



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
BACHARELADO EM BIOLOGIA

NAYARA ALVES REIS

**CONTAMINANTES FECALIS EM OSTRAS EM CRIADOURO
NATURAL NA REGIÃO DO BAIXO SUL DA BAHIA**

Cruz das Almas

2012

NAYARA ALVES REIS

**CONTAMINANTES FECAIS EM OSTRAS EM CRIADOURO
NATURAL NA REGIÃO DO BAIXO SUL DA BAHIA**

Monografia apresentada como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Biologia do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

Orientador (a): Prof^a. Dr^a. Norma Suely Evangelista Barreto

Cruz das Almas, Bahia

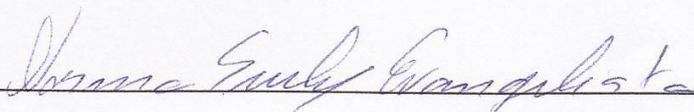
2012

NAYARA ALVES REIS

**CONTAMINANTES FECAIS EM OSTRAS EM CRIADOURO NATURAL NA
REGIÃO DO BAIXO SUL DA BAHIA**

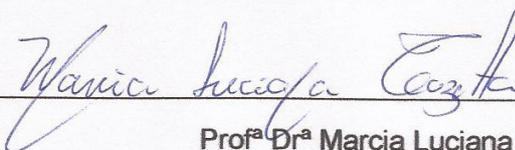
Monografia apresentada como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Biologia do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

BANCA EXAMINADORA



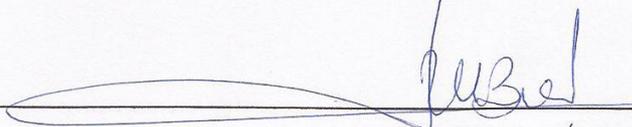
Profª Drª Norma Suely Evangelista Barreto

CCAAB – UFRB



Profª Drª Marcia Luciana Cazetta

CCAAB - UFRB



Profª Drª Jacqueline Ramos Machado Braga

CCAAB – UFRB

Cruz das Almas, Bahia

2012

AGRADECIMENTOS

À Deus, por tudo que me foi concedido. Saúde, força, coragem e sabedoria para superar os obstáculos e realizar esta conquista. Por sua companhia constante, todas as bênçãos alcançadas e por ter colocado tantas pessoas boas em meu caminho.

Agradeço a minha mãe, Joselita, por ser amiga, companheira, guerreira e me inspirar sempre a lutar pelos meus sonhos.

Ao meu pai, Toinho, pela dedicação e sempre me proporcionar o melhor nos estudos.

As minhas irmãs France e Sil pelo apoio, incentivo e sempre torcer pelo meu sucesso.

As minhas sobrinhas Sofia e Alice pelos momentos de alegria.

Ao grupo de coleta, por terem realizado durante esses meses as coletas necessárias para a realização deste trabalho.

Ao Professor Moacyr Serafim Júnior por ter sido responsável pelo projeto ProUna e por permitir conhecer o ambiente de coleta após o término dos experimentos.

À minha orientadora Prof^a. Dr^a. Norma Suely Evangelista Barreto pela oportunidade, e ensinamentos fundamentais para a minha formação profissional.

Às colegas do laboratório de Microbiologia de Alimentos e Ambiental, “as Normetes” pelo auxílio nas dúvidas, e estarem sempre dispostas a ajudar.

À minha grande amiga Sandra pelo apoio nos momentos de tensão, pessoa maravilhosa que me ajudou muito na confecção deste trabalho.

Aos membros da banca por aceitarem o convite e pelas valiosas sugestões.

A todos, obrigada!!

EPÍGRAFE

*“A importância dos infinitamente
pequenos é infinitamente
grande ”*

(Louis Pasteur)

RESUMO

As ostras são consideradas alimentos saudáveis, no entanto, quando consumidas cruas ou mal cozidas podem ser responsáveis por surtos de doenças de origem alimentar. Devido a sua alimentação ocorrer por filtração, são capazes de acumular em seus tecidos micro-organismos patogênicos para o homem, quando extraídas de ambientes poluídos. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica de ostras do mangue (*Crassostrea rhizophorae*), extraídas em bancos naturais no estuário do rio Una, no município de Valença, Bahia, usando como bioindicadores o grupo dos coliformes e o gênero *Salmonella* sp. Foram realizadas 10 coletas no período de dezembro de 2010 a novembro de 2011, sendo analisados um total de 120 indivíduos. O Número Mais Provável para os coliformes a 45°C variou de $1,1 \times 10^4$ a $1,3 \times 10^5$ NMP.100g⁻¹. A presença de *Escherichia coli* foi confirmada em 100% (10/10) das amostras, enquanto *Salmonella* foi identificada em apenas 10% (1/10) das amostras. Estes resultados indicam que as águas do estuário do rio Una encontram-se contaminadas pelo aporte de material fecal e por isso a ingestão de ostras cruas representa um risco à saúde da população. É fundamental uma etapa de cocção ou processo de depuração, a fim de garantir a inocuidade do alimento, bem como a aplicação de Boas Práticas de Manipulação durante o beneficiamento do molusco.

Palavras-chave: Segurança alimentar. Moluscos bivalves. Qualidade microbiológica.

ABSTRACT

Oysters are considered healthiest foods. However, when they are consumed raw or undercooked may be responsible for foodborne diseases outbreak. Due to their feeding occurs by filtration, they are able to accumulate in their tissues pathogenic microorganisms, when collected from polluted environments. This study aimed to evaluate the microbiological quality of mangrove oysters (*Crassostrea rhizophorae*), extracted from natural beds in the estuary of the River Una in Valença city, Bahia, by using coliforms and *Salmonella* as bioindicators. Oyster samples were collected each month during December 2010 to November 2011 (120 individuals were analyzed). Most Probable number (MPN.g⁻¹) estimates for coliforms at 45°C ranged between 1,1 x10⁴ to 1,3 x 10⁵. The presence of *Escherichia coli* was confirmed in 100% (10/10) of oyster samples and *Salmonella* was present in 10% (1/10) of the samples. These results indicate that waters of the estuary of the River Una are contaminated by fecal material. Therefore, the consume of raw oysters poses a risk to the health of the population becoming important cooking or the depuration process in order to ensure safety of food.

Key-words: Bivalve molluscs, Food safety, Microbiological quality.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Mapa com a localização da área de estudo em Valença, Bahia.....	28
FIGURA 2 – Abertura das ostras para a análise microbiológica.	29
FIGURA 3 – Esquema de quantificação de coliformes a 45°C e pesquisa de <i>Escherichia coli</i> em amostras de ostra.....	30
FIGURA 4 – Colônias características de <i>Escherichia coli</i>	32
FIGURA 5 – Teste de Indol.	33
FIGURA 6 – Teste de Vermelho de Metila (VM)	33
FIGURA 7 – Teste de Voges-Proskauer (VP).	34
FIGURA 8 – Teste de Citrato de Simmons.....	35
FIGURA 9 – Fluxograma para identificação de <i>Salmonella</i> isoladas em amostras de ostras	36
FIGURA 10 – Crescimento característico para <i>Salmonella</i> nos meios seletivos agar Lisina Xilose e agar Bismuto Sulfito.....	37
FIGURA 11 – Teste de crescimento em agar TSI.	38
FIGURA 12 – Teste de lisina descarboxilase (LIA).	39
FIGURA 13 – Teste de urease	39
FIGURA 14 – Teste de indol	40
FIGURA 15 – Teste de malonato	41
FIGURA 16 – Teste de Citrato de Simmons.....	41
FIGURA 17 – Teste de soroaglutinação para <i>Salmonella</i>	42
FIGURA 18 – Incidência de <i>Salmonella</i> sp. nas amostras de ostras (<i>Crassostrea rhizophorae</i>), no estuário do rio Una, Valença-BA	46
FIGURA 19 – Faixa etária e escolaridade dos entrevistados na comunidade de Cajaíba, Valença-BA	48
FIGURA 20 – Caracterização das moradias dos entrevistados na comunidade de Cajaíba, Valença-BA	48

FIGURA 21 – Distribuição dos produtos de pesca que contribuem para a renda dos entrevistados na comunidade de Cajaíba, Valença-BA	49
FIGURA 22 – Percentual da concepção de qualidade das ostras segundo os entrevistados na comunidade de Cajaíba, Valença-BA	51
FIGURA 23 – Dados sobre a poluição na áreas de extração de ostras segundo os entrevistados, na comunidade de Cajaíba, Valença-BA	51
FIGURA 24 – Conhecimento dos entrevistados sobre os cuidados antes da comercialização das ostras-de-mangue.....	53

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Número Mais Provável (NMP.100 g⁻¹) de coliformes a 45°C e presença de *Escherichia coli*, nas amostras de ostras obtidas no estuário do rio Una.....43

TABELA 2 – Classificação das amostras de ostras no estuário do rio Una, de acordo com o Programa Nacional de Controle Higiênico-Sanitário de Moluscos Bivalves... 44

LISTA DE SIGLAS

- ANVISA** – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
- BPW** – Água Peptonada Alcalina
- BS** – Agar Bismuto Sulfito
- CDC** – Centros de Controle de Doenças e Prevenção
- CSPI** – Centro para Ciência no Interesse Público
- DAEC** – *Escherichia coli* difusa aderente
- DTA's** – Doenças Transmitidas por Alimentos
- EAEC** – *Escherichia coli* Enteroagregativa
- EHEC** – *Escherichia coli* Enterohemorrágica
- EIEC** – *Escherichia coli* Enteroinvasora
- EPEC** – *Escherichia coli* Enteropatogênica
- ETEC** – *Escherichia coli* Enterotoxigênica
- HUS** – Síndrome Hemolítica Urêmica
- IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- LIA** – Agar Lisina Ferro
- NMP** – Número Mais Provável
- SVS** – Secretaria de Vigilância em Saúde
- TSA** – Agar Tríplice Soja
- TSI** – Agar Tríplice Ferro
- VM** – Vermelho de Metila
- VP** – Voges-Proskauer
- WHO** – Organização Mundial da Saúde
- XLD** – Agar Lisina Desoxicolato Xilose

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	JUSTIFICATIVA	16
3	REVISÃO DE LITERATURA	17
	3.1 Meio ambiente e pesca extrativa	17
	3.2 Ostras (<i>Crassostrea rhizophorae</i>)	18
	3.3 Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's)	19
	3.4 <i>Escherichia coli</i>	22
	3.5 <i>Salmonella</i>	24
4	OBJETIVOS	27
5	MATERIAL E MÉTODOS	28
	5.1 Área de estudo	28
	5.2 Coleta das amostras	28
	5.3 Análises microbiológicas	29
	5.3.1 Contagem de coliformes termotolerantes e pesquisa de <i>E. coli</i>	29
	5.3.2 Pesquisa de <i>Salmonella</i> sp.	35
	5.4 Perfil socioeconômico dos pescadores/marisqueiras	42
6	RESULTADOS E DISCUSSÕES	43
7	CONCLUSÃO	55
	REFERÊNCIAS	56
	ANEXO	66

1 INTRODUÇÃO

O Estado da Bahia possui um extenso litoral, onde se encontram diversas regiões estuarinas. Essas áreas são consideradas zonas ricas, pois contêm uma grande variedade de espécies de pescado que constituem importante fonte de alimento para o homem (NASCIMENTO et al., 2007a). Apesar de sua importância, essas áreas encontram-se expostas a diversos tipos de pressões antrópicas (RASP, 1999).

A poluição dos rios, a excessiva pesca predatória, o turismo e o crescimento desordenado acabam desencadeando alterações no hábitat e perda da biodiversidade, atingindo principalmente as comunidades ribeirinhas que dependem da pesca como fonte de subsistência (COSTA, 2003).

O rio Una tem grande importância para o município de Valença-BA, no âmbito turístico e como fonte pesqueira para a alimentação e renda da população. Entretanto, o lançamento de esgotos e lixo diretamente nos corpos d'água, tem ocasionado a degradação dos recursos hídricos com conseqüente contaminação dos organismos aquáticos (NASCIMENTO et al., 2007a).

Dentre as espécies de manguezais, as ostras (*Crassostrea rhizophorae*) são importante fonte de renda para uma parcela significativa da população. Segundo Fernández-Armesto (2004), os moluscos começaram a ser apreciados como iguaria no final do século passado, nos restaurantes parisienses, sendo considerado um alimento eficiente por serem servidos em suas conchas.

Em geral, o pescado é um alimento de alto valor nutritivo, pois é rico em proteínas de origem animal, em lipídios de alta digestibilidade, vitaminas e sais minerais, além de conter elevada quantidade de Ômega 3. O consumo desse lipídio contribui de forma positiva para a saúde, diminuindo a taxa de colesterol, de triglicerídeos e reduzindo a associação de plaquetas e os riscos de doenças cardiovasculares (PACHECO, 2004).

Apesar disso, em virtude do hábito alimentar dos moluscos bivalves, que possuem capacidade filtrante de 19 a 50 litros de água por hora, estes organismos podem acumular um elevado número de bactérias patogênicas, quando procedentes de áreas contaminadas (BEIRÃO et al., 2000). O seu consumo sem cozimento

prévio, pode ser responsável pela ocorrência de surtos de doenças de transmissão alimentar (BARROS et al., 2005).

Os moluscos bivalves podem também concentrar em seus tecidos, contaminantes químicos como metais pesados, compostos organoclorados, hidrocarbonetos e elementos radioativos. Por isso, são utilizados como bioindicadores de alterações ambientais e biomarcadores para o monitoramento da contaminação no ambiente aquático (LIANG et al., 2004).

Nos países industrializados cerca de 30% da população é acometida por Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's) por ano (WHO, 2007). Nos Estados Unidos, os moluscos estiveram na lista de alimentos implicados em surtos no ano de 2007 (CDC, 2010). No Brasil, entre os anos de 1999 a 2004 foram notificados um total de 37 e 14 surtos de DTA's envolvendo o consumo de pescado e frutos do mar, respectivamente, enquanto no período de 2000 a 2011, esse valor subiu para 87 surtos (CARMO et al., 2005; BRASIL, 2011a). É provável que os números de DTA's, no país não elucidem a realidade de casos, devido a falta de notificação por causa do desconhecimento por parte da população e da classe médica em reconhecer e informar casos de DTA's, bem como ao delicado sistema de vigilância e coleta de dados dos órgãos de saúde (FARIAS, 2008).

Quando os moluscos são ingeridos sem cocção prévia, podem carrear micro-organismos patogênicos ao trato digestivo do homem (PEREIRA et al., 2006). Uma vez no trato gastrointestinal, são capazes de crescer e produzir toxinas ou invadir tecidos e fluídos orgânicos do hospedeiro (PINTO, 1996). Geralmente as DTA's possuem um curto período de incubação, apresentando como sintomas mais comuns diarreias, náuseas, vômitos, dor abdominal e febre; todavia, em pessoas com sistema imunológico debilitado essa doença pode ter complicações graves podendo levar o indivíduo à morte (GERMANO & GERMANO, 2003).

As bactérias encontram-se entre os principais micro-organismos causadores de DTA's, em virtude de sua diversidade e patogenicidade (PINTO, 1996). Segundo Amson et al. (2006), entre os anos de 1978 a 2000, no Paraná, dos surtos de DTA's relatados, 59,8% estiveram associados à contaminação bacteriana. Os gêneros *Salmonella*, *Shigella* e *Escherichia* estão entre as principais bactérias patogênicas veiculadas pelos moluscos bivalves, como resultado da contaminação fecal (FELDHUSEN, 2000).

As bactérias do grupo dos coliformes são consideradas ótimos indicadores de poluição fecal por se encontrarem em grande número nas fezes humanas e demais animais de sangue quente (COSTA et al., 2004). A investigação de coliformes a 45°C e *Escherichia coli* determina se as condições higiênico-sanitárias no alimento são satisfatórias, podendo indicar ainda a possível presença de micro-organismos patogênicos (FRANCO & LANDGRAF, 2008). Apesar da maioria das cepas de *E. coli* não serem patogênicas, pelo menos seis linhagens podem causar infecções gastrointestinais graves (NASCIMENTO et al., 2007b).

A *Salmonella* é uma bactéria entérica responsável por surtos de origem alimentar em vários países como Japão e Estados Unidos, apresentando dose infecciosa a partir de 10^2 UFC/g a depender do sorotipo (FELDHUSEN, 2000).

Segundo estimativas do CDC (Centro de Controle de Doenças), a *Salmonella* encontra-se na lista dos cinco principais patógenos causadores de DTA's, nos Estados Unidos, resultando em cerca de 35% das hospitalizações e em 28% das mortes a cada ano (CDC, 2011). No Brasil, em 2011 esta bactéria esteve envolvida em 19 dos casos de surtos de origem alimentar relatados (BRASIL, 2011b). Os moluscos contaminados por material fecal estão entre os alimentos responsáveis pela transmissão da *Salmonella* (FELDHUSEN, 2000).

A pesquisa de organismos patogênicos, como *Salmonella* spp. e *E. coli* são determinantes para definir a qualidade do alimento e evitar que o mesmo se torne veículo de micro-organismos patogênicos. Assim, medidas como o tratamento dos efluentes e dos dejetos de origem animal, são importantes para o controle na disseminação de infecções causadas pela água e alimentos contaminados. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica de ostras extraídas em bancos naturais no estuário do rio Una, localizado no município de Valença, Bahia.

2 JUSTIFICATIVA

A realização de estudos sobre a qualidade microbiológica das ostras (*Crassostrea rhizophorae*) em áreas de manguezal na região do Baixo Sul da Bahia tem uma grande relevância, principalmente porque nessa região esses moluscos são fonte de alimento e renda para a comunidade ribeirinha. O lançamento de efluentes sanitários sem tratamento nos corpos aquáticos representa um sério problema, uma vez que a água torna-se veículo de bactérias patogênicas aos humanos e animais (VIEIRA et al., 2007). A presença de bactérias da família Enterobacteriaceae no pescado, particularmente em moluscos bivalves, pode ocorrer como resultado da poluição fecal no meio aquático (COSTA et al., 2009)

Por serem organismos filtradores, as ostras acumulam em sua carne agentes abióticos e biológicos, inclusive bactérias patogênicas, quando provenientes de ambientes contaminados. Em virtude do hábito de serem consumidas *in natura*, representam um risco a saúde do consumidor, uma vez que a presença de patógenos causam intoxicações alimentares graves (JOSÉ, 1996; BEIRÃO et al., 2000).

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Meio ambiente e pesca extrativa

A cidade de Valença possui uma área de 1.192,6 km² com uma população de 88.673 habitantes (IBGE, 2010).

A presença de estuários e mangues caracteriza a região como uma área muito fértil. Os manguezais apresentam grande importância econômica, sendo a pesca e a mariscagem essencialmente artesanais e principal meio para a manutenção das comunidades pesqueiras do entorno. O problema é o lançamento de lixo e esgoto doméstico nos corpos aquáticos que acabam degradando o ambiente. Em Valença cerca de 30% dos domicílios possuem instalações sanitárias sem tratamento, sendo o esgoto lançado diretamente nos corpos d'água. O turismo na região ainda propicia o crescimento desordenado e, como resultado, tem-se o acúmulo de lixo com o aterramento dos manguezais e o aumento no lançamento de esgotos (NASCIMENTO et al., 2007a).

A maioria dos pescadores artesanais são pobres e a única renda, como forma de sobrevivência, é a pesca extrativa que, por muitas vezes, não sendo produtiva, compromete a rentabilidade do pescador impedindo que os mesmos firmem contratos regulares para o fornecimento do pescado (CARDOSO, 2001). Entretanto, a prática extrativista é considerada destrutiva, pois a velocidade de extração geralmente é maior que a de recuperação, resultando no esgotamento dos estoques e na degradação dos manguezais (NISHIDA et al., 2004).

No Brasil, a produção total da pesca extrativa em 2010 foi de 785.366 t, demonstrando a grande importância dessa modalidade na produção pesqueira. Neste ano, o Nordeste foi a região de maior produção de pescado no país com 410.532 t, representando 32,5% da produção nacional. A Bahia foi considerada o terceiro estado mais produtor, com 91.712,9 t. A produção de moluscos no país, esteve em torno de 2,6%, representado por 13.858 t, embora tenha havido uma queda de 5% entre os anos de 2009 e 2010 (BRASIL, 2010).

Em Cananéia-SP a exploração da ostra do mangue ocorre desde 1940, como forma de sobrevivência para os extrativistas (SANTOS et al., 2009). Entre os anos de 1999 a 2000 foi o produto da pesca artesanal mais desembarcado, sendo

considerado um dos recursos mais importantes no estuário de Cananéia (MENDONÇA 2007, 2010). O extrativismo das ostras também serve como fonte de renda para a população local de Itapissuma-PE; no entanto, o estuário sofre com a poluição causada pelos resíduos industriais e domésticos lançados no rio (LIMA et al., 2000).

Segundo Anacleto et al. (2007) a ostreicultura torna-se uma opção de renda economicamente viável para os pescadores artesanais, além de ser uma prática sustentável por reduzir a pressão da exploração sobre os estoques naturais.

3.2 Ostras (*Crassostrea rhizophorae*)

As ostras pertencem ao filo Mollusca e classe Bivalvia. Possuem corpo mole protegido por conchas constituídas basicamente por carbonato de cálcio que são dorsalmente articuladas em duas partes (valvas) e unidas por um ligamento córneo e um pé lateralmente comprimido (BARNES, 1990).

A espécie *Crassostrea rhizophorae* também conhecida como ostra do mangue, possui como habitat natural os estuários, sendo encontradas presas em raízes de árvores de mangue (*Rhizophora mangle*). No Brasil encontram-se distribuídas desde o estado de Santa Catarina até o Pará (IGNÁCIO, 2000). As ostras desse gênero são as de maior interesse econômico no litoral brasileiro e, nos últimos anos, têm sido exploradas de forma descontrolada (FORCELINE, 2009).

As ostras se alimentam basicamente de microalgas e matéria orgânica particulada, através da filtração de água, podendo filtrar de 19 a 50 litros de água por hora. Devido a seu hábito alimentar filtrador, podem bioacumular bactérias e parasitas patogênicos em sua carne a depender das condições das águas onde vivem (BEIRÃO et al., 2000). Além disso, podem concentrar produtos químicos como compostos organoclorados, elementos radioativos e metais pesados.

Esses organismos possuem uma grande importância nutricional, pois sua carne é rica em proteínas, gorduras e carboidratos, além de conter sais minerais e vitaminas (LOBO, 2009). No entanto, devido à sua distribuição ao longo da costa marítima e de estuários, os moluscos ficam expostos à poluição oriunda de esgotos domésticos (GALVÃO, 2004).

As doenças relacionadas com o consumo de moluscos podem ser causadas por bactérias patogênicas que, a depender da fonte de contaminação, podem ser divididas em dois grupos: bactérias naturais do ecossistema aquático, como o *Vibrio parahaemolyticus* e o *Vibrio cholerae*, e bactérias que são incluídas nesse ambiente como consequência da contaminação por dejetos orgânicos. Os gêneros *Salmonella*, *Shigella* e *Escherichia* estão entre as principais bactérias transmitidas pelo consumo de moluscos contaminados por material fecal. Os surtos de gastroenterites causados por *Salmonella* são de incidência mundial e, a depender da linhagem, a dose infectiva é de 10^2 UFC/g do alimento. O gênero *Shigella*, por sua vez, apresenta uma dose infectiva de 10 UFC/g do alimento. A maioria das linhagens de *E. coli* não são patogênicas, embora algumas cepas possam levar à morte (FELDHUSEN, 2000).

Nos Estados Unidos, a maioria dos surtos alimentares envolve o consumo de moluscos bivalves. Isso se deve à biologia do animal, à qualidade da água na qual se encontra, técnicas de manipulação pós-captura e ao hábito desses alimentos serem consumidos crus (COOK, 1991). Essa última característica explica porque, no Japão, os índices de surtos envolvendo pescado são bem maiores quando comparados aos Estados Unidos e Canadá (HUSS et al., 2000).

O consumo de moluscos e outros frutos do mar respondem por 10 a 19% dos casos de intoxicações alimentares nos Estados Unidos, sendo que desses, 9% vão a óbito. Em Nova Iorque 19% dos casos referem-se ao consumo de frutos do mar, onde os moluscos foram responsáveis por 64% das intoxicações, principalmente por bactérias e vírus. Na China, o consumo dessa iguaria responde por 70% dos surtos (BUTT, 2004).

3.3 Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's)

As doenças transmitidas por alimentos (DTA's) são causadas pela ingestão de água ou alimentos contaminados por agentes biológicos, químicos ou físicos. O número de doenças gastrointestinais transmitidas por alimentos contaminados, tem aumentado no mundo inteiro (AMSON et al., 2006), estimando-se que cerca de 100 milhões de pessoas contraiam a doença (GERMANO & GERMANO, 2001).

Vários fatores contribuíram para um maior número de casos de DTA's, dentre eles, o crescimento populacional e o processo de urbanização sem planejamento, levando à necessidade de produção de alimentos em grande escala, assim como o consumo coletivo em fast-foods e em vias públicas, sem esquecer das mudanças ambientais ligadas à poluição do meio (ALVES et al., 2001).

Segundo o Centers for Disease Control and Prevention (CDC), um surto de DTA ocorre quando duas ou mais pessoas apresentam doença semelhante após ingerirem alimentos de origem comum (CDC, 2000).

O mecanismo de ação dos patógenos envolvidos nos surtos pode ser classificado em: infecções, quando ocorre a ingestão dos micro-organismos patogênicos vivos através dos alimentos; intoxicação, quando ocorre a ingestão da toxina produzido pelo micro-organismo ou toxinfecção, quando o alimento apresenta certa quantidade de micro-organismos capazes de produzir ou liberar toxinas após serem ingeridos. Normalmente a infecção causa febre, diarreia e vômitos, enquanto na intoxicação é raro ocorrer febre (VIEIRA, 2003).

Pires et al. (2002) relataram que os casos de surtos envolvendo DTA's no Brasil não são confiáveis devido ao pequeno número de notificações. Carvalho (2007), fazendo um levantamento de casos de toxinfecções alimentares de origem bacteriana no Brasil, observou que a maioria dos casos não são notificados apesar de serem frequentes. Ainda, segundo o autor, isso ocorre porque a notificação de alguns surtos não é obrigatória no país. Além disso, são poucos os estados que possuem estatísticas e dados sobre os alimentos e agentes etiológicos comuns envolvidos em surtos de DTA's (ALVES et al., 2001).

Outro fator importante é que, na maioria das vezes, as pessoas com infecção alimentar são tratadas como se estivessem com outra doença, devido à semelhança dos sintomas com os da gripe ou apenas diarreias e vômitos (AMSON et al., 2006).

As bactérias da família *Enterobacteriaceae* são consideradas os principais agentes de infecções intestinais (SOUSA, 2006). Segundo Chang (2008) em 2005 na cidade de Recife, *Escherichia coli* (36,4%) foi o agente etiológico predominante nos casos de DTA's notificados. No Rio Grande do Sul, de acordo com os dados obtidos nos anos de 2006 a 2007, os agentes etiológicos mais comuns em surtos de DTA's foram os de origem bacteriana, especialmente *Salmonella* spp. (37%),

Estafilococos coagulase positiva (28%) e *Escherichia coli* (22%) (WELKER et al., 2010).

A *Salmonella* é considerada um dos principais micro-organismos causadores de surtos de infecção alimentar, pois a maioria das cepas são patogênicas ao homem. Vários alimentos podem estar envolvidos nos surtos, particularmente os de origem animal como a carne, o leite cru e seus derivados (MESQUITA et al., 2006; CAVALCANTI et al., 2010). Os alimentos de origem vegetal também são considerados fontes de transmissão, quando irrigados com água contaminada por esgotos ou fertilizados por material fecal (GERMANO & GERMANO, 2008).

Estima-se que, a cada ano, ocorra nos Estados Unidos 1,4 milhões de casos de salmonelose, sendo mais de 500 casos fatais, dentre os 40.000 casos confirmados em laboratório (SILVA, 2006). Mayer et al. (2009) relataram que a *Salmonella* foi o micro-organismo mais envolvido nos surtos de origem alimentar no estado de São Paulo entre os anos de 1995 a 2008.

Segundo Welker et al. (2010), os produtos cárneos estão entre os alimentos mais envolvidos em surtos de DTA's, pois oferecem ótimas condições para o crescimento microbiano. Contudo, os moluscos bivalves são organismos mais vulneráveis, em virtude da contaminação do ambiente e do hábito de serem consumidos crus ou mal cozidos (CAMPOS, 2009).

Entre os fatores que influenciam as DTA's estão a temperatura inadequada no armazenamento dos alimentos, a ingestão de alimentos crus contaminados, contaminação cruzada entre alimentos crus e cozidos, contaminação por parte dos manipuladores, limpeza de equipamentos e preparo inadequado (GUIMARÃES et al., 2001).

Os domicílios têm sido os locais de maior ocorrência das DTA's. Esse número poderia ser reduzido se houvesse conhecimento por parte dos consumidores sobre os riscos que podem estar associados aos alimentos contaminados. Por outro lado, a correta manipulação do alimento é uma maneira de garantir um alimento seguro para o consumidor (CARMO et al., 2005).

Dados sobre os gastos causados pelas DTA's são quase inexistentes, no entanto, estima-se que sejam mais elevados do que se gastaria com a prevenção. Isso significa que um menor número de surtos resultaria em uma diminuição nos

gastos com medicamentos, internações e perdas de dias de trabalho, entre outras, não só econômicas como também sociais (AMSON et al., 2006; SILVA, 2006).

3.4 *Escherichia coli*

Escherichia coli pertence à família *Enterobacteriaceae* e faz parte do grupo dos coliformes termotolerantes que engloba os micro-organismos capazes de fermentar a lactose em 24 horas a uma temperatura entre 44,5-45,5°C. Bastonetes Gram-negativos, são anaeróbios facultativos, não esporogênicos e fazem parte do trato intestinal de animais de sangue quente. A *Escherichia coli* pode ser diferenciada dos demais coliformes termotolerantes pelas suas características típicas de crescimento em agar EMB (Levine Eosina Azul de Metileno) e pelo perfil em testes bioquímicos utilizando os meios seletivos Indol, vermelho de Metila, Voges-Proskauer e Citrato de Simmons (SILVA et al., 2007).

Em 1892 essa bactéria começou a ser utilizada como indicador de contaminação fecal simplesmente por ter como seu habitat o intestino do homem e animais de sangue quente. Além disso, *E. coli* apresenta outras características que a torna um indicador ideal, como por exemplo, estar presente em grandes quantidades nas fezes, em efluentes residuais, ausente em água limpa e ser detectada por métodos simples e rápidos (FRANCO & LANDGRAF, 2008).

Escherichia coli pode atuar de forma benéfica habitando o intestino humano e impedindo a colonização de patógenos. Apesar disso, algumas linhagens de *E. coli* têm sido envolvidas em doenças diarréicas, causando milhões de mortes anualmente em todo o mundo (NATARO et al., 1998).

A maioria das cepas de *E. coli* não são patogênicas, apenas seis categorias são virulentas (*E. coli* enteropatogênica clássica - EPEC, *E. coli* enterotoxigênica - ETEC, *E. coli* enteroinvasiva - EIEC, *E. coli* enteroagregativa - EAggEC, *E. coli* de aderência difusa – DAEC e *E. coli* Shiga Toxigênica - STEC) para humanos e animais, sendo transmitidas a partir de água e alimentos contaminados (SILVA et al., 2007). A linhagem *enteroinvasiva* se liga ao epitélio intestinal invadindo a parede do intestino causando inflamação, febre e disenteria. Já a linhagem *enterotoxigênica* não é invasiva, mas produz uma toxina que resulta em diarreia aquosa (TORTORA, 2005).

A *E. coli* enteropatogênica clássica (EPEC) é conhecida, principalmente, por causar gastroenterite em crianças, caracterizada pela diarreia que é geralmente acompanhada de dores abdominais, vômitos e febre. Os surtos ocorrem principalmente em países pouco desenvolvidos. No Brasil, cerca de 30% das crianças com idade inferior a seis meses são atingidas por esse patógeno. As cepas de *E. coli* enteroinvasiva (EIEC) produzem sintomas de gastroenterite semelhantes aos da *Shigella*, atingindo crianças e adultos com sintomas de disenteria, cólicas abdominais, febre e eliminação de sangue junto com as fezes (FRANCO & LANDGRAF, 2008).

A infecção originada por *E. coli* enterotoxigênica (ETEC) causa diarreia aquosa podendo provocar desidratação em indivíduos subnutridos. As cepas da ETEC promovem a chamada "diarreia do viajante" atingindo todas as faixas etárias. Ocorre principalmente em regiões onde há falta de saneamento básico. A *E. coli* enteroagregativa (EAaggEC) está ligada a casos crônicos de diarreia, no entanto, é uma linhagem recente e ainda pouco descrita. Já a *E. coli* de aderência difusa (DAEC) causa diarreia aquosa sem a presença de sangue na maioria dos pacientes infectados (VIEIRA, 2003).

O sorotipo O157:H7 da classe STEC (*E. coli* Shiga Toxigênica) tem sido o mais relatado em casos de surtos graves. Além de possuir a capacidade de se aderir ao epitélio intestinal, as cepas dessa linhagem produzem toxinas que resultam em diarreia. Alimentos e água contaminados são os principais veículos para a infecção. Em alguns casos ocorre inflamação do cólon com diarreias severas e sangue. Neste caso, a doença é conhecida por colite hemorrágica. O quadro se agrava quando os rins são afetados pelas toxinas, provocando a síndrome hemolítica urêmica (HUS). Quando isso acontece o indivíduo pode necessitar de hemodiálise ou mesmo transplante devido a insuficiência renal (TORTORA, 2005).

A presença de *E. coli* nos alimentos, além de indicar contaminação microbiana de origem fecal, alerta para a possível presença de patógenos entéricos como a *Salmonella* (SILVA et al., 2007). Dessa forma, os alimentos contaminados com essa bactéria são classificados como produtos em condições higiênic-sanitárias insatisfatórias e o seu consumo representa um risco à saúde pública.

Vieira et al. (2008), estudando a qualidade microbiológica de ostras e água no estuário do Rio Pacoti, isolaram cepas de *E. coli*, atribuindo a presença desta

bactéria à contaminação dos corpos aquáticos por esgotos. Segundo Pereira et al. (2006), o consumo *in natura* de frutos do mar pode carrear micro-organismos patogênicos ao trato gastrointestinal do homem causando infecção alimentar.

Nascimento et al. (2011) relataram a presença de *E. coli* em amostras de ostras e sururu comercializadas sem a concha no mercado central na cidade de Aracaju-SE. Segundo os autores, foi verificado que o tratamento térmico é uma alternativa para a eliminação de *E. coli* e outros micro-organismos patogênicos nesses moluscos.

3.5 *Salmonella*

O gênero *Salmonella* pertence à família *Enterobacteriaceae*. São bastonetes Gram-negativos, anaeróbios facultativos, móveis na maioria e não formadores de esporos. Além disso, tem a capacidade de utilizar o citrato como única fonte de carbono e produzir ácido e gás a partir da glicose, com exceção dos sorovares *Salmonella Pullorum* e *Salmonella Gallinarum* (são imóveis e produzem menos que 5% de gás). Descarboxilam o aminoácido lisina, são indol, malonato e urease negativas e produzem H₂S (SILVA et al., 2002).

A temperatura de crescimento encontra-se entre 7°C e 49°C, sendo ótimo a 37°C. Já o pH para sua multiplicação varia entre 3,7 a 9,0, sendo o ideal ao redor de 7,0 (FRANCO & LANDGRAF, 2003).

Esse gênero é composto por duas espécies: *Salmonella enterica*, com seis subespécies (*enterica*, *salamae*, *arizonae*, *diarizonae*, *houtenae*, *indicae*) e *Salmonella bongori*. Dentro de cada subespécie há diferentes números de sorovares, sendo atualmente conhecidos mais de 2.500. Os sorovares são baseados em características de seus antígenos somáticos (O) e flagelares (H). Entre os anos de 2003 a 2007 foram reconhecidos 70 novos sorovares de *Salmonella*. A subespécie *Salmonella enterica* possui o maior número de sorovares, onde 99% dos isolados são provenientes de animais de sangue quente (POPOFF e LE MINOR, 2005; GUIBOURDENCHE et al., 2010). Para a nomenclatura utiliza-se apenas o gênero seguido do sorotipo no lugar da espécie (CARDOSO et al., 2006).

Seu habitat natural é o trato gastrointestinal de humanos e animais de sangue quente e frio, com exceção dos peixes, moluscos e crustáceos (COSTA et al., 2007).

A *Salmonella* tem sido associada a doenças de origem alimentar e tem causado vários surtos (BAUDART et al., 2000). A doença provocada por *Salmonella* é contraída através do consumo de água e alimentos contaminados e a maior incidência ocorre em regiões com elevada densidade populacional, em que há condições precárias de higiene (CONNOR & SCHWARTZ, 2005).

Salmonella Enteritidis e *Salmonella* Typhimurium têm sido os sorotipos frequentemente reportados em casos de DTA's e são os sorovares mais envolvidos em casos de infecções do sistema nervoso central, como as meningites, ventriculite, abscessos e empiema subdural (LÁZARO et al., 2008).

A maioria dos sorotipos são patogênicos para o homem, sendo os sintomas clínicos divididos em três grupos: febre tifóide, febre entérica e salmoneloses. Entre os principais sintomas da febre tifoide, que tem como agente etiológico a *Salmonella* Typhi, estão febre alta, diarreia e vômitos. A doença pode durar até oito semanas, embora em alguns casos possa evoluir para óbito. A febre entérica é provocada pela *Salmonella* Paratyphi, e apresenta como sintomas, febre e vômitos podendo progredir para septicemia (SHINOHARA et al., 2008).

As gastroenterites provocadas pelos demais sorotipos de *Salmonella* apresentam como principais sintomas dores abdominais, diarreia, febre baixa e vômito, sendo raros os casos fatais (GERMANO & GERMANO, 2003).

A patogenicidade de *Salmonella* depende de fatores como o tipo sorológico da bactéria, a idade e a saúde do hospedeiro (CAMPOS et al., 1999). A infecção pode ser severa podendo levar à morte, principalmente idosos, crianças e indivíduos com o sistema imunológico comprometido (SHINOHARA et al., 2008).

Vários surtos de salmonelose envolvendo frutos do mar têm ocorrido principalmente nos EUA, Europa e Japão; no entanto, a real incidência de salmonelose ainda é subestimada (AMAGLIANI et al., 2011). Na Noruega tem sido a infecção bacteriana mais frequente, com 1.500 casos por ano (LUNESTAD et al., 2007). Nos Estados Unidos, entre 1998 a 2007, houve um total de 838 surtos de DTA's que estiveram associados ao consumo de frutos do mar e pratos de mariscos (CSPI, 2009). Segundo Feldhusen (2000), *Salmonella* Typhi tem sido a principal bactéria associada a doenças veiculadas por moluscos, enquanto *Salmonella* Paratyphi e *Salmonella* Enteritidis, geralmente têm ocorrido em camarão e moluscos bivalves.

No Paraná, a *Salmonella* está entre as bactérias mais comuns em surtos de doenças transmitidas por alimentos, especialmente devido ao consumo de ovos (AMSON et al., 2006). Em estudo realizado em Botucatu-SP, *Salmonella* foi isolada em 2% das amostras de peixes e frutos do mar (LUCIANO, 2012). Apesar da baixa porcentagem desse micro-organismo nos alimentos, estes foram considerados impróprios para o consumo, uma vez que a legislação preconiza a ausência desta bactéria em 25g do alimento (BRASIL, 2001).

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo geral

Avaliar a qualidade microbiológica de ostras (*Crassostrea rhizophorae*) extraídas na região do Baixo Sul da Bahia no estuário do rio Una, município de Valença.

4.2 Objetivos específicos

- Quantificar as bactérias do grupo dos coliformes a 45°C.
- Pesquisar a presença de *Escherichia coli* e *Salmonella* nas amostras de ostras.
- Coletar dados junto às marisqueiras e a comunidade sobre a ocorrência de gastroenterites devido à ingestão dos moluscos.

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 Área de estudo

O local escolhido para o estudo foi o município de Valença (13°22'13" S e 39°04'23" W), onde fica localizado o estuário do rio Una (Figura 1). Este local é conhecido por sua localização privilegiada, sendo que o sistema estuarino da região favorece a atividade de pesca, principalmente de criadouros naturais de ostras.



Figura 1. Mapa com a localização da área de estudo em Valença, Bahia. (Fonte: José Alves Teixeira, 2010).

5.2 Coleta das amostras

Foram realizadas 10 coletas no período de dezembro de 2010 a novembro de 2011. Foram analisados um total de 120 indivíduos, sendo coletada uma dúzia da amostra em cada coleta.

As ostras foram coletadas diretamente do ambiente e acondicionadas em caixa térmica com gelo. Em seguida, foram encaminhadas ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Ambiental, na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB).

No laboratório, as ostras passaram por uma lavagem com escovação em água corrente para a retirada dos sedimentos; decorrida essa etapa, procedeu-se a abertura das conchas em condições assépticas (Figura 2).



Figura 2. Abertura das ostras para as análises microbiológicas.

5.3 Análises microbiológicas

5.3.1 Contagem de coliformes termotolerantes e pesquisa de *E. coli*

Para a análise dos coliformes a 45°C foram pesados 50 g de um *pool* do líquido intervalvar e tecido mole e homogeneizado em liquidificador (previamente sanitizado) contendo 450 mL de solução salina a 0,85%. A partir da diluição inicial 10^{-1} foi preparada uma série de diluições até 10^{-4} utilizando o mesmo diluente em tubos de ensaio (9 mL de solução salina a 0,85%).

O Número Mais Provável (NMP.100g⁻¹) foi determinado usando a técnica de fermentação dos tubos múltiplos com uma sequência de cinco tubos, seguindo a metodologia proposta no Bacteriological Analytical Manual - BAM (FENG et al.,

2002) recomendada por Silva et al. (2010). As análises foram realizadas em três etapas distintas: prova presuntiva, prova confirmatória e prova bioquímica (Figura 3).

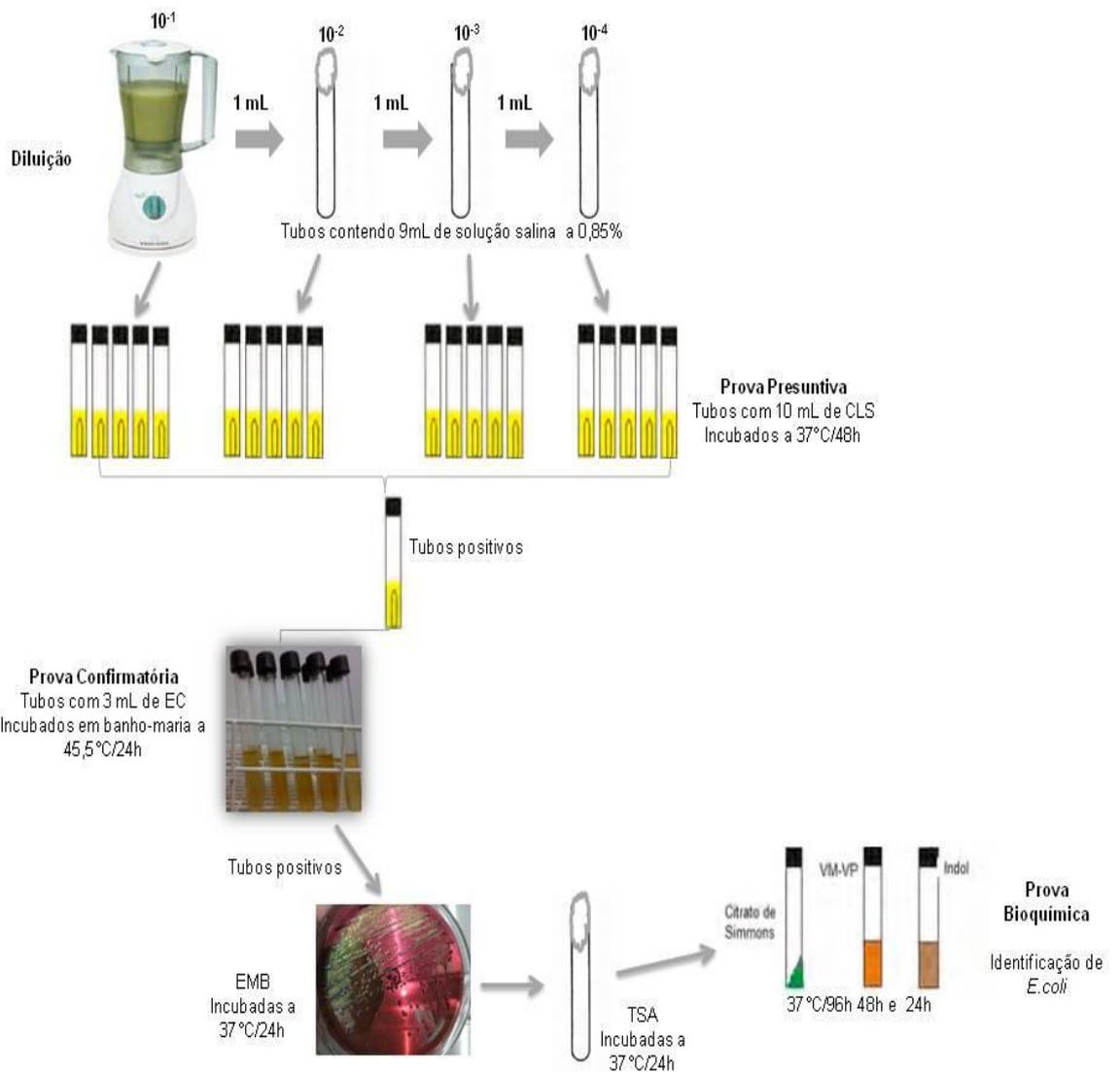


Figura 3. Esquema de quantificação dos coliformes a 45°C e pesquisa de *Escherichia coli* em amostras de ostra.

5.3.1.1 Prova presuntiva

Na prova presuntiva, alíquotas, de 1 mL foram inoculadas em Caldo Lauryl Sulfato Triptose (CLS) contendo tubos de Durham invertidos, e incubados a 37°C por 48 horas. Após esse período, os tubos positivos, ou seja, com turvação do meio e gás nos tubos de Durhan, foram considerados suspeitos para a presença de coliformes.

5.3.1.2 Prova confirmatória

Dos tubos positivos no teste presuntivo, foram transferidas alçadas para tubos contendo Caldo *E. coli* (EC) e tubos de Durham invertidos. Os tubos foram incubados a 45,5°C em banho-maria por 24 horas. O resultado positivo, ou seja, tubos com produção de gás e turvação do meio, confirmavam a presença de coliformes a 45°C. A partir da combinação dos tubos positivos foi consultada a tabela de Hoskins, para o cálculo do Número Mais Provável (NMP) por 100 gramas da amostra (SILVA et al., 2010).

5.3.1.3 Prova bioquímica

Os tubos de EC positivos para coliformes a 45°C foram semeados em meio agar Eosina Azul de Metileno (EMB) com auxílio de uma alça de níquel-cromo e incubados a 37°C por 24 horas. Após esse período, as colônias características de *E. coli*, isto é, com diâmetro de 2 a 5 mm, centro negro, com ou sem brilho metálico esverdeado (Figura 4), foram isoladas em tubos de ensaio contendo agar Triptose Soja (TSA) inclinado. Em seguida, as colônias características de *E. coli* foram identificadas usando os testes bioquímicos do IMViC, ou seja, indol, vermelho de metila (VM), Voges-Proskauer (VP) e citrato de Simmons.

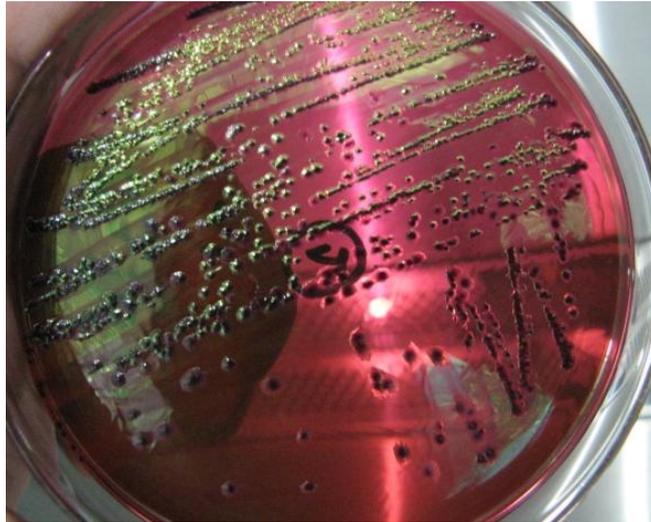


Figura 4. Colônias características de *Escherichia coli*.

5.3.1.3.1 Teste de indol

Com o auxílio de uma agulha de níquel-cromo flambada, cada colônia característica de *E. coli* foi inoculada em tubos contendo o meio semi-sólido agar SIM e incubados a 37°C por 24 horas. Após o período de incubação observou-se o crescimento da bactéria ao longo do inóculo. Em seguida, foi adicionado de duas a quatro gotas do reagente de Kovacs à superfície do agar para a revelação do teste. Esse teste verifica se a bactéria é capaz de desaminar o aminoácido triptofano resultando em indol, ácido pirúvico, amônia e energia. O indol liberado reage com o aldeído presente no reagente de Kovacs, resultando em um anel vermelho na superfície do meio de cultura, indicando teste positivo; a ausência de mudança de cor indica teste negativo. *Escherichia coli* possui a enzima triptofanase capaz de degradar o aminoácido triptofano e, por isso, são indol positivas, embora também possam ser negativas (Figura 5).

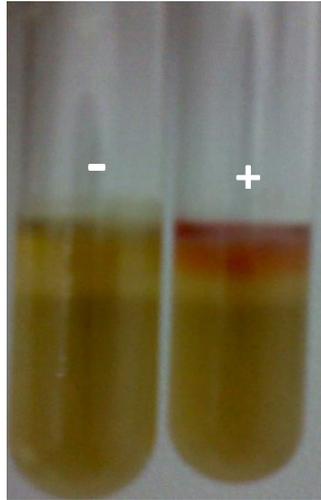


Figura 5. Teste de Indol.

5.3.1.3.2 Teste de Vermelho de Metila (VM)

Foram inoculadas alçadas de cada cultura suspeita de *E. coli* em tubos contendo caldo VM-VP e incubados a 37°C por 96 horas. Após o período de incubação foram adicionadas duas gotas do reagente de vermelho de metila. Na fermentação ácido mista, o produto é uma mistura de ácidos, que reduzem o pH do meio para menos de 4,5. Essa redução pode ser verificada adicionando a solução de vermelho de metila, que é um indicador de pH com ponto de viragem abaixo de 4,5. O aparecimento de um anel vermelho indica a positividade do teste, sendo *E. coli* positiva para este teste (Figura 6).

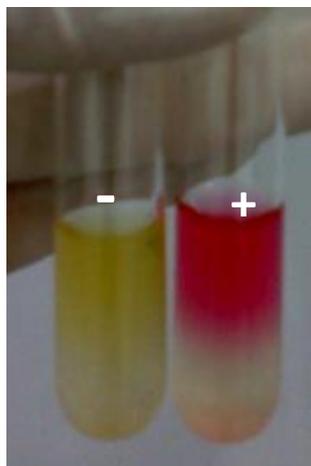


Figura 6. Teste de Vermelho de Metila (VM).

5.3.1.3.3 Teste de Voges-Proskauer (VP)

Com o auxílio de uma alça, cada cultura suspeita de *E. coli* foi inoculada em tubos contendo caldo VM-VP e incubados a 37°C por 48 horas. Após o período de incubação, foi adicionado 1,2 mL de alfa-naftol e 0,4 mL de NaOH por mL do meio. O tubo foi agitado e deixado em repouso por 10-15 minutos. Esse teste verifica se o micro-organismo é capaz de produzir acetoína a partir da degradação da glicose pela via butilenoglicólica, sendo produzida a acetoína que, ao reagir com o alfa-naftol e NaOH, produz uma coloração vermelha no meio de cultura, indicando teste positivo. O teste negativo é visualizado pela coloração amarelada ou cor de cobre, sendo que *E. coli* é negativa para este teste (Figura 7).



Figura 7. Teste de Voges-Proskauer (VP).

5.3.1.3.4 Teste de Citrato de Simmons

Com uma alça estéril, as culturas de *E. coli* foram estriadas em tubos contendo meio agar Citrato de Simmons inclinado e incubado a 37°C por 96 horas. Após esse período, foi observada a mudança na coloração do meio. A viragem alcalina, alterando a cor do meio de verde para azul, é indicativo de teste positivo. *Escherichia coli* é negativa para este teste (Figura 8).

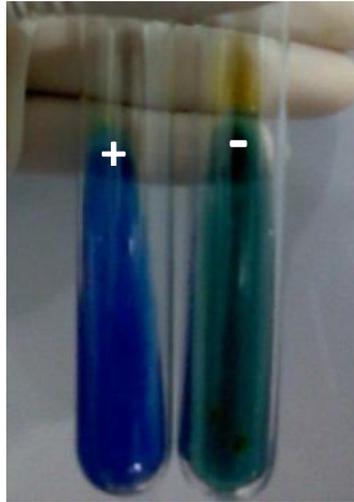


Figura 8. Teste de Citrato de Simmons.

5.3.2 Pesquisa de *Salmonella* sp.

A detecção de *Salmonella* seguiu uma seqüência de etapas de pré-enriquecimento, enriquecimento seletivo, isolamento e identificação, segundo a metodologia proposta pelo Bacteriological Analytical Manual - BAM (WALLACE et al., 2005) recomendada por Silva et al. (2010).

5.3.2.1 Pré-enriquecimento

Pesou-se 25 g da amostra e adicionou-se em 225 mL de Água Peptonada Tamponada (BPW) com incubação a 37°C por 24 horas (Figura 9).

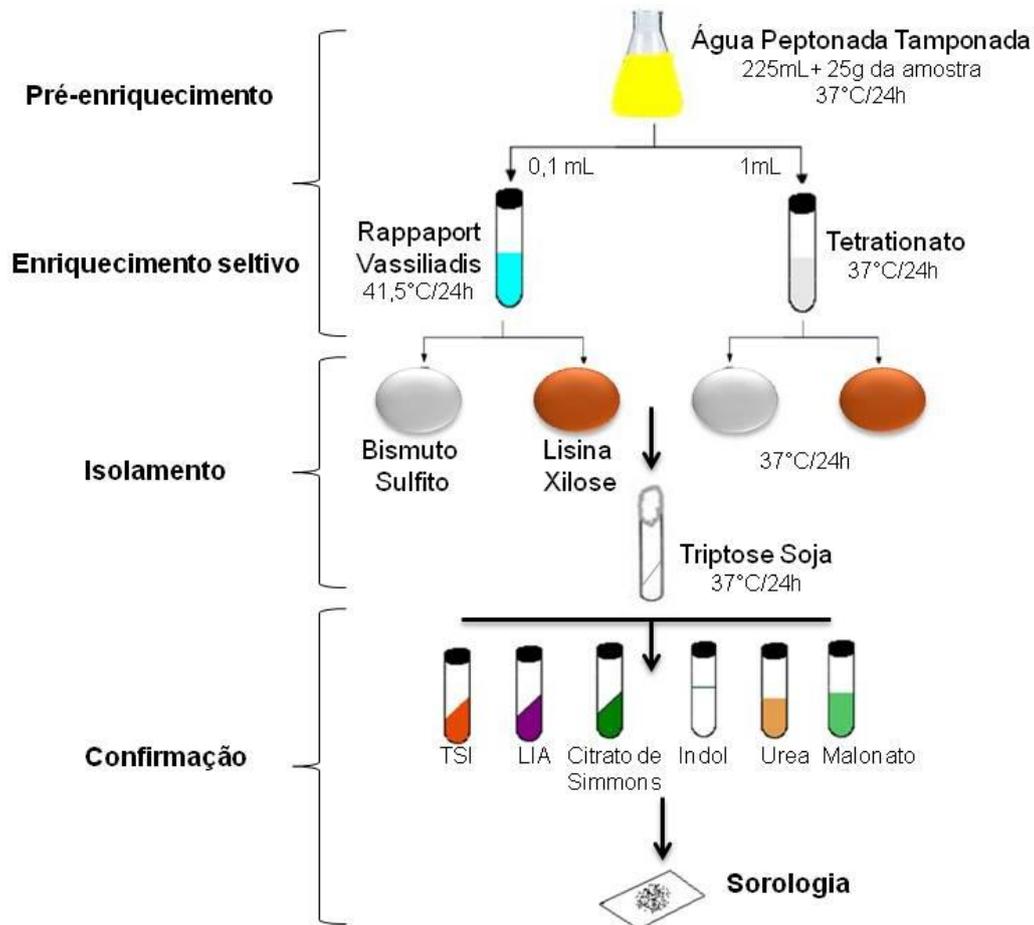


Figura 9. Fluxograma para a identificação de *Salmonella* isoladas em amostras de ostras.

5.3.2.2 Enriquecimento

Decorrido o período de 24 horas de incubação foram retiradas alíquotas de 1 mL e 0,1 mL e inoculadas em 10 mL de caldo Tetratonato (TT) e em 10 mL de caldo Rappaport-Vassiliadis (RV) e incubados por 24 horas, à temperatura de 37°C e 41,5°C respectivamente (Figura 9). O enriquecimento nos meios seletivos TT e RV, visava inibir a microbiota competidora presente nas amostras, favorecendo a multiplicação do micro-organismo alvo, nesse caso a *Salmonella*.

5.3.2.3 Plaqueamento seletivo diferencial

Depois da etapa de enriquecimento foram retiradas alíquotas com o auxílio de uma alça de níquel-cromo e estriadas em placas de Petri contendo o meio seletivo

agar Lisina Xilose (XLD) e agar Bismuto Sulfito (BS), que foram incubados a 37°C por 24 horas.

As colônias castanhas, cinzas ou pretas, com ou sem brilho metálico no meio de cultura BS, bem como as colônias que se apresentavam pretas, amarelas ou rosa escuro, com ou sem centro negro, e uma zona avermelhada transparente ao redor da colônia no meio de cultura XLD, foram consideradas suspeitas para *Salmonella* (Figura 10). Em seguida, três colônias com crescimento característico da bactéria nos meios XLD e BS foram transferidas para tubos contendo agar Triptose Soja (TSA) e incubados em estufa a 35°C por 24 horas.

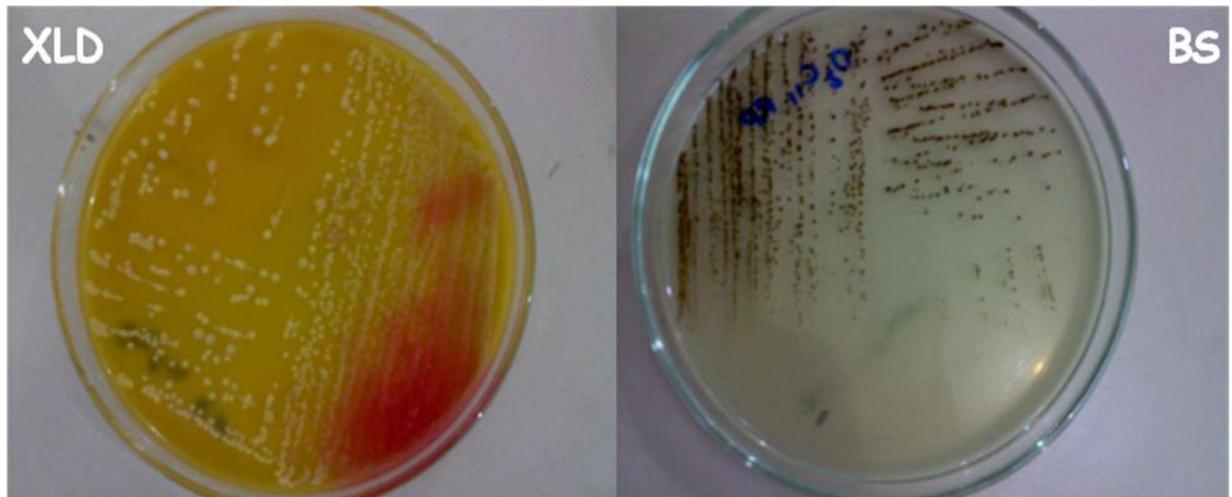


Figura 10. Crescimento característico para *Salmonella* nos meios seletivos agar Lisina Xilose e agar Bismuto Sulfito.

5.3.2.4 Teste preliminar na identificação de *Salmonella* sp.

Posteriormente, para a realização do teste preliminar, as colônias típicas que foram isoladas em agar TSA, foram submetidas aos testes de triagem usando os seguintes meios:

5.3.2.4.1 Agar Tríplice Ferro (TSI)

Com uma agulha famblada, cada cultura foi inoculada em agar Tríplice Ferro inclinado com picada no fundo e estrias na rampa. Os tubos foram incubados a 37°C por 24 horas (Figura 11). Este meio propicia a verificação da fermentação da glicose

pela bactéria, conferindo coloração amarela na base, gás na profundidade e superfície alcalina (vermelha). Caso haja fermentação da lactose e/ou sacarose a coloração da parte superior do tubo será amarela. As cepas de *Salmonella* apresentam as seguintes características no meio: rampa alcalina e base ácida com ou sem produção de H₂S e com produção de gás.



Figura 11. Teste de crescimento em agar TSI.

5.3.2.4.2 Agar Lisina Ferro (LIA)

Com o auxílio de uma agulha, transferiu-se o inóculo do crescimento em agar TSA para o tubo contendo o meio agar Lisina Ferro inclinado. Os tubos foram incubados a 37°C por 24 horas. Após esse período, a descarboxilação da lisina foi evidenciada pela coloração púrpura (alcalina) indicando teste positivo para *Salmonella*. Caso houvesse viragem ácida para amarelo o teste era considerado negativo (Figura 12).

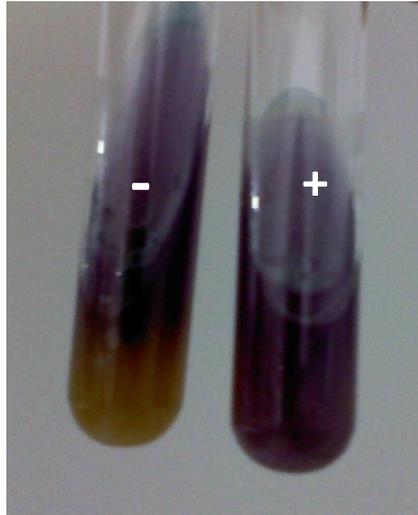


Figura 12. Teste de lisina descarboxilase (LIA).

5.3.2.4.3 Caldo Uréia (UA)

Com o auxílio de uma alça estéril, cada cultura foi inoculada em tubos contendo caldo uréia e incubada a 37°C por 24 horas. Esse teste foi utilizado para verificar se o micro-organismo era capaz de hidrolisar a uréia em amônia por ação da enzima urease, com conseqüente aumento do pH do meio. O teste positivo é confirmado pela coloração rosa devido à mudança de cor no meio pelo indicador. No teste negativo não há mudança de cor, permanecendo a cor original (Figura 13). A maioria das cepas de *Salmonella* são urease negativas.



Figura 13. Teste de urease.

5.3.2.4.4 Indol

Com o auxílio de uma alça estéril, transferiu-se o inóculo para tubos contendo Caldo Triptona a 1%, que foram incubados a 37°C por 24 horas. Após esse intervalo, foram adicionados de 2 a 3 gotas do reagente de Kovac's. A observação de um anel vermelho-violeta na superfície do meio significava teste positivo. Esse teste objetiva verificar se a bactéria é capaz de desaminar o aminoácido triptofano resultando em indol, ácido pirúvico, amônia e energia. O indol liberado reage com o aldeído presente no reagente de Kovac's, resultando em um anel vermelho. As cepas de *Salmonella* são indol negativas.



Figura 14. Teste de Indol.

5.3.2.4.5 Malonato

A partir da cultura em caldo triptona a 1%, inoculou-se três alçadas (inóculo pesado) em tubos contendo caldo Malonato e, em seguida, incubou-se a 37°C por 48 horas. Após esse período caso fosse observada alteração da cor do meio de verde para azul significava teste positivo. A permanência na cor original do meio (verde) representava teste negativo (Figura 15). Esse teste permite verificar se a bactéria é capaz de utilizar o malonato de sódio como única fonte de carbono, resultando na alcalinização do meio, que é verificado pela mudança do indicador de pH (azul de bromotimol) no meio.



Figura 15. Teste de malonato.

5.3.2.4.6 *Citrato de Simmons*

Com uma alça estéril cada cultura isolada foi estriada na superfície do agar Citrato de Simmons. O meio foi então incubado a 37°C por 96 horas e após esse período observada a mudança de coloração do meio. Esse teste objetiva verificar se a bactéria é capaz de utilizar o citrato como única fonte de carbono para seu crescimento. Isso é evidenciado pela mudança de cor do indicador de pH (azul de bromotimol) de verde para azul (Figura 16). A viragem alcalina indica teste positivo, em caso negativo o meio permanece na cor original.

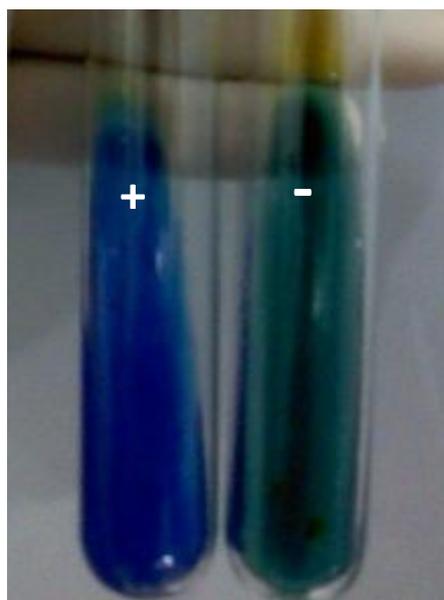


Figura 16. Teste de Citrato de Simmons.

5.3.2.5 Teste Sorológico

As cepas que apresentaram positividade no teste bioquímico posteriormente foram submetidas ao teste de soroaglutinação rápida, utilizando o soro polivalente para a confirmação do gênero *Salmonella*.

Com auxílio de uma alça estéril as cepas foram inoculadas em agar nutriente e incubadas a 37°C por 24 horas. Após esse período adicionou-se no meio de cultura 1 mL de solução salina (0,85%). Em seguida, foram retirados 50 µl do inóculo e colocados em uma lâmina de vidro juntamente com o soro polivalente. Durante dois minutos o inóculo foi homogeneizado levemente e observada a formação de grumos, representando teste positivo (Figura 17).



Figura 17. Teste de soroaglutinação para *Salmonella* (Fonte: TORTORA, 2005).

5.4 Perfil socioeconômico dos pescadores/marisqueiras

Foram aplicados questionários com as marisqueiras e os pescadores pertencentes à comunidade Cajaíba no ano de 2011. Os questionários foram estruturados com 40 perguntas, onde foram abordadas questões como: sexo, idade, o grau de instrução formal, as condições de saúde e acesso à assistência médica, assim como informações sobre casos de gastroenterites após ingestão de ostra *in natura* e os aspectos de trabalho e renda. Além disso, os tipos de serviços/infra-estruturas, a fim de se obter dados sobre o abastecimento de água potável, sistema de esgoto, limpeza pública, bem como dados sobre o ambiente e a atividade extrativista (ANEXO 1).

Os resultados foram analisados e interpretados a partir do somatório e percentuais das respostas obtidas, com dados tabulados em planilhas do programa Excel.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1 Análise microbiológica

O Número Mais Provável (NMP) para os coliformes a 45°C nas amostras de ostras variou de $< 1,1 \times 10^4$ a $1,3 \times 10^5 \cdot 100\text{g}^{-1}$ (Tabela 1).

Tabela 1. Número Mais Provável (NMP.100g⁻¹) de coliformes a 45°C e presença de *Escherichia coli* nas amostras de ostras obtidas no estuário do rio Una.

Coletas	Coliformes à 45°C (NMP/100g ⁻¹)	<i>Escherichia coli</i>
1 ^a	4,9x10 ⁴	Presença
2 ^a	1,7x10 ⁴	Presença
3 ^a	3,5x10 ⁴	Presença
4 ^a	2,7x10 ³	Presença
5 ^a	1,1x10 ⁴	Presença
6 ^a	2,3x10 ⁴	Presença
7 ^a	2,3x10 ⁴	Presença
8 ^a	3,1x10 ⁴	Presença
9 ^a	4,9x10 ⁴	Presença
10 ^a	1,3x10 ⁵	Presença

Baseado na Instrução Normativa Interministerial nº 7 de 8 de maio de 2012 (BRASIL, 2012), a retirada de moluscos bivalves destinados ao consumo humano é definida em três categorias: I - liberada, quando apresenta valores $< 230 \text{ NMP} \cdot 100\text{g}^{-1}$ para *Escherichia coli*, neste caso os moluscos bivalves vivos podem ser destinados ao consumo humano, após inspeção em estabelecimentos processadores, sem a necessidade de depuração prévia ou outro tratamento complementar; II - retirada liberada sob condição, quando compreende valores entre 230 a 46.000 NMP.100g⁻¹ para *E. coli*, permitindo a comercialização destes moluscos após depuração e/ou

tratamento térmico e III - retirada suspensa, quando os valores encontrados são > 46.000 NMP.100g⁻¹ para *E. coli*.

De acordo com esta normativa, nenhuma amostra estaria liberada para o consumo sem a necessidade de tratamento complementar, enquanto 70% (7/10) das amostras só poderiam ser comercializadas após depuração ou processamento térmico que permita eliminar os micro-organismos presentes. Ostras impróprias para o consumo representaram 30% (3/10) das amostras (Tabela 2).

Tabela 2. Classificação das amostras de ostras no estuário do rio Una, de acordo com o Programa Nacional de Controle Higiênico-Sanitário de Moluscos Bivalves.

Categorias	Nº. de amostras
I. Liberada (<230)	0
II. Liberada sob condição (>230 e <46.000)	07 (70%)
III. Retirada suspensa (>46.000)	03 (30%)
Total	10 (100%)

O elevado número de coliformes a 45°C nas amostras de ostras, mostra uma realidade observada na maioria dos estuários próximos às cidades litorâneas do Brasil, ou seja, a contaminação das águas por dejetos fecais por causa da falta de saneamento básico dos municípios. Em virtude disso, a extração e a comercialização dos produtos da pesca, em particular as ostras *in natura*, representam um risco à saúde do consumidor, devido à presença de micro-organismos patogênicos. Dessa forma, processos como o tratamento térmico e/ou depuração são fundamentais para garantir a inocuidade dos alimentos.

As ostras da espécie, *Crassostrea rhizophorae*, mais conhecida como ostra de mangue, tem grande importância para a população ribeirinha no município de Valença-BA, mais precisamente para as comunidades de pescadores e marisqueiras, por serem utilizadas como produto de subsistência e fonte de renda, principalmente durante o período da alta estação, quando essa cidade recebe um número considerável de turistas. Esses visitantes, além de buscarem belas paisagens, procuram provar os mais diversos pratos da região, principalmente

ostras cruas, que são oferecidas nas praias ou em restaurantes flutuantes durante os passeios de barco.

Para Ramos et al. (2010), a microbiota das ostras reflete a qualidade das águas de onde são extraídas e por isso podem ser utilizadas como bioindicadores de poluição fecal de um determinado ecossistema marinho ou estuarino em programas de monitoramento da qualidade bacteriológica das águas.

Silveira (2012), analisando ostras cultivadas no estuário do rio Graciosa, Taperoá-Bahia, obteve uma contagem de coliformes a 45°C variando entre $<1,8$ a $3,5 \times 10^4$ NMP.100g⁻¹ corroborando com o presente trabalho. Segundo o autor, a contaminação por esses micro-organismos nas amostras foi relacionada à poluição do rio Graciosa por despejos de esgotos domésticos não tratados. Por serem filtradores, esses organismos, acabam retendo, em seu manto, cerca de 75% das espécies bacterianas presentes no ambiente (BARROS et al., 2005).

Reis et al. (2011) analisando a qualidade microbiológica da água no estuário do rio Una encontraram valores de NMP para os coliformes a 45°C variando de $2,2 \times 10^2$ a $1,3 \times 10^5$ NMP.100mL⁻¹) e presença de *E. coli* em 54,54% das amostras, confirmando a poluição do rio Una com o lançamento de esgotos domésticos.

Resultados opostos foram relatados por Sande et al. (2010) ao analisarem coliformes a 45°C em ostras da espécie *Crassostrea rhizophorae*, extraídas no rio Cachoeira em Ilhéus, e encontraram valores de 7×10^0 a $1,3 \times 10^1$ NMP.100g⁻¹. Estes valores encontram-se dentro dos padrões aceitáveis para a proteção da saúde da população. Resultados semelhantes foram descritos por Ventuta et al. (2010), ao estudarem a qualidade microbiológica de ostras oriundas do estuário do rio Itapessoca, em Pernambuco, e encontraram valores para os coliformes a 45°C entre $< 3,0$ a $7,4$ NMP.100g⁻¹.

A presença de *E. coli* foi observada em 100% (10/10) das amostras, comprovando a presença de poluentes de origem fecal no estuário (Tabela 1). Este fato é preocupante uma vez que algumas cepas de *E. coli* são patogênicas ao homem. Além disso, a sua detecção indica a presença de outros patógenos, como por exemplo, *Salmonella* (FRANCO & LANDGRAF, 2005). Vieira et al. (2008), também relataram a presença de cepas de *E. coli* em amostras de ostras, alegando ser uma bactéria de grande relevância quando se almeja comprovar a contaminação desses organismos por esgoto. Além disso, indica que o consumo *in natura* de

moluscos, originários de áreas contaminadas, pode ser responsável pela ocorrência de surtos de doenças de transmissão alimentar (BARROS et al., 2005).

Salmonella foi identificada em apenas 10% (1/10) das amostras (Figura 18). Apesar da baixa incidência dessa bactéria, a presença de *Salmonella* torna os moluscos impróprios para o consumo humano, uma vez que a legislação brasileira impõe ausência dessa bactéria em 25 g de amostra do alimento (BRASIL, 2001).

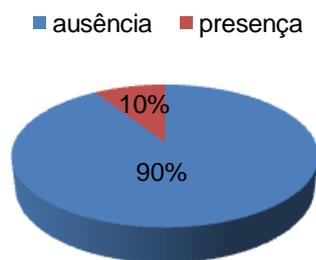


Figura 18. Incidência de *Salmonella* sp. nas amostras de ostras (*Crassostrea rhizophorae*), no estuário do rio Una, Valença-BA.

Resultado semelhante, foi relatado por Galvão (2004) ao analisar mexilhões em Ubatuba-SP. Farias et al. (2010) relataram a presença de *Salmonella* em 50% das 22 amostras de *Tagelus plebeius*, no estuário do Rio Ceará. Para estes autores é possível haver uma relação direta entre os níveis de coliformes a 45°C e a presença de *Salmonella* na carne dos bivalves. No presente estudo, esta relação não foi observada, podendo ser explicada porque a *Salmonella* não é uma boa competidora, quando na presença de outras bactérias de ambiente estuarino (NUNES, 2007). Ramos (2007) também não observou correlação entre a contagem de coliformes a 45°C e a presença de *Salmonella*.

A incidência de *Salmonella* no ambiente está relacionada ao aporte fecal constante que pode ser atribuída à população ribeirinha ou à presença de animais como as aves, bovinos e suínos (CARVALHO et al., 2009). Outro fator que pode contribuir para um maior isolamento de *Salmonella*, assim como para os coliformes termotolerantes na água e em frutos do mar, é a pluviosidade, uma vez que as chuvas tem a capacidade de carrear esgoto e resíduos sólidos para os cursos

d'água, influenciando na ressuspensão de células que, ao serem ingeridas, são concentradas pelos moluscos bivalves (GALVÃO, 2004; LOGULLO, 2005). Com isso, é importante resaltar que alguns fatores abióticos (precipitação pluviométrica, marés, salinidade e temperatura) também podem estar influenciando na maior contaminação do ambiente aquático e conseqüentemente dos organismos (FARIAS et al., 2010).

6.2 Perfil socioeconômico dos pescadores/marisqueiras

Ao todo foram entrevistados 30 indivíduos, entre marisqueiras e pescadores. Desse total, verificou-se uma maior participação feminina (86,66%), demonstrando que a atividade de mariscagem é realizada especialmente pelas mulheres, diferente dos dados encontrados por Machado et al. (2010) em Cananéia-SP, onde houve maior influência masculina (78,6%).

A faixa etária predominante variou entre 30 a 39 (27%) e 40 a 49 anos (27%), destacando que a atividade é desenvolvida principalmente entre os adultos (Figura 19). Monteles et al. (2009) ao estudarem marisqueiras no Estado do Maranhão, relataram que 30% das entrevistadas tinham entre 41 e 50 anos, próximo aos resultados desse estudo.

Os dados sobre a formação escolar mostraram que apenas 6% (2/30) dos entrevistados possuem o segundo grau completo e que metade (50%) não terminou o ensino fundamental, caracterizando a baixa escolaridade dos pescadores (Figura 19). Na Paraíba a situação foi mais crítica, onde mais da metade (80%) dos entrevistados não tinham completado o ensino fundamental (SILVA, 2009). Um dos principais fatores que fazem com que os pescadores abandonem os estudos é a necessidade de colaborar com a renda familiar (NISHIDA et al., 2008).

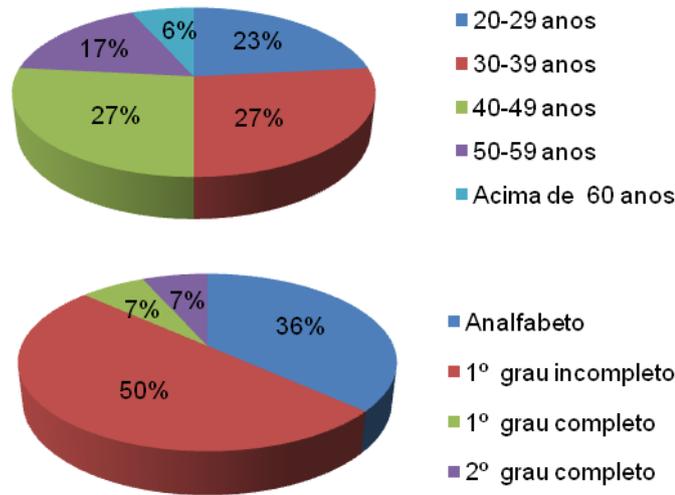


Figura 19. Faixa etária e escolaridade dos entrevistados na comunidade de Cajaíba, Valença-BA.

Com relação ao destino do lixo, 100% deste é coletado pelo serviço de limpeza municipal. Quanto aos aspectos habitacionais, observou-se carências em determinados serviços públicos como no tratamento dos efluentes domésticos, embora a comunidade apresentasse boas condições básicas de moradia como, por exemplo, energia elétrica e destinação adequada do lixo. Resultados contrários foram citados por Rasp (1999) na comunidade de Vila Velha-PE, onde 40% das casas não possuíam rede elétrica, enquanto a maior parte do lixo era queimado (54,8%) e jogado direto no manguezal (7,1%). A maioria dos pescadores (93,33%) possui casa própria e abastecimento de água encanada pela rede pública (Figura 20).

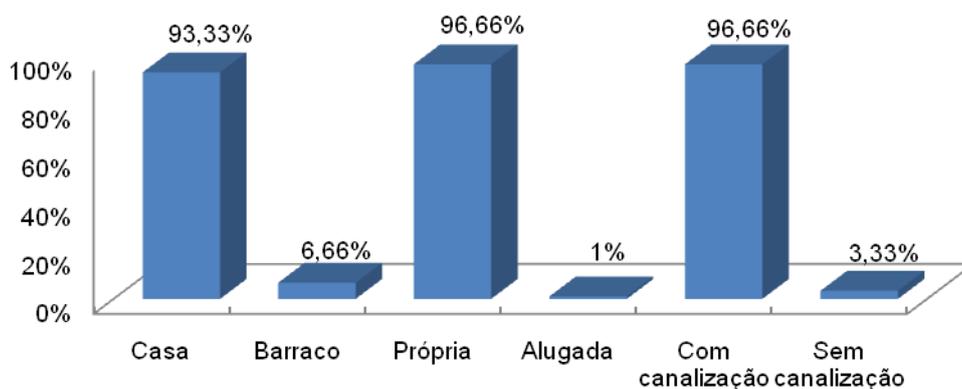


Figura 20. Caracterização das moradias dos entrevistados na comunidade de Cajaíba, Valença-BA.

Uma questão preocupante observada no presente estudo, diz respeito a saúde pública, em relação ao saneamento básico, visto que a maioria das habitações não possuem saneamento e o esgoto é lançado diretamente no rio. Este fato contribui para o aumento da carga poluidora no rio, além de aumentar o risco de doenças tanto pela ingestão dos moluscos bivalves, que são extraídos próximo às casas dos moradores, como problemas de pele, uma vez que as crianças usam essas águas para o lazer.

A qualidade microbiológica de ostras retiradas do mangue em áreas próximas à área desse estudo, também foram consideradas impróprias para o consumo como citado no trabalho de Silveira (2012), que estudou esses moluscos na comunidade de Taperoá-BA e a fonte de poluição eram as águas do rio Graciosa. Nishida et al. (2008) também relataram este problema no litoral paraibano, onde 86,6% dos dejetos e 40% do lixo eram lançados diretamente no estuário. Segundo o autor, a falta de saneamento e a coleta de lixo pela rede municipal colaboram para que os próprios catadores de moluscos lancem os dejetos e o lixo no seu ambiente de trabalho, colocando em risco a qualidade ambiental e o seu meio de vida.

Com relação à fonte de renda, 66,66% (20/30) das famílias sobrevivem da pesca e da mariscagem, sendo que 96,66% (29/30) exercem a mariscagem (Figura 21). Em geral dois membros da família (63,33%) contribuem com a renda. Segundo Freitas (2011) geralmente essa atividade quase sempre tem o envolvimento familiar.

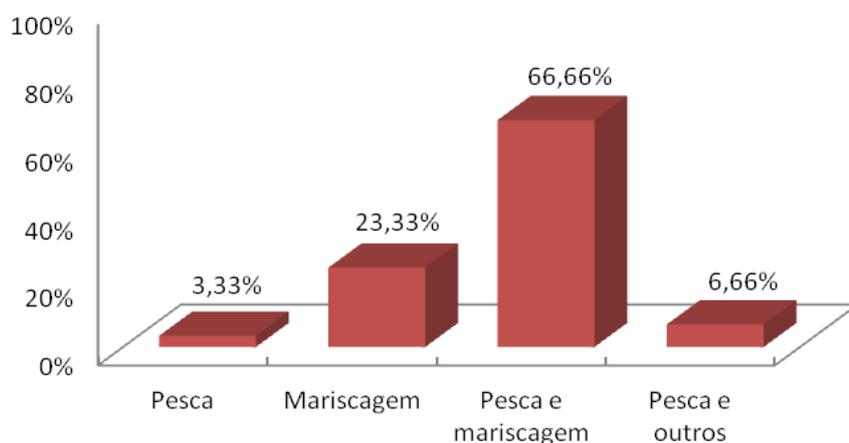


Figura 21. Distribuição dos produtos da pesca que contribuem para a renda dos entrevistados na comunidade de Cajaíba, Valença-BA.

Com relação à renda mensal, 76,66% (23/30) dos entrevistados responderam possuir renda menor que um salário mínimo. Monteles et al. (2009) também relataram que 78% das marisqueiras na região de Raposa, Maranhão, apresentam uma renda média mensal inferior a um salário mínimo.

Quando questionado sobre o acesso aos serviços de saúde, 96,66% (29/30) dos entrevistados mencionaram procurar os postos de saúde do município, enquanto somente 3,33% (1/30) procuram atendimento hospitalar, embora todos utilizem o atendimento pelo SUS. Em Cananéia, São Paulo, já foi observado um panorama diferente, onde a assistência médica particular é uma alternativa para 8% dos pescadores de ostras do mangue (MACHADO et al., 2010). Dentre as doenças que mais atingem a comunidade destacou-se a gripe, acompanhada de febre e dores na coluna, este último devido à atividade de mariscagem.

Cerca de 93,33% (28/30) dos pescadores têm consciência de que a água pode causar doenças, no entanto, 70% (21/30) utilizam água não tratada e apenas 6,66% (2/30) fervem a água antes do consumo. Esse fato pode ser explicado pela precariedade da moradia em que a comunidade vive e a baixa renda dos pescadores. Segundo a Organização Mundial de Saúde, cerca de 80% de todas as doenças que afetam os países em desenvolvimento provêm de água não potável (MACÊDO, 2001). Resultados semelhantes foram encontrados por Costa (2003) na comunidade pesqueira de Ponta Grossa, no Ceará, onde 75% dos entrevistados responderam consumir água sem nenhum tipo de tratamento.

Quando perguntado sobre a ocorrência de diarreias e vômitos nas crianças e adultos a maioria dos entrevistados respondeu não ocorrer esses sintomas. Apenas 3,33% (1/30) responderam apresentar esses sintomas, mas em virtude da ingestão de feijão.

Com relação ao consumo de ostras, 93,33% (28/30) dos entrevistados a utilizam em sua alimentação, sendo que desse total, 50% (14/30) responderam ingerir o molusco na forma *in natura*. Quando questionados sobre a qualidade das ostras comercializadas no município, 83,33% (25/30) acreditam que as ostras apresentam qualidade para o consumo, enquanto 53,33% (16/30) responderam que a ostra para ser de qualidade precisa estar cozida e lavada. Apenas 6,66% (2/30) responderam que a qualidade das ostras é garantida, ficando longe de esgotos (Figura 22). Relatos de indisposição ou mal-estar devido à ingestão de ostra crua foi

observado em apenas 7,14% (1/14) dos entrevistados. A falta de informações em relação ao consumo desses organismos pode ser responsável por casos de intoxicações que passam despercebidos ou não são relatados.

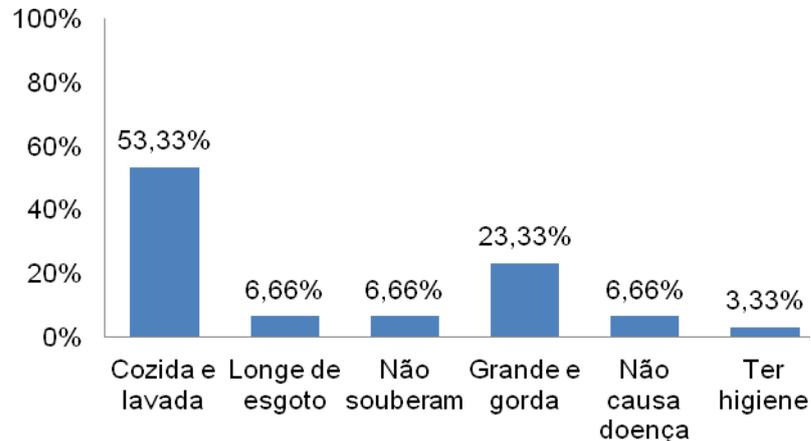


Figura 22. Percentual da concepção de qualidade das ostras segundo os entrevistados na comunidade de Cajaíba, Valença-BA.

Com relação aos dados ambientais, entre as medidas utilizadas para preservar o meio ambiente, 66,66% (20/30) responderam não jogar lixo no mangue. Para eles, a maior poluição que ocorre no município é devido ao lançamento de esgotos e lixo no manguezal (Figura 23). Lira et al. (2010) relataram que 69% dos pescadores afirmaram que os locais de pesca encontram-se poluídos, em sua grande maioria, por dejetos domésticos como plásticos e lixo orgânico.

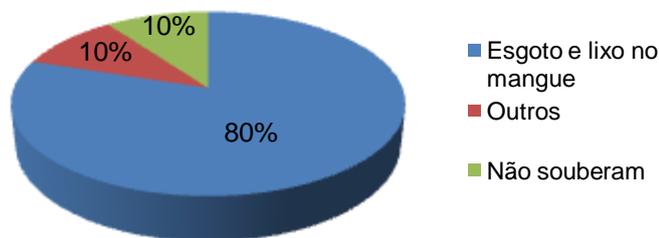


Figura 23. Dados sobre a poluição nas áreas de extração de ostras segundo os entrevistados, na comunidade de Cajaíba, Valença-BA.

Com relação à conscientização de que as ostras coletadas podem estar contaminadas, em virtude da poluição do ambiente aquático, todos foram unânimes em afirmar que sim. Segundo eles, a poluição pode vir a prejudicar a atividade de mariscagem devido às doenças que podem transmitir e à mortalidade das ostras. Esse fato demonstra a contradição dos entrevistados sobre as implicações da poluição no consumo dos moluscos, uma vez que eles respondem que as ostras comercializadas são de qualidade, mas em contrapartida, dizem ter consciência da contaminação das ostras em virtude da presença de lixo no mangue. Mesmo assim, a comunidade faz uso das ostras na forma *in natura*.

Lira et al. (2010), em seu estudo, relataram que 67% dos consumidores afirmaram que as ostras comercializadas em Itapissuma-PE se encontravam em boas para o consumo. No entanto, 48% dos entrevistados confirmaram a poluição do local onde esses organismos eram retirados, sendo que desse total, apenas 43% responderam ter conhecimento sobre os danos à saúde que o consumo de ostras pode causar. Para Marcelino et al. (2005), embora os produtos do mangue sejam apreciados no mercado local, os habitantes das margens do estuário de Porto do Capim, Mandacaru e Tambia na Paraíba demonstraram preocupação em consumir esses organismos pela possibilidade de contaminação, devido às descargas de esgoto doméstico e lixo urbano nas áreas do estuário.

No que diz respeito à comercialização das ostras, 53,33% (16/30) dos entrevistados responderam repassar as ostras para atravessadores, 40% (12/30) comercializam para a própria comunidade e 3,33% (1/30) para as peixarias. Geralmente são vendidas de uma a cinco dúzias de ostras com valor aproximado de R\$ 10,00 a dúzia. A atividade de mariscagem é realizada semanalmente, dependendo da maré, e com o pico da comercialização ocorrendo no período de alta estação.

Este fato também foi observado por Fagundes et al. (2004) nas comunidades de Caraguatatuba, Ubatuba e Ilhabela no litoral norte do estado de São Paulo, ao relatarem que a comercialização dos moluscos ocorre em barracas de praia (49,2%), próximas aos locais de cultivo ou em restaurantes (41,1%), sendo a alta temporada do verão o período em que os produtores mais vendem as ostras.

As ostras são comercializadas processadas e congeladas. Durante a retirada das conchas as ostras são lavadas e escaldadas (Figura 24). Na comunidade de

Itapissuma-PE, 75% dos pescadores limpam as ostras apenas em água corrente (LIRA et al., 2010). Apenas esse processo de limpeza não oferece garantia de higiene para o consumidor.

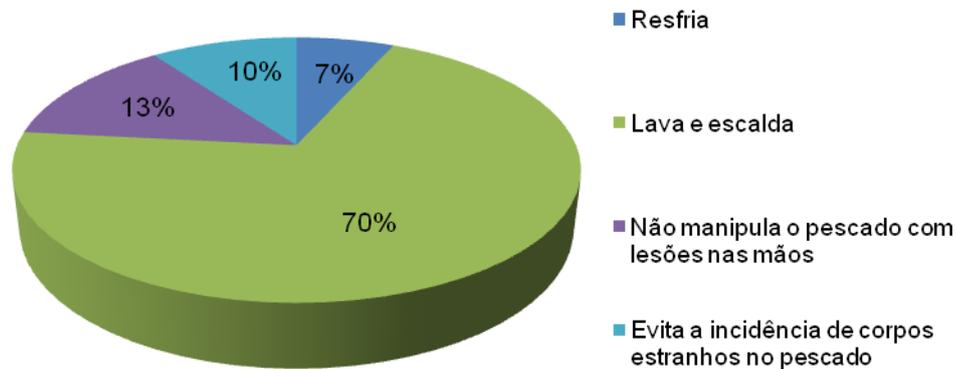


Figura 24. Conhecimento dos entrevistados sobre os cuidados antes da comercialização das ostras-de-mangue.

O declínio dos estoques pesqueiros, em decorrência da poluição e da pesca predatória, é uma realidade observada na comunidade de Cajaíba-BA. Quando questionado sobre a perspectiva para o futuro da atividade extrativista, cerca de 66,66% (20/30) dos entrevistados acreditam que futuramente não haverá mais moluscos.

Os pescadores e moradores das margens do estuário do rio Paraíba do Norte observaram que, na última década, houve uma queda na produção pesqueira (MARCELINO et al., 2005). Enquanto as marisqueiras de Barra Grande, no Piauí, relataram que, para se pescar determinados tipos de peixes e camarões, atualmente é necessário se deslocar a uma distância cada vez maior do que a percorrida anteriormente (FREITAS, 2011).

O crescimento urbano ao longo das margens estuarinas tornaram esse ambiente alvo de ações poluidoras (MARCELINO et al., 2005). O destino final inadequado do lixo e o lançamento de esgotos diretamente nos rios têm impactado, não apenas a flora e a fauna, mas também as populações que estão ligadas às áreas estuarinas. Comunidades, que retiram dos manguezais sua fonte de alimento e renda, se encontram ameaçados devido à redução dos recursos pesqueiros, consequência da pesca predatória e da degradação do ambiente (RASP, 1999). Por

outro lado, ainda existe o perigo relacionado à saúde humana, através da ingestão de organismos contaminados por bactérias patogênicas.

Desse modo, faz-se necessário que a população tenha acesso à informações sobre os organismos que consome, uma vez que podem estar contaminados e principalmente sobre a necessidade de um controle de higiene na lavagem das conchas e extração do tecido muscular dos moluscos, equipamentos e na higiene pessoal dos manipuladores, além de um local adequado para a manipulação dos mariscos (FREITAS, 2011). Ressalta-se, ainda, a importância do cozimento adequado dos moluscos, visto que o consumo *in natura* pode acarretar riscos à saúde do consumidor. Além disso, o saneamento básico e o monitoramento bacteriológico constantes de indicadores de qualidade nas águas e nos moluscos são essenciais para evitar a transmissão de doenças.

7 CONCLUSÃO

As águas no estuário do rio Una vêm sofrendo com o lançamento de esgotos domésticos e por isso a qualidade microbiológica das ostras extraídas na região é insatisfatória, podendo causar surtos alimentares na comunidade ou visitantes, devido ao acúmulo de micro-organismos patogênicos em seus tecidos, quando ingeridas cruas ou mal cozidas.

REFERÊNCIAS

- ALVES, R. M. S. et al. **Manual integrado de prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos**. Ministério da Saúde: Secretaria de Vigilância em Saúde, 2001. Disponível em http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/manual_dta.pdf. Acesso em: 18/06/2012.
- ANACLETO, A. et al. O declínio da pesca artesanal e a ostreicultura como alternativa econômica sustentável. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ADMINISTRAÇÃO, GESTÃO ESTRATÉGICA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2007, Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa: ADM, 2007.
- AMAGLIANI, G.; BRANDI, G.; SCHIAVANO, F. Incidence and role of *Salmonella* in seafood safety. **Food Research International**, [S.l.], v. 45, n. 2, p. 780-788, 2011.
- AMSON, G. V.; HARACEMIV, S. M. C.; MASSON, M. L. Levantamento de dados epidemiológicos relativos à ocorrências/ surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) no Estado do Paraná – Brasil, no período de 1978 a 2000. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 30, n. 6, p. 1139-1145, 2006.
- BAUDART, J. et al. Diversity of *Salmonella* strains isolated from the aquatic environment as determined by serotyping and amplification of the ribosomal DNA spacer regions. **Applied and Environmental Microbiology**, [S.l.], v. 66, n. 4, p. 1544-1552, 2000.
- BARNES, R. D. **Zoologia dos invertebrados**. 4. ed. São Paulo: Roca, 1990. 1179 p.
- BARROS, L. M. O. et al. Contaminante fecal da ostra *Crassostrea rhizophorae* comercializada na Praia do Futuro, Fortaleza-Ceará. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v.36, n.3, p. 285-289, 2005.
- BEIRÃO, L.H. et al. Processamento e industrialização de moluscos. In: SEMINÁRIO E WORKSHOP: TECNOLOGIA PARA APROVEITAMENTO INTEGRADO DO PESCADO, 2000, Campinas. **Anais...** Campinas: ITAL, 2000, p. 38-84.
- BUTT, A. A.; ALDRIDGE, K. E.; SANDERS, C. V. Infections related to the ingestion of seafood Part I: viral and bacterial infections. **The Lancet Infectious Diseases**, [S.l.], v. 4, n. 4, p. 201-212, 2004.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Disponível em:

<http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm>. Acesso em: 30 de março de 2012.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura**. Brasília, DF, 2010. Disponível em: <http://www.mpa.gov.br/images/Docs/Informacoes_e_Estatisticas/Boletim%20Estat%20C3%ADstico%20MPA%202010.pdf>. Acesso em: 20 de maio de 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Dados Epidemiológicos – DTA período de 2000 a 2011**. 2011a. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/saude/profissional/area.cfm?id_area=1550>. Acesso em: 10 de junho de 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Perfil dos agentes etiológicos como causadores dos surtos alimentares entre 2000 a 2011**. 2011 b. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/saude/profissional/area.cfm?id_area=1550>. Acesso em: 12 de maio de 2012.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. Instrução Normativa Interministerial Nº- 7, de 8 de maio de 2012. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 9 de maio de 2012. Disponível em: <http://www.lex.com.br/legis_23304627_INSTRUCAO_NORMATIVA_INTERMINISTERIAL_N_7_DE_8_DE_MAIO_DE_2012.aspx>. Acesso em: 10 de julho de 2012.

CAMPOS, L. C. *Salmonella*. In: TRABULSI, L. R.; ALTERTHUM, F.; GOMPERTZ, O. F. **Microbiologia**. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 1999, p. 229-234.

CAMPOS, M. C. **Bactérias patogênicas veiculadas pelo pescado**. 2009. 67 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização)–Universidade Castelo Branco, São Paulo, 2009.

CARDOSO, E. S. **Pescadores artesanais: natureza, território, movimento social**. 2001. 143 f. Tese (Doutorado)–Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

CARDOSO, T. G.; CARVALHO, V. M. Toxinfecção alimentar por *Salmonella* spp. **Revista do Instituto de Ciência Saúde**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 95-101, 2006.

CARMO, G. M. I. et al. Vigilância epidemiológica das Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil, 1999-2004. **Boletim Eletrônico Epidemiológico**, n.6, p. 1-7, 2005. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/bol_epi_6_2005_corrigido.pdf>. Acesso em: 03 de julho de 2012.

CARVALHO, R. L. **Levantamento de alguns casos de toxinfecção alimentar (DTA'S) de origem bacteriana relatados no Brasil no período de 1994 a 2006**. 2007. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização)-Instituto de

Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

CARVALHO, F.C.T. et al. Susceptibilidade antimicrobiana de *Salmonella* spp. isoladas de fazendas de carciniculturas no Estado do Ceará. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 40, n. 4, p. 549-556, 2009.

CAVALCANTI, D. T. B.; ARAÚJO, C. R.; SILVA, C. G. M. Incidência de *Salmonella* no Brasil: perigo eminente a saúde humana. In: X JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO–JEPEX, 2010, Recife. **Anais...** Recife: UFRPE: Recife, 2010.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). Surveillance for foodborne-disease outbreaks - United States, 1993-1997. **Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR)**, United States, v. 49, n. 1, p. 54-62, 2000. Disponível em: < <http://www.cdc.gov/MMWr/preview/mmwrhtml/ss4901a1.htm>>. Acesso em: 12 de julho de 2012.

CENTER FOR SCIENCE IN THE PUBLIC INTEREST (CSPI). **Outbreak alert!** Analyzing Foodborne Outbreaks 1998 to 2007. 2009. Disponível em: < <http://cspinet.org/new/pdf/outbreakalertreport09.pdf>> Acesso em: 9 de junho de 2012.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). Surveillance for Foodborne Disease Outbreaks – United States, 2007. **Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR)**, United States, v.59, n. 31, p. 973-979, 2010. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5931a1.htm>>. Acesso em: 10 de agosto de 2012.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). **Estimates of Foodborne Illness in the United States**. CDC 2011 Estimates. Disponível em: < <http://www.cdc.gov/foodborneburden/2011-foodborne-estimates.html>>. Acesso em: 10 de agosto de 2012.

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, p.19-34.

CHANG, K. **Surtos de doenças transmitidas por alimentos. Recife, 2005**. 2008. 77 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização)-Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2008.

CONNOR B. A.; SCHWARTZ E. Typhoid and paratyphoid fever in travellers. **The Lancet Infectious Diseases**, [S.l.], v. 5, n. 10, p. 623-628, 2005.

COSTA, J. R. **Sustentabilidade ambiental local: o caso da comunidade pesqueira de Ponta Grossa-Icapuí-Ceará-Brasil**. 2003. 89 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente)–Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2003.

COSTA, M. E. P. et al. A qualidade da água em pequena comunidade: uma vivência de extensão – UFBA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, 2004. Belo Horizonte, **Anais eletrônicos...** Belo Horizonte: UFMG, 2004. Disponível em: <<http://www.ufmg.br/congrent/Meio/Meio17.pdf>>. Acesso em: 30 de julho de 2012.

COSTA, R. A. et al. Bactérias de interesse sanitário em sushi comercializado em Sobral – Ceará. **Boletim Técnico Científico do CEPENE**. Tamandaré, v. 15, n.1, p.15-19, 2007. Disponível em: http://www4.icmbio.gov.br/cepene/index.php?id_menu=51&sub_categoria=27. Acesso em: 20 de maio de 2012.

COSTA, R.A. et al. Enterobactérias em pescado oriundo da Lagoa da Fazenda Sobral, CE. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 23, p.102-105, 2009.

FAGUNDES, L. et al. Perfil sócio-econômico dos mitilicultores do litoral paulista. **Informações econômicas**, São Paulo, v.34, n.5, p. 47-59, 2004.

FARIAS, H. **Qualidade higiênico-sanitária na cadeia produtiva de ostras, *Crassostrea sp.*, cultivadas na Baía de Guaratuba, PR, Brasil**. 2008. 93 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias)-Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

FARIAS, M. F. et al. Condições microbiológicas de *Tagelus plebeius* (Lightfoot, 1786) (Mollusca:Bivalvia: Solecurtidae) e da água no estuário do rio Ceará, em Fortaleza – CE. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 36, n. 2, p. 135-142, 2010.

FELDHUSEN, F. The role of seafood in bacterial foodborne disease. **Microbes and Infection**, [S.l.], v. 2, n. 13, p. 1651-1660, 2000.

FENG, P. et al. Enumeration of *Escherichia coli* and the coliform bacteria. In: Food and Drugs Administration (FDA), Center for Food Safety & Applied Nutrition (CFSAN), **Bacteriological Analytical Manual on line**, cap. 4, 2002. Disponível em: <<http://www.fda.gov/Food/ScienceResearch/LaboratoryMethods/BacteriologicalAnalyticalManualBAM/ucm064948.htm>>. Acesso em: 10 de junho de 2012

FERNANDES, S. H.; SOUZA, J. M.; OLIVEIRA, R. A. S. Surto de toxinfecção alimentar- estudo de caso. In: V CONGRESSO LATINO – AMERICANO DE MICROBIOLOGIA E HIGIENE DE ALIMENTOS, 1998, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia: COMBHAI, 1998, p. 72.

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

FORCELINI, H.C.D.L.; KOLM, H.E.; ABSHER, T.M. Coliformes totais e *Escherichia coli* em ostras comercializadas no mercado municipal de Guaratuba, Paraná – Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 275-283, 2009.

FRANCO, B. D. G. M; LANDGRAF M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2003, 182 p.

_____._____. São Paulo: Atheneu, 2005, 182 p.

_____._____. São Paulo: Atheneu, 2008, 182 p.

FREITAS, S. T. **Anomalocardia brasiliana Gmelin, 1791 (Mollusca Bivalvia)**: rendimento, composição química e dados etnobiológicos das marisqueiras de Barra Grande, Cajueiro da Praia, Piauí. 2011. 94 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente)–Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2011.

GALVÃO, J. A. **Qualidade microbiológica da água de cultivo e de mexilhões *Perna Perna* (Linnaeus, 1758) comercializados em Ubatuba, SP**. 2004. 109 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia de Alimentos)–Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2001, 629 p.

_____._____. 2. ed. São Paulo: Varela, 2003, 655 p.

_____._____. 3. ed. São Paulo: Manole, 2008, 986 p.

GUIBOURDENCHE, M. Supplement 2003 e 2007 (No. 47) to the White-Kauffmann-Le Minor scheme. **Research in Microbiology**, [S.l.], v. 161, n. 1, p.26-29, 2010.

GUIMARÃES, A. G. et al. Detecção de *Salmonella* spp. em alimentos e manipuladores envolvidos em surto de infecção alimentar. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Bahia, v. 2, n. 1, p. 1-4, 2001.

HUSS, H. H; REILLY, A.; EMBAREK, P. K. B. Prevention and control of hazards in seafood. **Food Control**, [S.l.], v.11, n. 2, p.149-156, 2000.

IGNACIO, B.L. et al. Genetic evidence of the presence of two species of *Crassostrea* (Bivalvia: Ostreidae) on the coast of Brazil. **Marine Biology**, [S.l.], v.136, n.6, p.987-991, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Sinopse do censo demográfico de 2010 na Bahia**. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=29&dados=1>>. Acesso em: 17/06/2012.

JOSÉ, V. F. **Bivalves e a segurança do consumidor**. 1996. 182 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental)–Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

LÁZARO, N. S. et al. **Gênero *Salmonella***: características epidemiológicas e laboratorias. Manual técnico, p.2-3, 2008.

LIANG, L. N. et al. Evaluation of mollusk as biomonitors to investigate heavy metal contamination along the Chinese Bohai Sea. **Science of Total Environment**, [S.l.], v. 324, n. 1-3, p.105-113, 2004.

LIMA, T.; QUINAMO, T. Características sócio-econômicas. In: BARROS, H. M. (Coord). **Gerenciamento Participativo de Estuários e Manguezais**. Recife: UFPE, 2000, p 181–224.

LIRA, J. A. M.; LIMA, V. H. M.; SILVA, R. A. Estudo etnozoológico acerca das ostras-de-mangue (*Crassostrea rhizophorae*), extrativismo e higienização desses animais em Itapissuma-PE. In: X JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX, 2010, Recife. **Anais eletrônicos...** Recife: UFRPE, 2010.

LUCIANO, L.G.; RALL, V. L. M. Qualidade microbiológica de peixes e frutos do mar comercializados em Botucatu, SP. **Higiene Alimentar**, Brasil, v.26, n.204-205, p. 116-117, 2012.

LUNESTAD, B. T. et al. *Salmonella* in fish feed; occurrence and implications for fish and human health in Norway. **Aquaculture**, [S.l.], v. 265, n.1-4, p. 1-8, 2007.

LOBO, P.T.D. **Avaliação Microbiológica do pescado fresco comercializado no centro de abastecimento do município de Feira de Santana, Bahia, 2008-2009**. 2009. 79 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização)–Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2009.

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

MACÊDO, J.A.B. Doenças de origem hídrica e de origem alimentar. In: MACÊDO, J.A.B. **Águas e Águas**. São Paulo: Varela, 2001, p. 444-505.

MACHADO, I. C.; FAGUNDES, L.; HENRIQUES, M. B. Perfil socioeconômico e produtivo dos extrativistas da ostra de mangue *Crassostrea* spp. em Cananéia, São Paulo, Brasil. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.40, n.7, p. 68-76, 2010.

MARCELINO, R.L. et al. Uma abordagem sócio-econômica e sócio-ambiental dos pescadores artesanais e outros usuários ribeirinhos do estuário do Rio Paraíba do Norte, Estado da Paraíba, Brasil. **Tropical Oceanography**, Recife, v. 33, n. 2, p. 183-197, 2005.

MAYER, L.; SILVA, W. P. Análise dos surtos notificados de doenças transmitidas por alimentos no estado de São Paulo entre 1995 e 2008. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Paraná, v. 3, n. 2, p. 81-96, 2009.

MESQUITA, M. O. de et al. Qualidade microbiológica no processamento do frango assado em unidade de alimentação e nutrição. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 1, p. 198-203, 2006.

MENDONÇA, J. T. **Gestão dos recursos pesqueiros do complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape-Ilha Comprida, litoral sul do Estado de São Paulo, Brasil**. 2007. 296 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2007.

MENDONÇA, J. T.; MACHADO, I. C. Mangrove oyster (*Crassostrea* sp.) extractivism in Cananéia estuary (São Paulo, Brasil) from 1999 to 2006: capture and management evaluation. **Brazilian Journal of Biology**, [S.I.], São Carlos, v. 70, n. 1, p. 65-73, 2010.

MONTELES, J. S. et al. Percepção sócio-ambiental das marisqueiras no município de Raposa, Maranhão, Brasil. **Revista Brasileira Engenharia de Pesca**, Maranhão, v. 4, n. 2, p. 34-45, 2009.

NASCIMENTO, A. et al. **Baixo Sul da Bahia: uma proposta de desenvolvimento territorial**. Organizador Fernando Fischer. Salvador: CIAGS/UFBA, 2007a, 224 p.

NASCIMENTO, A. R. et al. Atividade antibacteriana de óleos essenciais frente a bactérias isoladas de sururu, *Mytella falcata*. **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v.40, n.2, p.47-54, 2007b.

NASCIMENTO, V. A. Qualidade Microbiológica de Moluscos Bivalves - Sururu e Ostras submetidos a tratamento térmico e estocagem congelada. **Scientia Plena**, Sergipe, v.7, n.4, p. 1-5, 2011.

NATARO J. P.; KAPER, J. Diarrheagenic *Escherichia coli*. **Clinical Microbiology Reviews**, [S.I.], v.11, n. 1, p. 142-201, 1998.

NISHIDA, A. K.; NORDI, N.; ALVES, R. R. N. Abordagem etnoecológica da coleta de moluscos no litoral paraibano. **Tropical Oceanography**, Recife, v. 32, n. 1, p. 53-68, 2004.

_____. Aspectos socioeconômicos dos catadores de moluscos do litoral paraibano, nordeste do Brasil. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v. 8, n. 1, p.207-215, 2008.

NUNES, S. L. **Salmonella spp. isoladas de água e moluscos bivalves de regiões portuárias brasileiras – suscetibilidade antimicrobiana e caracterização molecular dos sorogrupos (A-D1, B E C2-C3)**. 2007. 101 f. Tese (Doutorado em Ciências)–Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

PACHECO, T. A. et al. Análise de coliformes e bactérias mesófilas em pescado de água doce. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.18, n. 116-117, p. 68-72, 2004.

PEREIRA, M. A. et al. Microbiological quality of oysters (*Crassostrea gigas*) produced and commercialized in the coastal region of Florianópolis – Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 159-163, 2006.

PINTO, A. F. M. A. Doenças de origem microbiana transmitidas pelos alimentos. **Millenium on line**, n. 4, p. 91-100, 1996. Disponível em: <http://www.ipv.pt/millenium/ect4_1.htm> Acesso em: 01 de setembro de 2012.

PIRES, E. F. et al. Surtos de toxinfecções alimentares em unidades de alimentação e nutrição. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 16, n. 101, p. 20-24, 2002.

POPOFF, M.Y.& Le MINOR, L.E. Genus XXXIII *Salmonella*. In: BRENNER, D. J.; KRIEG, N. R.; STALEY, J.T. **Bergey's Manual os Systematic Bacteriology**, 2. ed. New York: Springer, 2005, v. 2, p. 764-799.

RAMOS, R. J. **Monitoramento bacteriológico de águas do mar e de ostras (*Crassostrea gigas*) em áreas de cultivo na Baía Sul da ilha de Santa Catarina**. 2007. 114 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos)–Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

RAMOS, R. J. et al. Microrganismos indicadores de qualidade higiênico-sanitária em ostras (*Crassostrea gigas*) e águas salinas de fazendas marinhas localizadas na Baía Sul da Ilha de Santa Catarina, Brasil. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v.69, n. 1, p. 29-37, 2010.

RASP, U. **Ambiente e saúde em área de manguezal: o caso de Vila Velha, Itamaracá – PE**. 1999. 230 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública)–Centro de Pesquisa Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 1999.

REIS, N. A. et al. Avaliação microbiológica do estuário do rio Una: área de extração de ostras. In: XXII ENCONTRO BRASILEIRO DE MALACOLOGIA, 2011, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: UFC, 2011, p. 474-477.

SANDE, D. et al. Prospecção de moluscos bivalves no estudo da poluição dos rios Cachoeira e Santana em Ilhéus, Bahia, Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 47, n. 3, p. 190-196, 2010.

SANTOS, R. R.; MACHADO, I; NORDI, N. Etnoconhecimento dos extrativistas da ostra de mangue (*Crassostrea sp.*) em Cananéia (São Paulo, Brasil). In: CONGRESSO DE MEIO AMBIENTE DA AUGM, 2009, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2009, p.1-15.

SHINOHARA, N. K. S et al. *Salmonella* spp., importante agente patogênico veiculado em alimentos. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.13, n.5, p.1675-1683, 2008.

SILVA, E. M.; DUARTE A. *Salmonella Enteritidis* em aves: retrospectiva no Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v. 4, n. 2, p. 85-100, 2002.

SILVA, L. F. **Procedimento operacional padronizado de higienização como requisito para segurança alimentar em unidade de alimentação**. 2006. 70 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)–Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

SILVA, N. et al. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. 3. ed. São Paulo: Varela, 2007, 552 p.

SILVA, E. L. P. A mulher & lama uma imbricação contemporânea: perspectiva de gênero e trabalho no estuário do Rio Paraíba, Brasil. In: SEMINÁRIO NACIONAL GÊNERO E PRÁTICAS CULTURAIS: culturas, leituras e representações, 2, 2009, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: UFPB, 2009, p. 1-12.

SILVA, N. et al. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água**. 4. ed. São Paulo: Varela, 2010, 624 p.

SILVEIRA, C.S. **Qualidade microbiológica da água e ostras em uma área de cultivo de moluscos bivalves no estuário do rio Graciosa, Taperoá, Bahia**. 57 f. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia)–Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2012.

SOUSA, C. P. Segurança alimentar e doenças veiculadas por alimentos: utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade de alimentos. **Revista de Atenção Primária à Saúde**, Juiz de Fora, v.9, n.1, p. 83-88, 2006.

TORTORA, G.J.; FUNKE, B.R.; CASE, C.L. **Microbiologia**. Tradução Roberta Marchiori Martins. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005, 894 p.

VENTUTA, R. F. et al. Análise higiênico-sanitária da ostra *Crassostrea rhizophorae* (GUILDING, 1828) do estuário do rio Itapessoca (Barra de Catuama – Litoral norte de Pernambuco). In: X JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX, 2010, Recife. **Anais...** Recife: UFRPE, 2010.

VIEIRA, R. H. S. F. **Microbiologia, higiene e qualidade do pescado: teoria e prática**. São Paulo: Varela, 2003, 380 p.

VIEIRA, R. H. S. F. et al. Aspectos Microbiológicos de água estuarinas nos estados do rio Grande do Norte e Ceará. **Arquivo Ciência do Mar**, Fortaleza, v. 40, n.1, p.89-95, 2007.

VIEIRA, R. H. S. F. et al. Contaminação fecal da ostra, *Crassostrea rhizophorae* e da água de cultivo do estuário do Rio Pacoti (Eusébio, Estado do Ceará): Isolamento e identificação de *Escherichia coli* e sua susceptibilidade a diferentes antimicrobianos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 45, n. 3, p. 180-189, 2008.

WALLACE, H.A; HAMMACK, T.S. *Salmonella*. In: Food and Drugs Administration, Center for Food Safety & Applied Nutrition. **Bacteriological Analytical Manual online**, cap. 5, 2011. Disponível em: <<http://www.fda.gov/Food/ScienceResearch/LaboratoryMethods/BacteriologicalAnalyticalManualBAM/ucm070149.htm>>. Acesso em: 10 de junho de 2012.

WELKER, C. A. D. et al. Análise microbiológica dos alimentos envolvidos em surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) ocorridos no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 8, n. 1, p. 44-48, 2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Food safety and foodborne illness**. 2007. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs237/en>>. Acesso em: 25 de agosto de 2012.

ANEXO 1 – Questionários aplicados com marisqueiras e pescadores pertencentes ao município de Valença-BA.

DADOS SOBRE O ENTREVISTADO

1. Nome:_____ 2. Idade:_____ 3. Sexo:_____

4. Escolaridade:

Analfabeto 1º grau incompleto 1º grau completo 2º grau incompleto
 2º grau completo Superior

DADOS DA MORADIA

5. Qual o tipo de moradia?

casa cômodo apartamento barraco Outros

6. A moradia é:

própria alugada cedida

7. Quanto ao abastecimento de água na moradia:

Com canalização interna Sem canalização interna

8. Proveniência da água para a moradia:

Rede geral de distribuição do município coleta de chuva poço artesiano ou nascente Curso d'água Reservatório abastecido por carro-pipa Outros

9. Quanto às instalações de esgoto na moradia:

Rede geral de coleta do município Fossa séptica Fossa seca ou rudimentar vala com escoamento para rio, lago ou mar Outros

10. Quanto à energia:

Não possui É proveniente de rede geral de distribuição do município
 É proveniente de pequenas quedas d'água É proveniente de biogás
 É proveniente de motor a óleo

11. Quanto ao destino do lixo:

É coletado pelo serviço de limpeza do município É queimado
 É enterrado É jogado em terreno baldio, rio, lago ou mar

DADOS SOBRE A RENDA FAMILIAR

12. Qual a fonte de renda da família?

13. Quantos membros da casa contribuem com essa renda?

14. Quanto é a renda familiar?

< 1 salário mínimo Entre 1 e 2 salários mínimos > 2 salários mínimos

DADOS DE SAÚDE PÚBLICA

15. Quais os tipos de serviços médicos mais utilizados?

Hospitais Postos de saúde Farmácias Nenhum

16. Qual o tipo de atendimento que utiliza?

SUS Convênio particular

17. Quais as doenças que mais atingem a comunidade?

18. Você acha que a água pode causar problemas à saúde?

Não Sim. Quais?

19. Qual o tratamento utilizado na água de beber?

Fervida Filtrada Mineral Sem tratamento

20. As crianças da casa sempre apresentam diarreia ou vômito?

Sim Não

21. E os adultos?

Sim Não

22. A diarreia ocorreu devido à ingestão de:

Água Alimento, Qual?

23. Você consome sempre ostra?

Sim Não

24. Você acha que a ostra comercializada na cidade tem qualidade?

Sim Não

25. Como você define uma ostra de qualidade?

26. Você come ostra crua?

Sim Não

27. Já passou mal devido a ingestão de ostra crua?

Sim Não

DADOS AMBIENTAIS

28. Cite três medidas que você utiliza para preservar o meio ambiente.

29. Que tipo de poluição você apontaria na sua cidade?

30. Você acha que a ostra capturada é contaminada pela poluição do ambiente?

Sim Não

31. Você acha que o desrespeito ao meio ambiente pode prejudicar a atividade de mariscagem?

Não Sim. Como?

DADOS SOBRE A ATIVIDADE (EXTRATIVISMO DE OSTRAS)

32. Na sua região se captura muito ostras?

Sim Não

33. O que você diria da atividade na sua região?

34. A coleta de ostra é a sua principal atividade?

Sim Não. Outras

35. Para quem vende?

36. Quantidade de venda e preço:

37. Método de trabalho: diário semanal quinzenal mensal

38. Como vende a ostra?

In natura Resfriada Desconchada/Congelada Processada/Congelada

39. Quais os cuidados que você tem ao processar e estocar a ostra para venda?

40. Qual a perspectiva para o futuro da atividade?