

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS  
EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MICROBIOLOGIA  
AGRÍCOLA  
CURSO DE MESTRADO**

**PROCESSAMENTO DE OSTRAS (*Crassostrea rhizophorae*)  
PRODUZIDAS NA RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA BAÍA DO  
IGUAPE, BAHIA**

**DANIELA FREIRE SOUSA RIBEIRO**

**CRUZ DAS ALMAS – BA  
JULHO DE 2018**

**PROCESSAMENTO DE OSTRAS (*Crassostrea rhizophorae*)  
PRODUZIDAS NA RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA BAÍA DO  
IGUAPE, BAHIA**

**DANIELA FREIRE SOUSA RIBEIRO**

Nutricionista

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2016

Dissertação submetida ao Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Agrícola da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Microbiologia Agrícola.

Orientadora: Dr<sup>a</sup>. Isabella de Matos Mendes da Silva.

Co-orientadora: Dr<sup>a</sup>. Valéria Macedo Almeida Camilo.

**CRUZ DAS ALMAS – BA  
JULHO DE 2018**

## FICHA CATALOGRÁFICA

R484p Ribeiro, Daniela Freire Sousa.  
Processamento de ostras (*Crassostrea rhizophorae*) produzidas na reserva extrativista marinha Baía do Iguape, Bahia / Daniela Freire Sousa Ribeiro.\_ Cruz das Almas, BA, 2018.  
128f.; il.

Orientadora: Isabella de Matos Mendes da Silva.  
Coorientador: Valeria Macedo Almeida Camilo.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas.

1.Ostra – Criação – Monitoramento. 2.Ostra – Aquicultura. I.Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. II.Título.

CDD: 639.42

Ficha elaborada pela Biblioteca Universitária de Cruz das Almas – UFRB.  
Responsável pela Elaboração – Antonio Marcos Sarmento das Chagas (Bibliotecário – CRB5 / 1615).  
Os dados para catalogação foram enviados pela usuária via formulário eletrônico.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS**

**EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MICROBIOLOGIA AGRÍCOLA**

**CURSO DE MESTRADO**

**COMISSÃO EXAMINADORA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE**

**DANIELA FREIRE SOUSA RIBEIRO**

Dr<sup>a</sup> Isabella de Matos Mendes da Silva

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
– UFRB

(Orientadora)

Dr<sup>a</sup> Fernanda de Freitas Virgínio Nunes

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
– UFRB

Dr. Ricardo Mendes da Silva

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
– UFRB

“Dissertação homologada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Agrícola em \_\_\_\_\_ conferindo o grau de Mestre em Microbiologia Agrícola em\_\_\_\_\_.”

## DEDICATÓRIA

Ao pai Celestial que me permitiu chegar até aqui, ao meu pai que muito contribuiu na minha criação João Damasceno (*in memoriam*), pelos ensinamentos e exemplo de vida; à minha mãe Heloisa; aos meus irmãos, especialmente Tiago, este essencial como irmão; amigo e figura paterna; ao grande amor da minha vida, a Cleber Ribeiro, pelo amor, companheirismo e vivencia dos sonhos junto a mim durante toda a nossa trajetória e aos meus amigos pelo apoio e compreensão da ausência.

Dedico.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar sempre guiando os meus passos, oferecendo-me força e sabedoria.

Aos meus pais, pelo apoio, incentivo e por terem acreditado em mim.

A Cleber Ribeiro, meu esposo, pelo amor, compreensão, ajuda e paciência em todos os momentos deste trabalho, você foi o melhor presente que o pai celestial pôde me dar até hoje!

Aos meus irmãos Gilson e Tiago, pelos anos de amizade e incentivo na realização desta dissertação.

À minha cunhada Karine, pelo apoio e por nos apresentar com meus sobrinhos, João Paulo e Júlia, fonte de leveza e inspiração para seguir na realização dos trabalhos.

À amiga Camilla Godinho por todo apoio cedido mesmo à distância.

Ao Núcleo Produtivo de Ostras da Reserva Extrativista Marinha Baía do Iguape, representado pela figura do Sr. Nico, pelo apoio, confiança e incentivo neste projeto, nos permitindo adentrar tal valioso espaço.

À minha orientadora Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Isabella de Matos Mendes da Silva, pela imensa paciência, dedicação, orientação, confiança, carinho e pelos ensinamentos que muito contribuíram ao meu crescimento individual e profissional e que eternamente levarei comigo com muito carinho.

À minha co-orientadora Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Valéria Macedo Almeida Camilo pelo tempo dispensado a dedicar-se às inúmeras contribuições para progresso deste trabalho.

A Professora Dr<sup>a</sup> Fernanda de Freitas Virgínio Nunes pela ajuda no desenho do projeto hoje concretizado.

Ao Prof. Dr. Fabio Santos Oliveira e Ms. Felipe Silva de Miranda por toda ajuda, sem vocês não seria possível tanto trabalho.

Às estagiarias Raissa Santos; Jamile Góes e as colegas Edileide Santana e Jamile Sousa pelas contribuições.

Aos servidores técnicos que ajudaram na realização deste trabalho, especialmente Roberval Oliveira e os participantes da avaliação sensorial, técnicos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

A todos os colegas do mestrado por tornar tanta responsabilidade e dedicação em algo engrandecedor e mais leve. Com certeza esse mestrado não seria o mesmo sem vocês!

A todos os professores do Programa de Pós-graduação em Microbiologia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas pela troca de conhecimentos realizados e apoio quando solicitados.

A todas as pessoas mesmo que não citadas, mas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

MUITO OBRIGADA!

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Composição nutricional de ostras *Crassostrea rhizophorae* cruas. Em uma porção de 100g (Philippi, 2015). 28
- Capítulo 1 Revisão de Literatura: Padrão de Qualidade na produção de Ostras *Crassostrea rhizophorae* em comunidades Quilombolas em uma Reserva Extrativista Marinha (Guilding, 1828).
- Tabela 1 - Contagem microbiana de *Staphylococcus aureus*, Coliformes totais, *Escherichia coli*, mesófilos, psicotróficos e pesquisa de *Salmonella* em ostras in natura e processadas pela comunidade e em laboratório oriundas do núcleo de cultivo da Reserva Extrativista Marinha Baía do Iguape, Bahia (2017-2018). 100
- Capítulo 2 CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS, FÍSICO-QUÍMICAS E VIDA DE PRATELEIRA DE OSTRAS (*Crassostrea rhizophorae*) CRIADAS E PROCESSADAS POR COMUNIDADE QUILOMBOLA.
- Tabela 2 - Valores médios e Desvio Padrão das análises físico-químicas: Reação de Éber para Gás Sulfídrico; Reação de Éber para amônia, pH e BVT (mgN) da coleta de ostras (*Crassostrea rhizophorae*) na RESEX Marinha Baía do Iguape (Bahia, Brasil) (2017-2018). 101
- Capítulo 2 CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS, FÍSICO-QUÍMICAS E VIDA DE PRATELEIRA DE OSTRAS (*Crassostrea rhizophorae*) CRIADAS E PROCESSADAS POR COMUNIDADE QUILOMBOLA.

Tabela 3 – Valores médios e desvio padrão das análises físico-químicas: Reação de Éber para Gás Sulfídrico; Reação de Éber para Amônia, pH e BVT (mgN) de carne de ostras oriundas da RESEX Marinha Baía do Iguape (Bahia, Brasil) processadas em laboratório e acondicionadas sob método de congelamento em sacos plásticos de e bandejas por período(2017-2018). 102

Capítulo 2 CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS, FÍSICO-QUÍMICAS E VIDA DE PRATELEIRA DE OSTRAS (*Crassostrea rhizophorae*) CRIADAS E PROCESSADAS POR COMUNIDADE QUILOMBOLA.

Tabela 1 – Tempo (') e temperatura (° C) de cocção pelo método por imersão completa de carne de ostras (*Crassostrea rhizophorae*) coletadas na RESEX Marinha Baía do Iguape (Bahia, Brasil) processadas em laboratório (2017-2018). 110

Capítulo 3 PROCESSAMENTO, ESTABILIDADE E ACEITABILIDADE DE OSTRAS *Crassostrea rhizophorae* PRODUZIDAS POR COMUNIDADE QUILOMBOLA.

Tabela 2- Porcentagem de rendimento e estimativa de perda hídrica (ml) de carne de ostras (*Crassostrea rhizophorae*) coletadas na RESEX Marinha Baía do Iguape (Bahia, Brasil), processadas em laboratório sob método de imersão completa, 2018. 114

Capítulo 3 PROCESSAMENTO, ESTABILIDADE E ACEITABILIDADE DE OSTRAS *Crassostrea rhizophorae* PRODUZIDAS POR COMUNIDADE QUILOMBOLA.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Estrutura anatômica da ostra da ostra *Crassostrea rhizophorae* (SEBRAE, 2015). 30
- Capítulo 1 Revisão de Literatura: Padrão de Qualidade de Ostras *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) produzidas em comunidades quilombolas de uma Reserva Extrativista Marinha.
- Figura 2 - Fotografia da ostra *Crassostrea rhizophorae* (Espécie em estudo) oriundas da Reserva Extrativista Marinha Baía do Iguape- Ba (Acervo pessoal). 31
- Capítulo 1 Revisão de Literatura: Padrão de Qualidade de Ostras *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) produzidas em comunidades quilombolas de uma Reserva Extrativista Marinha.
- Figura 3 - Localização geográfica da RESEX Marinha Baía do Iguape, Bahia onde se realizou o estudo. 34
- Capítulo 1 Revisão de Literatura: Padrão de Qualidade de Ostras *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) produzidas em comunidades quilombolas de uma Reserva Extrativista Marinha.
- Figura 1 – Fluxograma do método de beneficiamento por imersão completa realizado pelos produtores do Núcleo de Cultivo de Ostras da Reserva Extrativista Marinha Baía do Iguape, Bahia. 100
- CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS, FÍSICO-

Capítulo 2	QUÍMICAS E VIDA DE PRATELEIRA DE OSTRAS ( <i>Crassostrea rhizophorae</i> ) CRIADAS E PROCESSADAS POR COMUNIDADE QUILOMBOLA.	
Figura 2 –	Valores microbiológicos para <i>Staphylococcus aureus</i> ; Coliformes totais; <i>Escherichia coli</i> , Psicrotróficos, Mesófilos e <i>Salmonella</i> expressos em log UFC.g <sup>-1</sup> da ostra processada em laboratório oriundas do Núcleo de Cultivo de Ostras da RESEX Marinha Baía do Iguape (Bahia, Brasil) armazenadas sob método de congelamento em diferentes embalagens por período.	102
Capítulo 2	CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS, FÍSICO- QUÍMICAS E VIDA DE PRATELEIRA DE OSTRAS ( <i>Crassostrea rhizophorae</i> ) CRIADAS E PROCESSADAS POR COMUNIDADE QUILOMBOLA.	
Figura 1-	Percentual de aceitação da realização do teste de aceitabilidade de preparação (moqueca) de ostra <i>Crassostrea rhizophorae</i> oriundas da RESEX Marinha Baía do Iguape (Bahia, Brasil), 2018.	115
Capítulo 3	PROCESSAMENTO, ESTABILIDADE E ACEITABILIDADE DE OSTRAS <i>Crassostrea rhizophorae</i> PRODUZIDAS POR COMUNIDADE QUILOMBOLA.	
Figura 2-	Intenção de compra de preparação (moqueca) de ostra <i>Crassostrea rhizophorae</i> oriundas da RESEX Marinha Baía do Iguape (Bahia, Brasil), 2018.	116
Capítulo 3	PROCESSAMENTO, ESTABILIDADE E ACEITABILIDADE DE OSTRAS <i>Crassostrea rhizophorae</i> PRODUZIDAS POR COMUNIDADE QUILOMBOLA.	

## LISTA DE QUADROS

- Quadro 1- Resultados estatísticos da correlação dos achados microbiológicos entre as variáveis (*Staphylococcus aureus*, Coliformes totais, *Escherichia coli*; mesófilos, pH e BVT) de ostras *Crassostrea rhizophorae* in natura, processadas pela comunidade e processadas em laboratório oriundas da RESEX Marinha Baía do Iguape (Bahia, Brasil), 2018 a nível 0,01 e 0,05. 101
- Capítulo 2 CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS, FÍSICO-QUÍMICAS E VIDA DE PRATELEIRA DE OSTRAS (*Crassostrea rhizophorae*) CRIADAS E PROCESSADAS POR COMUNIDADE QUILOMBOLA.
- Quadro 1- Resultados estatísticos da correlação dos achados da análise sensorial entre as variáveis (cor, aroma, sabor, textura, aceitação e atitude de compra) de ostras *Crassostrea rhizophorae* em forma preparação moqueca da RESEX Marinha Baía do Iguape (Bahia, Brasil), 2018 a nível 0,01 e 0,05. 114
- Capítulo 3 PROCESSAMENTO, ESTABILIDADE E ACEITABILIDADE DE OSTRAS *Crassostrea rhizophorae* PRODUZIDAS POR COMUNIDADE QUILOMBOLA.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABERC	Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APPCC	Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle
APL	Arranjos Produtivos Locais
BPM	Boas Práticas de Manipulação
BTS	Baía de Todos Santos
CCS	Centro de Ciências da Saúde
DAEC	<i>E. coli</i> difusamente aderente
DP	Desvio Padrão
DTA	Doença Transmitida por Alimento
EAEC	<i>E. coli</i> enteroagregativa
EHEC	<i>E. coli</i> enterohemorágica
EIEC	<i>E. coli</i> enteroinvasora
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária
EPEC	<i>E. coli</i> enteropatogênica
ETEC	<i>E. coli</i> enterotoxigênica
EPI	Equipamento de Proteção Individual
EUSQAP	The European Union Shelfish Quality Assurance Programme
FAO	Food and Agriculture Organization
g	Grama
HCl	Ácido Clorídrico

IAL	Instituto Adolfo Lutz
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMSF	International Commission on Microbiological Specifications for Foods.
ISO	International Organization for Standardization
Kcal	Quilocaloria
kg	Quilograma
L	Litro
LOG	Logaritmo
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
mcg	Micrograma
mg	Miligrama
Min	Minutos
mL	Mililitro
mm	Milímetro
MPA	Ministério de Pesca e Aqüicultura
NaCl	Cloreto de sódio
NaOH	Hidróxido de sódio
NBR	Norma Brasileira
MS	Ministério da Saúde
NMP	Número Mais Provável
NMEC	<i>E. coli</i> meningite Neonatal
NSSP	Programa Nacional de Sanitização de Moluscos

OMS	Organização Mundial de Saúde
pH	Potencial Hidrogeniônico
PIB	Produto Interno Bruto
PPHO	Procedimentos Padrão de Higiene Operacional
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
RESEX	Reserva Extrativista
SIGEO	Sistema de Informações Georreferenciadas
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TMA	Trimetilamina
UFC	Unidade Formadora de Colônia
UPEC	<i>E.coli</i> Uropatogênica
U\$	Dólar
WHO	World Health Organization
°C	Graus Celsius
µm	Micrômetro

# ÍNDICE

Página

**RESUMO**  
**ABSTRACT**

**INTRODUÇÃO..... 20**

## **CAPÍTULO 1**

Revisão de Literatura: Padrão de qualidade de Ostras <i>Crassostrea rhizophorae</i> (Guilding, 1828) produzidas em comunidades quilombolas de uma Reserva Extrativista	
Marinha.....	23
Produção de pescado no mundo	
.....	27
Considerações sobre as ostras <i>Crassostrea rhizophorae</i>	
.....	26
Ostreicultura na Baía do Iguape, Bahia, Brasil.....	29
Processamento, consumo das ostras e susceptibilidade a surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos.....	35
Micro-organismos indicadores aeróbios mesófilos e psicrotróficos.....	38
Coliformes totais, termotolerantes e <i>Escherichia coli</i> .....	39
<i>Salmonella</i> .....	43
<i>Staphylococcus aureus</i> .....	45
Padrões microbiológicos para moluscos bivalves .....	47
Qualidade físico-química das ostras.....	49
Análise sensorial.....	51
Prevenção da contaminação de ostras como alternativa para inocuidade dos alimentos .....	52
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>57</b>

## **CAPÍTULO 2**

Características microbiológicas, físico-químicas e vida de prateleira de ostras ( <i>Crassostrea rhizophorae</i> ) criadas e processadas por comunidade quilombola.....	81
Resumo.....	82
Abstract.....	83
Introdução.....	84
Metodologia.....	85
Resultados e Discussão.....	88
Conclusão.....	96
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>97</b>

## **CAPÍTULO 3**

Processamento, estabilidade e aceitabilidade de ostras <i>Crassostrea rhizophorae</i> produzidas por comunidade quilombola.....	104
Resumo.....	104
Abstract.....	105
Introdução.....	106
Metodologia.....	107
Resultados e discussão.....	110
Conclusão.....	116
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>117</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>120</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>121</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>134</b>

## RESUMO

**Ribeiro, D. F. S. Processamento de ostras (*Crassostrea rhizophorae*) produzidas na reserva extrativista Marinha Baía do Iguape, Bahia**

O consumo de pescado tem aumentado no mundo, desta forma, deve-se ater para a qualidade desse pescado, como a ostra *Crassostrea rhizophorae*, a qual apresenta características bioacumulativas e pode ser prejudicial à saúde humana. Assim, este estudo tem como objetivo contribuir com a promoção de qualidade das ostras *Crassostrea rhizophorae* produzidas por famílias quilombolas oriundas da Reserva Extrativista Marinha Baía do Iguape, Bahia, assim como auxiliar na Segurança Alimentar e Nutricional de dessas comunidades e do consumidor por meio da melhoria no processamento dessas ostras. O estudo realizou-se em julho de 2017 a fevereiro de 2018, sendo dividido em quatro etapas, a qual iniciou-se pela observação do processamento da ostra pelos produtores da Reserva Extrativista Marinha Baía do Iguape (Bahia). Na segunda etapa foi realizado o diagnóstico microbiológico, incluindo a quantificação de mesófilos, coliformes totais, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, psicrotóxicos e presença/ausência de *Salmonella* da carne da ostra processada pelos produtores de ostras, assim como as provas físico-químicas: Reação de Éber para gás sulfídrico, Reação de Éber para amônia, Bases Voláteis Totais e a mensuração do pH das ostras in natura. Na terceira etapa realizou-se a análise de rendimento das ostras em laboratório conforme as técnicas de produção empregada pela comunidade, seguido da determinação do tempo de vida de prateleira em embalagens de polietileno saco e bandeja descartáveis por períodos de 0, 30, 60 e 120 dias repetindo-se as análises microbiológicas e físico-químicas e na quarta etapa realizou-se a análise sensorial. Tanto as ostras in natura quanto as ostras processadas pela comunidade apresentaram inadequação para consumo em 50% das amostras. Na determinação da vida de prateleira, os resultados microbiológicos e físico-químicos em ambas as embalagens apresentaram resultados dentro dos limites de acordo a legislação utilizada como base, não havendo diferença estatística entre os tipos de embalagem, sugerindo-se o tempo de 110 dias como ideal para o consumo humano. O tempo de cocção para a

abertura das valvas variou de acordo com as estações, sendo que os experimentos da estação chuvosa apresentaram um tempo menor para abertura das valvas. O rendimento médio da carne foi de 23,93%. Para a análise sensorial, obteve-se um índice de aceitabilidade de 89%, sendo a cor, o aroma, a textura e os índices de maiores aceitabilidade pelos provadores. Conclui-se que por meio das técnicas de produção empregadas no presente estudo, é possível fortalecer a Segurança Alimentar e Nutricional no processamento de ostras *Crassostrea rhizophorae*, entretanto, ressalta-se a necessidade do monitoramento contínuo da qualidade, aumentando a competitividade e garantindo produção segura e sustentável desses alimentos pela comunidade.

**Palavras-chave:** Comunidades quilombolas. Diagnóstico microbiológico. Unidade de Conservação. Vida de Prateleira.

## ABSTRACT

### Ribeiro, D. F. S. Processing of oysters (*Crassostrea rhizophorae*) produced in the marine extractive reserve Baía do Iguape, Bahia

The consumption of fish has increased in the world, so it is necessary to observe the quality of this fish, such as *Crassostrea rhizophorae* an oyster, which has bioaccumulative characteristics and may be harmful to human health. The objective of this study is to contribute to the quality promotion of *Crassostrea rhizophorae* oysters produced by quilombola families from the Iguape Bay Marine Extractive Reserve, Bahia, as well as to assist in the Food and Nutrition Security of these communities and the consumer through improvement processing of these oysters. The study was conducted from July 2017 to February 2018, and was divided into four stages, starting with the observation of the oyster processing by the producers of the Iguape Bay Marine Extractive Reserve (Bahia). In the second stage was performed microbiological diagnosis, including a quantification of mesophilic, total coliforms, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, psychrotrophic and presence / absence of *Salmonella* from oyster meat, processed by oyster producers, as well as physicochemical tests: Eber Reaction to hydrogen sulfide, Eber reaction to ammonia, total volatile bases and pH measurement of oysters in natura. In the third stage, the analysis of oyster yield in the laboratory was performed according to the production techniques used by the community, followed by determining the shelf life time in polyethylene packaging bag and disposable tray for 0, 30, 60 and 120 days, repeating the microbiological and physical-chemical analyzes and in the fourth stage the sensorial analysis was performed. Both oysters in natura and oysters processed by the community were inadequate for consumption in 50% of the samples. In the determination of the shelf life, the microbiological and physicochemical results in both packages presented results within the limits according to the legislation used as base, there being no statistical difference between the types of packaging, suggesting the time of 110 days as ideal for human consumption. The cooking time for the opening of the valves varied according to the seasons, and the experiments of the rainy season had less time for the opening of the valves. The average meat yield was 23.93%. For the sensorial analysis, an index of acceptability of 89% was obtained,

being the color, the aroma, the texture and the indexes of greater acceptability by the tasters. In conclusion, through the production techniques employed in this study it is possible to strengthen food and nutrition security in the processing of *Crassostrea rhizophorae*, however, emphasizes the need for continued monitoring of the quality, increasing competitiveness and ensuring safe production and sustainable use of these foods by the community.

**Keywords:** Conservation Unit. Microbiological diagnosis. Quilombola communities. Shelf Life.

## INTRODUÇÃO

Segundo o Ministério da Saúde (MS), estima-se que anualmente muitos são os números de óbitos de pessoas devido a infecções diarreicas, em suas maiorias adquiridas por Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) (BRASIL, 2018). As DTA tem origem principalmente no consumo de alimentos contaminados por um agente infeccioso ou por toxinas produzidas pelo mesmo. Dentre as diversas causas responsáveis pelo elevado número de DTA destacam-se a ingestão de moluscos bivalves crus ou coccionados insuficientemente, como as ostras. (BARROS; BARBIERI, 2012).

O consumo de pescado contaminado é visto como uma prática que oferece risco a segurança alimentar do consumidor. Apesar de ser um importante recurso pesqueiro, fonte de subsistência e renda para populações litorâneas no país, a ostra *Crassostrea rhizophorae*, popularmente conhecida como “ostra nativa” ou “ostra do mangue”, destaca-se como um pescado que pode originar surtos de DTA (CASTILHO-WESTPHAL et al., 2014).

Semelhante aos demais moluscos bivalves, as ostras *Crassostrea rhizophorae*, além de possuírem função nutritiva, podem ser indicadores de contaminações ambientais, uma vez que habitam na maioria das vezes os estuários e áreas costeiras passíveis de poluição e apresentam características anátomo-fisiológicas de animal filtrador, sendo conseqüentemente bioacumulativas de resíduos ambientais, considerados potencialmente prejudiciais à saúde humana. Dentre estes, poluentes químicos, físicos e biológicos como os micro-organismos (NASCIMENTO et al., 2011; TROMBETA; NORMANDE, 2017).

Os micro-organismos são apontados como um dos principais fatores associados aos bivalves capazes de causar surtos de toxinfecções alimentares em humanos. Os micro-organismos mais envolvidos com a contaminação de bivalves são *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio vulnificus*, *Vibrio cholerae*, *Campylobacter* spp., *listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* (LEE; LOVATELLI; ABABOUC, 2008; SANDE et al., 2010). Desta maneira, destaca-se a importância do cultivo e

manipulação de forma adequada dos bivalves para a produção de alimentos nutritivos e seguros para a saúde dos consumidores (SANTOS et al., 2014).

Além das transformações microbiológicas a qualidade de produtos alimentícios sofre alterações de acordo com as transformações bioquímicas que são influenciadas não só pelo tempo como também pela temperatura em que são armazenados. Além desses aspectos, produtos da deterioração do pescado decorrente da multiplicação microbiana, como alcoóis, aminas, sulfetos, ácidos orgânicos, aldeídos e cetonas, acarretam odores e sabores desagradáveis e ocasionam a rejeição do produto. A avaliação do índice de qualidade do pescado e derivados no Brasil é baseada na análise da formação de compostos, como amônia, gás sulfídrico, Bases Voláteis Totais (BVT), trimetilamina (TMA) e mensuração do pH, uma vez que o processo decompositivo do pescado é geralmente fermentativo e tende a alterar o pH (IAL, 2008; ANDRADE et al., 2012).

Desta forma, a avaliação da vida de prateleira apresenta-se como um tradicional método e relaciona-se ao acondicionamento do alimento em embalagens, estocagem em condições controladas e análises periódicas para avaliação da deterioração do produto e/ou aceitabilidade do mesmo (GIMENÉZ; ARES; ARES, 2012).

O uso de técnicas adequadas de processamento é essencial para que o produto final tenha assegurado sua inocuidade, uma vez que é possível reduzir a variabilidade das formas de processamento de alimentos e manter a competitividade do produto no mercado, de forma a minimizar a exposição dos produtos a contaminações microbiológicas e perdas econômicas decorrentes da elevação dos custos de produção, aumento dos prazos de entrega e a insatisfação do cliente (MATTHIENSEN et al., 2014).

Outro fator que chama a atenção na produção dos bivalves relaciona-se ao rendimento da sua carne pós-processamento. Segundo Contreras-Guzmán (1994), o rendimento da matéria-prima pode determinar o lucro alcançado na produção de alimentos. A análise de rendimento se constitui uma ferramenta essencial do ponto de vista econômico na definição da melhor técnica de processamento de ostras, e é um método prático e efetivo que leva em consideração o peso da carne cozida e o peso da ostra in natura (SALÁN, 2008).

Para que se ampliem as possibilidades de comercialização desse tipo de alimento e o mesmo atinja o mercado formal, fortalecendo a economia e cultura

da comunidade, é de extrema importância à melhoria da qualidade higiênico-sanitária, aumento da durabilidade do produto, melhoria da embalagem, o conhecimento pela comunidade acerca da produção diária da carne e técnica de produção associada à qualidade sensorial e sustentabilidade, a fim de garantir a Segurança Alimentar e Nutricional dos produtores e consumidores (OGAWA et al., 2008; COSTA, 2012).

---

## **CAPÍTULO 1**

**Revisão de Literatura: Padrão de qualidade de Ostras *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) produzidas em comunidades quilombolas de uma Reserva Extrativista Marinha**

---

## RESUMO

O Brasil apresenta a produção anual de 1,4 milhões de toneladas de pescado e a aquicultura apresenta grande destaque nesse contexto. Em 2015 a produção mundial de animais de aquicultura ascendeu a 106 milhões de toneladas e o Brasil contribuiu com 561,58 milhões de toneladas. Especificamente a malacocultura é um dos setores que mais cresce no cenário global de produção de alimentos, apresentando forte representação da aquicultura. As ostras *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1928), pertence à Classe Bivalvia e habitam especificamente os estuários, sofrendo grandes impactos antrópicos uma vez que tratam-se de animais filtradores de partículas ambientais, evidenciado grande déficit no controle higiênico-sanitário. Desta forma, apesar dos benefícios nutricionais, do ponto de vista microbiológico, a qualidade dos mariscos algumas vezes torna-se duvidosa por apresentarem-se como organismos filtradores e bioacumuladores. Entre os locais de maior destaque de produção, enfatiza-se a Baía do Iguape, localizada no Recôncavo Baiano, na Baía de Todos os Santos que atende ao sustento das famílias das 20 comunidades que formam a Bacia e Vale do Iguape. Os bivalves podem sofrer diversos tipos de contaminações durante todas essas etapas de processamento, levando a Doenças Transmitidas por Alimentos. Os micro-organismos apresentam maior destaque nesse contexto. Dentre os micro-organismos mais presentes na contaminação do pescado estão os micro-organismos indicadores como mesófilos e psicrotróficos; a *Salmonella* sp., Coliformes totais, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*. Levando-se a necessidade de estabelecer limites máximos permitidos de micro-organismos indicadores ou pesquisa de patógenos, além de normas para comercialização, estabelecidas por legislações nacionais e internacionais. De forma que para a determinação da sanidade desse tipo de alimentos é necessário a aplicação de todos os métodos (microbiológicos, químicos e sensoriais) em conjunto junto a necessidade de segurança alimentar por meio das Boas Práticas de Manipulação (BPM). Desta forma, Levando em consideração que um arsenal de cuidados e condições resulta na qualidade do alimento, desde a obtenção da matéria prima até o seu consumo, em todo o processamento do alimento, ressalta-se a importância da produção segura do pescado para que se alcance a Segurança Alimentar e Nutricional junto aos seus aspectos transdisciplinares que envolvem

aspectos sociais, culturais, biológicos, econômicos e ambientais, tanto a nível individual quanto para a coletividade.

**Palavras-Chave:** Micro-organismos indicadores. Doenças Transmitidas por Alimentos. Bivalve.

## ABSTRACT

Brazil has an annual production of 1.4 million tons of fish and aquaculture is very important in this context. In 2015 the world production of aquaculture animals amounted to 106 million tons and Brazil contributed 561.58 million tons. Specifically, malacoculture is one of the fastest growing sectors in the global food production scenario, with a strong representation of aquaculture. The oysters *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1928) belong to the Class Bivalvia and specifically inhabit the estuaries, suffering great anthropic impacts since they are environmental particle-filtering animals, evidencing a great deficit in hygienic-sanitary control. Thus, in spite of the nutritional benefits, from the microbiological point of view the quality of shellfish sometimes becomes doubtful because they present themselves as filtering and bioaccumulating organisms. Among the most prominent production sites, we emphasize the Iguape Bay, located in the Recôncavo Baiano, in the Bay of Todos os Santos that serves the families of the 20 communities that form the Basin and the Iguape Valley. Bivalves can undergo various types of contamination during all these processing steps, leading to Foodborne Diseases. The microorganisms present greater prominence in this context. Among the microorganisms most present in the contamination of the fish are the microorganisms indicative as mesophiles and psychrotrophs; *Salmonella* sp., Total coliforms, *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. There is a need to establish maximum permissible limits of indicator microorganisms or pathogen research, in addition to marketing standards established by national and international legislation. Therefore, in order to determine the sanity of this type of food, it is necessary to apply all the methods (microbiological, chemical and sensorial) together with the need for food safety through Good Handling Practices (GMP). Thus, taking into account that an arsenal of care and conditions results in the quality of the food, from obtaining the raw material up to its consumption, throughout the food processing, it is emphasized the importance of the safe production of fish to be reach Food and Nutrition Security along with its transdisciplinary aspects that involve social, cultural, biological, economic and environmental aspects, both individually and collectively.

**Keywords:** Indicator microorganisms. Foodborne Diseases. B

## PRODUÇÃO DE PESCADO NO MUNDO

O Brasil apresenta a produção anual de 1,4 milhões de toneladas de pescado, originando 3,5 milhões de empregos de forma direta ou indireta, destes, em média, 800 mil são destinados a pescadores e aquicultores. O primeiro relaciona-se com a extração de subsídios pesqueiros por meio do ambiente natural, enquanto o segundo é baseado no cultivo em espaço controlado ou confinado de organismos aquáticos. A produção de pescado por meio da aquicultura gera a participação no Produto Interno Bruto (PIB) nacional de valor aproximado de R\$ 5 bilhões (FAO, 2016).

Segundo a FAO o consumo per capita de pescado no mundo tem aumentado. Em 2013 foi de 19,7 kg, com estimativas preliminares para 2014 e 2015 apontando para um atingir um valor de 20 kg. A aquicultura tem sido responsável pelo crescimento no fornecimento de pescado para consumo humano. Em 2015 a produção mundial de animais de aquicultura ascendeu a 106 milhões de toneladas. Destes, 51 milhões de toneladas se referem à produção de peixes, 16,1 milhões de toneladas para produção de moluscos, 7,0 milhões de toneladas referentes a crustáceos e 909 mil toneladas para a produção de outros animais aquáticos, como os anfíbios (SHIFFLETT et al., 2016; FAO, 2017)

Dentre os países com maior produção, a China representa mais de 60% da produção aquícola mundial (45.469 milhões de toneladas) em 2014, seguida pela Índia, com 4.881 milhões de toneladas, Indonésia, com 4.253,9 milhões de toneladas, e o Vietnã com aproximadamente 3.397 milhões de toneladas (FAO, 2016).

Nesse contexto o Brasil contribuiu com 561,58 milhões de toneladas, ocupando a 14ª posição. Paralelo ao aumento da produção brasileira de pescado, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento evidencia o aumento no consumo do pescado, alcançando o patamar de 14,5Kg/habitante/ano no país, ultrapassando a recomendação mínima da Organização Mundial de Saúde (OMS) de 12Kg/habitante/ano (BRASIL, 2017).

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, por meio da análise da produção nacional de pescado, demonstrou que para o ano de 2010 o estado de Santa Catarina ocupou a denominação de maior produtor nacional de pescado, seguido pelo Pará, com produção de

183.770 toneladas e 143.078 toneladas, respectivamente. A Bahia ocupou a terceira posição, com 114.530 toneladas (DIAS NETO; DIAS, 2015).

A maricultura se caracteriza como um setor específico da aquicultura que abrange a produção de diversos organismos, sejam estes estuarinos ou marinhos, incluindo seres invertebrados, como crustáceos e moluscos, assim como répteis, algas e peixes. Especificamente a malacocultura, que envolve a produção de moluscos bivalves, é um dos setores que mais cresce no cenário global de produção de alimentos, apresentando forte representação da aquicultura (PEREIRA; ROCHA, 2015; ZHENG et al., 2016).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2017), por meio do levantamento em 2.871 municípios brasileiros a produção bivalves, como ostras, vieiras e mexilhões, tem aumentado a cada ano. Em 2013 houve uma produção aproximada de 19 mil toneladas, apresentando alta de 13,63% no ano de 2014 com a produção de aproximadamente 22 mil toneladas, evidenciando o aumento do consumo e leve queda na produção no ano de 2015 para aproximadamente 21 mil toneladas, sendo que em 2016 esse valor se manteve aproximado, sendo 119 toneladas cultivadas na região do Nordeste e 60 toneladas no estado da Bahia.

Infere-se que o aumento na produção e consumo de bivalves pode estar relacionado a mudanças de hábitos alimentares dos brasileiros, de forma que a carne do pescado proporciona uma grande importância na saúde do indivíduo. Estes apresentam elevado valor nutricional caracterizando-se como fonte alimentar de proteínas com elevado valor biológico, baixo valor calórico, presença de minerais, como ferro e zinco, vitaminas como A e C e ácidos graxos poliinsaturados de cadeia longa, como o ômega 3 (LEITE; OLIVEIRA, 2015).

A tabela 1 exemplifica a composição nutricional para uma porção de 100g de ostras cruas. Esses alimentos relacionam-se com a prevenção de doenças cardiovasculares, hipertensão, arritmias, desordens autoimunes e câncer, utilizando-se ainda a concha como matéria prima na fabricação de produtos industriais e medicinais (AVEIRO; BARRERA-ARELLANO, TRAMONTE, 2009).

**Tabela 1:** Composição nutricional de ostras *Crassostrea rhizophorae* cruas. Em uma porção de 100g (Philippi, 2015).

Nutrientes	Quantidade
<b>Proteínas</b>	6990 mg
<b>Carboidratos</b>	3880 mg
<b>Gorduras totais</b>	2450 mg
<b>Colesterol</b>	52,47 mg
<b>G. Monoinsaturada</b>	310 mg
<b>G. Poli-insaturada</b>	960 mg
<b>Cálcio</b>	44,55 mg
<b>Ferro</b>	6,6 mg
<b>Fósforo (P)</b>	133,65 mg
<b>Vitamina A (Retinol)</b>	0,0297 mg
<b>Vitamina C (Ácido ascórbico)</b>	3,66 mg
<b>Zinco</b>	89,89 mg

Fonte: Philippi, 2015 (adaptado).

Entretanto, a dieta dos brasileiros ainda caracteriza-se pelo consumo elevado de outros cárneos (bovinos e frango). Isto se deve às oportunidades comerciais que estão ligadas diretamente à qualidade, padronização, entrega e preços, o que repercute na qualidade e quantidade do produto que chega ao mercado (SOARES; BELO, 2015; BOMBARDELLI; SYPERRECK; SANCHES, 2015).

### CONSIDERAÇÕES SOBRE AS OSTRAS *Crassostrea rhizophorae*

O filo Mollusca é o segundo maior filo no mundo animal e consiste de sete classes, apresentando atualmente 130.000 espécies que vivem em águas marinhas e habitats terrestres. Entretanto, representantes das classes Gastropoda e Bivalvia compõem 95% (>95.000 espécies) das sete classes de moluscos conhecidas (TABAKAEVA; TABAKAEV; ZADOROZHNY, 2016).

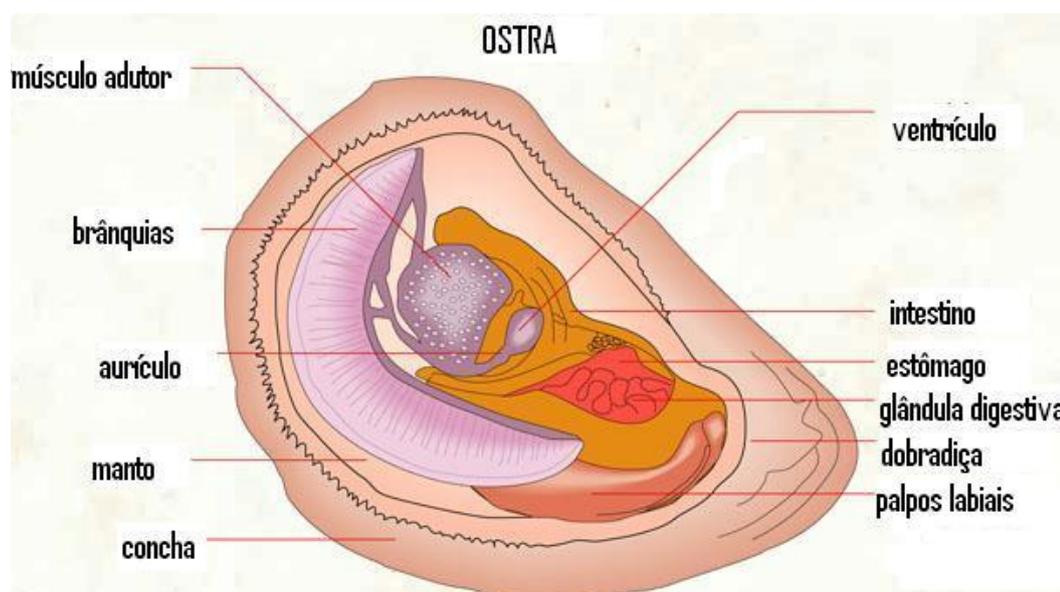
No Brasil, os bivalves comestíveis que se destacam são *Tagelus plebeius* (Lighffort, 1786), *Perna perna* (Linnaeus, 1758), *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791), *Iphigenia brasiliensis* (Lamarck, 1818), *Mytella guyanensis* (Lamarck, 1819), *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) e *Mytella falcata* (Orbigny, 1842) (MONTELES et al., 2009).

Os bivalves, como a ostra (Figura 1), são moluscos aquáticos, marinhos e de água doce. Quanto aos aspectos morfológicos apresentam um corpo mole coberto por um manto protegido por duas valvas de carbonato de cálcio se mantêm unidas em uma das extremidades por um ligamento dobradiço e tem o

seu fechamento e abertura coordenada pela ação combinada de dois músculos adutores (BARNES et al., 2008).

Esses moluscos ainda apresentam um manto formando duas grandes expansões laterais, delimitando uma ampla cavidade paleal, onde se encontram duas grandes brânquias laminares. Além disso, o contato mantido com a superfície e a troca de gases envolvidos na seleção de alimentos ocorre através dos sífões que se estendem (Figura 1) (BARNES et al., 2008; HUANG, ZHANG, 2016).

**Figura 1:** Estrutura anatômica da ostra da ostra *Crassostrea rhizophorae* (SEBRAE, 2015).



Fonte: SEBRAE, 2015.

A ostra *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1928) (Figura 2) trata-se de uma espécie conhecida como “ostra nativa” ou “ostra do mangue”. Quanto a sua divisão taxonômica, pertence à Classe Bivalvia, Subclasse Pteriomorpha, Ordem Pterioidea, Subordem Anysomiania, Superfamília Ostreacea, Família Ostreidae e Gênero *Crassostrea* (BARNES et al., 2008).

**Figura 2.** Fotografia da ostra *Crassostrea rhizophorae* (Espécie em estudo) oriundas da Reserva Extrativista Marinha Baía do Iguape- Ba (Acervo pessoal)



Fonte: Acervo do autor

A forma da concha varia a depender do local de crescimento, apresentando-se geralmente grossa, alongada, larga e de tonalidade clara a escura. A valva direita ou superior é plana e a inferior ou esquerda é côncava, estas se tornam encaixadas sob a articulação, o que permite ainda a fixação ao substrato por meio desta (MAMEDE, 2012).

A ostra *C. rhizophorae* é uma espécie que se distribui naturalmente do Caribe ao Atlântico sul-americano até o Brasil, sendo encontrada na maior parte da costa brasileira, desde Santa Catarina até o Ceará e possui como principal habitat raízes aéreas de mangue vermelho do *Rhizophorae mangle* de enseadas, sobre zonas interdiais, baías e estuários, assim como em costões rochosos no médio litoral (RIOS 2009; AMARAL; SIMONE, 2014).

O gênero pode ser classificado em não incubatório ou ovulíparo e são hermafroditos sequenciais de forma que o mesmo animal ao maturar as células de um sexo, após a desova, maturam as de outro sexo, levando a troca de sexo após cada período de desova, tornando desta forma, a gônada primária bissexual (GALTSOFF, 1964; PEREIRA et al., 1998).

O seu ciclo reprodutivo inicia-se com a fecundação, ocasionando o desenvolvimento embrionário e levando a formação de uma larva que permanece por período de 15 a 20 dias na água denominada véliger ou larva D. Posteriormente ocorrem modificações, alcançando o estágio de pedivéliger, permitindo a fixação nas raízes, sofrendo o processo de metamorfose sendo

denominadas de sementes e desenvolvendo-se à forma adulta (HELM; BOURNE; LOVATELLI, 2004).

As espécies desse gênero são consideradas eurihalinas e euritêrmicas habitando diferentes ambientes, incluindo principalmente estuários, onde há interação entre a água salgada e doce, levando a grandes modificações de salinidade, com grande aporte de matéria orgânica e elevada produção primária, sendo recomendado o cultivo suspenso em estruturas fixas denominadas travesseiros, instalando-se na maioria das vezes em zona entremarés. A técnica apresenta a vantagem da não exposição dos moluscos aos predadores do fundo e a manutenção da ostra em imersão e expostas apenas conforme a flutuação da maré (PEREIRA et al., 2007; SILVA; SILVA, 2007; AMARAL; SIMONE, 2014).

Outra característica específica da espécie relaciona-se ao desenvolvimento de cílios branquiais, que apresentam função essencial na filtração do alimento e na respiração da ostra, uma vez que estes realizam a produção de uma corrente de água até o interior do animal, permitindo o envio de partículas suspensas até que se alcance os filamentos branquiais, onde são retidas e transferidas com o auxílio dos batimentos ciliares até os palpos labiais. Com a sua capacidade fisiológica de filtrar até 10 litros de água por hora, aumenta a exposição e capacidade de bioacumular e adsorver partículas de micro-organismos e detritos contidos no ambiente aquático (WARD, 1996; MAMEDE, 2012; COEN; BISHOP, 2015).

Os estuários, por serem ambientes aquáticos de transição onde os rios deságuam no mar, evidenciam o grande déficit no controle higiênico-sanitário destes animais e das áreas em que são cultivados (CAMPOS; KERSHAW; LEE, 2013). Além disso, as áreas costeiras estão cada vez mais sujeitas aos impactos antrópicos, como a elevada concentração de resíduos industriais e esgotos domésticos lançados in natura nos mares ou nos rios, sendo que somente 20% de todo o esgoto produzido no país é coletado e submetido ao tratamento, o que compromete a qualidade destes corpos hídricos, põe em risco a saúde humana e as demais espécies, ao aumentar a possibilidade de inserção de patógenos entéricos humanos nesses habitats e contribuir para a elevação dos níveis de nutrientes orgânicos nestas áreas (LEAL, 2008; PALMEIRA et al., 2016).

Há adsorção dos alimentos por enzimas desde o momento da penetração destes nos condutos da glândula digestiva, entretanto há observação no

estômago da espécie de células vivas de micro-organismos por até seis horas após a ingestão e no intestino durante oito a dezesseis horas. Este fato evidencia a viabilidade de bactérias patogênicas presentes na água de cultivo por algumas horas neste local ao serem filtradas (WHEATON, 2007; ALFONSO et al., 2013).

Desta forma, apesar dos benefícios nutricionais, do ponto de vista microbiológico, a qualidade dos mariscos algumas vezes tornam-se duvidosa por apresentarem-se como organismos filtradores e bioacumuladores (FREITAS et al., 2012). Entretanto, Vicente et al. (2015) ressaltaram que a qualidade higiênico-sanitária do pescado não depende apenas dos fatores citados, sendo então comprometida por uma série de fatores relacionados à pós captura, incluindo o transporte, armazenamento e principalmente a manipulação.

### **OSTREICULTURA NA BAÍA DO IGUAPE, BAHIA, BRASIL**

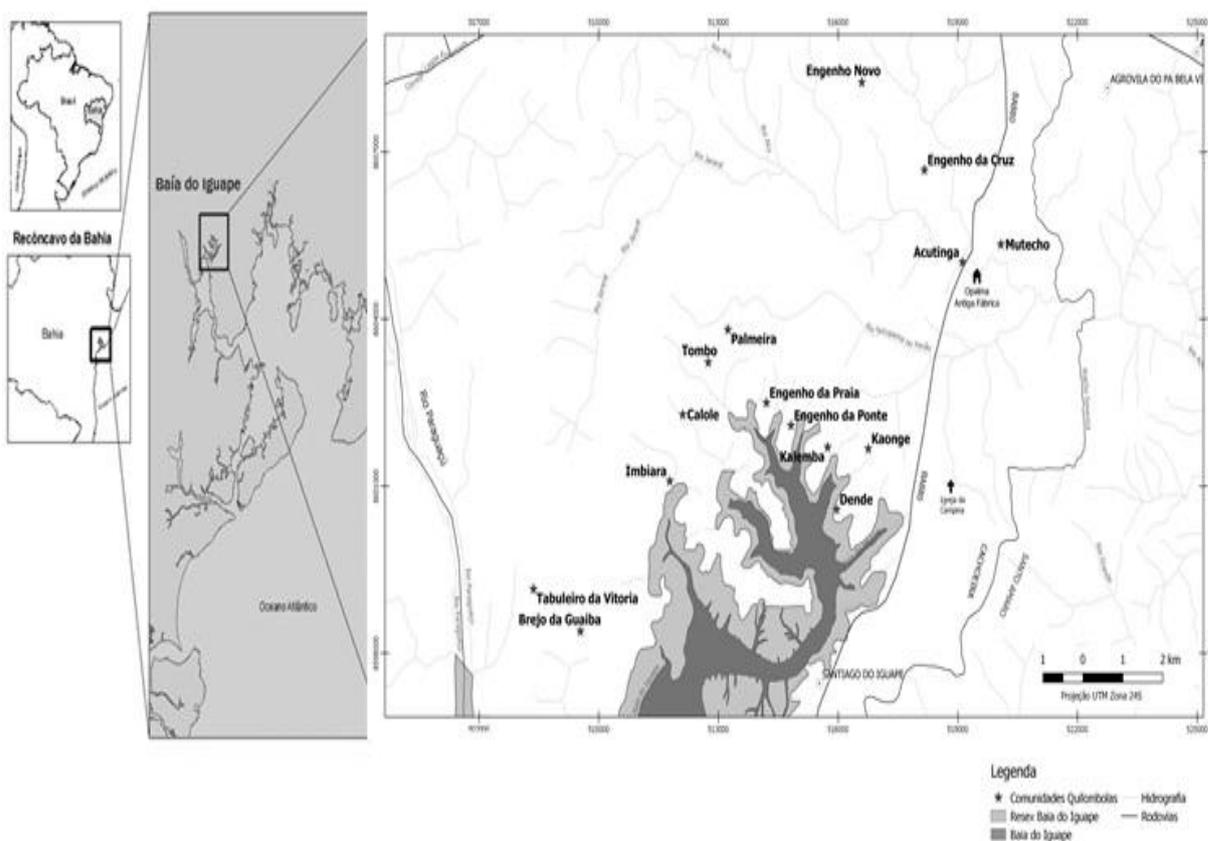
Nos últimos anos a ostreicultura da Bahia tem crescido, principalmente em áreas estuarinas, como no Baixo Sul, Sul e Baía de Todos os Santos (OLIVEIRA, 2014). A prática é fortalecida pela Rede de Ostreicultura Familiar Solidária da Bahia, ao articular as comunidades ribeirinhas para fortalecimento cooperativo por meio de práticas de monitoramento ambiental, ações de promoção da ostreicultura, capacitação dos produtores, sustentabilidade na comercialização e no consumo de ostras, controle sanitário do produto sem esquecer-se do respeito à diversidade étnica e de gênero e da apreciação dos saberes tradicionais (ACCIOLY et al., 2012).

Entre os locais de maior destaque de produção, enfatiza-se a Baía do Iguape, localizada no Recôncavo Baiano, na Baía de Todos os Santos (BTS). A mesma é composta pelos setores Norte, Central e Sul, apresentando uma área total de 76,1 km<sup>2</sup>. Os canais de maré com largura média de 200 m e profundidades entre 5 e 10 m encontram-se nos setores Norte e Sul, estes se estendem cerca de 11 km e 7 km, respectivamente. Já o setor central caracteriza-se como um setor raso, com bancos de areia paralelos a corrente de maré e largos, estando estes expostos na maré baixa de sizígia, que corresponde a delta fluvial do Rio Paraguaçu (CARVALHO, 2000).

O seu entorno é composto por como floresta secundária, manguezal, mata atlântica remanescente e depósitos arenosos paralelos à linha da costa, onde se abrigam varias famílias dependentes destes ecossistemas (AGUIAR, 1991).

A Baía do Iguape abarca uma Reserva Extrativista (RESEX) criada em 2000 sob o Dec s/nº de 11 de agosto de 2000, sobre uma área de 10.082.45. Essa Unidade de Conservação localiza-se no extremo oeste da Baía de Todos os Santos nos municípios de Maragogipe e Cachoeira, na margem direita do Rio Paraguaçu (Figura 3) e é habitada por remanescentes quilombolas, cujos antepassados realizaram fugas de propriedades onde executavam diversos trabalhos braçais, e são denominados quilombolas, totalizando 20 comunidades. A RESEX visa proteger os ecossistemas de manguezal e aquáticos, assim como o modo de vida das populações extrativistas, compostas por: pescadores e marisqueiros (BRASIL, 2009; PROST, 2010).

**Figura 3.** Localização geográfica da RESEX Marinha Baía do Iguape, Bahia onde se realizou o estudo.



Fonte: Camilo, 2017.

A RESEX Marinha Baía do Iguape é constituída por colinas e planícies fluvio-marinhas, sendo que nos manguezais predomina mangue branco de *Laguncularia racemosa* (L.) e as águas internas favorecem o cultivo de pescado pelos agricultores familiares vinculados à pesca, tornando a localidade a segunda maior produtora de ostra em cativeiro do estado. Os principais produtos obtidos são pescado in natura, congelados ou secos. Além disso, o extrativismo vegetal e as atividades de turismo auxiliam na subsistência dos moradores (CARVALHO, 2000; BRASIL, 2009; HATJE; ANDRADE, 2009; WALTER; WILKINSON, 2011).

O beneficiamento de bivalves nessa localidade é cerca de 10 toneladas/ano e atende ao sustento das famílias das 20 comunidades que formam a Bacia e Vale do Iguape ao abastecer também cidades circunvizinhas como Cachoeira, São Félix, Maragogipe e Santo Amaro. (CRUZ, 2012; IBGE, 2017).

## **PROCESSAMENTO, CONSUMO DAS OSTRAS E SUSCEPTIBILIDADE A SURTOS DE DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS**

Nas últimas décadas juntamente com o crescimento no consumo de bivalves tem se aumentado consideravelmente em todos os continentes os surtos de doenças associadas. A maioria dos surtos encontra-se relacionados à ingestão do alimento cru, sendo as ostras os organismos mais envolvidos (RAMOS et al., 2010; RASZL, 2016). Apesar hábito do consumo de ostras cruas, em geral, os bivalves comestíveis no Brasil são comercializados processados, na forma de carne refrigerada ou congelada, além de ser encontrados também na forma enlatada (MATTHIENSEN et al., 2014).

Nas regiões litorâneas do Brasil, como a Baía do Iguape, Bahia, com a finalidade de aumentar a vida útil dos bivalves como ostras e sururus e permitir uma melhor comercialização do produto logo após captura em travesseiros de cultivo, é realizado o processamento artesanal destes bivalves pela comunidade nas portas de suas residências após estes serem transportados ainda vivos (EPAGRI, 2017).

As etapas de processamento das ostras se assemelham as do sururu que envolve a lavagem das conchas, submetendo-se posteriormente a pré-cocção até que ocorra a abertura das valvas, a etapa permite a retirada das conchas e a ligeira pasteurização da carne, desta forma, é de suma importância atentar-se á

qualidade da água nesta fase do processo, pois pode refletir na qualidade do produto final (FREITAS et al., 2015).

Além de auxiliar na retirada de conchas, essa etapa objetiva melhorar a conservação dos alimentos, uma vez que inativa a multiplicação das bactérias, parasitos e vírus patogênicos, de forma que na cocção as ostras são expostas ao calor úmido por um tempo variável, de acordo a velocidade de penetração do calor, condições de aquecimento e com o tamanho do marisco, velocidade de penetração do calor e as condições de aquecimento. Ressalta-se que a temperatura ideal de cocção no interior dos alimentos é de 74°C por 5 min. ou 65°C por 10 min. (FURLAN, et al., 2007; TEIXEIRA; GARCIA, 2014).

Após o processos de cocção os bivalves são levados ao desconche (quando a concha é separada da carne), sendo utilizados objetos perfurocortantes, seguido pela realização do processo de embalagem, sendo estes refrigerados ou congelados para comercialização ou consumo (FREITAS et al., 2015) .

Durante todas essas etapas de processamento os bivalves podem sofrer diversos tipos de contaminações levando a Doenças Transmitidas por Alimentos - DTA (SILVA et al., 2015). As DTA caracterizam-se como ocorrências clínicas causadas pela ingestão de alimentos e/ou água contaminados. Estes se apresentam por micro-organismos patogênicos, suas toxinas, toxinas naturais (como de algas e peixes), substâncias químicas como chumbo e agrotóxicos (BRASIL, 2018).

O perigo biológico apresenta-se como de maior preocupação para saúde em todas as etapas de processamento e armazenamento, uma vez que os bivalves são considerados alimentos extremamente perecíveis, em virtude das alterações de natureza enzimática e bacteriana no período pós-captura, devido a elevada atividade de água presente em seu músculo, ao pH próximo a neutralidade, reduzida quantidade de tecido conjuntivo, à composição química de sua proteína e aos seus teores de gorduras insaturadas, os quais facilitam a ação de micro-organismos que deterioram sua carne (GONÇALVES, 2011; AMAGLIANI; BRANDI; SCHIAVANO, 2012) .

Carbonera (2007) ao analisar o processamento de pescado em uma indústria de pescados no estado de Santa Catarina e seus respectivos pontos críticos apontou a possibilidade de contaminação no processo de recepção do pescado, uma vez que o mesmo pode sofrer elevação da temperatura se não

armazenado imediatamente e sofrer contaminação por parte de manipuladores. Além deste, foram apontados o processo de filetagem e pesagem, pela possibilidade da presença de equipamentos, utensílios e manipuladores apresentando higienização inadequada, bem como falhas no momento da embalagem do alimento.

Além da água de cultivo, a contaminação cruzada e/ou cocção inadequada constituem fatores que podem acarretar danos para a população que consome esses alimentos, pois os bivalves podem acumular bactérias, devido a sua característica de animal filtrador, que aliado ao processamento inadequado, pode causar o comprometimento da qualidade sanitária, constituindo-se um fator de risco para a saúde humana (MUJIKA et al., 2013).

Os micro-organismos mais presentes na contaminação do pescado, incluindo a maioria dos bivalves, está diretamente relacionada ao ambiente do qual eles se originam, estes podem conter bolores, como *Aureobasidium*, leveduras como *Candida*, *Cryptococcus* e *Rhodotorula* e bactérias patogênicas e deteriorantes, como *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Pseudomonas* sp., *Serratia* sp., *Proteus* sp., *Clostridium* sp., *Bacillus* spp, *Salmonella* sp., *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*, além dos vírus, como da Hepatite A. Destaca-se que a maior forma de contaminação desses micro-organismos do ambiente ao ser humano ocorre por meio da ingestão do molusco contaminado (LUNA-GONZALEZ; BARBOSA-SOLOMIEU; MENDES-DE-BEM, 2012; ABASOLO-PACHECO et al., 2016).

Os moluscos apresentam casos de surtos relatados em diversas partes do mundo com maiores destaques para Ásia, Europa e América do Norte (POTASMAN; ODEH, 2002). Infere-se que os países que apresentam maior consumo de alimentos de origem marinha a porcentagem de casos de surtos relacionados ao consumo de pescado são ainda mais elevados, principalmente no que se refere aos moluscos. Esse aspecto fica evidente na Austrália, onde 20% das DTA relacionam-se a ingestão de pescado. Os casos ultrapassam 70% no Japão, estando relacionados principalmente ao consumo de moluscos in natura (SCOGING, 2013; ABASOLO-PACHECO et al., 2016).

Nos Estados Unidos, estes correspondem de 10-19% do total de surtos, enquanto que na Inglaterra, um surto de gastroenterite afetou pelo menos 240 pessoas frequentadoras de um restaurante Gourmet ao longo de um período de sete semanas em 2010. Os achados foram atribuídos às condições ambientais de

origem dos alimentos e a capacidade de bioacumulação dos moluscos isoladamente ou em combinação os manipuladores ou ao ambiente do restaurante (BAKER, et al., 2011; BUTT; ALDRIDGE; SANDERS, 2014). Outros países como Reino Unido, Austrália, Espanha, Itália, Canadá, Malásia, Singapura, França, Nova Zelândia e China também foram relatados em surtos infecciosos por esse tipo de alimento (SUFFREDINI et al., 2014).

De acordo com o Ministério da Saúde o Brasil, no ano de 2017 houve notificação de 441 surtos de DTA, sendo 0,84% atribuídos ao consumo de pescado (BRASIL, 2018). Aparentemente os números são inexpressivos, entretanto Marchi et al. (2011) ressaltaram que a incidência de doenças relacionadas ao consumo de alimentos cresce anualmente, no entanto a maioria dos casos são subnotificados. Poulsen (2015) complementa ainda que a doença pode ser autolimitante e, nesse caso, a vítima não busca auxílio médico, tornando esta uma preocupação mundial, por ser um problema de saúde pública e elevar custos sociais e econômicos.

## **MICRO-ORGANISMOS INDICADORES AERÓBIOS MESÓFILOS E PSICROTRÓFICOS**

Franco e Landgraf (2008) caracterizam micro-organismos indicadores como espécies ou grupos que, quando em alimentos, permitem a avaliação acerca das condições higiênico-sanitárias do alimento, deste o processamento, produção ou armazenamento. Além disso, fornecem informações sobre a possível presença de patógenos, e/ou indicando o potencial de deterioração de um alimento e a ocorrência de contaminação fecal.

As bactérias aeróbias mesófilas apresentam multiplicação sob temperaturas de 20 a 45° C, com temperatura ótima entre 30 a 45° C, e desenvolvem-se na presença de oxigênio e a contagem desses micro-organismos evidenciam a qualidade sanitária dos alimentos (SILVA et al., 2010).

Segundo Andrade (2008) e Barros e Strasburg (2014), ainda que não haja presença de patógenos nos alimentos e que não ocorram alterações nas características sensoriais, o elevado número de bactérias aeróbias mesófilas como as dos grupos dos lactobacilos, estreptococos, lactococos e coliformes em produtos prontos levam a diminuição da sua vida de prateleira e conseqüentemente a sua deterioração. Além disso, sugere higiene insuficiente no

processamento ou conservação inadequada do alimento, assim como uso de condições inadequadas do binômio tempo-temperatura, sanitização inadequada de superfícies, matéria-prima excessivamente contaminada ou uma combinação destes fatores, indicando um alimento insalubre.

Os micro-organismos psicotróficos são caracterizados como aqueles que apresentam crescimento em alimentos refrigerados com temperatura aproximada de 7° C, com temperatura ótima de multiplicação entre 20° C e 30° C (ZENI et al., 2013).

Como exemplo dos gêneros que se enquadram nos grupos dos psicotróficos, pode-se citar *Listeria* e *Pseudomonas*. Segundo Baglinière et al. (2013) e Maurilio et al. (2015) a ação da *Pseudomonas fluorescens* se dá pela produção de enzimas termorresistentes que além de estimular o desenvolvimento de patógenos como a *Listeria monocytogenes* e *E. coli* O157:H7, levam a alteração dos alimentos. Desta forma, a contagem destes micro-organismos auxilia na avaliação do grau de deterioração de alimentos refrigerados e a presença em altas quantidades pode relacionar-se com deterioração de alimentos e perda de qualidade dos mesmos e com quadros de toxinfecções alimentares em humanos (AGUILAR et al., 2016).

A legislação brasileira não estabelece limites máximos definido como aceitável para os micro-organismos mesófilos e psicotróficos, entretanto, Jay (2005) sugere que contagens acima de  $10^6$  UFC.g<sup>-1</sup> para mesófilos podem levar ao desenvolvimento de DTA e o ICMS (1981) estabelece o limite de  $10^7$  UFC.g<sup>-1</sup> para populações de psicotróficos.

### **COLIFORMES TOTAIS, TERMOTOLERANTES e *Escherichia coli***

A família Enterobacteriaceae possui em sua composição as bactérias do grupo coliformes totais, apresentando cerca de 20 espécies, incluindo bactérias de origem gastrointestinal de humanos quanto de outros animais de sangue quente. Além de presentes nas fezes, os coliformes totais encontram-se presentes também em vegetais e no solo. Assim, a presença de coliformes totais no alimento pode não indicar contaminação fecal (KONEMAN, 2012; ADAM et al., 2015). Este grupo é classificado em bacilos gram-negativos e não formadores de esporos, anaeróbios facultativos, capazes de fermentar a lactose com produção

de gás quando incubados à temperatura de 35-37° C, por 48 horas (SALES et al., 2015).

Os coliformes termotolerantes são micro-organismos indicadores que pertencem ao grupo dos coliformes totais, porém continuam fermentando a lactose, com produção de gás, a 44-45,5° C por 24 horas São representados por gêneros oriundos do trato gastrointestinal, como *E. coli* (cerca de 90%), além de *Enterobacter*, *Klebsiella* e *Citrobacter*. (SILVA et al., 2010).

*E. coli* é o principal membro do grupo dos coliformes termotolerantes, encontra-se principalmente no trato digestório do homem e dos animais de sangue quente e sua presença em níveis inaceitáveis tem sido relatada em vários alimentos. Sua determinação pode indicar contaminação fecal recente e eventual presença de organismos patogênicos de origem entérica. Em um estudo realizado pelo Ministério da Saúde no período de 2000 a 2017 sobre o perfil epidemiológico dos agentes etiológicos associado a DTA pode-se concluir que, dentre os agentes que foram possíveis de serem identificados, a bactéria *E. coli* se constitui um dos principais envolvidos, uma vez que ocupou o segundo lugar, representando 27,3% dos surtos de DTA no país (PENTEADO; ESMERINO, 2011; BRASIL, 2018).

Quinn (2011) caracteriza *E.coli* como um bastonete com aproximadamente 1 µm de diâmetro e 2 µm de comprimento, oxidase negativa e catalase positiva, predominantemente móvel com estruturas flageladas peritríquias, o que auxilia na ampla metabolização de diversas substâncias, como carboidratos, proteínas, aminoácidos, lipídeos e ácidos orgânicos, ao instante que também possui capacidade na redução de nitrato a nitrito e fermentação da glicose com produção de ácido e gás.

Por ser um componente natural da microbiota fecal, geralmente as cepas são encontradas junto ao lúmen intestinal, porém algumas cepas mutagênicas podem levar ao desenvolvimento de quadro patológico em indivíduos considerados saudáveis. Já em hospedeiros imunossuprimidos ou quando as barreiras gastrointestinais são atravessadas o quadro de doenças infecciosas pode apresentar-se intensificado (LEI et al., 2016).

Santos et al. (2016) avaliaram a qualidade microbiológica da água e de ostras durante nove meses em duas áreas de cultivo na Bahia, assim como a eficiência da depuração em 10 dúzias de ostras no período de 24 horas. Os autores encontraram a média geométrica de 71,5 NMP/100 mL de coliformes

termotolerantes no cultivo Taperoá e 168,3 NMP/100 mL no cultivo de Graciosa, evidenciando que as áreas de cultivo não apresentavam-se adequadas para a atividade de ostreicultura. Avaliou-se que 66,6% das ostras do cultivo Taperoá e 83% do cultivo Graciosa só poderiam ser liberadas para comercialização após tratamento adicional um processo de depuração ou tratamento térmico, conforme normativa interministerial para moluscos bivalves, Instrução Normativa Interministerial no 7/2012 (Brasil, 2012). No que diz respeito a *E. coli*, esta foi evidenciada em 100% das amostras de água e de ostras no cultivo Taperoá, enquanto no cultivo Graciosa esse micro-organismo foi confirmado em 16,7% das amostras de água e em 33,3% das ostras. Por fim, o processo de depuração por período de 24 horas não se mostrou suficiente no estudo para eliminar ou reduzir a níveis aceitáveis da carga de coliformes termotolerantes nas ostras.

Apesar de nem todas as cepas de *E. coli* apresentarem os três tipos de antígenos simultaneamente, sua caracterização antigênica baseia-se de acordo com a presença dos antígenos O (somático), encontrado na parede celular, H (flagelares) e K (capsulares) (SILVA et al., 2010).

De maneira geral, são classificadas em *E. coli* diarreiogênicas e *E. coli* extraintestinais, sendo estes patotipos capazes de colonizar outros sítios orgânicos, como sangue, sistema nervoso central e trato urinário. Quanto à virulência, estas são classificadas em patotipos diarreogênicos, como EPEC (*E. coli* enteropatogênica), ETEC (*E. coli* enterotoxigênica), EIEC (*E. coli* enteroinvasora), EHEC (*E. coli* enterohemorágica), EAEC (*E. coli* enteroagregativa) e UPEC (*E. coli* uropatogênica) e extraintestinais, como NMEC (*E. coli* Meningite neonatal) e DAEC (difusamente aderente) (CROXEN; FINLAY, 2010).

As EPEC são classificadas em diferentes grupos de acordo com seus mecanismos de infecção e fatores de virulência produzidos. Esses fatores são proteínas de adesão, de invasão, e proteínas tóxicas que caracterizam diversas manifestações clínicas, que vão desde diarreias coleriformes e colites agudas até disenteria e morte. São micro-organismos causadores de gastroenterites infantil e o mecanismo de patogenicidade nesse processo está associado à capacidade de adesão a mucosa do intestino e a destruição das microvilosidades das células epiteliais intestinais (CHEN; FRANKEL, 2004; KALLONEN; BOINETT, 2016).

A ETEC compõe o grupo dos micro-organismos capazes de produzir enterotoxinas, estas se aderem a mucosa do intestino delgado produzindo essas

substância, acarretando em diarreia aquosa. A EIEC age internalizando-se pelo enterócito no processo de endocitose, posteriormente rompendo a célula, multiplicando-se e invadindo células vizinhas (DANIEL DE PAULA; CASARIN; TONDO, 2014).

O mecanismo de patogenicidade da EHEC está relacionado com a produção de citotoxinas (verotoxinas) que atuam na inibição da síntese proteica de enterócitos, alterando citoesqueleto das células epiteliais da mucosa intestinal, com destruição das microvilosidades e acúmulo de actina no local da lesão (EICHHORN et al., 2015).

Embora seja considerado ser um patógeno emergente, a EAEC é a segunda causa mais comum de diarreia dos viajantes após ETEC, tanto nos países desenvolvidos como nos países em desenvolvimento. A diarreia causada pela EAEC é frequentemente aguda, mas pode conter muco ou sangue. A colonização da mesma pode ocorrer na mucosa do intestino delgado e do intestino grosso (CROXEN; FINLAY, 2010).

A compreensão da EAEC e da sua patogênese é limitada, entretanto, compreende-se que o fenótipo característico da EAEC é agregativo, sendo capaz de penetrar o muco dos enterócitos e provocar danos nas mucosas, secretando citotoxinas, embora nem todas as toxinas sejam encontradas em todos os isolados. A toxina é internalizada por um mecanismo de endocitose baseado em clatrina e é subsequentemente transportado através do retículo endoplasmático para o citosol (BLANTON et al., 2018).

A UPEC causa cistite e pielonefrite aguda, especialmente em pacientes oriundos de UTI. Esta apresenta capacidade de diminuir a imunidade inata e de alcance do trato urinário a partir da uretra para a bexiga de forma que os rins refletem mecanismos para o tropismo de órgãos. Vários fatores de virulência contribuem a patogênese da UPEC, incluindo múltiplos pili, toxinas secretadas, sistemas múltiplos de aquisição de ferro e uma cápsula de polissacarídeos (MOBLEY; ALTERI 2015).

NMEC, uma habitante do trato gastrointestinal, é a causa mais frequente de doença associada à meningite em recém-nascidos. A patogênese da NMEC se dá por meio de bactérias que penetram na corrente sanguínea através do intestino e, finalmente, atravessam a barreira hemáto-encefálica, levando a inflamação meníngea e pleocitose do fluido cerebrospinal (CROXEN; FINLAY, 2010).

A DAEC é um grupo que gera uma aderência difusa padrão em células do intestino, estas colonizam o intestino delgado e têm sido implicadas na diarreia de crianças entre as idades de 18 meses e 5 anos, bem como em infecções urinárias recorrentes em adultos, uma vez que todas as adesinas Afa-Dr interagem com escova borderassociated, fator acelerador de decaimento do complemento (DAF), que é encontrado na superfície do intestino e urinário Epiteliais. Além disso, induz a secreção de IL-8 a partir de enterócitos que promove a transmigração dos neutrófilos e apoptose destes. Todas as lesões provocadas interrompem várias enzimas de borda de escova que estão envolvidas na secreção e absorção, o que pode contribuir para a diarreia (ALTERI; SMITH; MOBLEY, 2009; SERVIN, 2014).

### ***Salmonella***

O gênero *Salmonella* pertence ao filo Proteobacteria e a classe Gramproteobacteria e, assim como *Escherichia coli*, pertence à família Enterobacteriaceae. Apresenta morfologia de bacilos Gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, com dimensões de 0,5 a 0,7 por 1 a 3 micrômetros, são móveis por flagelos peritríquios, com exceção de *Salmonella Pullorum* e *Salmonella Gallinarum*, que são imóveis (MUTREJA et al., 2016).

O pH ótimo para multiplicação das salmonelas é de aproximadamente 7,0, sendo que valores superiores a 9,0 e inferiores à 4,0 são bactericidas. Temperaturas 35-37° C são ideais para sua multiplicação e não toleram concentrações de sal superiores a 9% (SNARY et al., 2016).

Dentre as características bioquímicas, geralmente não utilizam citrato como única fonte de carbono, são oxidase negativos, produzem sulfeto de hidrogênio, não fermentam a sacarose, descarboxilizam lisina e ornitina, fermentam a glicose com produção de ácido e gás, reduzem de nitrato a nitrito, geralmente hidrolisam a arginina, não hidrolisam a uréia, não desaminam o triptofano e fenilalanina e a não produzem indol (GUIBOURDENCHE et al., 2010).

Trata-se de um patógeno relacionado a infecções alimentares, com distribuição ubiquitária, que tem o trato intestinal humano e de animais como principal reservatório natural (HUE et al., 2011; SNARY et al., 2016). Historicamente, a salmonelose, enfermidade causada por *Salmonella*, é considerada uma das zoonoses mais importantes e uma das principais causas de DTA (GERMANO; GERMANO, 2008).

Segundo o Ministério da Saúde, de 2000 a 2017 o Nordeste ocupou o terceiro lugar nas notificações dos casos de DTA (15,8%), perdendo apenas para a região Sudeste e Sul, com 38,5% e 34,6% dos surtos, respectivamente. Dentre os micro-organismos identificados nesse contexto, a bactéria *Salmonella*, mostrou-se como o principal agente etiológico mais associado a DTA, estando envolvida em 33,1% dos surtos entre 2000 a 2017 (BRASIL, 2018).

Existem várias formas de classificação de *Salmonella* na literatura, no que diz respeito a denominações de espécies e subespécies, entretanto as espécies mais aceitas para compor o gênero e mais frequentes são *Salmonella enterica* e *Salmonella bongori*. *Salmonella enterica* apresenta seis subespécies, referidas por algarismos romanos e nomes: I, enterica; II, salamae; IIIa, arizonae (monofásica); IIIb, diarizonae (bifásica); IV, houtenae e VI, indica e todos os sorotipos estão distribuídos nestas espécies e subespécies (CDC, 2015).

A taxonomia desse micro-organismo é complexa e se baseia na composição de seus antígenos de superfície que são os antígenos somáticos (O), flagelares (H) e capsulares (Vi). Os antígenos flagelares compõem o flagelo das estirpes móveis das salmonelas e são designados por números arábicos, os antígenos H são designados por letras maiúsculas do alfabeto da língua portuguesa e por números arábicos. Os antígenos capsulares ocorrem apenas nos sorotipos Typhi, Paratyphi e Dublin (OLIVEIRA et al., 2013; MUTREJA et al., 2016).

Boey Cheng, Wong e Dykes (2014) afirmaram que são referidos aproximadamente 2.400 sorotipos de *Salmonella*, dentre as quais 1.367 pertencem a subespécie enterica, de forma que, a partir dessa subespécie são isolados aproximadamente 99,5% dos sorotipos. Os autores ressaltaram que, apesar do quadro elevado de doenças causadas por esse patógenos, apenas um pequeno número de tipos destes micro-organismos adquirem responsabilidade nas infecções instaladas em homens e animais, de forma que poucos são os sorotipos adaptados a determinados hospedeiros que podem levar ao quadro de síndromes específicas

Enquadram-se no grupo adaptados aos homens apenas *S. Typhi*, *S. Paratyphi A* e *S. Sendai*, que levam ao quadro de febre entérica ou febre tifóide. Os que não se enquadram nesse grupo infectam o homem e os animais, referidos como não-tifóides e responsáveis, principalmente, pela gastroenterite (WHO, 2007).

A contaminação por *Salmonella* se dá por diversas formas, entre estas, pelo trato respiratório, pelo trato digestório, pelos tecidos conjuntivos e através de lesões na pele, entretanto a via fecal-oral é apontada como a principal via de transmissão (GUIBOURDENCHE et al., 2010).

Posteriormente a contaminação oral, há realização da adesão pelo micro-organismo a mucosa do intestino delgado, atravessando desta forma, a camada epitelial intestinal e realizando multiplicação ao alcançar a lâmina própria. Como forma de defesa do organismo, as salmonelas sofrem fagocitose por células de defesa levando a respostas inflamatórias (OLIVEIRA et al., 2013).

Duarte et al. (2010) avaliaram a ocorrência de *Salmonella* spp. em 143 amostras de pescado proveniente da região nordeste do Brasil, incluindo amostras de peixes e crustáceos (camarão congelado e cauda de lagosta) e 5 mostraram-se positivas para *Salmonella* spp. Com base nos resultados obtidos os autores ressaltaram a importância da busca pela melhoria na qualidade dos produtos. Os autores sugeriram formação constante dos manipuladores em Boas Práticas de Fabricação, Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO) e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) no processamento do pescado.

### ***Staphylococcus aureus***

*Staphylococcus* constitui-se em um gênero bacteriano pertencente à família Micrococcaceae, assim como os gêneros *Planococcus*, *Micrococcus* e *Stomatococcus*. Estes são cocos Gram positivos com aproximadamente 0,5 a 1,5 µm de diâmetro, imóveis, não esporulados e geralmente não encapsulados. O gênero é representado por 33 espécies, de forma que em 17 delas apresenta-se a possibilidade de isolamento em amostras biológicas humanas (BLAIOTTA et al., 2010; DANIEL DE PAULA; CASARIN; TONDO, 2014).

O gênero *Staphylococcus* apresenta vários arranjos, como isolados, pares, cadeias curtas ou agrupados irregularmente, devido à sua divisão celular, que ocorre em planos diferentes e são classificadas como bactérias mesófilas e apresentam temperatura de crescimento na faixa de 7° C a 47,8° C. Estes ainda se apresentam quanto a necessidade de oxigênio como anaeróbias facultativas, com maior crescimento sob condições aeróbias e catalase-positiva,

desenvolvendo-se também na presença de 7,5% de NaCl, que vem a estimular a produção de coagulase (CHANCHAITHONG; PRAPASARAKUL, 2011).

*Staphylococcus aureus* apresenta-se como um dos agentes patogênicos associados frequentemente por surtos de intoxicação alimentar. No Brasil, entre o período de 2000 a 2017 esse micro-organismo está relacionado a 18,7% dos surtos de DTA (BRASIL, 2018).

Esse micro-organismo encontra-se frequentemente em locais de circulação, de forma que o ser humano é mencionado como principal reservatório de *S. aureus*, estando presente em partes do corpo, como fossas nasais, garganta, intestinos e pele. Desses sítios anatômicos, as narinas possuem o maior índice de colonização, cuja prevalência é de cerca de 40% na população adulta, podendo ser mais elevada em ambiente hospitalar (CAVALCANTI et al., 2010).

*Staphylococcus aureus* representa um risco para a saúde pública, de forma que em alimentos com falhas no processamento e em condições inadequadas de processamento, são capazes de produzir intoxicações alimentares, por meio da produção de enterotoxinas, a temperaturas entre 10° C e 46° C durante sua multiplicação em alimentos contaminados. Dentre as enterotoxinas de *S. aureus* relacionadas com intoxicações alimentares destacam-se enterotoxinas A, B, C1, C2, C3, D, E (JORDÁ, 2012). Vários fatores estão implicados na patogenicidade destas bactérias, o que leva a vários mecanismos de ação das enterotoxinas (CASSETTARI; STRABELLI; MEDEIROS, 2005; SANTILIANO et al., 2011).

As principais propriedades apresentadas pelas enterotoxinas relaciona-se a capacidade de causar gastroenterites e emese; ativação inespecífica de linfócitos T levando a superantigenicidade, seguido por liberação de citocinas e choque sistêmico, assim como apresentam resistência a enzimas como tripsina e pepsina, o que facilita sua ação no sistema digestório e elevada resistência térmica, podendo sobreviver aos tratamentos térmicos. Ressalta-se que cada enterotoxina possui epítomos específicos, o que a distingue. Desta forma, as diferentes linhagens enterotoxigênicas apresentam-se semelhantes quanto as atividades biológicas, entretanto são antígenicamente distintas (HENNEKINNE et al., 2010; SANTILIANO et al., 2011).

A ação entérica trata-se da reação mais frequente causada pelo micro-organismo, uma vez que os sítios de ação se localizam no intestino, o estímulo é transferido por meio dos nervos vago e simpático ao centro do vômito,

acarretando na retroperistaltia do estômago e intestino delgado, levando a um quadro de vômito. Posteriormente, a ação diarreica é o mais frequente sintoma da intoxicação, possivelmente pela ativação do mecanismo secretor de sódio e Cloro ou por causar inflamação e irritação da mucosa do estômago e intestino delgado. Já as ações de enterite e de estímulo das células T ainda não obtiveram comprovações (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Geralmente de 30 minutos a oito horas após a ingestão do alimento contaminado, os sintomas apresentados pela intoxicação incluem vômito, cólica abdominal, diarreia, sudorese e cefaleia (DUARTE et al. 2010).

Lima et al. (2014) avaliaram a qualidade microbiológica de pescado com e sem pele, produzidos em indústria no nordeste do estado do Pará e realizaram contagem de *Staphylococcus aureus*, coliformes termotolerantes, aeróbios mesófilos e psicotróficos e pesquisa de *Salmonella*. Segundo os autores, a *Salmonella* spp. não foi detectada em nenhuma das amostras, enquanto que o *Staphylococcus aureus* foi encontrado em duas amostras de pescado com pele, entretanto, dentro dos limites da legislação. Para os coliformes, esta não ultrapassou 2,7 log NMP/g, já para os mesófilos e psicotróficos apresentaram valores superiores a 7 log UFC/g em parte das amostras. Os autores concluíram que as amostras de pescado analisadas apresentam boa qualidade higiênico-sanitária, não oferecendo risco à saúde dos consumidores.

## **PADRÕES MICROBIOLÓGICOS PARA MOLUSCOS BIVALVES**

Muitos são os micro-organismos patogênicos relacionados ao consumo de ostras, alguns destes presentes em quadros de DTA, levando a necessidade de estabelecer limites máximos permitidos de micro-organismos indicadores ou pesquisa de patógenos, além de normas para comercialização, estabelecidas por legislações nacionais e internacionais.

Nos Estados Unidos, existe o Programa Nacional de Sanitização de Moluscos (NSSP). O programa parte do pressuposto de que os moluscos para consumo não poderiam ser oriundos de locais onde a água de produção contenha altos níveis de poluição fecal e se baseia na pesquisa de bactérias coliformes totais e termotolerantes e estabelece parâmetros e limites para a água. Tais aspectos levaram a formulação de um Guia para Controle de Moluscos Bivalves (NSSP, 2005).

A legislação da União Européia, por sua vez, propõe condições de liberação de moluscos aos mercados consumidores ou quando deve obter um tratamento complementar (descanso ou depuração) antes que sejam comercializados. Estipula-se que toda a cadeia produtiva de ostra seja controlada e estabelece limites desde o processo produtivo, até que se alcance disposição do produto ao consumidor final, passando por higiene do local de manipulação, assim como dos manipuladores, carros de transporte e embalagens. Para auxiliar no controle, a legislação leva em consideração a pesquisa da presença de coliformes termotolerantes e de *E. coli*, seja esta no líquido intervalvar ou diretamente na carne dos moluscos (COMUNIDADE EUROPÉIA, 1991).

No Brasil existem órgãos que determinam as medidas sanitárias de intervenção para prevenir/controlar surtos de DTA, como a Agência Nacional da Vigilância Sanitária (ANVISA) do Ministério da Saúde (MS) e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2015).

Dentre as resoluções existentes no país, aponta-se a RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001, da ANVISA, que determina os padrões microbiológicos para os alimentos de maior consumo pelo ser humano, incluindo os bivalves. Os padrões existentes na resolução para esse tipo de alimento refere-se aos que passaram por cocção, temperados ou não, industrializados, resfriados ou congelados e se referem aos limites máximos de  $5 \times 10^6$  UFC.g<sup>-1</sup> para coliformes termotolerantes, e  $10^3$  UFC.g<sup>-1</sup> para *Staphylococcus aureus* e ausência de *Salmonella*, (BRASIL, 2001).

Além da Resolução RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001, foi elaborado e instituído o Programa Nacional de Controle Higiênico-Sanitário de Moluscos Bivalves (BRASIL, 2012), que expõe orientações para a definição da retirada de bivalves nas áreas de extração ou cultivo, por meio do estabelecimento de requisitos mínimos necessários para a garantia da inocuidade e qualidade destes produtos destinados ao consumo humano, bem como monitoramento e fiscalização acerca do atendimento destes requisitos, os quais atualmente são feitos pelo MAPA, haja vista que o Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) foi extinto. Trata-se de um programa semelhante à legislação da União Europeia *The European Union Shellfish Quality Assurance Programme* (EUSQAP). O Programa prevê três possibilidades, sendo I liberada (*E.coli* <230 NMP/100g), II liberada

sob condição (*E.coli* 230 a 46.000 NMP/100g) e III suspensa (>46.000 NMP/100g).

## **QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DAS OSTRAS**

Por tornar-se susceptível a contaminações e deteriorar-se gradualmente desde a captura, as ostras assim como os outros tipos de pescado, podem sofrer alterações e conseqüentemente dificultar o comercio dos mesmos, logo, a Baía do Iguape por ser um grande produtor de ostras, cuja produção é dirigida para consumidores internos e externos, precisa oferecer produtos de elevada qualidade, tornando necessário manter a estabilidade dessa qualidade antes e após o processamento até que se alcance o consumo, empregando-se testes para verificação da qualidade (RODRIGUES et al. 2012; CANIZALES-RODRÍGUEZ et al., 2015).

Os métodos instrumentais para determinação eficaz do estado de deterioração das ostras e demais tipos de pescado (métodos microbiológicos, químicos e sensoriais) são aplicados em conjunto, uma vez que de forma isolada, estes não possuem capacidade para esse propósito (IAL, 2008; SOARES; GONÇALVES, 2012).

Ao enfatizar o método físico-químico como de relevante importância e complementar aos demais métodos, o MAPA aponta a existência de várias provas físico-químicas para avaliar a qualidade do pescado, dentre elas, a reação Éber para gás sulfídrico, determinação do pH, determinação de Bases Voláteis Totais (BVT), determinação de histamina e determinação de lipídios totais (BRASIL, 2017).

Os métodos físico-químicos se baseiam na evidência de que, durante o processo de deterioração desse bivalve o catabolismo bacteriano e a ação de enzimas há produção de compostos voláteis como consequência do processo degradativo de substâncias nutritivas presentes no alimento, a exemplo do óxido de trimetilamina (OTMA) e os aminoácidos, sendo estes utilizados como indicadores de deterioração microbiana, ao dar origem a compostos como as BVT's, que incluem, dentre outras, a amônia e a trimetilamina (ANDRADE et al., 2012).

O principal composto responsável pelo aumento ou diminuição da BVT é a trimetilamina (TMA), principalmente no que se refere ao processo de

armazenamento e conservação desse pescado, desta forma, pode-se usar como indicação do grau de conservação a porcentagem desse composto no alimento (RODRIGUES et al., 2012). Ressalta-se que algumas espécies já exibem elevados teores desse composto como siri, arraia e cação, evidenciando que nessas espécies altas quantidades podem não indicar estado de decomposição do produto (GONÇALVES, 2011).

Medir o pH das ostras trata-se um forte instrumento de indicação da forma de conservação do pescado (IAL, 2008). Canizales-Rodríguez et al. (2015) afirmaram que essa técnica torna-se mais significativa no processo avaliativo no grau de deterioração no qual se encontra os moluscos do que o uso da técnica de determinação de BVT uma vez que esses tipos de espécies apresentam elevado teor de carboidratos, entretanto, Chagas et al., (2010) recomendam o não uso do método de forma isolada como indicador do estado de frescor, uma vez que o quantitativo do pH pode variar conforme método de captura bem como de acordo a espécie, levando a um pH muito baixo (<5,4) ou muito alto (>6,4).

Furlan et al. (2007) avaliaram a estabilidade físico-química de mexilhões cultivados em Ubatuba (SP), com amostras coletadas em três regiões distintas do litoral e por meio dos parâmetros de pH e BVT, observaram parâmetros aceitáveis até o quarto dia de estocagem refrigerada à 10°C.

Através da descarboxilação enzimática bacteriana da histidina, há formação ainda nesse processo da histamina, caracterizada como aminas biogênicas mais amplamente estudadas em pescado em função do potencial alergênico, uma vez que seu consumo em excesso pode causar síndromes alérgicas e/ou efeitos tóxicos (RAUSCHER-GABERNIG et al., 2013).

Um parâmetro de relevância para avaliar a qualidade e inferir sobre possíveis falhas na cadeia de frio é a formação de gás sulfídrico a partir da degradação de aminoácidos sulfurados (CANIZALES-RODRÍGUEZ et al., 2015). Barreto et al., (2012) ao avaliar a qualidade do pescado comercializado em Cruz das Almas, Bahia utilizaram como um dos métodos para a avaliação o teste de gás sulfídrico nas amostras de pescado e observaram por meio deste que nenhuma delas apresentavam processo adiantado de deterioração, de forma que o teste podem revelar a presença de substâncias que geralmente não existem no pescado, mas que surgem com o tempo de estocagem, como o gás sulfídrico, servido para informar estágios avançados de deterioração.

## ANÁLISE SENSORIAL

De modo conseqüente ao moderno estilo de vida, a população vem apresentando mudanças alimentares habituais, passando a alimentar-se frequentemente fora do domicílio ou por meio de produtos industrializados, congelados e prontos para consumo, entretanto, respeitando os atributos sensoriais esperados (ARBEC, 2009; MOREIRA et al., 2010; SIQUEIRA et al., 2013) Segundo Teixeira (2009), a fidelidade do consumidor em um mercado constantemente exigente a um produto específico pode ser definida pela qualidade sensorial do alimento e a manutenção da mesma.

Uma das metodologias mais utilizadas para a avaliação da qualidade no setor alimentício de pescado trata-se da análise sensorial. Tal metodologia torna-se frequente, pela facilidade na aplicabilidade e presteza no julgamento da matéria-prima e do produto final (OLIVEIRA, 2012).

Os primeiros relatos de análise sensorial por meio de degustações tiveram como objetivo o controle da qualidade de destilarias e cervejarias na Europa. Posteriormente, tal atividade ganhou destaque durante a Segunda Guerra Mundial, a partir da necessidade da produção qualitativa de alimentos nos Estados Unidos, para que estes fossem aceitos pelos soldados, surgindo desta forma, os processos de aplicação da degustação e tornando a análise sensorial um método científico. Em 1954, objetivando realizar a avaliação de café, no Brasil surge a análise sensorial no Laboratório de degustação da seção de Tecnologia do Instituto Agrônomo de Campinas (SP) (MONTEIRO, 1984).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) define a Análise Sensorial como:

Disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações das características dos alimentos e materiais como são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição (NBR, 2014).

Martim et al. (2006) e Souza et al. (2013a) afirmaram que a forma, a cor, a embalagem, o aroma, o sabor e a textura são fatores decisivos na aceitação dos produtos alimentares pelo consumidor e a análise sensorial reúne essas propriedades sensoriais, na busca pelo entendimento dos anseios dos produtores e consumidores. Os autores ainda ressaltaram que em órgãos oficiais de controle

de qualidade vinculados à área de Saúde Pública usualmente aplicam essa ferramenta como primeiro teste no pescado e demais produtos alimentícios.

De forma direta ou indireta a análise sensorial pode auxiliar o setor alimentar nas mais diversas atividades, dentre estas, desenvolver, melhorar e reformular produtos, determinar vida de prateleira, controle de qualidade, controle do efeito da embalagem sobre o produto acabado, aceitabilidade dos produtos pelos consumidores, monitoração da concorrência, desenho da percepção humana, elucidação dos mecanismos de percepção fisiológica, alteração de processos, entre outras. (STONE; REBECCA; HEATHER, 2012; OLIVEIRA et al., 2015).

A análise sensorial pode ser aplicada por três métodos: métodos descritivos, método de diferença e método afetivo. Os métodos descritivos permitem analisar diferenças e semelhanças entre diferentes produtos por meio da apresentação das características sensoriais percebidas e sua intensidade. O método de diferença é dividido em teste triangular, teste de comparação pareada, teste de comparação pareada direcional, teste triangular, teste de comparação múltipla, teste de diferença controle, teste de ordenação e o teste duo-trio. Apesar da variedade, o método de diferença tem o objetivo em comum de testar a percepção ou não da diferença entre duas amostras, ou seja, realizam testes de diferenças sutis, estabelecendo baixo nível de significância (>5%). Os métodos afetivos podem ser representados pelo teste pareado preferência ou teste de ordenação, estes objetivam avaliar a medida que o consumidor gosta ou desgosta de um produto. Sendo assim, a análise sensorial tem função essencial na qualidade de alimentos (BEHRENS, 2010; OLIVEIRA, 2012).

## **PREVENÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DE OSTRAS COMO ALTERNATIVA PARA INOCUIDADE DOS ALIMENTOS**

Apesar das melhorias introduzidas nas políticas de saúde pública relativas às questões de segurança alimentar nos últimos dez anos, a qualidade higiênico-sanitária dos alimentos ainda é bastante discutida, haja vista a ocorrência de DTA, que compromete a saúde dos comensais (MARZANO; BALZARETTI, 2011; GARAYOA et al., 2016).

O manuseio incorreto de alimentos e a falta de higiene podem facilitar a veiculação de micro-organismos do campo à mesa, permitindo a contaminação

dos alimentos por agentes deteriorantes e/ou patogênicos (ABERA; BIADEGELGEN; BEZABIH, 2010; RALL et al., 2010).

Os manipuladores apresentam-se como principal fonte de contaminação de alimentos, uma vez que são portadores de micro-organismos na parte interna (boca, garganta, nariz), nas suas secreções (fezes, urina, saliva e suor) e em todas as partes externas do corpo (mãos, axilas, cabelos) (ARAÚJO, 2009; SILVA JUNIOR, 2014).

Desta forma, numerosos estudos têm destacado a necessidade de segurança alimentar por meio das Boas Práticas de Manipulação (BPM) vinculadas à realização de ações formativas para manipuladores de alimentos, devido à falta de conhecimento sobre os riscos alimentares microbiológicos, temperaturas ideais de armazenamento de alimentos, riscos de contaminação cruzada e a importância da higiene e saúde pessoal (MUDEY et al., 2010).

As BPM são caracterizadas como um conjunto de normas e procedimentos adequados para a produção de alimentos que visam garantir a oferta de refeições seguras ao consumidor do ponto de vista higiênico-sanitário, tomando como base condições de operação, desde a aquisição da matéria-prima até sua exposição e incluem itens como instalações, higiene pessoal e ambiental, além dos procedimentos envolvidos no processamento dos alimentos (SILVA et al., 2015).

Nascimento, et al. (2011) avaliaram a qualidade microbiológica de bivalves submetidos a tratamento térmico, estocagem e congelamento, produzidos por diversos comerciantes da cidade de Aracaju (SE) e constataram altos níveis de contaminação nestes alimentos. Entretanto, ao realizar as Boas Práticas de higiene na aquisição dos bivalves em conchas e na realização do processo de pré-cozimento dos mesmos, os bivalves apresentaram baixas contagens de bactérias. Os autores inferiram que os achados iniciais, antes da realização das Boas Práticas poderiam estar relacionados à contaminação cruzada durante a comercialização dos produtos, uma vez que os manipuladores não apresentavam higiene pessoal adequada, não utilizavam EPI's, inexistia o monitoramento da temperatura durante a exposição, assim como não se tinha conhecimento acerca da origem do gelo utilizado na conservação.

Para auxiliar na produção segura dos alimentos por meio da melhoria das condições higiênico-sanitárias, em 15 de setembro de 2004 foi publicada pela ANVISA a RDC nº 216, que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação, através do aperfeiçoamento

constantemente das práticas de controle sanitário na área de alimentos, objetivando proteção à saúde populacional (BRASIL, 2004).

Além dos aspectos relacionados aos manipuladores e aos fatores intrínsecos inerentes ao pescado, outros aspectos estão relacionados à qualidade e deterioração das ostras, sendo estes os fatores extrínsecos, como umidade relativa, composição gasosa e temperatura, os quais se constituem de grande relevância na conservação desses alimentos. (GIAMPIETRO; LAGO, 2009; SOARES, GONÇAVES, 2012).

Os fatores extrínsecos levam a decomposição do pescado, principalmente pelas ações de bactérias. Desta forma, a diminuição da temperatura é uma das maneiras de retardar essa decomposição, uma vez que bactérias não se desenvolvem nesta condição ou se multiplicam lentamente, além de retardar reações químicas e a ação das enzimas do alimento (TEIXEIRA; GARCIA, 2014).

O fator temperatura, tanto durante manipulação, quanto no processamento e armazenamento do pescado apresenta-se como um fator crucial na vida de prateleira do alimento. Como o pescado nem sempre é comercializado de forma imediata, é necessária a utilização de alguns processos a fim de prolongar a vida útil do mesmo, de forma que chegue apresentando boas condições aos consumidores, tais como refrigeração e congelamento (PÉREZ et al., 2007).

Na conservação pelo processo de refrigeração empregam-se temperaturas entre  $-1^{\circ}\text{C}$  e  $10^{\circ}\text{C}$ . E apesar de não esterilizar o alimento, impede o surgimento de novos agentes deteriorantes, mantendo a qualidade da carne das ostras e promovendo a manutenção das características sensoriais (OETTERER; SILVA; GALVÃO, 2012; SOUZA et al., 2013(b)).

O congelamento é o método mais utilizado e acessível e consiste na redução da temperatura do alimento a uma temperatura aproximada de  $-18^{\circ}\text{C}$  por alguns meses e  $-30^{\circ}\text{C}$  por média de um ano, no qual haverá formação de cristais de uma parte da água e alguns solutos, de forma que haverá transferência da água da solução para esse cristais de gelo, resultando na retenção da maior parte dos constituintes não aquosos em quantidade reduzida de água que não passou pelo processo de congelamento. Esse método visa prolongar o tempo de conservação das carnes desses mariscos, uma vez que mantém a cor, o aroma e a aparência do alimento, além de reduzir a atividade microbiana (OETTERER; SILVA; GALVÃO, 2012).

De forma geral, os alimentos submetidos ao congelamento mantêm o valor nutricional de forma integral. Em termos comparativos com demais métodos, este se apresenta como de maior preservação dos nutrientes contidos nos alimentos (TEIXEIRA; GARCIA, 2014).

Além dos métodos apresentados, a embalagem das ostras para comercialização constitui-se uma das ferramentas essenciais na garantia de um alimento seguro, de forma que a sua principal finalidade atribui-se a funcionar como uma barreira inerte entre o alimento e o ambiente, fornecendo proteção contra agentes químicos, físicos ou biológicos, em toda a cadeia até que se alcance o consumidor final, com a garantia da manutenção das suas características originais, levando a uma vida de prateleira mais extensa após seu processamento e permitindo que estes tenham uma ampla distribuição (LANDIM et al., 2015).

Além da função das embalagens, a escolha do tipo de material utilizado para acondicionar o alimento também pode influenciar na sua vida útil. Desta forma, estas não devem fornecer capacidade de alterar características sensoriais dos alimentos, ao mesmo tempo em que deve atender as necessidades de venda por meio do marketing da empresa ao atrair o consumidor, levando em consideração ainda os custos e a viabilidade da embalagem empregada nesse processo (DIAS et al., 2012; RAHMANI et al., 2013).

Desta forma, exceto por meio das embalagens ativas e inteligentes, que têm por princípio a interação entre a embalagem e o produto, como forma de preservar a qualidade e a segurança do alimento, as tradicionais embalagens não melhoram a qualidade do produto, no entanto apresentam-se essencial na manutenção deste. Quanto maior for à vida de prateleira do alimento oferecido associada à segurança, melhor será a aceitação pelo consumidor, de forma que a estabilidade e a vida de prateleira dos alimentos são relacionadas com as condições de embalagem e armazenamento (MILAGRES et al., 2014; CARRASCO-DEL AMOR, 2016; LANDIM et al., 2015).

Levando em consideração que um arsenal de cuidados e condições resultam na qualidade do alimento, desde a obtenção da matéria prima até o seu consumo, em todo o processamento do alimento, ressalta-se a importância da produção segura do pescado para que se alcance a Segurança Alimentar e Nutricional junto aos seus aspectos transdisciplinares que envolvem aspectos

sociais, culturais, biológicos, econômicos e ambientais, tanto a nível individual quando para a coletividade (BARRETO; FREITAS, 2017).

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 6658. **Análise sensorial - Metodologia - Orientações gerais**. Rio de Janeiro, 2014.

ARBEC - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE REFEIÇÕES COLETIVAS. **Mercado real**, 2009. Disponível em: <http://aberc.com.br/mercadoreal.asp?idmenu=21>. Acesso em: 17 out. 2017.

ABASOLO-PACHECO, F.; SAUCEDO, P.; MAS, J. M.; TOVARRAM, D.; ARAYA, R.; RAM, M. J; CAMPA, A. C. Isolation and use of beneficial microbiota from the digestive tract of lions-paw scallop *Nodipecten subnodosus* and winged pearl oyster *Pteria sterna* in oyster aquaculture, **Aquaculture Research**, v. 47, p. 3042–3051, 2016.

ABERA, B.; BIADEGELGEN, F.; BEZABIH, B. Prevalence of *Salmonella Typhi* and intestinal parasites among food handlers in Bahir Dar Town, Northwest Ethiopia. **Ethiopian Journal of Health Development**, v. 24, p. 46-50, 2010.

ACCIOLY, M. D. C.; OLIVEIRA, N. L. D.; NEVES, N. M. S.; CALASANS, F.; RÊGO, J. Construção participativa de projeto de desenvolvimento territorial: a experiência do projeto Semeie Ostras. **Revista NAU Social**, v. 2, n. 3, p. 58-62, 2012.

ADAM, B.; TEIXEIRA, J. J. L.; SANTOS, B.P.; SOUZA, J.K.R.; AMERICANO, M. M. SOUZA. Avaliação Microbiológica de suco de laranja in natura em um Campus Universitário de Cuiabá, MT. **Unopar Científica. Ciências Biológicas da Saúde**, v.17, n.4, p. 223-226, 2015.

AGUIAR, M. C. P. **Degradação Ambiental da Baía de Todos os Santos**. Bahia Análise e Dados, Salvador, v. 1, n. 1, p. 55-57, jun. 1991.

AGUILAR, C. E. G.; ROSSI, G. A. M.; RIBEIRO, H. O. SILVA, L. F.; VIDAL, A. M. C. A importância de bactérias psicrófilas presentes no leite cru produzido na região do Vale do Taquari, estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 14, n. 3, p. 123-130, 2016.

ALFONSO, J.A.; HANDT, H.; MORA, H.; VÁSQUEZ, Y.; AZOCAR, J.; MARCANO, E. Temporal distribution of heavy metal concentrations in oysters *Crassostrea rhizophorae* from the central Venezuelan coast. **Marine Pollution Bulletin**, v.73, n.5. p. 394–398, 2013.

ALTERI, C. J.; SMITH, S. N.; MOBLEY, H. L. T. Fitness of *Escherichia coli* during urinary tract infection requires gluconeogenesis and the TCA cycle. **PLoS Pathog**, v.5, n.5, p.100-148, 2009.

AMARAL, V. S.; SIMONE, L.R.L. Revision of genus *Crassostrea* Bivalvia: Ostreidae) of Brazil. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 94, n. 4, p. 811–836, 2014.

AMAGLIANI, G.; BRANDI, G.; SCHIAVANO, G.F. Incidence and role of *Salmonella* on seafood safety. **Food Research International**, v.45, n.2, p.780-788, 2012.

ANDRADE, N.J. **Higiene na indústria de alimentos**. São Paulo Varela, 2008.

ANDRADE, S.C.S.; MÁRSICO, E.T.; FRANCO, R.M.; GODOY, R.L.O.; PACHECO, S.; QUEIROZ, M.F.; GUIMARÃES, C.F.M. Validade comercial de sardinhas inteiras e refrigeradas avaliada por análises físico-químicas, bacteriológicas e sensorial. **Ciência Rural**, v.42, n.10, p. 1901-1907, 2012.

ARAÚJO, A. R. R.; SILVA, F. D.; SANTANA, R. F.; LOPES, D. F. C. Gestão da pesca de *Mytella charruana* (D' ORBIGNY, 1846) no litoral do estado de Sergipe:

indicadores de sustentabilidade. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, São Luís, v. 4, n. 2, p. 56-70, 2009.

AVEIRO, M. V.; BARRERA-ARELLANO, D.; TRAMONTE, V. L. C. G. Composição lipídica do molusco marinho *berbigão Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791) in natura e cozido. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, Caracas, v. 59, n. 3, p. 29-34, 2009.

BAGLINIÈRE, F.; HONE, S.T.; LEAD, H.A.; VENNY, T.P. Proteolysis of ultra high temperature-treated casein micelles by AprX enzyme from *Pseudomonas fluorescens* F induces their destabilization. **International Dairy Journal**, v. 31, n. 2, p. 55-61, 2013.

BLANTON, L.V.; WANG, L.T.; HOFMANN, J.; DUBOW, J.; LAFRANCE, A.; KWAK, S.; BOWERS, L.; LEVINE, M.A.; HALE, C.O.; MENEELY, P.M.; OJEJE, I.N. Agregative Adherence and intestinal colonization by Interactions among multiple surface factors. **Mosphere**, v.3, n.2, p.1-14, 2018.

BAKER, K., MORRIS, J.; MCCARTHY, N.; SALDANA, L.; LOWTHER, J.; COLLINSON, A.; YOUNG, M. An outbreak of norovirus infection linked to oyster consumption at a UK restaurant, February 2010. **Journal of Public Health**, v. 33, n.2, p. 205-211, 2011.

BARNES, P.; CALOW, P.; OLIVE, P.J.W.; GOLDING, D.W.; SPICER, J.I. **Os invertebrados: uma síntese**. 2. ed. São Paulo: Atheneu Editora, 2008.

BARRETO, N.S.E.; MOURA, F.C.M.; TEIXEIRA, J.A.; ASSIM, D.A.; MIRANDA, P.C. AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DO PESCADO COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE CRUZ DAS ALMAS, BAHIA. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 3, p. 86-95, 2012.

BARRETO, M.F.; FREITAS, M.C.S. Segurança Alimentar e Nutricional e contaminação ambiental: tabu e estigma. **Ciência e Saúde Coletiva**, v.22, n. 2, p. 527-534, 2017.

BARROS, C.M.; STRASBURG, V. J. Avaliação de microrganismos mesófilos aeróbicos em placas de corte após diferentes métodos de higienização. **Clinical e Biomedical Research**, v.34, n.1, p. 21-27, 2014.

BARROS, D.; BARBIERI, E. Análise da ocorrência de metais: Ni, Zn, Cu, Pb e Cd em ostras (*Crassostrea brasiliiana*) e sedimentos coletados no Estuário de Cananeia-SP (Brasil). **O Mundo da Saúde**, v. 36, n. 4, p. 635-642, 2012.

BEHRENS, J. H. **Fundamentos e técnicas de análise sensorial**. Conselho Regional de Química IV Região (SP). Agosto, 2010. Disponível em: < [http://www.crq4.org.br/sms/files/analise\\_sensorial\\_2010.pdf](http://www.crq4.org.br/sms/files/analise_sensorial_2010.pdf) > Acesso em: 18 out.2017.

BLAIOTTA, G.; FUSCO, V.; ERCOLINI, D.; PEPE, O.; COPPOLA, S. Diversity of *Staphylococcus* Species Strains Based on Partial kat (Catalase) Gene Sequences and Design of a PCR-Restriction Fragment Length Polymorphism Assay for Identification and Differentiation of Coagulase-Positive Species (*S. aureus*, *S. delphini*, *S. hyicus*, *S. intermedius*, *S. pseudintermedius*, and *S. schleiferi* subsp. *coagulans*). **Journal Clinical Microbiology**, v. 48, n.8, p. 192-201, 2010.

BOEY CHENG, Y.; WONG, S.P.; DYKES, G.A. *Salmonella* associated with captive and wild lizards in Malaysia. **Herpetology Notes**, v. 7, n. 2, p. 145-147, 2014.

BOMBARDELLI, R. A.; SYPERRECK, M. A.; SANCHES, E. A. Situação atual e perspectivas para o consumo, processamento e agregação de valor ao pescado. **Ciência veterinária zoológica**, UNIPAR, Umuarama, v.8, n.2, p. 181-195, 2015.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. Secretaria de Monitoramento e Controle da Pesca e Aquicultura. Departamento de Monitoramento e Controle, Coordenação-Geral de Sanidade Pesqueira. **Manual do MPA para o Programa Nacional de Controle Higiênico-Sanitário de Moluscos Bivalves- PNCMB**. Brasília. v. 1, 2013. Disponível em:

<[http://www.cidasc.sc.gov.br/defesasanimariaanimal/files/2012/09/Manual-do-MPA-para-o-PNCMB-\\_versão-final-25.04.2013\\_LB.pdf](http://www.cidasc.sc.gov.br/defesasanimariaanimal/files/2012/09/Manual-do-MPA-para-o-PNCMB-_versão-final-25.04.2013_LB.pdf)>. Acesso em: 12 mar. 2018.

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, DF.

BRASIL, Governo do Brasil. **Produção de peixes no Brasil cresce com apoio de pesquisas da Embrapa**. Disponível em: < <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2017/01/producao-de-peixes-no-brasil-cresce-com-apoio-de-pesquisas-da-embrapa> > Acesso em: 12 mar. 2018.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). (2004) Resolução nº 216 de 15 de setembro de 2004. **Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria nº 185, de 13 de maio 1997. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Fresco (Inteiro e Eviscerado)**. Disponível em: < <http://www.defesaagropecuaria.sp.gov.br/www/legislacoes/popup.php?action=view&idleg=670>>. Acesso em: 10 nov. 2016.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA)- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). (2012) Instrução Normativa Interministerial nº 7, de 8 de maio de 2012. Institui o Programa Nacional de Controle Higiênico-Sanitário de Moluscos Bivalves (PNCMB). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF.

BRASIL. Ministério da Saúde - MS. **Surtos de Doenças transmitidas por alimentos no Brasil – Junho de 2018**. Disponível em: <  
<http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/julho/02/Apresentacao-Surtos-DTA-Junho-2018.pdf> > Acesso em: 10 jul. 2018.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 12 de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 jan. 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Vigilância epidemiológica das Doenças Transmitidas por Alimentos**. 2014. Brasília. Disponível em: <  
[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/270383/mod\\_resource/content/1/Vigil%C3%A2ncia%20Epidemiol%C3%B3gica%20das%20Doen%C3%A7as%20%20Transmitidas%20por%20Alimentos%20%E2%80%93-DTA.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/270383/mod_resource/content/1/Vigil%C3%A2ncia%20Epidemiol%C3%B3gica%20das%20Doen%C3%A7as%20%20Transmitidas%20por%20Alimentos%20%E2%80%93-DTA.pdf)>. Acesso em: 09 mar.2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Doenças Transmitidas por Alimentos**. 2015. Brasília. Disponível em: <  
<http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2015/novembro/09/Apresenta----o-dados-gerais-DTA-2015.pdf> >. Acesso em: 13 nov. 2016.

BRASIL. **Pesquisa Pecuária Municipal 2016**. Brasília: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE, 2017. Disponível em: <  
<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/quadros/brasil/2016>>. Acesso em: 09 mar. 2018.

BUTT, A. A.; ALDRIDGE, K. E.; SANDERS, C. V. Infections related to the ingestion of seafood Part I: viral and bacterial infections. **Lancet Infectious Diseases**, v. 4, n.1, p. 201-212. 2014.

CAMPOS, C.J.A.; KERSHAW, S.R.; LEE, R.J. Environmental influences on faecal indicator organisms in coastal waters and their accumulation in bivalve shellfish. **Estuaries and Coasts**, v. 36, n. 4, p. 834-853, 2013.

CAMILO, V. M. A. **Segurança alimentar e nutricional e conservação: uma abordagem no contexto de uma Reserva Extrativista Marinha no Nordeste do Brasil**. 2017. 191 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC, Ilhéus, 2017.

CANIZALES-RODRÍGUEZ, D.F.; OCAÑO-HIGUERA, V.M.; MARQUEZ-RIOS, E.; ABRIL Z. GRACIANO-VERDUGO, J. L.; CÁRDENAS-LÓPEZ, M. S.; YEPIZ-GÓMEZ.; CASTILLO-YÁÑEZ, F.J. Biochemical, Physical, Chemical, and Microbiological Assessment of Blue Shrimp (*Litopenaeus stylirostris*) Stored in Ice. **Journal of Aquatic Food Product Technology**, v. 24, n.9, p. 259-269, 2015.

CARBONERA, NÁDIA. **Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle associado à detecção de *Pseudomonas* sp. no processamento da Tilápia (*Oreochromis niloticus*) - Rio Grande, RS** . 2007. 120 p. Dissertação (Mestrado)- Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Departamento de Química, Rio Grande, RS. 2007.

CARRASCO-DEL AMOR, A. M.; AGUAYO, E.; COLLADO-GONZÁLEZ, J.; GUY, A.; GALANO, J. M.; DURAND, T.; GIL-IZQUIERDO, A. Impact of packaging atmosphere, storage and processing conditions on the generation of phytoprostanes as quality processing compounds in almond kernels. **Food Chemistry**, v. 211, p. 869–875, 2016.

CARVALHO, J. B. **Caracterização morfoestratigráfica do preenchimento sedimentar da Baía de Iguape, Bahia – Influência das variações eustáticas do nível do mar e atividades tectônicas recentes**. 2000. 119p. Dissertação (mestrado) - Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2000.

CASTILHO-WESTPHAL, G.G., DAL PONT, G., HORODESKY, A.; OSTRENKY, A. Comunidades ribeirinhas extrativistas e a exploração de bancos de ostras do mangue *Crassostrea* sp., na baía de Guaratuba - Paraná, litoral sul do Brasil. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 2 p. 912-923, 2014.

CASSETTARI, V. C.; STRABELLI, T.; MEDEIROS, E. A. S. *Staphylococcus aureus* bacteremia: what is the impact of oxacillin resistance on mortality? **The Brazilian Journal of Infectious Diseases**, v. 9, n. 1, p. 70-6, 2005.

CAVALCANTI, S. et al. Prevalence of *Staphylococcus aureus* introduced into intensive care units of a university hospital. **The Brazilian Journal of Infectious Diseases**, v. 9, n. 1, p. 56- 63, 2010.

CDC - Centers for Disease Control and Prevention. 2015. **Antibiotic Resistance Threats in the United States, 2013**. Atlanta, USA. Disponível em: < <http://www.cdc.gov/salmonella/general/technical.html>.> Acesso em: 02 jul. 2015.

CHAGAS, V. R. S.; GASPAR, A.; RAMOS, G. D. M.; SANTOS, R. R S.; PAULA, L. C. Qualidade de Física e Química de Sardinhas em Pré e Pós Processamento. **Revista de Ciências Vida. Seropédica**, v. 30, n. 2, p. 25-36, 2010.

CHANCHAITHONG, P.; PRAPASARAKUL, N. Biochemical markers and protein pattern analysis for canine coagulase-positive staphylococci and their distribution on dog skin. **Journal Microbiology Methods**, v. 86, n.11, p. 175-181, 2011.

CHEN, D.H.; FRANKEL, G. Enteropathogenic *Escherichia coli*: unravelling pathogenesis. **FEMS Microbiology Reviews**, v. 29, n.9, p. 83-98, 2004.

COMUNIDADE EUROPÉIA. *Council directive n. 91/492/EEC*, Fisheries Research Services, The health conditions for the production and the placing on the market of live bivalve mollusks, 1991.

COSTA, T.S.; NEIVA, G.S.; CAMILO, V.M.A.; FREITAS, F.; SILVA, I.M.M. Oficinas de boas práticas de fabricação: construindo estratégias para garantir a segurança alimentar. **Brazilian Journal Food Technology**, v.4, n.1, p. 64-68, 2012.

COEN, L. D.; BISHOP, M. J. The ecology, evolution, impacts and management of host–parasite interactions of marine molluscs. **Journal of Invertebrate Pathology**, v. 131, n. 5, p. 177-211, 2015.

CONTRERAS-GUZMÁN, E.S. **Bioquímica de pescados e derivados**. Jaboticabal: Fundação Universidade Estadual Paulista, 1994. 409 p.

CROXEN, M. A.; FINLAY, B. B. Molecular mechanisms of *Escherichia coli* pathogenicity. **Nature**, v. 8, n. 2, p. 20-38, 2010.

CRUZ, A. P. B. D. S. **Costurando os retalhos: Um estudo sobre a comunidade Santiago do Iguape**. In III Encontro Baiano de Estudos em Cultura. Cachoeira. 2012, p. 1-12. Anais... Cachoeira: 2012, p. 1-12

DANIEL DE PAULA, C. M.; CASARIN, L. S.; TONDO, E. C. *Escherichia coli* O157:H7 — patógeno alimentar emergente. **Vigilância Sanitária Debate**, v. 2, n.04, p.23-33, 2014.

DIAS, F.A.S.; SGARBI, J.C.; OLIVEIRA, L.S.; SANTOS, T.G.; VENDRAME, R.C.S.; SILVA, H.H.R. A IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO NO DESENVOLVIMENTO DE EMBALAGENS. Revista **Científica do Unisalesiano** – Lins – SP, v. 3, n.7, p. 9-19, 2012.

DIAS NETO, J.D.; DIAS, J.F.O. **O USO DA BIODIVERSIDADE AQUÁTICA NO BRASIL: UMA AVALIAÇÃO COM FOCO NA PESCA**. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2015. Disponível em: < <http://revistapesca.com.br/o-uso-da-biodiversidade-aquatica-no-brasil-uma-avaliacao-com-foco-na-pesca-jose-dias-neto-e-jacinta-de-fatima-oliveira-dias/>>. Acesso em: 20 nov. 2016.

DUARTE, D.A.M.; RIBEIRO, A.R.; VASCONCELOS, A.M.M.; SILVA, J.V.D.; DE ANDRADE, P.L.A. ; SANTANA, A.A.P. OCORRÊNCIA DE *Salmonella spp.* E

*Staphylococcus* COAGULASE POSITIVA EM PESCADO NO NORDESTE, BRASIL. **Arquivo Instituto Biologia**, São Paulo, v.77, n.4, p.711-713, 2010.

EICHHORN, L.; HEIDMANN, K.; SEMMLER, T.; KINNEMANN, B.; MELLMANN, A.; HARMSEN, D.; ANJUM, M.P.; SCHMIDT, H.; FRUTH, A.; VALENTIN-WEIGAND, P.; HEESEMANN.; SUERBAUM, S.; KARCH, H.; WIELER. Highly Virulent Non-O157 Enterohemorrhagic *Escherichia coli* (EHEC) SEROTYPES Reflect Similar Phylogenetic Lineages, Providing New Insights into the Evolution of EHEC. **Applied and Environmental Microbiology**, V. 81, n.20, p. 7041-7047, 2015.

EPAGRI. **Síntese Informativa da Maricultura 2016**. Florianópolis: 2017, 8p.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2016**. Contributing to food security and nutrition for all. Roma: FAO, 2016. 200 p.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Aquaculture Newsletter**, 2017. Invited Editorial. n.56, 2017. 64p. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-i7171e.pdf>>. Acesso em: 09 mar. 2018.

FRANCO, D. D. G. M.; LANDGRAF. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008. 182 p.

FREITAS, M.C.S.; MINAYO, M.C.; PENA, P.G.L.; SANTOS, N.M.M. Um ambiente enfermo: significados de La contaminación industrial em Isla de Maré, Bahía, Brasil. **Desacatos**, v. 39, n.5, p.73-88, 2012.

FREITAS, F.; SANTOS, M. L. D.; NEIVA, G. S.; SILVA, I. D. M. M.; AMOR, A. L. M Qualidade sanitária de sururu (*Mytella guyanensis*) beneficiado por comunidade quilombola. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 33, n.2, jul/dez, p. 9-18, 2015.

FURLAN, E. F.; GALVÃO, J.A.; SALÁN, E.O.; YOKOYAMA, V.A.; OETTERER, M.. Estabilidade físico-química e mercado do mexilhão (*Perna perna*) cultivado em Ubatuba – SP. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, n. 27, p. 516-523, 2007.

GALTSOFF, P. S. The American oyster, *Crassostrea virginica* Gmelin. **Fishery Bulletin**, v. 64, n. 2, p. 1-480, 1964.

GARAYOA, R.; YÁNEZ N.; DÍEZ-LETURIA, M.; BES-RASTROLLO, M.; VITAS, I. A .Evaluation of Prerequisite Programs Implementation and Hygiene Practices at Social Food Services through Audits and Microbiological Surveillance. **Journal of Food Science**,.v. 81, n. 4, p. 921-927, 2016.

GERMANO, P. M. L., GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos: qualidade das matérias-primas, doenças transmitidas por alimentos, treinamento de recursos humanos**. Barueri, SP: Manole, 2008. 229-230; 317p.

GIAMPIETRO, A.; LAGO, N.C.M.R. Qualidade do gelo utilizado na conservação de pescado fresco. **Arquivo Instituto Biologia**, São Paulo, v.76, n.3, p.505-508, 2009.

GIMENÉZ, A.; ARES, F.; ARES, G. Sensory shelf –life estimation: A review of current methodological approaches. **Food Research international**. V1, n. 49, p. 311-325, 2012.

GONÇALVES, A. A. **Tecnologia do pescado: ciência, tecnologia, inovação e legislação**. São Paulo: Editora Atheneu, 2011.593p.

GUIBOURDENCHE, M.; ROGGENTIN, P.; MIKOLEIT, M.; FIELDS, P. I.; BOCKEÜHL, J.; GRIMONT, P. A. D.; WEILL, F. X. Supplement 2003 – 2007 (No. 47) to the White-Kauffmann –Le Minor scheme. **Research in Microbiology**, v.161, n.11, p. 26-29, 2010.

HATJE, V.; ANDRADE, J. B. D. **Baía de Todos os Santos: aspectos oceanográficos**. Salvador: EDUFBA, 2009.

HENNEKINNE, J.A.; OSTYN, A.; GUILLIER, F.; HERBIN, S.; PRUFER, A.; DRAGACCI, S. How Should Staphylococcal Food Poisoning Outbreaks Be Characterized?. **Toxins**, v. 2, n. 8, p. 2106-2116, 2010.

HELM, M. M.; BOURNE, N.; LOVATELLI, A. **Hatchery culture of bivalves**. Rome, 2004. 25p.

HUANG, Z.; ZHANG, G .Influence of acid-soluble proteins from bivalve *Siliqua radiata* ligaments on calcium carbonate crystal growth. **Journal of Crystal Growth**, v. 448, n. 17, p. 64–69, 2016.

HUE, O. ; LE BOUQUIN, S. ; LALANDE, F. ; ALLAIN, V. ; ROUXEL, S. ; PETETIN, I. ; QUESNE, S.; LAISNEY, M.; GLOAGUEN, P.; PICHEROT, M.; SALVAT, G.; BOUGEAR, D.; CHEMALY, M. Prevalence of *Salmonella spp.* on broiler chicken carcasses and risk factors at the slaughterhouse in France in 2008. **Food Control**, v. 22, n. 8, p. 1158- 1164, 2011.

IAL. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, p. 98-1020, 2008.

ICMS. International Commission on Microbiological Specifications for Foods. Microorganismos de los alimentos: métodos de maestro. In: VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. **Para análisis microbiológicos**: principios y aplicaciones específicas. Zaragoza: Acribia, 1981. Cap.8, p. 91-103.

JAY, J. M. **Microbiología de Alimentos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 711p.

JORDÁ, G. B.; MARUCCI, R.S.; GUIDA, A.M.; PIRES, P.S.; MANFREDI, E.A. Portación y caracterización de *Staphylococcus aureus* en manipuladores de alimentos. **Revista Argentina de Microbiología**, V. 44, n.2, p. 44101-104, 2012.

KALLONEN, T.; BOINETT, C.J. EPEC: a cocktail of virulence. **News & Analysis**, v.14,n.4, p.196, 2016.

KONEMAN, E.W. **Diagnóstico microbiológico**; Texto e atlas colorido. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

LANDIM, A. P. M.; BERNARDO, C. O.; MARTINS, I. B. A.; FRANCISCO, M.R.; SANTOS, M.B.; MELO, N. R. Sustentabilidade quanto às embalagens de alimentos no Brasil. **Polímeros**, v. 26, n. 5, p. 82-92, 2015.

LEAL, D.A.G. Moluscos bivalves destinados ao consumo humano como vetores de protozoários patogênicos: metodologias de detecção e normas de controle. **Continente**, v. 10, n.4, p. 2, 2008.

LEE, R.; LOVATELLI, A.; ABABOUC, L. **Bivalve depuration: fundamental and practical aspects**. Food and Agriculture Organization of the United Nations. n. 511, Rome: FAO Fish, 2008.139p, 2008.

LEI, J.; TIEJUN, L.; HUAN, L.; JINPING, Z. Investigation on the differences of accumulating *Escherichia coli* in three types of shellfish species, involving in the environmental factors. **Marine Pollution Bulletin**, v. 109, n. 1, p. 81–86, 2016.

LEITE, M.M.S.; OLIVEIRA, G.M. A produção de vôngole e seu potencial para o desenvolvimento de novos produtos a base de pescado. **Revista Verde**, v.10, n. 5, p. 81 - 92, 2015.

LIMA, C.L.S.; NEVES, E.C.A.; LOURENÇO, L.F.H.; SAMPAIO, L.S.O.; VAUGHAN, J.L.M.; SILVA, R.S.O. "Avaliação da Qualidade de Filés de Pescada Gó", p. 215-216 . In: Proceedings of the XII Latin American Congress on Food Microbiology and Hygiene. **Blucher Food Science Proceedings**, v.1, n.1. São Paulo: Blucher, 2014.

LUNA-GONZALEZ, A.; BARBOSA-SOLOMIEU, V.; MENDES-DE-BEM, M. Inmunología y patología microbiana de moluscos bivalvos con énfasis en especies del género *Nodipecten* spp. In: **Biología y cultivo de los moluscos pectínidos del género *Nodipecten*** (ed. by A.N. MAEDAMARTINEZ ; C. LODEIROS-SEIJO), Limusa, Mexico City, p. 203 – 225, 2012.

MAMEDE, T. C. A. D. **Biomonitoramento por *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1928) e percepção de risco socioambiental na Baía de Todos os Santos, Bahia**. 2012. 120p. Dissertação-(Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Geoquímica: Petróleo e Meio ambiente – POSPETRO, Universidade Federal da Bahia, Salvador.2012.

MARTIM, N. S. P. P.; WASZCZYNSKYJ, N.; MASSON, M. L. Análise sensorial de manga (*Mangifera indica* L). **Revista Eletrônica Polidisciplinar Voos**, Guarapuava, PR, v. 2, n. 1, p. 13-20, 2006.

MARCHI, D. M.; BAGGIO, N.; TEO, C. R. P. A.; BUSATO, M. A. Ocorrência de surtos de doenças transmitidas por alimentos no Município de Chapecó, Estado de Santa Catarina, Brasil, no período de 1995 a 2007. **Epidemiologia e Serviço de Saúde**, Brasília, v. 20, n. 3, p. 401-407, 2011.

MARZANO, M. A.; BALZARETTI, C. M. Cook-serve method in mass catering establishments: is it still appropriate to ensure a high level of microbiological quality and safety. **Food Control** , v. 22, n. 12, p. 1844–50, 2011.

MATTHIENSEN, A.; MACIEL, E.S.; FURLAN, E. F.; SUCASAS, L. F. A.; SILVA, L. K. S. **Qualidade e Processamento de Pescado**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

MAURILIO, L.; MARTINS, S.; UELINTON, M.; PINTO, K.; VANETTI, C.D. Milk-deteriorating exoenzymes from *Pseudomonas fluorescens* 041 isolated from refrigerated raw milk . **Brazilian Journal Microbiology**, v. 46, n. 1, p. 207–217, 2015.

MILAGRES, M.P.; MINIM, V.P.R.; SIMIQUELI, A.A.; , ESPESCHIT,A.C.R.; MINIM, L.A. FATORES DA EMBALAGEM DE LEITE COM CONCENTRAÇÃO AUMENTADA DE MELATONINA NA INTENÇÃO DE COMPRA DO CONSUMIDOR. **Revista Instituto Laticínios Cândido Tostes**, v. 69, n. 1, p 25-36, 2014.

MOBLEY, H.L.T.; ALTERI, C.J. Development of a Vaccine against Escherichia coli Urinary Tract Infections. **Patrogens**, v.5, n.1, p. 1-8, 2015.

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

MONTEIRO, C. L. B. **Técnicas de Avaliação sensorial**. 2. ed. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, CEPPA, 1984. 101 p.

MOREIRA, R. W. M.; MADRONA, G. S.; BRANCO, I. G.; BERGAMASCO, R.; PEREIRA, N. C. Avaliação sensorial e reológica de uma bebida achocolatada elaborada a partir de extrato hidrossolúvel de soja e soro de queijo. **Acta Scientiarum Technology**, Maringá, v. 32, n. 4, p. 435-438, 2010.

MUJIKA, M.; CALVO, M.; LUCENA, F.; GIRONES, R. Comparative analysis of pathogens and potencial indicators in shellfish. **International Journal of Food Microbiology**, Elsevier Science, v.83, p. 75-85, 2013.

MUDEY, A. B.; KESHARWANI, N.; MUDEY, A. G.; GOYAL, R. C.; DAWALE, A. K.; WAGH, V. V. Health status and personal hygiene among food handlers working at Food Establishment around a Rural Teaching Hospital in Wardha District of Maharashtra, India. **Global Journal of Health Science**, v. 2, n. 2, 2010.

MUTREJA, R. et al. Novel surface antigen based impedimetric immunosensor for detection of *Salmonella typhimurium* in water and juice samples. **Biosensors and Bioelectronics**, v.85, p. 707-713, 2016.

NASCIMENTO, V. A.; MITTARAQUIS, A. S. P.; TRAVÁLIA, B. M.; SANTOS, R. C. A.; M. NUNES, M. L.; AQUINO, L. C. L. Qualidade Microbiológica de Moluscos Bivalves - Sururu e Ostras submetidos a tratamento térmico e estocagem congelada. **Scientia Plena**, Aracaju, v. 7, n. 4, p. 234-246, 2011.

NSSP – NATIONAL SHELLFISH SANITIZATION PROGRAM. *Guide for the control of molluscan shellfish*. **Food and drug administration**. 2005. Disponível em: <<http://www.cfsan.fda.gov/~ear/nss3-toc.html>>. Acesso em: 27 mar. 2017.

OETTERER, M.; SILVA, L.K.S.; GALVÃO, J.A. Congelamento é o melhor método para a conservação do pescado. **visão agrícola**, n.11, p. 137-139, 2012.

OGAWA, M.; SILVA, A. I.M.; OGAWA, N. B.P.; MAIA, E. L.; NUNES, M. L. Adequações tecnológicas no processamento da carne de caranguejo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 28,n.1, p. 78-82, 2008.

OLIVEIRA, A. P.; SOLA, M.C.; FEISTEL, J. C.; MOREIRA, N. M.; OLIVEIRA, J.J. *Salmonella* ENTERICA: GENES DE VIRULÊNCIA E ILHAS DE PATOGENICIDADE. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, n.16, p. 1947- 1972, 2013.

OLIVEIRA, A.M.; PEREIRA, F.R.R.; SOUSA, I.B.; ARAUJO, M.M.B.; ROBERTO, F.R.A. REALIZAÇÃO DE UM TESTE SENSORIAL COMO FERRAMENTA DE APOIO NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS COM PROVADORES NÃO-TREINADOS. **Revista Educação Agrícola Superior**, v.26, n.1, p.40-44, 2015.

OLIVEIRA, A. F. **Análise sensorial dos alimentos**. Londrina, 2012.98p.

OLIVEIRA, N. L. D. **Avaliação do crescimento da ostra nativa *Crassostrea (sacco, 1897)* cultivada em estruturas de sistemas fixos nas localidades de Ponta Grossa (município de Vera Cruz) e Iguape (município de Cachoeira), região do Recôncavo, na Baía de Todos os Santos, Bahia.** 2014. 70p.

Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas. 2014.

PALMEIRA, K.R.; CALIXTO, F.A.; KELLER, L.A.; MESQUITA, E.F.M. O sururu como produto de subsistência e renda da população ribeirinha, Brasil – Revisão de literatura. **Revista Semioses**, v 10, n.03, p. 49-61, 2016.

PENTEADO, F. R.; ESMERINO, L. A. Avaliação da qualidade microbiológica da carne de frango comercializada no município de Ponta Grossa – Paraná. **Biology Health Science**, v.17, n.1, p. 37-45, 2011.

PEREIRA, L.A.; ROCHA, R.M. A MARICULTURA E AS BASES ECONÔMICAS, SOCIAL E AMBIENTAL QUE DETERMINAM SEU DESENVOLVIMENTO E SUSTENTABILIDADE. **Ambiente & Sociedade**, v. 18, n. 3, p. 41-54, 2015.

PEREIRA, A. M. L.; FILHO, G. D. S. C.; LEGAT, A. P.; LEGAT, J. F. A.; ROUTLEDGE, E. A. B. **A criação de ostras para a aquicultura familiar.** Documentos 163. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA Meio Norte. 2007.

PEREIRA, A.; TEIXEIRA, A. L.; POLI, C. R.; BROGNOLI, F. F.; SILVA, F. C. D.; RUPP, G. S.; SILVEIRA JR, N.; ARAÚJO, S. C. **Biologia e Cultivo de Ostras.** Florianópolis: UFSC, 1998. 70 p.

PÉREZ, A.C.A.; AVDALOV, N.; NEIVA, C.R.P.; NETO, M.J.L.; LOPES, R.G.; TOMITA, R.Y.; FURLAN, E.F.; MACHADO, T.M. **Procedimentos Higiênico-Sanitários para a Indústria e Inspetores de Pescado: Recomendações.** Santos, 2007. Disponível em: <<http://www.gipescado.com.br/arquivos/minsp.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2018.

PHILIPPI, S. T. **Tabela de Composição de Alimentos** - Suporte Para Decisão Nutricional. 5. Ed. São Paulo: Editora Manole, 2015, 152 p.

POULSEN, L.K. Hints for diagnosis. **Chemical Immunology and Allergy Home** , v.. 101, n.9. , p. 59-67, 2015.

POTASMAN, I. P. A; ODEH, M. Infectious outbreaks associated with bivalve shellfish consumption: a worldwide perspective. **Clinical Infectious Diseases**, v. 35, n.8, p. 921-928, 2002.

PROST, C. Resex Marinha versus polo naval na Baía do Iguape. **Novos cadernos NAEA**, v. 13, n. 1, p. 47-70, 2010.

QUINN, P.J.; MARKEY, B.K.; LEONARD, F.C.; HARTIGANS, P.; FANNING, S.; FITZPATRICK, E.S. **Veterinary microbiology and microbial disease**. 2. ed. Oxford: Blackwell Science; 2011.

RAHMANI, E.; DEHESTANI, M.; BEYGI, M. H. A.; ALLAHYARI, H.; NIKBIN, I. M. On the mechanical properties of concrete containing waste PET particles. **Construction & Building Materials**, v.47,N.9, p. 1302 - 1308, 2013.

RALL, V. L. M.; SFORCIN, J. M.; AUGUSTINI, V. C. M.; WATANABE, M. T.; FERNANDES, A. JR.; RALL, R. Detection of enterotoxin genes of *Staphylococcus* sp. Isolated from nasal cavities and hands of food handlers. **Journal of Microbiology**, v. 41, n.1, p. 59 – 65, 2010.

RAMOS, R. J.; PEREIRA, M. A.; MIOTTO, L. A.; FARIA, L. F. B. D.; JUNIOR, N. S.; VIEIRA, C. R. W. 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**, v. 69, n. 1, p. 29-37, 2010.

RAUSCHER-GABERNIG, E.; GROSSGUT, R.; BAUER, F.; PAULSEN, P. Assessment of alimentary histamine exposure of consumers in Austria and development of tolerable levels in typical foods. **Food Control**, Vienna, v. 20, n. 4, p. 423-429, 2013.

RASZL, S. M. **Vibrio vulnificus em ostras (*crassostrea gigas*) em santa catarina: caracterização genotípica e comparação da eficácia de métodos microbiológicos de detecção**. 2016. 199p. Dissertação (mestrado) - Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina. 2016.

RIOS, E.C. **Compendium of Brazilian Sea Shells**. 1st ed. Evangraf, Porto Alegre, Brasil. 668p.

RODRIGUES, B.L.; SANTOS, L.R.; MÁRSICO, E.T.; CAMARINHA, C.C; MANO, S.B.; JUNIOR, C.A.C. Qualidade físico-química do pescado utilizado na elaboração de sushis e sashimis de atum e salmão comercializados no município do Rio de Janeiro, Brasil. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 5, p. 1847-1854, 2012.

SALÁN E, O.; GALVÃO, J. A.; FURLAN, E. F.; PORTO, E.; GALLO, C. R.; OETTERER, M. Quality of mussels cultivated and commercialized in Ubatuba, SP, Brazil - monitoration *Bacillus cereus* and *Staphylococcus aureus* growth after post-harvest processing. **Ciência Tecnologia Alimentos**, v.28,n. 1, p. 152-159, 2008.

SALES, W.B.; TUNALA, J.F.; VASCO, J. F. M.; RAVAZZANI, E. D. A.; CAVEIÃO, C. Ocorrência de coliformes Totais e Termotolerantes em pastéis fritos vendidos em bares no centro de Curitiba-PR. **Demetra**, v. 10, n.1, P. 77-85, 2015.

SANDE, D.; MELO, T. A.; OLIVEIRA, G. S. A.; BARRETO, L.; TALBOT, T.; BOEHS, G.; ANDRIOLI, J. L. 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.

SANTILIANO, F.C.; ALMEIDA, B.R.; IGNACCHITI, M.D.C.; PEREIRA JUNIOR, O.S. Análise comparativa dos métodos de detecção de enterotoxinas estafilocócicas de importância médica e veterinária. **Pubvet**, Londrina, v. 5, n. 3, Ed. 150, Art. 1009, p. 2780-2782, 2011.

SANTOS, D. V.; TODESCHINI, D.; M.B.M.C.; ROCHA.; CORBELLINI, L.G. A Análise de risco como ferramenta estratégica para o serviço veterinário oficial brasileiro: dificuldades e desafios. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, n. 6, p. 542-554, 2014.

SANTOS, S. S. D.; BARRETO, L. M.; SILVEIRA, C. S. D.; REIS, N. A.; LIMA, K. A.; SOUZA, J. D. S. D.; EVANGELISTA-BARRETO, N. S. Condições sanitárias de ostras produzidas e comercializadas em Taperoá, Bahia e o efeito da depuração na redução da carga microbiana. **Acta of Fisheries and Aquatic Resources**, v. 3, n. 2, p. 49-60, 2016.

SERVIN, A.L. Pathogenesis of Human Diffusely Adhering *Escherichia coli* Expressing Afa/Dr Adhesins (Afa/Dr DAEC): Current Insights and Future Challenges. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 27, n. 4, p. 823– 869, 2014.

SEBRAE. **Ostreicultura**: Manual de Boas Práticas: Qualidade e Segurança para bons Negócios. Projeto Estruturante AquiNordeste. Brasília, 2015. 54p.

SIQUEIRA, A. M. O.; MACHADO, E. C. L.; STAMFORD, T. L. M. Bebidas lácteas com soro de queijo e frutas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 43, n. 9, p. 1693-1700, 2013.

SOUZA, M. E. LEONEL, S.; MARTINS, R.L.; SEGTOVIC, E.C.S. Caracterização físico-química e avaliação sensorial dos frutos de bananeira. **Nativa**, Sinop, MT, v. 1, n. 1, p. 13-17, 2013 (a).

SOUZA, M.C.; TEIXEIRA, L. J. Q.; ROCHA, C.T.; FERREIRA, G.A.M.; LIMA FILHO, T. Emprego do frio na conservação de alimentos. **Enciclopédia Biosfera**, v.9, n.16; p. 1027-1046, 2013 (b).

STONE, H.; REBECCA, N. B., HEATHER, A.T. **Sensory Evaluation Practices**, 4.<sup>st</sup>. Estados Unidos: Editora Academic Press, 2012. 408p.

SCOGING, A.C. Illness associated with seafood. **Canadian Medical Association Journal**. v.1, n. 11, p. 1344 - 47, 2013.

SHIFFLETT, S.; CULBRETH, A.; HAZEL, D.; DANIELS, H.; NICHOLS, E.G. Coupling aquaculture with forest plantations for food, energy, and water resiliency. **Science of the Total Environment - Journal – Elsevier**. v. 571, n. 11, p. 1262–1270, 2016.

SILVA JUNIOR, E. A. **Manual de Controle Higiênico-sanitário em Serviços de Alimentação**. 7. ed. São Paulo: Varela, 693 p. 2014.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A.; TANIWAKI, M.H.; SANTOS, R.F.S.; GOMES, R.A.R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 4. ed. Varela: São Paulo; 2010.

SILVA, C. C. D.; SILVA, J. C. D. **Dossiê Técnico Cultivo de Ostras**. Serviço Brasileiro de Resposta Técnica, 2007. Disponível em: <<http://www.respostatecnica.org.br/dossie- tecnico/downloadsDT/MzA4>> . Acesso em: 20 nov. 2016.

SILVA, L. C.; SANTOS, D. B.; SÃO JOSÉ, J. F. B.; SILVA, E. M. M. Boas práticas na manipulação de alimentos em Unidades de Alimentação e Nutrição. **Demetra**, V. 10, n. 4, p. 797-820, 2015.

SILVA, E. P.; COSTA, R. A. M.; SOARES, M. A.; PAULINO, E. J.; MURTA, N. M. G.; MORAIS, H.A. et al. Aspectos higiênico-sanitários de feirantes e análise

parasitológica de hortifrúteis comercializados em feiras livres de municípios do estado de Minas Gerais, Brasil. **Revista Universitária Vale Rio Verde**, v. 13, n. 2, p. 591-602, 2015.

SOARES, L.; BELO, M.A.A. CONSUMO DE PESCADO NO MUNICÍPIO DE PORTO VELHO-RO. **Enciclopédia Biosfera**, v.11, n.21, p. 3059-3067, 2015.

SOARES, K.M.P.; GONÇALVES, A.A. Qualidade e segurança do pescado. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v.71, n.1, p. 1-10, 2012.

SOUZA, A.M.; CALIXTO, F.A.A.; MESQUITA, E.F.M.; PACKNESS, M.P.; AZEREDO, D.P. Histamina e rastreamento de pescado: revisão de literatura. **Arquivo Instituto de Biologia**, São Paulo, v.82, n. 11, p. 1-11, 2015.

SNARY, E.L.; SWART, A.N.; SIMONS, R.R.L.; DOMINGUES, A.R.C.; VIGRE, H.; EVERS, E.G.; HALD, T.; HILL, A.A. A Quantitative Microbiological Risk Assessment for *Salmonella* in Pigs for the European Union. **Risk Analysis**, v. 36, n. 3, p. 437- 449, 2016.

SUFFREDINI, E.; LANNI, L.; ARCANGELI, G.; PEPE, T.; MAZZETTE, R.; CICCAGLIONI, G.; CROCI, L. Qualitative and quantitative assessment of viral contamination in bivalve molluscs harvested in Italy. **International Journal of Food Microbiology**, v. 184, n.21, p. 21–26, 2014.

SULTANA, A.; AWAN, A. TEHSEEN, I. Sanitation practices among food handles working in street restaurants in Rawalpindi, Pakistan. **Rawal Medical Journal**, v.38, n.4, p. 425-427, 2013.

TABAKAEVA, O. V.; TABAKAEV, A. V.; ZADOROZHNYI, P. A. Carotenoids From the Far East Bivalve Mollusk *Mactra chinensis*. **Chemistry of Natural Compounds**, v. 52, n. 4, p. 724-726, 2016.

TEIXEIRA, L. C.; GARCIA, P.P. C. Qualidade do pescado: captura, conservação e contaminação. **Acta de Ciências e Saúde**, v. 02, n.3, p. 213-220, 2014.

TEIXEIRA, L. V. Análise sensorial na indústria de alimentos. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 366, n.64, p 17-21. 2009.

TROMBETA, T.D.; NORMANDE, A. C. L. Avaliação microbiológica de ostras cultivadas no litoral de Alagoas submetidas a depuração em sistema fechado de recirculação. **Acta of Fisheries and Aquatic Resources**,v.5, n. 3, p. 48-53, 2017.

VICENTE, C.P. Qualidade do Pescado Fresco Comercializado no Comércio Varejista no Município de São Gonçalo – RJ. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO E XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS, 7, 2015, Búzios. **Anais...** Búzios: CBMVHA, 2015. v. 29. 1 CD-ROM.

WARD, J. E. Biodynamics of suspension-feeding in adult bivalve molluscs: Particle capture, processing, and fate. **Invertebrate Biology**, v. 115, n.4, p. 218-231, 1996.

WALTER, T.; WILKINSON, J. Fortalecimento da cadeia produtiva da pesca artesanal no Baixo Sul baiano. **Revista Agriculturas**, Rio de Janeiro, v. 8, n.3, p. 26- 35, 2011.

WHEATON, F. Review of the properties of Eastern oysters, *Crassostrea virginica*. Part I. Physical properties. **Aquacultural Engineering**, v. 37, n. 1, p. 3–13, 2007.

WHO- World health Organization. **Antigenic formulas of the Salmonella Servars**. 9. Ed. Paris, Intituto Pasteur: WHO Collaborating Centre for Reference and Research on *Salmonella*, 2007.

ZENI, M.P.; MARAN, M.H.S.; SILVA, G.P.R.; CARLI, E.M.; PALEZI, S.C.  
INFLUÊNCIA DOS MICRORGANISMOS PSICROTRÓFICOS SOBRE A  
QUALIDADE DO LEITE REFRIGERADO PARA PRODUÇÃO DE UHT. **Unoesc &  
Ciência**, v. 4, n. 1, p. 61-70, 2013.

ZHENG, D.; CHANGA, Q.; GAO, M.; ZONGLIAN, S.; JIN, C.; GUO, L.; ZHAO,  
Y.; WANG, S., WANG, X. Performance evaluation and microbial community of a  
sequencing batch biofilm reactor (SBBR) treating mariculture wastewater at  
different chlortetracycline concentrations. **Journal of Environmental Managem**,  
v. 182, n.1, p. 496-504, 201

---

## **CAPÍTULO 2**

**Qualidade microbiológica, físico-química e vida de prateleira de ostras (*Crassostrea rhizophorae*) produzidas em reserva extrativista**

---

Artigo a ser submetido à revista ARQUIVOS DO INSTITUTO BIOLÓGICO (online)

## **CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS, FÍSICO-QUÍMICAS E VIDA DE PRATELEIRA DE OSTRAS (*Crassostrea rhizophorae*) CRIADAS E PROCESSADAS POR COMUNIDADE QUILOMBOLA**

Daniela Freire Sousa Ribeiro (1), Valeria Macedo Almeida Camilo (2), Fábio Santos de Oliveira (2), Felipe Silva de Miranda (1), Raissa da Silva Santos (2), Isabella de Matos Mendes da Silva (2)

1 - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia- Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. Rua Rui Barbosa, 710 - Campus Universitário CEP 44380-000, Cruz das Almas/BA. Ir.danisaj@gmail.com.

2 - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia- Centro de Ciências da Saúde. Avenida Carlos Amaral, 1015 - Cajueiro, Santo Antônio de Jesus/BA, CEP 44.570-000. isabellamatos@ufrb.edu.br, [valeria\\_m@terra.com.br](mailto:valeria_m@terra.com.br).

### **RESUMO**

Objetivou-se investigar a qualidade microbiológica, físico-química e o tempo de vida de prateleira de ostras *Crassostrea rhizophorae* oriundas do núcleo de cultivo da Reserva Extrativista Marinha Baía do Iguape (Bahia) in natura e processadas pela comunidade e em laboratório no período de julho e agosto de 2017 (período chuvoso) e janeiro e fevereiro de 2018 (período seco). Na primeira etapa conheceu-se o processamento da ostra pelos produtores. Na segunda, realizou-se o diagnóstico microbiológico da matéria-prima produzida pelos ostreicultores, por meio da contagem de *Staphylococcus aureus*, coliformes totais, *Escherichia coli*, micro-organismos mesófilos, psicrotóxicos e pesquisa de *Salmonella*; e a qualidade físico-química pela determinação do pH, Bases Voláteis Totais, Reação de Éber para gás sulfídrico e amônia. Na terceira etapa determinou-se a vida de prateleira da ostra processada em laboratório com embalagens de saco plástico e bandeja descartável, sob congelamento em 0, 30, 60 e 120 dias de armazenamento. Posteriormente adaptou-se o processamento em laboratório a fim de atender as Boas Práticas de Fabricação. As ostras in natura e congeladas apresentaram inadequações para consumo em 50% das amostras, enquanto que nas análises físico-químicas apresentaram inadequação em 20%. Na determinação da vida de prateleira, os resultados microbiológicos e físico-químicos em ambas as embalagens apresentaram resultados dentro dos limites da legislação, não havendo diferença estatística significativa

entre as embalagens, sendo 110 dias como ideal para o consumo humano. Conclui-se que as ostras analisadas apresentam um longo período de vida de prateleira ao realizar as Boas Práticas de Manipulação, evitando comprometer a saúde do consumidor.

**PALAVRAS – CHAVE:** Alimento seguro Coliformes Bivalves Controle de qualidade

**MICROBIOLOGICAL AND PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERISTICS, AND OYSTERS SHELF LIFE (*Crassostrea rhizophorae*) CREATED AND PROCESSED BY QUILOMBOLA COMMUNITY**

**ABSTRACT**

The objective of this study was to investigate the microbiological, physico-chemical and shelf life of *Crassostrea rhizophorae* oysters originated from the cultivation nucleus of the Marine Extractive Reserve Bay of Iguape (Bahia) in natura and processed by the community and laboratory in the period of July and August 2017 (rainy season) and January and February 2018 (dry season). In the first stage, it was registered how the producer process the oysters. In the second stage, the microbiological diagnosis of the raw material produced by the ostreculturers was performed by counting *Staphylococcus aureus*, total coliforms, *Escherichia coli*, mesophilic, psychrotrophic microorganisms and *Salmonella* research; and physico-chemical quality by determination of pH, Total Volatile Bases, Eber reaction to hydrogen sulfide and ammonia. In the third stage the shelf life of oyster processed in laboratory with plastic bag and disposable tray packages was determined under freezing at 0, 30, 60 and 120 days of storage. Subsequently, the processing was adapted in the laboratory to meet Good Manufacturing Practices. Fresh and frozen oysters presented inadequate consumption in 50% of the samples, whereas in the physical-chemical analyzes they presented inadequacy in 20%. In the determination of shelf life, the microbiological and physico-chemical results in both packages presented results within the limits of the legislation, with no significant statistical difference between the packages, being 110 days as ideal for human consumption. We conclude that the analyzed oysters have a long shelf life when performing the Good Handling Practices, avoiding compromising consumer health.

**KEYWORDS:** Safe food. Coliforms. Bivalves. Quality control.

## INTRODUÇÃO

A produção mundial de animais aquáticos provenientes da aquicultura ascendeu a 73,8 milhões de toneladas em 2014, com um valor estimado de US\$ 160,2 bilhões. Nesse contexto, o Brasil contribuiu com 561,6 mil toneladas, ocupando a 14ª posição, assim como apresentou aumento no consumo do pescado, alcançando o patamar de 14,5 Kg/habitante/ano no país e ultrapassando a recomendação mínima da Organização Mundial de Saúde (OMS) de 12 Kg/habitante/ano (FAO, 2016).

Dentro da aquicultura, a malacocultura, que envolve a produção de moluscos bivalves, dentre estes, a ostra *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828), conhecida como ostra do mangue, é responsável por cerca de 15,2 milhões de toneladas da produção marinha mundial. Tal atividade, além de auxiliar o abastecimento da população mundial, também contribui para o crescimento da economia (FAO, 2016).

Outro papel de destaque na produção de ostras se refere aos seus aspectos nutricionais, caracterizando-se como fonte alimentar de proteínas com elevado valor biológico, baixa caloria, presença de minerais, como ferro e zinco, vitaminas como A e C e ácidos graxos poliinsaturados de cadeia longa, como o ômega 3, relacionando-se com a prevenção de doenças cardiovasculares, desordens autoimunes e câncer (AVEIRO; BARRERA-ARELLANO, TRAMONTE, 2009).

Apesar dos seus benefícios, a carne de ostra, por ser um pescado, apresenta uma restritiva e inconstante vida comercial. Alguns aspectos podem influenciar diretamente na qualidade destes, como a metodologia utilizada para a coleta e a manipulação pós captura. Além disso, são altamente perecíveis por apresentarem gorduras insaturadas facilmente oxidáveis, alta atividade de água e pH próximo a neutralidade (SILVA et al., 2017).

Imediatamente após a retirada do pescado do seu habitat natural, iniciam-se diversas alterações bioquímicas, partindo da ação autolítica das enzimas musculares, que realizam a hidrólise de gorduras e proteínas, seguidas pelo aumento da atividade microbiológica, que levam às modificações físicas e químicas resultando na sua deterioração. Estas sofrem influências principalmente pelo tempo em que são armazenadas (RALL; CARDOSO; XAVIER, 2008).

Segundo Emericiano, Souza e Franco (2007), para que haja um aproveitamento eficiente da produção de bivalves, como a ostra *Crassostrea rhizophorae*, torna-se necessário desenvolver novas tecnologias e realizar um eficiente controle de qualidade com garantia de maior aceitabilidade, associada à maior vida de prateleira ao alcance das potencialidades do mercado consumidor. Pereira e Fonseca (2011) ressaltaram que a

correlação da qualidade com o tempo e a temperatura de estocagem apresenta-se como um método objetivo assertivo para a mensuração da qualidade do pescado, sendo este congelado ou fresco, proporcionando subsídios para a estimativa da vida de prateleira.

Os padrões de qualidade do pescado e derivados estão baseados, dentre outros aspectos, na análise microbiológica e de compostos como as Bases Voláteis Totais (BVT), a Reação de Éber para gás sulfídrico, Reação de Éber para amônia e a determinação do pH. Tratam-se de métodos propostos pelo Regulamento de Inspeção industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal, uma vez que, por meio destes, pode-se atestar o frescor e grau de conservação do produto (IAL, 2008; BRASIL, 2017).

Muitos são os métodos utilizados para o aumento da vida de prateleira do pescado, uma vez que nem sempre este é consumido ou comercializado de forma imediata. Dentre os métodos mais utilizados, pode-se citar o resfriamento, a salga, a secagem, a defumação e o congelamento, sendo o último mais utilizado e acessível e o que mantém o valor nutritivo dos alimentos de forma integral (TEIXEIRA; GARCIA, 2014).

Considerando-se a alta possibilidade de contaminação microbiana de *Crassostrea rhizophorae* durante as etapas de processamento, a necessidade da produção de alimentos seguros e com maior vida de prateleira e a escassez de estudos envolvendo a qualidade sanitária e processamento de bivalves, objetivou-se investigar a qualidade microbiológica, físico-química e a vida de prateleira de ostras *Crassostrea rhizophorae* in natura, processadas pela comunidade e processadas em laboratório oriundas do núcleo de cultivo da Reserva Extrativista Marinha Baía do Iguape (Bahia- Brasil).

## **METODOLOGIA**

O estudo foi dividido em três etapas e iniciou-se com a coleta de amostras de carne de ostras *Crassostrea rhizophorae* oriundas de comunidades quilombolas do núcleo produtivo de ostras beneficiárias da Reserva Extrativista (RESEX) Marinha Baía do Iguape, localizadas na região do Recôncavo Baiano, situada a cerca de 100 km de Salvador, na costa oeste da Baía de Todos os Santos (BTS) (12o39'12"S, 38o51'55"W e 12o38'50"S e 38o51'43"), no período de julho de 2017 a fevereiro de 2018.

A coleta de amostras foi realizada nos períodos seco e chuvoso, sendo o estudo realizado em duas semanas alternadas de cada um dos períodos, totalizando quatro coletas. As coletas referentes ao período chuvoso foram realizadas nos meses de julho e agosto de 2017 e ao período seco nos meses de janeiro e fevereiro de 2018, os quais representam as

estações de inverno e verão, respectivamente. A precipitação pluviométrica acumulada mensal foi obtida no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais- INPE.

Na primeira etapa foi realizado um diagnóstico acerca das técnicas de processamento da ostra pelos produtores da coleta até que se alcance o consumidor final. Na segunda etapa foi realizada análise microbiológica e físico-química das ostras *Crassostrea rhizophorae* in natura e das ostras processadas pela comunidade e processadas em laboratório. Na terceira etapa houve a determinação de vida de prateleira da ostra processada em laboratório em relação a diferentes tipos de embalagens sob o método de conservação por congelamento, a partir de parâmetros microbiológicos e físico-químicos.

Inicialmente foi realizada uma visita de campo para acompanhamento das atividades dos membros do núcleo produtivo, envolvendo o processamento artesanal das ostras *Crassostrea rhizophorae*, desde a coleta no mangue até o armazenamento congelado. As condutas durante o desenvolvimento das atividades foram registradas em diário de campo durante a visita, envolvendo as formas de processamento, as práticas de higienização, os utensílios e o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI), conforme Camilo et al. (2016).

Em seguida foi coletado de forma aleatória aproximadamente cento e vinte unidades de ostras in natura oriundas dos travesseiros de cultivo para análise e para a obtenção de 1 kg de carne em laboratório. Além disso, foi coletado 1 kg de ostras *Crassostrea rhizophorae* coccionadas, desconchadas e congeladas que foram extraídas do manguezal da RESEX e beneficiadas pela comunidade no período máximo de sete dias para realização de análise microbiológica e físico-química. Foram analisadas quatro amostras in natura, quatro amostras processadas em laboratório e quatro amostras processadas pela comunidade, sendo duas no período seco e duas no período chuvoso, totalizando 12 amostras.

Para a realização do processamento das ostras in natura, a técnica reproduzida em laboratório seguiu as normas higiênico-sanitárias propostas pela Resolução 210/2004 da ANVISA que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para os Serviços de Alimentação (BRASIL, 2004). Desta forma, a técnica original sofreu algumas alterações para que houvessem as devidas adequações.

O tempo de vida de prateleira do alimento congelado em relação a diferentes tipos de embalagens sob o método de conservação por congelamento foi calculado por meio da realização de análises microbiológicas e físico-químicas. A estimativa da vida de prateleira foi avaliada levando em consideração o padrão máximo para bivalves coccionados, desconchados e congelados determinado na RDC 12/2001 (BRASIL, 2001) da Agência

Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). As carnes de ostras foram congeladas em freezer a uma temperatura de  $-18^{\circ}\text{C}$  em diferentes embalagens (sacos plásticos transparentes e caixas descartáveis) e testadas por períodos de 0, 30, 60 e 120 dias, sendo as análises realizadas no período seco e chuvoso, totalizando oito amostras.

Para a preparação do inóculo para análise microbiológica foram pesadas 25 g de carne de ostras e adicionou-se 225 mL de solução salina a 0,9% (NaCl) estéril, sendo homogeneizado em homogeneizador *Stomacher* até total diluição, correspondendo à diluição  $10^{-1}$ . Realizou-se as demais diluições seriadas até  $10^{-5}$ , pipetando-se 1 mL de amostra em tubos previamente identificados contendo 9 mL de solução salina a 0,9% de NaCl.

A avaliação da qualidade microbiológica das carnes das ostras foi realizada por meio do método rápido de contagem em placas Petrifilm™ (3M Company) para quantificação de aeróbios mesófilos (AOAC 991.14), coliformes totais e *Escherichia coli* (AOAC 998.8), *Salmonella* (AOAC 2014.01) e *Staphylococcus aureus* (AOAC 2003.11), conforme orientações do fabricante. A contagem das colônias foi realizada com o auxílio de um contador modelo CP600 Plus (Phoenix®), calculando-se o número de log UFC.g<sup>-1</sup> (SILVA et al., 2010).

As análises físico-químicas seguiram as provas propostas por Brasil (2017), sendo realizadas a Prova de Éber para Gás Sulfídrico, Prova de Éber para amônia, BVT e a mensuração do pH em triplicata, conforme metodologia descrita nas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

O cálculo para a Determinação das BVT foi realizado conforme adaptação do proposto por IAL (2008):

$$BVT_{mg/100g} = \frac{C_{NaOH(mol/L)} (V_{HClantes(mL)} - V_{HCldepois(mL)}) \cdot 14,007 \cdot 100}{m_{amostra(g)}}$$

C = concentração / V = volume / m = peso da amostra em g.

Todas as amostras foram coletadas de forma asséptica para análise em um período inferior a quadro horas, sendo as amostras in natura transportadas em recipiente isotérmico e as amostras processadas pela comunidade transportadas em recipiente isotérmico contendo gelo reciclável.

A pesquisa foi realizada nos laboratórios do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (CCS/UFRB), sendo o processamento das amostras in natura realizado no laboratório de Técnica Dietética, a análise microbiológica

realizada no Laboratório de Microbiologia e as análises físico-químicas realizadas no laboratório de Química, vinculados ao Complexo Multidisciplinar de Estudos e Pesquisa em Saúde.

A análise descritiva (médias e desvio padrão) foi utilizada para descrever as variáveis quantitativas. Foi realizado o teste de normalidade dos dados, Shapiro-Wilk, com todas as variáveis quantitativas (intervalo de confiança de 95%). Os resultados microbiológicos, físicos e químicos foram submetidos ao coeficiente de correlação de postos de Spearman, teste H de Kruskal-Wallis, utilizando-se o software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 23.0. O nível de significância adotado foi de 5% ( $p < 0,05$ ). Os resultados microbiológicos foram comparados com o proposto Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 e os físico-químicos com o Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017 (BRASIL, 2001; BRASIL, 2017).

Os aspectos ambientais foram respeitados e o referido estudo foi aprovado pela legislação vigente (ICMBio nº 41650). Foram feitos registros fotográficos em todas as etapas do estudo.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O acompanhamento do processamento de ostras *Crassostrea rhizophorae* constatou que a técnica realizada pelos integrantes do núcleo produtivo da RESEX Marinha Baía do Iguape consistiu na imersão completa, conforme fluxograma descrito na Fig. 1. Ressalta-se que um saco de nylon e pedaço de madeira eram utilizados para tampar o tambor de óleo, sendo esses oriundos de material reciclado.

As alterações do beneficiamento realizadas foram à substituição do tambor de óleo por panela e do saco de nylon e pedaço de madeira por tampa de panela de alumínio e inclusão da etapa de resfriamento com uma temperatura média de 18° C, haja vista que o processamento na comunidade foi realizado em temperatura ambiente e em contato com um saco de nylon reutilizado presente no chão do local de produção.

Na reprodução da técnica houve a imersão das ostras coccionadas em água fria após a etapa de desconchamento, levando em consideração que, após serem submetidos à cocção, os alimentos preparados devem ser mantidos em locais adequados e em condições de tempo e de temperatura que não favoreçam a multiplicação microbiana e que as ostras devem ser previamente submetidas ao processo de resfriamento para serem congeladas (BRASIL, 2004).

Rodrigues e Carvalho Filho (2011) realizaram análise microbiológica em amostras oriundas das etapas de beneficiamento de ostras *Crassostrea rhizophorae* cultivadas em Santiago do Iguape, Cachoeira-/BA, mesma região do estudo em questão, realizando a determinação dos Pontos Críticos de Controle e verificou-se que a população de microorganismos em ostras apresentava-se mais elevada no momento do consumo, após o processamento, do que na etapa de cultivo, indicando falhas no processamento e a necessidade da implantação dos sistemas de controle de qualidade, como Boas Práticas de Fabricação e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle.

Gallon, Nascimento e Pfitscher (2011) afirmaram que a cadeia de produção de bivalves, que inclui a etapa de beneficiamento e/ou transformação, comercialização e distribuição, possui vários elementos que limitam sua total ampliação, dentre estes, a certificação sanitária, tornando necessária a execução, por exemplo, de tecnologias que facilitem o manejo e conseqüentemente, favoreçam o aumento da produtividade do setor de forma segura. Na presente comunidade, a metodologia de processamento e manipulação das ostras ainda se apresenta como um fator limitante na expansão da comercialização desses alimentos e inserção desses produtores no mercado formal, uma vez que a mesma já construiu uma unidade de gerenciamento e beneficiamento das ostras, entretanto, necessita dessas modificações higiênico-sanitárias para a concessão de registro do órgão fiscalizador.

Além disso, considerando que se trata de uma produção tradicional, ressalta-se a necessidade de rever os hábitos higiênicos para assegurar a produção segura do alimento, como sentarem-se ao chão para desconchar as carnes das ostras após a cocção, transportar as ostras coccionadas em carros de mão não higienizados e colocar as ostras sob saco de nylon no chão.

O índice pluviométrico no período chuvoso variou 140 a 210 mm m e no período seco de 110 a 120 mm. Foi realizada análise microbiológica das ostras *Crassostrea rhizophorae* processadas em laboratório e os resultados foram descritos na tab. 1.

Ao comparar os resultados das contagens de *Staphylococcus aureus* para ostras in natura versus processadas pôde-se observar que estes apresentaram diferença significativa entre os achados. Os achados evidenciaram a contagem  $<1 \log \text{UFC.g}^{-1}$  de *Staphylococcus aureus* em 33,33 % das amostras, variando as populações entre  $<1$  a  $3,9 \log \text{UFC.g}^{-1}$ , havendo diferença significativa entre as coletas na distribuição das médias para este microorganismo ( $p= 0,02$ ).

A legislação brasileira, por meio da Resolução RDC n° 12/2001 da ANVISA (Brasil, 2001), estabelece limite máximo para pescado e produtos de pesca. Desta forma,

foi estabelecido  $3 \log \text{UFC.g}^{-1}$  como o limite máximo para *Staphylococcus aureus* para ostras in natura e congeladas, evidenciando que as coletas 3 e 4 in natura e processadas pela comunidade, ambas coletadas no período seco, estão inadequadas para o consumo humano.

Marques et al. (2016) ressaltaram que as manifestações por estes agentes podem levar a doenças que são ocasionadas pela ação direta destes microrganismos patogênicos ou por sua toxina, a qual é termoestável, provocando sintomas de gastroenterite, como vômitos, diarreia, dores abdominais, cólicas, desidratação e febre.

Um estudo realizado na mesma localidade por Camilo et al. (2016) envolveu o processamento artesanal de sururu *Mytella guyanensis* pelas marisqueiras e avaliação da qualidade antes e após intervenção educativa. Uma das etapas consistiu na análise microbiológica de amostras do sururu, água, mãos e utensílios utilizados no processamento e concluiu-se que *Staphylococcus aureus* foi encontrado inicialmente em quantidade patogênica em todas as amostras de mãos, considerando o limite máximo tolerado de  $3,0 \log \text{UFC/mão}$ , conforme Silva Junior (2012), indicando falhas de manipulação do bivalve. Salienta-se que ocorreu uma redução de 90% desses micro-organismos, assim como houve a redução nas contagens dos micro-organismos testados de todas as amostras analisadas (sururu, mãos e utensílios)., Acredita-se que, além da manipulação inadequada, um dos pontos de contaminação geralmente ocorre a partir do processo de desconchamento do marisco, que pode provocar lesões nas mãos das marisqueiras, propiciando a multiplicação deste micro-organismo.

Freitas et al. (2014) obtiveram variação de contagem de *E. coli* de  $<1$  a  $5,38 \log \text{UFC.g}^{-1}$  em amostras de ostras *Crassostrea rhizophorae* in natura coletadas na mesma área, evidenciando que as ostras cultivadas nesta região possuem grande potencial de risco àqueles que consumirem estes bivalves crus.

Diante dos achados em relação as coletas 3 e 4, pode-se inferir que existia uma contaminação prévia nas ostras in natura destas coletas que possivelmente levou a uma alta contagem microbiana de *Staphylococcus aureus* e coliformes totais e estas sofreram diminuição de organismos viáveis por meio do processo de cocção, uma vez que estes micro-organismos são inativados pelo calor úmido a partir de  $60 \text{ }^\circ\text{C}$ . Entretanto, havendo uma recontaminação pós processamento na comunidade, as contagens microbianas elevadas da ostra in natura puderam ser constatadas, especificamente no que diz respeito a *Staphylococcus aureus*, por se tratar de um micro-organismo indicador de manipulação inadequada, sugerindo a existência de falhas de manipulação, corroborando com o estudo

de Silva et al. (2010), que relaciona a presença do micro-organismo com a ocorrência de práticas inadequadas de higiene no processamento dos alimentos.

Além disso, sugere-se que a contaminação das ostras in natura foi oriunda do ambiente estuarino, o qual pode ter sido contaminado com dejetos lançados pela população ribeirinha e o consumo da ostra in natura deve ser evitado, haja vista o risco de ocorrência de Doenças Transmitidas por Alimentos.

A população de coliformes totais variou de  $<1$  a  $5 \log \text{UFC.g}^{-1}$ , sendo  $<1$  a  $5 \log \text{UFC.g}^{-1}$  para as amostras in natura,  $<1$  a  $4,94 \log \text{UFC.g}^{-1}$  para as amostras processadas pela comunidade e  $<1$  a  $2,16 \log \text{UFC.g}^{-1}$  para as amostras processadas em laboratório. A população de *E. coli* variou de  $<1 \log \text{UFC.g}^{-1}$  a  $1 \log \text{UFC.g}^{-1}$ . Ambos os micro-organismos não apresentaram diferenças significativas comparando-se as amostras in natura versus processadas ( $p= 0,616$  e  $p=0,515$ , respectivamente), contudo, houve diferenças significativas nas quantificações de coliformes totais entre as coletas ( $p=0,000$ ). A Resolução RDC 12/2001 da ANVISA (BRASIL, 2001) não estabelece padrões para coliformes totais e *E. coli* para ostras in natura, entretanto a referida legislação estabelece contagem máxima de  $1,70 \log \text{UFC}$  para *E. coli.g}^{-1} em amostras de ostras congeladas, considerando este padrão também para a in natura, estando todas as amostras com contagens dentro dos padrões utilizados.*

As contagens de micro-organismos aeróbios mesófilos e psicrotróficos foi de  $<1$  a  $5,18 \log \text{UFC. g}^{-1}$  e  $<1 \log \text{UFC.g}^{-1}$ , respectivamente e foram observadas diferenças significativas entre as coletas realizadas ( $p= 0,000$ ). Salienta-se que não existem padrões estabelecidos para mesófilos e psicrotróficos em ostras.

Agnese et al. (2001) propõem que o limite máximo para contagem padrão de aeróbios mesófilos deve ser de  $6 \log \text{UFC. g}^{-1}$  para peixes crus, frescos, refrigerados e congelados, o que pode ser inferido para ostras. Desta forma, os resultados estavam em conformidade com o padrão sugerido por Agnese e colaboradores (2001). Ressalta-se que as coletas 3 e 4, incluindo as amostras in natura e processadas pela comunidade, foram as que apresentaram maiores populações de mesófilos,  $4,76 - 5,18$  e  $4,81 - 4,94 \log \text{UFC. g}^{-1}$  respectivamente. Tais achados são semelhantes aos resultados das quantificações de coliformes totais e *Staphylococcus aureus*, no qual reforça a hipótese de que ocorreu contaminação pós processamento na comunidade..

A bactéria *Salmonella* estava ausente em todas as amostras in natura e processadas pela comunidade, estando em conformidade com os padrões estabelecidos por Brasil (2001), divergindo dos resultados de Evangelista-Barreto et al. (2014). Estes autores

avaliaram a qualidade bacteriológica de amostras da ostra *Crassostrea rhizophorae* in natura de Maragogipe, Bahia, município integrante da Baía do Iguape, por meio da quantificação dos coliformes totais e termotolerantes, como *E. coli*, e pesquisa de *Salmonella* spp. em 12 amostras. Os resultados demonstraram que os alimentos analisados apresentaram-se inadequados para consumo, uma vez que 100% das amostras apresentaram contagens de *E. coli* acima de 3 log UFC.g<sup>-1</sup> e *Salmonella* spp. foi confirmada em 10% das amostras de ostras.

Quanto às amostras processadas pela comunidade apresentarem também maiores valores nas coletas 3 e 4, pode-se inferir que os fatores ambientais associados à manipulação inadequada repercutiram na qualidade do produto final. O processamento das amostras pela comunidade se mostrou ineficiente para redução da carga microbiana, permanecendo estas inadequadas para o consumo, entretanto, quando comparados com as amostras processadas em laboratório, pode-se inferir que se trata de um problema de manipulação inadequada, haja vista que houve uma significativa redução da carga microbiana ambiental e ausência de contaminação pós processamento, tornando o alimento apto ao consumo humano, por meio da utilização das Boas Práticas de Manipulação.

Sugere-se também que a água utilizada no processamento das ostras seja uma das fontes de contaminação, conforme estudo realizado por Freitas et al. (2015), que analisaram a água utilizada no processamento do bivalve sururu *Mytella guyanensis* na mesma localidade e foi constatada presença de coliformes totais e *E. coli* em 100% e 66,66% das amostras, respectivamente.

Torna-se necessária a adoção de medidas higiênico-sanitárias adequadas no processamento do alimento, assim como a adoção de métodos complementares, como a depuração, a fim de reduzir a carga microbiana em seu tecido, garantindo a qualidade sanitária e proporcionando maior qualidade sensorial das ostras cultivadas (TROMBETA; NORMANDE, 2017).

Os resultados das análises físico-químicas encontrados das ostras in natura, processadas pela comunidade e das amostras processadas em laboratório estão apresentados na tab. 2.

A partir da análise dos resultados de todas as determinações que avaliaram o grau de conservação e determinaram o frescor do produto, pode-se concluir que 80% das amostras analisadas apresentaram valores adequados de acordo com o proposto pelo IAL (2008) e Brasil (2017).

As análises de Reação de Éber para gás Sulfídrico e a Reação de Éber para amônia evidenciaram-se negativas em todas as amostras. O IAL (2008) afirma que na reação de Éber para Gás sulfídrico, quando há decomposição bacteriana dos aminoácidos sulfurados da carne de pescado, há liberação de enxofre, o qual em meio ácido transforma-se em gás sulfídrico, dando a coloração escurecida no teste, enquanto que na Reação de Éber para amônia a liberação de amônia indica o início da degradação das proteínas, uma vez que a amônia em reação com o ácido clorídrico origina o cloreto de amônio sob a forma de vapores brancos. Desta forma, todas as amostras analisadas apresentaram bom estado de conservação segundo esses parâmetros.

Para os valores de pH houve diferenças significativas entre as coletas realizadas ( $p=0,00$ ), contudo não houve diferença nas distribuições entre as amostras de ostras in natura versus processadas ( $p=0,607$ ). O Regulamento de Inspeção industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. (RIISPOA) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (BRASIL,2017) estabelece que para caracterizar o frescor, a carne de ostra deve apresentar valores inferiores a 6,85. Desta forma, as amostras processadas pela comunidade nas coletas 3 e 4 apresentaram-se com valores acima do estabelecido (6,89 e 6,87, respectivamente), assim como todas as amostras processadas em laboratório apresentaram pH menor em comparação as amostras in natura e processadas pela comunidade. Estes resultados estão relacionados com os achados microbiológicos, haja vista que a elevação do pH pode estar relacionada à elevação da atividade microbiana nas amostras, evidenciando a necessidade das Boas Práticas de Manipulação no processamento das ostras.

Segundo Gonçalves (2011) o processo de decomposição fermentativo, oxidativo e hidrolítico nas ostras e demais bivalves tende a alterar o pH, uma vez que após a parada da oxigenação e da respiração celular eleva-se a disponibilidade de hidrogênio, ou seja, no *pós mortem* ao se usar o glicogênio presente via anaeróbia, forma-se ácido pirúvico pela via de Embden-Meyerhof, reduzindo o pH das carnes..Contudo, após o *rigor mortis*, com a aceleração dos processos de autólise e de desenvolvimento microbiano observa-se um aumento do pH associado a elevação das bases nitrogenadas voláteis totais devido a ação enzimática tecidual e bacteriana com consequente produção de aminas e substâncias voláteis simples. Ressalta-se que este índice é pouco confiável para avaliar frescor e deterioração em razão das variações entre diferentes espécies de pescado e de microorganismos.

Para as análises das BVT, houve uma variação de 3,98 a 14,23  $\text{mgN.100}^{-1}$  para as amostras in natura; 4,51 a 15,27  $\text{mgN.100}^{-1}$  nas amostras de ostras processadas pela

comunidade e 4,93 a 12,97 mgN.100<sup>-1</sup> para as amostras processadas em laboratório, não houve diferenças significativas entre as distribuições ( $p = 0,977$ ), apenas entre as coletas ( $p = 0,000$ ). Segundo o RIISPOA (BRASIL, 2017), nesses tipos de alimentos as BVT deve apresentar valores inferiores a 30 mgN.100<sup>-1</sup> de tecido muscular. No presente estudo, apesar de todas as amostras se apresentarem dentro dos valores considerados adequados e com indicação de conservação, pode-se notar que houve uma variação dos valores entre as coletas 1 e 2 (in natura e processadas pela comunidade) e 3 e 4 (in natura, processadas pela comunidade), indicando uma possível interferência de acordo a época de coleta, apresentando maiores cargas microbianas no período seco, de forma que o processamento pela comunidade possivelmente não mostrou-se suficiente para a inativação microbiana, além da possibilidade de contaminação pós cocção, o que pode ser um indicativo da diminuição da qualidade da carne de ostra processada, como nos achados microbiológicos, o que não ocorreu nas coletas 1 e 2, correspondente ao período chuvoso. Segundo Bhadra et al. (2015), a deterioração do pescado se dá por meio de ação enzimática e bacteriana, resultando na produção de diversos compostos, sendo as BVT os mais produzidos.

Ao avaliar a correlação entre as variáveis microbiológicas e físico-químicas pode-se verificar que apenas a variável pH versus *E. coli* não apresentou correlação significativa. As demais apresentaram correlações significativas tanto a nível 0,01 quanto a nível 0,05, sendo estas diretamente proporcionais (positivas), de forma que a força desta correlação variou entre muito alta ( $p: 0,810$ ) a baixa ( $p: 0,374$ ), conforme Quad. 1.

### **Determinação da vida de prateleira**

Os resultados microbiológicos obtidos com o acompanhamento da vida de prateleira das ostras processadas em laboratório e congeladas em embalagens de saco transparente de primeiro uso e em bandejas descartáveis de polietileno por período foram apresentados na fig. 2.

Não foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre as distribuições das médias dos micro-organismos testados, comparando-se com os tipos de embalagem ( $p > 0,05$ ), haja vista que o saco plástico e a bandeja são constituídos de material de polietileno inerte, sendo estes adequados para o acondicionamento das ostras.

As contagens de *S. aureus* e coliformes totais variaram de 1,9 a 2,67 log UFC.g<sup>-1</sup> e 1,79 a 2,76 log UFC.g<sup>-1</sup>, respectivamente, e todas as amostras analisadas apresentaram contagens de *E. coli* e psicrotóxicos <1 log UFC.g<sup>-1</sup>.

Os mesófilos apresentaram valores aproximados entre saco e bandeja, sendo a variação destes de 3,85 a 4,46 log UFC.g<sup>-1</sup>, enquanto que *Salmonella* estava ausente em todas as amostras.

Apesar de não haver diferença estatisticamente significativa entre as diferentes embalagens utilizadas no presente estudo, o saco foi o tipo de embalagem que apresentou menores contagens microbianas. Desta forma, considerando que a referida embalagem tem sido utilizada pela comunidade e que possui custo mais baixo, comparando com a embalagem do tipo bandeja, sugere-se que a comunidade continue utilizando o saco plástico como embalagem para acondicionamento das ostras.

De acordo com os dados encontrados nas análises microbiológicas no tempo 0, 30, 60 e 120 dias conclui-se que as amostras analisadas permaneceram com as características microbiológicas inalteradas até os 120 dias em acordo com a RDC nº 12 de janeiro de 2001 da ANVISA (BRASIL, 2001), entretanto observou-se que as contagens de coliformes totais, *S. aureus* e mesófilos foram maiores no período seco, comparando com o período chuvoso (saco e bandeja), sugerindo a interferência dos fatores ambientais quanto aos aspectos microbiológicos no produto final.

Além disso, as condições higiênicas sanitárias adequadas durante o processamento em laboratório e a manutenção do produto em temperatura de armazenamento adequado se mostrou eficiente para impedir/ retardar a multiplicação microbiana, apesar de se ter observado um aumento gradativo nas contagens microbianas ao longo do período avaliado. Desta forma, levando-se em consideração o proposto por *Food Safety Authority of Ireland* (FSAI, 2011) aplicou-se uma margem de segurança de 9% após analisar todas as condições previsíveis de processamento, armazenagem, distribuição e utilização sugerindo-se o tempo de 110 dias como ideal para o consumo humano.

Vale destacar que o valor da contagem de *S. aureus*, *C. totais*, *E. coli* e psicrotróficos nas amostras de ostras processadas em laboratório, congeladas e armazenadas em saco e bandeja no tempo zero mantiveram-se semelhante à carne de ostra in natura (<1 logUFC.g<sup>-1</sup>), havendo redução da carga microbiana após o processamento em laboratório.

As amostras analisadas foram negativas em todos os períodos para Reação de Éber para gás sulfídrico. As médias encontradas para o pH e BVT por período estão apresentados na tab. 3.

Em relação ao valor de pH, para carne de ostras embaladas em sacos observou-se variação de 6,03 a 6,83, enquanto que em bandejas descartáveis essa variação foi de 6,03 a 6,82. Em ambas as embalagens houve um aumento quantitativo do pH, o que já era

esperado, por ser um alimento considerado perecível. Destaca-se que apesar dos valores encontrados enquadrarem-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação, pode-se notar um considerável aumento do pH nas coletas realizadas no período seco quando comparadas as amostras coletadas no período chuvoso, corroborando os demais achados.

As BVT das amostras armazenadas em sacos variou entre 4,94 a 13,78 mgN.100<sup>-1</sup> e 4,94 a 12,87 mgN.100<sup>-1</sup> nas bandejas descartáveis. Em ambas as embalagens durante o período armazenamento houve aumento dessas bases, não apresentando diferenças entre os tipos de embalagens. Todas as amostras analisadas para BVT, pH, Reação de Éber para amônia e Reação de Éber para gás sulfídrico encontram-se dentro do proposto pelo IAL (2008) e Brasil (2017) que indica que as reações devem apresentarem-se negativas, as BVT não devem ser superiores a 30mgN por 100g de amostra e pH superior a 6,85, corroborando com os achados microbiológicos na determinação da vida de prateleira, indicando que o alimento apresentava-se com elevado nível de frescor e bom estado de conservação.

Cordeiro et al. (2007) avaliaram a qualidade de bivalves submetidos ao processo combinado de cocção e armazenamento sob o método de congelamento por meio das análises físico-químicas BVT e pH e encontraram variação das BVT nos bivalves processados de 6,87 a 7,11. Entretanto, diferente do presente estudo, não houve alteração no valor do pH devido ao processamento ou durante o armazenamento. Para os mesmos autores, as divergências na literatura quanto aos diferentes valores encontrados nos diversos estudos não devem surpreender, pois podem ocorrer reações que produzem ácidos e bases durante o processo de congelamento. Os mesmos ainda concluíram que o processo combinado de cocção, congelamento e armazenamento de forma adequada, assegura a qualidade microbiológica e físico-química, possibilitando a adoção dessa metodologia como padrão para industrialização desse tipo de alimento.

## CONCLUSÃO

Levando em consideração a legislação vigente e a observação do beneficiamento das ostras pela comunidade, sugere-se que inadequações em todas as etapas de processamento, desde a captura, beneficiamento, conservação e armazenamento, influenciaram na qualidade final do produto e podendo comprometer a saúde do consumidor.

Considerando que haja o processamento adequado recomenda-se que as ostras processadas sejam comercializadas no máximo até 110 dias e que as ostras produzidas pela

comunidade sejam depuradas antes da etapa de cocção, além da elaboração de políticas públicas que incluam assistência técnica na produção segura do pescado, como subsídio para melhoria no processamento como um todo.

**AGRADECIMENTOS:** À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela concessão de bolsa de estudos.

## REFERÊNCIAS

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

AVEIRO, M. V.; BARRERA-ARELLANO, D.; TRAMONTE, V. L. C. G. Composição lipídica do molusco marinho *berbigão Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791) in natura e cozido. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, Caracas, v. 59, n. 3, p. 29-34, 2009.

BHADRA, S.; NARVAEZ, C.; THOMSON, D. J.; BRIDGES, G.E. Non-destructivedetection of fish spoilage using a wireless basic volatile sensor. **Talanta**. **Elsevier**, v. 134, n.10, p. 718-723, 2015.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução n° 216 de 15 de setembro de 2004. **Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação**. Diário Oficial da Republica Federativa do Brasil, Brasília, DF.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n° 12 de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 jan. 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Decreto n° 9.013, de 29 de março de 2017. **Regulamento de Inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal**. Diário Oficial da União, Brasília, 2017.

CAMILO, V. M. A.; FREITAS, F.; NEIVA, G. S.; COSTA, T. S.; SILVA, M. M. Processamento artesanal de sururu (*Mytella guyanensis*) pelas marisqueiras da RESEX Baía do Iguape: avaliação da qualidade antes e após intervenção educativa. **Visa em Debate**, v.4, n.4, p. 34-42, 2016.

CORDEIRO, D.; LOPES, T.G.G.; OETTERER, M.; PORTO, E.; GALVÃO, J.A. Qualidade do Mexilhão *Perna perna* submetido ao processo combinado de cocção, congelamento e armazenamento. **Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**. Curitiba, v. 25, n. 1, p. 165-179, 2007.

EMERINCIANO, M.G.C.; SOUZA, M.L.R.; FRANCO, N.P. Defumação de ostras *Crassostrea gigas*: a quente e com fumaça líquida. **Ciência Animal Brasileira**, v.8, n.2, p. 235-240, 2007.

EVANGELISTA-BARRETO, N. S.; PEREIRA, A. F.; SILVA, R. A. R.; FERREIRA, L. T. B. Presença de enteropatógenos resistentes a antimicrobianos em ostras e sururus da Baía do Iguape, Maragogipe (Bahia). **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias Ambientais**, Curitiba, v. 12, n. 1, p. 25-34, 2014.

FAO. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2016**. Contributing to food security and nutrition for all. Roma: FAO, 2016. 200 p.

FREITAS, F.; NEIVA, G. S.; SILVA, N. A. N. D.; JANUSIC, L.; CAMILO, V. M. A.; SILVA, I. D. M. M. D.; MENDONÇA, F. D. S. **Microbiological quality of the mangrove oysters (*Crassostrea rhizophorae*) in Iguape Bay Marine Extractive Reserve, Bahia, Brazil**. 24th International ICFMH Conference. Nantes, France: 478 p. 2014.

FREITAS, F.; SANTOS, M. L. D.; NEIVA, G. S.; SILVA, I. D. M. M.; AMOR, A. L. M.; ASSUNÇÃO, R. D. J.; CAMILO, V. M. A. Qualidade sanitária de sururu (*Mytella guyanensis*) beneficiado por comunidade quilombola. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 33, n.2, jul/dez, p. 9-18, 2015.

FSAI - Food Safety Authority of Ireland. (2011). Guidance note nº18 – **validation of product shelf-life (revision I)**. Ed. Food Safety Authority of Ireland, Dublin, Ireland. 2011, 50p.

GALLON, A.V.; NASCIMENTO, C.; PFITSCHER, E.D. A gestão da cadeia produtiva de moluscos catarinense e suas limitações operacionais. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v.4, n.2, p. 208-226, maio/ago. 2011.

GONÇALVES, A. A. **Tecnologia do pescado: ciência, tecnologia, inovação e legislação**. São Paulo: Editora Atheneu, 2011.

IAL. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, p. 98-1020, 2008.

MARQUES, A. V. L.; VIEIRA, P.; CUNHA, A. L. F. S.; CABRINI, C. C.; PINTO, M. S. Investigação da qualidade microbiológica de amostras de leite cru produzidos na fazenda experimental do instituto de ciências agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 14, n. 3, p. 70-91, 2016.

PEREIRA, L.A.R.; FONSECA, V.V. Controle de Qualidade de Pescados com verificação dos seus PCC's em um restaurante no município de Volta Redonda. **Interbio**, v.5 n.1, p. 21-28, 2011.

RALL, V. L. M.; CARDOSO, K. F. G.; XAVIER, C. Enumeração de coliformes termotolerantes em pescados frescos e congelados. **Pubvet**, Londrina, v. 2, n. 39, p. 95, outubro, 2008.

RODRIGUEZ, L.A.P.; CARVALHO FILHO, D.C. Ocorrência de *Vibrio parahaemolyticus* nas etapas de beneficiamento de ostras (*Crassostrea rhizophorae*), cultivadas na Baía de Todos os Santos - BA, e Determinação dos Pontos Críticos de Controle. **Ciência Biológica Saúde**, v. 13, n.2, p.77-83, 2011.

SILVA, A.T.F.; ROCHA, P.G.G.; FONSECA FILHO, L.B.; COSTA, C.A.; NASCIMENTO, J.C.S CARVALHO NETO, P.M. Alterações microbianas dos produtos de pescado curados: revisão. **PUBVET**, V.11, N.7, P. 658-661, 2017.

SILVA JUNIOR, E.A. **Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação**. 6a ed. São Paulo: Varela; 2012.

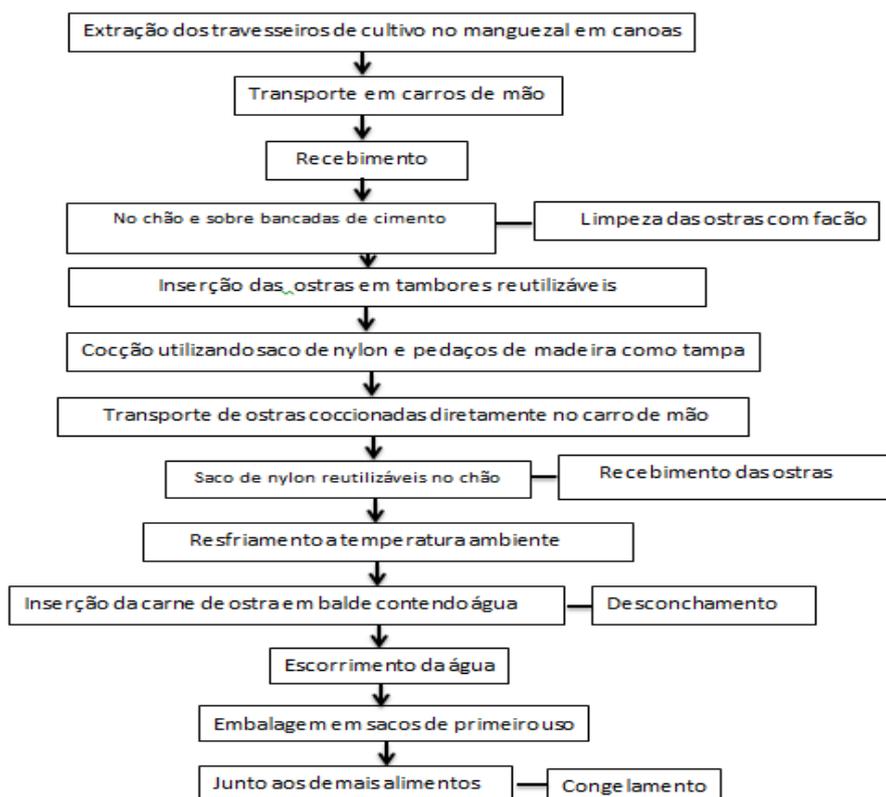
SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A.; TANIWAKI, M.H.; SANTOS, R.F.S.; GOMES, R.A.R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 4. ed. Varela: São Paulo; 2010.

TEIXEIRA, L. C.; GARCIA, P.P. C. Qualidade do pescado: captura, conservação e contaminação. **Acta de Ciências e Saúde**, v. 02, n.3, p. 213-220, 2014.

TROMBETA, T. D.; NORMAND, A.C.L. Avaliação microbiológica de ostras cultivadas no litoral de Alagoas submetidas a depuração em sistema fechado de recirculação. **ActaFish**, v.5, n.3, p. 48-53, 2017.

## TABELAS E FIGURAS

**Figura 1-** Fluxograma do método de beneficiamento por imersão completa realizado pelos produtores do Núcleo de Cultivo de Ostras da Reserva Extrativista Marinha Baía do Iguape, Bahia.



**Tabela 1:** Contagem microbiana de *Staphylococcus aureus*, Coliformes totais, *E. coli*, micro-organismos mesófilos, psicotróficos e pesquisa de *Salmonella* em ostras in natura e processadas pela comunidade e em laboratório oriundas do núcleo de cultivo da Reserva Extrativista Marinha Baía do Iguape, Bahia (2017-2018).

	Coleta 1			Coleta 2			Coleta 3			Coleta 4		
	I**	PC*	PL*	I	PC	PL	I	PC	PL	I	PC	PL
<i>S. aureus</i> *	<1	2,40	<1	1,30	1,6	<1	3,0	3,02	<1	3,9	3,14	2,51
C. totais*	<1	1,85	<1	1,70	<1	<1	3,03	4,81	<1	5,0	4,94	2,76
<i>E. coli</i> *	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1	1	<1
mesófilos*	3,70	4,08	3,30	4,52	3,49	<1	4,76	4,92	<1	5,18	4,90	4,91
psicotróficos*	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
<i>Salmonella</i> *	A*	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

\* Resultado em log UFC. g<sup>-1</sup>. c. totais coliformes totais. *E. coli* *E. coli*. P/A Presença/Ausência. \*\*I: amostra in natura. PC: amostra processada pela comunidade. PL: amostra processada em laboratório.

**Tabela 2:** Valores médios e Desvio Padrão das análises físico-químicas: Reação de Éber para Gás Sulfídrico; Reação de Éber para amônia, pH e BVT (mgN) da coleta de ostras (*Crassostrea rhizophorae*) in natura, processada pela comunidade e em laboratório na RESEX Marinha Baía do Iguape (Bahia, Brasil) (2017-2018).

<b>Amostra</b>	<b>Gás Sulfídrico</b>	<b>Amônia</b>	<b>pH</b>	<b>BVT</b>
In natura1	Negativo	Negativo	6,13 ± 0,15	3,98 ± 0
In natura2	Negativo	Negativo	6,34±0,05	4,17±1,72
In natura 3	Negativo	Negativo	6,77±0,18	12,90±0,22
In natura 4	Negativo	Negativo	6,80±0,20	14,23±1,29
Processada C1	Negativo	Negativo	6,56 ± 0,30	4,92 ± 0,77
Processada C2	Negativo	Negativo	6,80 ±0,08	4,51±0,67
Processada C3	Negativo	Negativo	6,89±0,03	14,42±0,55
Processada C4	Negativo	Negativo	6,87±0,06	15,27±0,29
Processada L1	Negativo	Negativo	6,01 ± 0,5	4,93 ± 1,23
Processada L2	Negativo	Negativo	6,31 ± 0,07	8,17± 1,72
Processada L3	Negativo	Negativo	6,50 ±0,02	12,07±0,14
Processada L4	Negativo	Negativo	6,38 ± 0,04	9,80 ±2,04

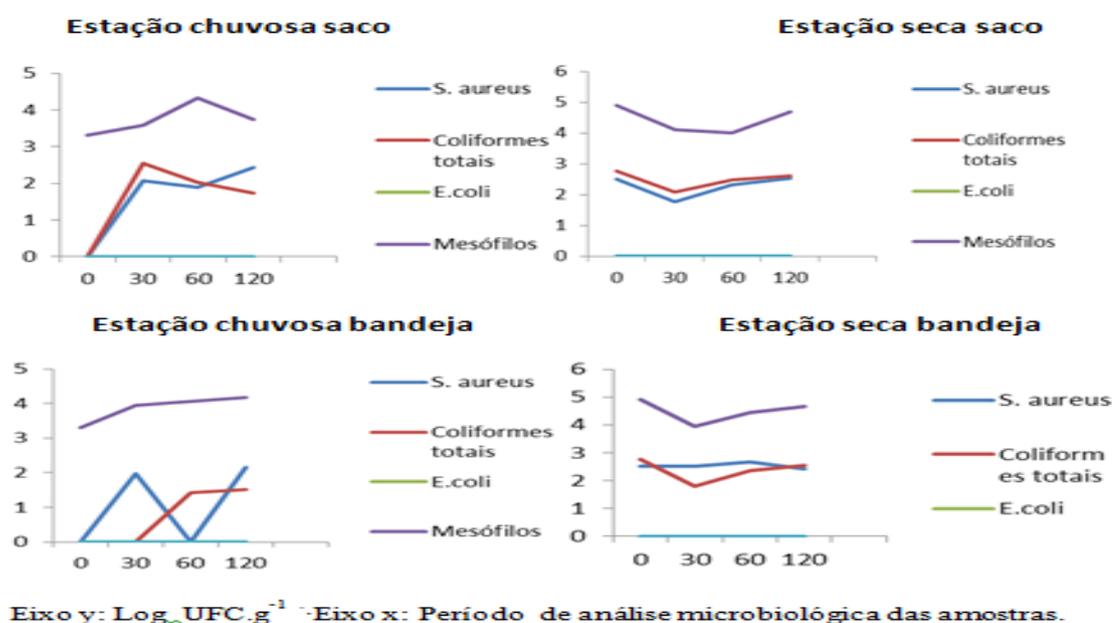
BVT Bases Voláteis Totais (mgN). Processada C: Amostra processada pela comunidade. Processada L: Amostra processada em laboratório.

**Quadro 1:** Resultados estatísticos da correlação de Spearman entre os achados microbiológicos e físico-químicos de ostras *Crassostrea rhizophorae* in natura, processadas pela comunidade e processadas em laboratório oriundas da RESEX Marinha Baía do Iguape (Bahia, Brasil), 2018 ..

<b>Variável</b>	<b>pH</b>	<b>BVT(mgN/100 g)</b>
<i>Staphylococcus</i> (log UFC. g <sup>-1</sup> )	0,514**	0,607**
<b>C. Totais</b> (log UFC. g <sup>-1</sup> )	0,630**	0,696**
<i>E.coli</i> (log UFC. g <sup>-1</sup> )	0,292	0,374*
<b>Mesófilos</b> (log UFC. g <sup>-1</sup> )	0,660**	0,505**
<b>pH</b>	1,000	0,810**
<b>BVT(mgN/100g)</b>	0,810**	1,000

\* A correlação é significativa no nível 0,05. \*\* A correlação é significativa no nível 0,01.

**Figura 2:** Valores microbiológicos para *Staphylococcus aureus*; Coliformes totais; *E. coli*, Psicrotóxicos, Mesófilos e *Salmonella* expressos em log UFC.g<sup>-1</sup> da ostra processada em laboratório oriundas do Núcleo de Cultivo de Ostras da RESEX Marinha Baía do Iguape (Bahia, Brasil) armazenadas sob método de congelamento em diferentes embalagens de polietileno por período.



Eixo y: Log<sub>10</sub> UFC.g<sup>-1</sup> - Eixo x: Período de análise microbiológica das amostras.

**Tabela 3** Valores médios e desvio padrão das análises físico-químicas: Reação de Éber para Gás Sulfídrico; Reação de Éber para amônia, pH e BVT (mgN) de carne de ostras oriundas da RESEX Marinha Baía do Iguape (Bahia, Brasil) processadas em laboratório e acondicionadas sob método de congelamento em sacos plásticos de e bandejas por período (2017-2018).

Período	Dias	SACO		BANDEJA	
		pH	BVT	pH	BVT
Chuvoso	0	6,03 ± 0,5	4,94 ± 0,93	6,03 ± 0,52	4,94 ± 0,64
Chuvoso	30	6,07 ± 0,32	6,32 ± 0,82	6,12 ± 0,10	6,08 ± 0,67
Chuvoso	60	6,21 ± 0,04	8,38 ± 0,72	6,19 ± 0,05	8,44 ± 1,40
Chuvoso	120	6,25 ± 0,10	6,92 ± 1,05	6,31 ± 1,03	7,52 ± 0,78
Seco	0	6,50 ± 0,21	10,90 ± 1,76	6,50 ± 0,21	10,90 ± 1,76
Seco	30	6,73 ± 0,03	12,48 ± 0,26	6,51 ± 0,20	10,62 ± 0,81
Seco	60	6,81 ± 0,02	12,90 ± 0,34	6,74 ± 0,03	11,71 ± 0,54
Seca	120	6,86 ± 0,01	13,78 ± 0,91	6,82 ± 0,01	12,87 ± 0,50

BVT Bases Voláteis Totais (mgN)

---

## **CAPÍTULO 3**

**Processamento, estabilidade e aceitabilidade de ostras  
*Crassostrea rhizophorae* produzidas por comunidade quilombola**

---

Artigo a ser submetido à revista Brazilian Journal of Food Technology (online)

1 **PROCESSAMENTO, ESTABILIDADE E ACEITABILIDADE DE OSTRAS *Crassostrea***  
2 ***rhizophorae* PRODUZIDAS POR COMUNIDADE QUILOMBOLA**

3  
4 **PROCESSING, STABILITY AND ACCEPTABILITY OF OYSTERS *Crassostrea***  
5 ***rhizophorae* PRODUCED BY COMMUNITY QUILOMBOLA**

6  
7 **PROCESSAMENTO DE OSTRAS *Crassostrea rhizophorae***  
8 **PROCESSING OF OYSTER *Crassostrea rhizophorae***

9  
10  
11  
12 **Daniela Freire Sousa Ribeiro<sup>1</sup>; Valéria Macedo Almeida Camilo<sup>II</sup>; Felipe Silva de**  
13 **Miranda<sup>I</sup>, Fernanda Freitas<sup>II</sup>, Jamille Góes da Conceição<sup>II</sup>, Isabella de Matos Mendes**  
14 **da Silva<sup>II</sup>**

15  
16  
17 <sup>I</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) Centro de Ciências Agrárias,  
18 Ambientais e Biológicas. Rua Rui Barbosa, 710 - Campus Universitário CEP 44380-000,  
19 Cruz das Almas/BA- Brasil. email.danisaj@gmail.com.

20 <sup>II</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) Centro de Ciências da Saúde  
21 Santo Antônio de Jesus/BA - Brasil e- email: isabellamatos@ufrb.edu.br  
22 vcamilo@ufrb.edu.br

23  
24 **RESUMO:**

25 O objetivo do presente estudo foi avaliar o processamento e a aceitabilidade de ostras  
26 *Crassostrea rhizophorae* de uma Reserva Extrativista Marinha, visando contribuir com o  
27 desenvolvimento sustentável da comunidade. O estudo ocorreu de julho de 2017 a  
28 fevereiro de 2018, realizando-se quatro coletas de ostras em travesseiros de cultivo  
29 suspensos em duas estações do ano (inverno, considerado como período chuvoso e  
30 verão, considerado como período seco), as quais foram processadas e submetidas às  
31 análises do tempo de cocção, de rendimento, microbiológica e sensorial da preparação  
32 moqueca após 120 dias de armazenamento. Os resultados evidenciaram que as amostras  
33 estudadas foram recolhidas com tamanhos adequados para comercialização e o tempo  
34 de cocção para a abertura das valvas variou de acordo com as estações, sendo que os  
35 experimentos no período chuvoso apresentaram um tempo de abertura das valvas menor.

36 O rendimento médio da carne foi de 23,93%, sendo que uma menor perda hídrica durante  
37 o processo de cocção refletiu em um melhor rendimento da sua carne.  
38 Microbiologicamente, as amostras foram consideradas aptas ao consumo humano,  
39 possibilitando a análise sensorial que apresentou um índice de aceitabilidade de 89%,  
40 sendo a cor, o aroma e a textura, os índices de maior aceitabilidade pelos provadores.  
41 38% dos provadores atribuiu pontuação máxima, expressando “comer o tipo de refeição  
42 sempre que tivesse oportunidade”, evidenciando que o armazenamento por período de  
43 120 dias da ostra é possível, sem alteração das suas características sensoriais desde que  
44 as normas das Boas Práticas de Fabricação sejam seguidas. Conclui-se que é possível  
45 armazenar ostras congeladas por um período de 110 dias e consumi-las desde que as  
46 normas de Boas Práticas de Fabricação sejam atendidas. Ressaltando-se a necessidade  
47 do monitoramento contínuo da qualidade, aumentando a competitividade e garantindo  
48 produção segura e sustentável desses alimentos pela comunidade.

49

50 **PALAVRAS-CHAVE:** Segurança Alimentar, Bivalve, Sustentabilidade

51

52 **ABSTRACT:**

53 The objective of the present study was to evaluate the processing and acceptability of  
54 *Crassostrea rhizophorae* oysters from a Marine Extractive Reserve, aiming to contribute to  
55 the sustainable development of the community. The study was performed from July 2017  
56 to February 2018, four samples of oysters were collected on culture pillows suspended in  
57 two seasons (winter, considered to be the rainy season and summer dry period  
58 considered), which were processed and submitted for the analysis for cooking period,  
59 yield, microbiological and sensorial times of the moqueca preparation after 120 days of  
60 storage. The results evidenced that the samples studied were collected with adequate  
61 sizes for commercialization and the cooking time for the opening of the valves varied  
62 according to the seasons, the experiments in the rainy season showed a shorter valve  
63 opening time. The average yield meat was 23.93%, and a lower water loss during the  
64 cooking process reflected a better yield of meat. Microbiologically, the samples were  
65 considered suitable for human consumption, allowing the sensorial analysis that presented  
66 an acceptability index of 89%, being the color, aroma and texture, the indexes of greater  
67 acceptability by the tasters. 38% of the tasters attributed a maximum score, expressing  
68 "eating the type of meal whenever they had the opportunity", showing that 120-day storage  
69 of the oyster is possible without altering their sensorial characteristics since the standards  
70 of Good Manufacturing Practices are followed. It is concluded that it is possible to store  
71 oysters for a period of 110 days and to consume them as long as the Good Manufacturing

72 Practices standards be fulfilled. We emphasize the need for continuous quality monitoring,  
73 increasing competitiveness and ensuring safe and sustainable production of these foods  
74 by the community.

75 **KEYWORDS:** Food Security, Bivalve, Sustainability

76

## 77 **INTRODUÇÃO**

78

79 Mariscos exercem forte influência na gastronomia brasileira, fazendo parte do  
80 patrimônio alimentar, pois tem métodos de produção extremamente representativos da  
81 cultura brasileira, os quais são transmitidos de geração a geração, tendo uma interação  
82 com a natureza e sua história (BARROCO; BARROCO, 2008). Sua produção propicia um  
83 sentimento de identidade e os mesmos servem como fonte de subsistência e renda para  
84 populações costeiras, contribuindo para preservar a cultura alimentar e promover o  
85 respeito á diversidade cultural (COSTA, 2014).

86 Dentre os mariscos, destacam-se as ostras, as quais são consideradas uma iguaria,  
87 principalmente no litoral da Bahia, Alagoas e de Santa Catarina, favorecendo a segurança  
88 alimentar e nutricional (CORRÊA; MULLER, 2016; BASSI; TAVARES, 2017).  
89 Comercialmente existem duas espécies nativas, *Crassostrea brasiliiana* (Lamarck, 1819) e  
90 *Crassostrea rhizophorae* (Guilding 1828), a última, popularmente conhecida como “ostra  
91 nativa” ou “ostra do mangue” pertencente à família Ostreidae, amplamente distribuída na  
92 costa brasileira, habitando raízes de estuários, costões rochosos no médio litoral, zonas  
93 interdiais e baías no médio litoral (BARNES et al., 2008).

94 As ostras são excelentes fontes de zinco, ferro e cobre (PEDROSA; COZZOLINO,  
95 2001; TURECK et al., 2006), porém são alimentos altamente perecíveis, pois possuem  
96 um pH próximo a neutralidade no músculo, altos teores de gorduras saturadas e grande  
97 quantidade de água, favorecendo alterações de natureza enzimática e bacteriana no  
98 período pós-coleta (OLIVEIRA et al., 2008). Além disso, trata-se de organismos com  
99 característica filtradora, filtrando de 19 a 50 litros de água por hora, sem capacidade de  
100 seleção ou com pouca seletividade, apresentando características absortivas, tanto de  
101 poluentes biológicos como micro-organismos e/ou suas toxinas, e de poluentes químicos  
102 como metais tóxicos, tendo como consequência, alterações físicas, microbiológicas e  
103 sensoriais das mesmas, oferecendo riscos à saúde do consumidor (MACHADO et al.,  
104 2010; DALTRO, 2013).

105 A produção de ostras no Brasil em sua maioria tem como característica peculiar ser  
106 uma atividade familiar, baseada na experiência pessoal em seu processo produtivo e

107 comercial, não atendendo em grande parte as questões de sustentabilidade (SILVA;  
108 GARAVELLO, 2018). Em comunidades costeiras a coleta das ostras é feita de forma  
109 manual, seguido do processamento com a lavagem das conchas, pré-cozimento até a  
110 abertura das valvas, resfriamento, embalagem e refrigeração e/ou congelamento das  
111 mesmas para consumo próprio ou comercialização (FREITAS et al., 2015).

112 O cultivo de ostras apresenta-se como de grande relevância social e econômica  
113 para populações litorâneas, sendo a principal ou complementar renda da família e  
114 representa uma importante fonte proteica de origem animal (MACEDO et al., 2016). O  
115 conhecimento da produção diária em carne é de suma importância, sendo que o mesmo  
116 pode ser avaliado através do cálculo do rendimento (R), parâmetro valioso para  
117 comercialização (OGAWA et al., 2008).

118 Tendo em vista a importância gastronômica, social e econômica das ostras e a  
119 importância do desenvolvimento sustentável da comunidade, objetivou-se avaliar o  
120 processamento e a aceitabilidade de ostras *Crassostrea rhizophorae* de uma Reserva  
121 Extrativista Marinha, visando contribuir com o desenvolvimento sustentável da  
122 comunidade.

123

## 124 **METODOLOGIA**

125

126 O estudo foi realizado com ostras *C. rhizophorae* coletadas aleatoriamente em  
127 travesseiros de cultivo suspensos oriundas de comunidade quilombola, integrantes do  
128 núcleo de ostreicultura da Reserva Extrativista Marinha Baía do Iguape, no município de  
129 Cachoeira- BA. Foram realizadas 04 coletas em duas estações do ano, seca e chuvosa,  
130 duas a cada estação. Cento e vinte ostras foram coletadas com altura acima de 60 mm  
131 (BRASIL, 2006) a cada coleta, as quais foram recolhidas de forma asséptica e transportadas  
132 refrigeradas para o Laboratório Experimental de Alimentos do Centro de Ciências da  
133 Saúde da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (CCS/UFRB).

134 As amostras foram lavadas em água corrente com auxílio de escovas para retirada  
135 das sujidades, e em seguida foram pesadas em balança semi-analítica com 0.001g de  
136 precisão e submetidas à análise de rendimento. Posteriormente (120 dias após a coleta)  
137 foi realizada a análise microbiológica, seguida da análise sensorial da preparação  
138 moqueca, característica da gastronomia local. Os aspectos ambientais foram respeitados,  
139 sendo o referido estudo aprovado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da  
140 Biodiversidade – ICMBio (nº41650). O estudo foi apreciado e aprovado pelo Comitê de

141 Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (CAAE  
142 09931612.6.0000.0056).

143

#### 144 **Análise de Rendimento**

145

146 Após a pesagem, as ostras foram submetidas ao tratamento térmico utilizando a  
147 cocção por imersão, técnica empregada pela comunidade, sendo monitorado o tempo e a  
148 temperatura das amostras, e o final do processo de cocção foi estabelecido a partir da  
149 observação da abertura das valvas, sendo em seguida, mensurada a temperatura no  
150 interior da amostra utilizando um termômetro tipo espeto marca Incoterm TM. Depois da  
151 cocção, foi feito o desconchamento das ostras com o auxílio de utensílios esterilizados.

152 Seguido do desconchamento, realizou-se a análise de rendimento em triplicata,  
153 utilizando-se o cálculo do percentual de rendimento proposto por Salán et al. (2008)  
154 empregando como fórmula: peso da carne cozida x 100/ peso da ostra in natura.  
155 Enquanto que para o cálculo do rendimento da parte comestível da ostra empregou-se  
156 como fórmula: peso da carne cozida/ peso fresco da ostra-peso da casca\*100.

157 Levou-se em consideração no estudo, o líquido residual proveniente da cocção e  
158 este foi mensurado com o auxílio de uma proveta graduada. Desta forma, a partir do  
159 conhecimento da quantidade de líquido utilizado para pré-cocção das amostras, como  
160 também do líquido intervalar de cada um deles, foi possível estimar a perda hídrica no  
161 momento da cocção por meio da seguinte fórmula: líquido residual - líquido inicial.

162 Depois da análise de rendimento, as ostras foram acondicionadas em sacos  
163 plásticos de polietileno e congeladas por um período de 120 dias.

164

#### 165 **Análise Sensorial das ostras**

166

167 Decorrido 120 dias de armazenamento sob congelamento, as ostras foram  
168 submetidas à análise microbiológica, por meio do método rápido de contagem em placas  
169 Petrifilm™ (3M Company) para quantificação de aeróbios mesófilos (AOAC 991.14),  
170 Coliformes totais e *Escherichia coli* (AOAC 998.8), *Salmonella* (AOAC 2014.01) e  
171 *Staphylococcus aureus* (AOAC 2003.11), visando avaliar sua qualidade microbiológica  
172 para assegurar sua inocuidade.

173 Após a análise microbiológica, foi elaborada a preparação moqueca de ostra de  
174 acordo com receita adaptada de Barbosa (2018). Para a elaboração da moqueca de ostra  
175 foram utilizados os ingredientes: ostras in natura (300 g), equivalente a 50 unidades de  
176 ostras médias, leite de coco (72 ml) 04 colheres de sopa cheias e uma rasa; limão (15 ml)

177 01 colher de sopa; sal (2 g) ½ colher de café; pimenta do reino moída (1,34 g) ¼ colher de  
178 café; azeite de dendê (36 ml) 7 colheres de sobremesa; alho picado (2 g) ¼ dente de alho  
179 médio; cebola picada (30 g) 3 fatias grandes e coentro picado (3 g) ¼ xícara de café. A  
180 carne da ostra foi lavada, escorrida e arrumada em uma frigideira. Acrescentou-se o sal,  
181 alho e a pimenta do reino. Em seguida foi adicionado a cebola, o coentro, regando-se  
182 com leite de coco e azeite de dendê. A preparação foi levada ao fogo por 10 minutos. Foi  
183 elaborada a ficha técnica da preparação com cálculo da porção em medida caseira, valor  
184 calórico total da porção (VET), o qual foi calculado utilizando-se a Tabela brasileira de  
185 composição dos alimentos/TACO (UNICAMP, 2011) (Apêndice1).

186 Paralelamente foram recrutados aleatoriamente 30 voluntários (estudantes,  
187 professores e servidores técnicos do Centro de Ciências da Saúde da UFRB) para  
188 compor a equipe de análise sensorial. Estes voluntários receberam um treinamento sobre  
189 análise sensorial e sobre as características físicas e sensoriais de ostras, com carga  
190 horária de 02 horas. Após o treinamento, todos os participantes assinaram o Termo de  
191 Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice 2). A Análise Sensorial seguiu as  
192 normas da ABNT - NBR ISO 6658:2014.

193 A avaliação sensorial foi realizada no laboratório de Análise Sensorial da UFRB por  
194 meio de Teste Afetivo, em cabines individuais, sendo que a divulgação foi feita 15 dias  
195 antes da mesma, com distribuição de cartazes e folders pela instituição, bem como,  
196 divulgação por meio eletrônico. As amostras foram servidas em copos descartáveis de 50  
197 mL com garfo e faca, acompanhadas de um copo de água natural, para limpeza da boca.  
198 A ficha preenchida pelos provadores era composta por escala hedônica ancorada em 9  
199 pontos que correspondiam às impressões de 1. Desgostei muitíssimo a 9. Gostei  
200 muitíssimo, onde foram avaliados os atributos: aparência, sabor, textura, aroma e  
201 avaliação global. Foi investigado também a intenção de compra por meio do teste de  
202 aceitação de compra (Apêndice 3) que variou de “certamente não compraria” a  
203 “certamente compraria”.

204 Calculou-se o Índice de Aceitabilidade (IA) pela expressão:  $IA (\%) = A \times 100/B$ . A=  
205 nota média obtida para o produto; B= nota máxima dada ao produto. O IA com boa  
206 repercussão têm sido considerado  $\geq 70\%$  (MONTEIRO, 1984; TEIXEIRA; MEINERT;  
207 BARBETTA, 1987; DUTCOSKY, 1996).

208

## 209 **Análise estatística**

210

211 A estatística descritiva (médias e desvio padrão) foi utilizada para descrever as  
212 variáveis quantitativas. Foi realizado o teste de normalidade dos dados, Shapiro-Wilk, com

213 todas as variáveis quantitativas (intervalo de confiança de 95%). Os resultados da análise  
 214 de cocção e da análise sensorial foram submetidos ao coeficiente de correlação de  
 215 Spearman e de Pearson, respectivamente. Bem como se realizou o Teste de Kruskal-  
 216 Wallis. Utilizou-se o software *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* versão  
 217 23.0. O nível de significância adotado foi de 5% ( $p < 0,05$ ).

## 218 RESULTADOS E DISCUSSÃO:

219

220 Do ponto de vista ambiental, Brasil (2006), preconiza que no estado da Bahia, é  
 221 vedado a comercialização das ostras, cujos tamanhos sejam inferiores a 60 mm,  
 222 entretanto, do ponto de vista comercial, Manzoni (2001) afirma que o tamanho para tal  
 223 atividade não deve ser inferior a 80 mm. Todas as amostras estudadas foram recolhidas  
 224 com tamanhos para comercialização, como forma de garantir a preservação da espécie, a  
 225 sustentabilidade da atividade e o favorecimento da Segurança Alimentar e Nutricional.

226

### 227 Análise de tempo de cocção das ostras.

228

229 Os resultados do tempo e temperatura de cocção das amostras de carne de ostras  
 230 processadas estão demonstrados na tabela 1.

231

232 **Tabela 1:** Tempo (') e temperatura (° C) de cocção pelo método por imersão completa de  
 233 carne de ostras (*Crassostrea rhizophorae*) coletadas na RESEX Marinha Baía do Iguape  
 234 (Bahia, Brasil) processadas em laboratório (2017-2018).

Experimentos	T. inicial abertura (° C)	Temp o inicial	T. interna (° C)	T. final de abertura (° C)	Tempo final	T. interna (° C)
Experimento 1	83,5	38'	65	98	50'	80
Experimento 2	89,0	35'	65	95	38'	69
Experimento 3	85,7	55'	75	100	70'	87
Experimento 4	85,0	48'	66,9	84,4	71'	94,9

235 T. inicial abertura: temperatura da água no momento que se iniciou a abertura das valvas.

236 Tempo inicial: tempo em que começaram as aberturas das valvas. T. interna: temperatura

237 interna da carne da ostra no momento em que se iniciou a abertura das valvas. T. final de

238 abertura: temperatura da água no momento que todas as valvas já tinham realizado a

239 abertura. Tempo final: tempo em que se finalizaram todas as aberturas das valvas. T.  
240 interna: temperatura interna da carne da ostra no momento em que se finalizou a abertura  
241 das valvas.

242

243 Ao comparar as médias entre os experimentos pode-se concluir que não houve  
244 diferenças significativas nas distribuições das médias das variáveis quantitativas,  
245 demonstrando a igualdade de variância entre os quatro experimentos ( $p > 0,05$ ). O tempo  
246 de cocção das ostras para a abertura das valvas variou de acordo com os períodos sendo  
247 que os experimentos 1 e 2 (estação chuvosa) apresentaram um tempo de abertura das  
248 valvas menor quando comparados ao 3 e 4 (estação seca) .

249 Araújo et al.(2016), destacam que a aplicação de calor melhoram as características  
250 sensoriais do alimento, tornando-o mais palatável, macio e digerível, além de aumentar  
251 sua vida útil por destruir micro-organismos patogênicos e inativar enzimas. O calor úmido  
252 destrói os micro-organismos principalmente pela coagulação das proteínas, que é  
253 causada pela ruptura das pontes de hidrogênio (desnaturação) que mantêm as proteínas  
254 em sua estrutura.

255 Comparando todos os experimentos, pode-se observar que a cocção do  
256 experimento 2 mostrou-se com menor tempo para abertura das valvas e maior  
257 temperatura inicial para abertura. O fato pode estar relacionado à condução do calor ter  
258 sido mais rápida no interior do utensílio, levando a uma maior uniformidade de calor, o  
259 que favoreceu a manutenção da temperatura e abertura mais rápida da valva durante o  
260 processo de cocção em água. Em todos os experimentos, as valvas abriram numa  
261 temperatura superior a 60° C, seguindo a Boas Práticas de Fabricação, diminuindo a  
262 carga microbiana e dificultando/inibindo a multiplicação dos micro-organismos nesses  
263 alimentos por meio da alta temperatura interna.

264 Nascimento et al. (2011) ao avaliar a qualidade microbiológica de ostras  
265 (*Crassostrea brasiliiana*) submetidas a tratamento térmico “a vapor” e por “imersão em  
266 água” à temperatura de 95° C observaram que o método mais adequado para o  
267 desconchamento foi o tratamento por imersão em água, visto que a abertura das conchas  
268 foi mais rápida quando comparado a cocção a vapor.

269 Na pesquisa em questão, os experimentos 3 e 4 apresentaram maior tempo de  
270 exposição ao calor, justificando-se pelo fato que a cocção pode ser afetada por fatores  
271 aleatórios previsíveis como atmosfera, pressão e por fatores imprevisíveis como a fonte  
272 de calor (chama direta) (POTTER;HOTCHKISS, 1995). No aquecimento convencional as  
273 moléculas do alimento são aquecidas da superfície do mesmo até o interior da massa

274 muscular, de maneira que o aquecimento ocorre em camadas sucessivas (ROSA et al.,  
275 2006).

276 Os dados relacionados ao tempo final do processo de cocção demonstraram que no  
277 experimento 2, as ostras foram expostas a um menor tempo de cocção, o que favorece a  
278 uma menor perda de compostos hidrossolúveis, pois um menor tempo de exposição a  
279 altas temperaturas aumenta a retenção do teor original desses nutrientes (SUCUPIRA;  
280 XEREZ; SOUZA, 2011) .

281

## 282 **Análise do rendimento das ostras**

283

284 A porcentagem de rendimento das ostras obteve pequenas variações em relação aos  
285 diferentes experimentos realizados, conforme pode-se observar na Tabela 2.

286

287 **Tabela 2:** Porcentagem de rendimento e estimativa de perda hídrica (ml) de carne de  
288 ostras (*Crassostrea rhizophorae*) coletadas na RESEX Marinha Baía do Iguape (Bahia,  
289 Brasil), processadas em laboratório sob método de imersão completa, 2018.

Experimentos	Quantidade da ostra in natura (g)	Média do peso da carne cozida (g)	Rendimento (%)	Rendimento parte comestível (%)	Perda hídrica (mL)
Experimento 1	11691	684	5,85	28,68	2000
Experimento 2	10987	565	5,14	31,61	2000
Experimento 3	13608	608	4,47	17,08	2500
Experimento 4	13404	567	4,23	18,35	2500

290 O rendimento médio da carne das ostras foi de 23,93% (DP± 7,29), dessa forma,  
291 para obter 1 kg de carne seria preciso coletar aproximadamente 20 kg de ostras *C.*  
292 *rhizophorae* in natura.

293 Avaliando os diferentes experimentos, observou-se que o experimento 1 e 2  
294 apresentaram os melhores rendimentos em porcentagem. Já no que se refere ao  
295 rendimento da parte comestível das ostras mostrou-se superior no experimento 2, onde  
296 ocorreu uma adição de 11 L de água e um menor tempo de cocção (Tabela 1)  
297 evidenciando que o período chuvoso apresentou maior rendimento. Pode-se observar  
298 correlação forte negativa e significativa entre o tempo inicial e o rendimento da parte  
299 comestível ( $\rho = -0,970$ ;  $p = 0,03$ ) e entre o tempo final e o rendimento da parte comestível  
300 ( $\rho = -0,957$ ;  $p = 0,043$ ). Ou seja, a medida que aumenta o tempo para o início e a  
301 finalização da abertura das valvas há um menor rendimento da carne da ostra. Tal fato

302 pode ser justificado pela maior perda hídrica e consequente desidratação da carne  
303 durante o maior tempo de cocção.

304 Salán et al. (2008) estabeleceram seis tipos de tratamentos térmicos, sendo três sob  
305 vapor (5, 10 e 15 minutos) e três por imersão em água (5, 10 e 15 minutos) e avaliaram o  
306 rendimento destes. Os autores apontaram os tratamentos em água com ebulição como os  
307 resultados mais satisfatórios que os tratamentos a vapor.

308 Os resultados da estimativa de perda hídrica das ostras in natura, durante o  
309 processo de cocção, evidenciaram que estas perderam quantidades proporcionais a  
310 gramagem de ostras in natura (Tabela 2). Ou seja, quanto maior a gramagem de ostras in  
311 natura adicionada, maior volume de água será adicionado à perda hídrica (experimentos 3  
312 e 4). Além disso, a quantidade de líquido adicionado apresentou uma correlação perfeita,  
313 positiva e significativa em relação à quantidade de líquido residual ( $p = 1,000$ ;  $p = 0,00$ ),  
314 uma vez que, quanto maior a quantidade de água adicionada, maior o líquido residual,  
315 uma vez que há perda hídrica durante o processo de cocção na forma de vapor e esta  
316 perda é recuperada posteriormente adicionando-se ao líquido residual já existente na  
317 preparação.

318 Ao analisar os resultados de perda hídrica das ostras em relação ao seu  
319 rendimento geral, observou-se que uma menor perda hídrica durante o processo de  
320 cocção da ostra refletiu em um maior rendimento, assim como refletiu no rendimento da  
321 sua carne, como evidenciado nos achados dos experimentos 1 e 2. Tal aspecto pode  
322 estar relacionado a maior perda de umidade das ostras para o meio externo, levando a  
323 um menor rendimento em carne e provavelmente perda de características sensoriais  
324 como maciez.

325

### 326 **Análise Sensorial das ostras**

327

328 Os resultados obtidos em relação às análises microbiológicas de coliformes totais,  
329 *E. coli*, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* no produto durante o armazenamento por  
330 120 dias das ostras apresentaram-se abaixo dos limites determinados pela legislação  
331 brasileira para moluscos bivalves temperados ou não, industrializados resfriados ou  
332 congelados (BRASIL, 2001). Desta forma, as amostras foram consideradas aptas ao  
333 consumo humano.

334 Todo o processamento das ostras esteve de acordo com as Boas Práticas de  
335 Fabricação (BPF) a fim de evitar a contaminação/recontaminação pós-processamento.  
336 Costa et al. (2012) ressaltam que a adoção de BPF, é indispensável em toda cadeia

337 produtiva do pescado, uma vez que garante a qualidade higiênico sanitária e a saúde do  
338 consumidor, além de fortalecer a associação desses produtores no mercado de alimentos.

339 A preparação moqueca de ostra apresentou 461,34 g, correspondente em medida  
340 caseira a 9 colheres de arroz cheias e 1 colher de sobremesa, com VET de 744,9 Kcal,  
341 rendendo 30 porções. A preparação teve densidade calórica de 1.6, sendo considerada  
342 baixa, apresentando com 98,32 Kcal de proteína, 88,16 Kcal de carboidratos e 557,46  
343 Kcal de lipídios.

344 Realizou-se o teste de aceitabilidade com 30 provadores treinados, 22  
345 apresentaram-se do sexo feminino e 08 do sexo masculino, com idade variando de 18 a  
346 50 anos. O referido teste aplicado com consumidores em potencial é indicado para avaliar  
347 a aceitação do produto (RAPHAELLI et al., 2017). A moqueca de ostra apresentou um  
348 índice de aceitabilidade de 89% estando acima do ponto de corte sugerido por Monteiro  
349 (1984); Teixeira, Meinert e Barbeta (1987) e Dutcosky (1996), o quais preconizaram que  
350 percentual acima de 70% de aprovação indica que o produto foi bem aceito.

351 De acordo com a figura 1, o aspecto de maior aceitação foi o aroma, com 90% a  
352 aceitação dos avaliadores, seguido do quesito textura com 80% de aceitação e cor com  
353 77%. Os menores índices de aceitação atribuem-se aos quesitos sabor e aceitação  
354 global, ambos com 70% de aceitação.

355 Ao realizar a análise de correlação, pôde-se observar que apenas as variáveis  
356 aroma versus sabor e textura versus sabor e não apresentaram correlação significativa.  
357 As demais variáveis apresentaram correlações significativas tanto a nível 0,01 quanto a  
358 nível 0,05, sendo estas diretamente proporcionais. De forma que a força variou entre  
359 baixa ( $p$ : 0,382) e muito alta ( $p$ : 0,899). Isto é, quanto melhor o resultado atribuído para  
360 cor, aroma, sabor e textura, melhores são os resultados de aceitação e atitude de compra  
361 (Quadro 1).

362 **Quadro 1:** Resultados da correlação de Spearman dos achados da análise sensorial  
363 entre as variáveis (cor, aroma, sabor, textura, aceitação e atitude de compra) de ostras  
364 *Crassostrea rhizophorae* em forma preparação moqueca da RESEX Marinha Baía do  
365 Iguape (Bahia, Brasil), 2018.

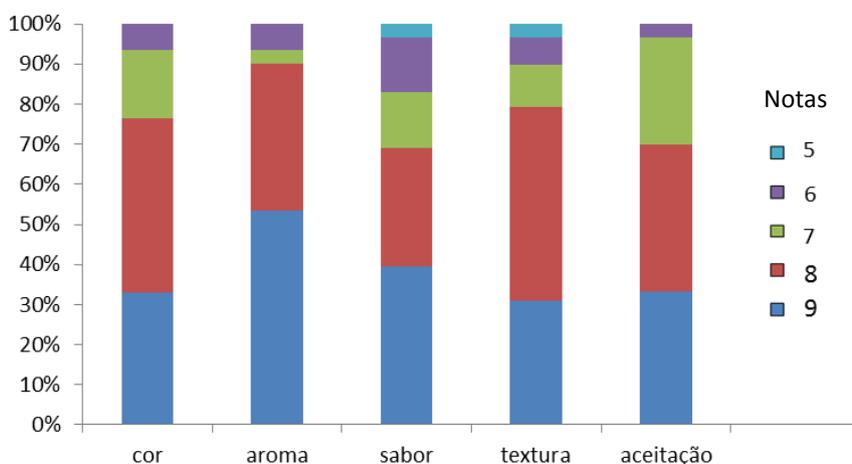
	<b>Cor</b>	<b>Aroma</b>	<b>Sabor</b>	<b>Textura</b>	<b>Aceitação</b>	<b>Atitude</b>
<b>Cor</b>	1,000	0,392*	0,705**	0,470**	0,785**	0,862**
<b>Aroma</b>	0,392*	1,000	0,341	0,301	0,448*	0,382*
<b>Sabor</b>	0,705**	0,341	1,000	0,313	0,798**	0,738**

<b>Textura</b>	0,470**	0,301	0,313	1,000	0,477**	0,561**
<b>Aceitação</b>	0,785**	0,448*	0,798**	0,477**	1,000	0,899**
<b>Atitude</b>	0,862**	0,382*	0,738**	0,561**	0,899**	1,000

366 \* A correlação é significativa no nível 0,05. \*\* A correlação é significativa no nível 0,01.

367 Os resultados, especialmente no que diz respeito ao aroma, podem estar  
 368 relacionados a forma de preparo na qual foi servido a moqueca, já que no estado da  
 369 Bahia é a forma tradicionalmente mais consumida de marisco coccionado. Corrêa et al.  
 370 (2003) e Corrêa e Müller (2016), afirmam que no Brasil, os alimentos de origem africana,  
 371 antes atribuídos a escravos, estão inseridos fortemente na cultura alimentar da  
 372 população.

373



**Figura 01:** Percentual de aceitação da realização do teste de aceitabilidade de preparação (moqueca) de ostra *Crassostrea rhizophorae* oriundas da RESEX Marinha Baía do Iguape (Bahia, Brasil), 2018. Sendo que a boa aceitação inclui notas de 7 a 9.

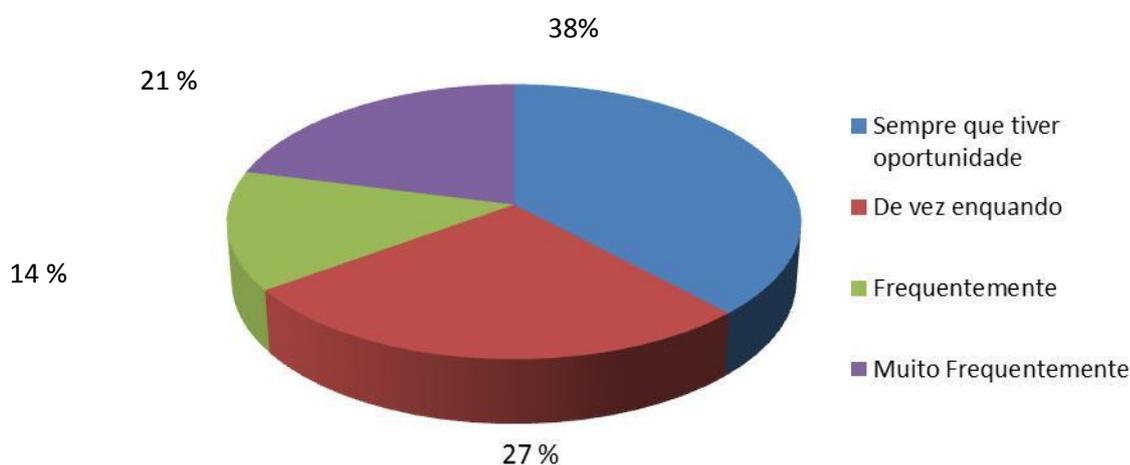
374 Quando avaliados a atitude de compra dos provadores para o produto em questão,  
 375 pode-se observar por meio da figura 02 a maioria dos provadores (38%) atribuiu  
 376 pontuação máxima, expressando “comer o tipo de refeição sempre que tivesse  
 377 oportunidade”.

378 Tal achado evidencia as inúmeras possibilidades de inserção da preparação no  
 379 comércio formal, o que diversificaria a forma de apresentação da ostra e possibilitaria  
 380 aumento de renda do produtor. Além disso, acredita-se que a oferta da ostra já preparada  
 381 ao consumidor apresenta-se como de grande oportunidade na diminuição das limitações  
 382 no consumo desse tipo proteico pela dificuldade de consumidores na realização do

383 preparo, uma vez que, na contemporaneidade o tempo para preparo dos alimentos fica  
384 cada vez mais escasso.

385 Salienta-se que o armazenamento por período de 110 dias da ostra é possível  
386 desde que as normas das BPF sejam seguidas, pois este estudo comprovou que o  
387 mesmo não interfere dos aspectos sensoriais.

388 Carneiro, Lucia e Minim (2013) reforçaram que a análise sensorial trata-se de uma  
389 ferramenta de suma importância na inserção de um produto no mercado, uma vez que a  
390 características sensoriais apresentam-se como fatores determinantes para aceitação e  
391 aquisição do alimento pelos consumidores.



**Figura 02:** Intenção de compra (%) de preparação (moqueca) de ostra *Crassostrea rhizophorae* oriundas da RESEX Marinha Baía do Iguape (Bahia, Brasil), 2018.

392

## 393 CONCLUSÃO

394 Em meio aos achados no presente estudo, conclui-se que as ostras oriundas da  
395 Reserva Extrativista Marinha Baía do Iguape, Bahia, Brasil, apresentam boa qualidade  
396 higiênico-sanitária por meio de processamento adequado e possuem boa aceitação pelo  
397 mercado consumidor até 110 dias de armazenamento desde que as normas de Boas  
398 Práticas de Fabricação sejam atendidas. Ressaltando-se a necessidade do  
399 monitoramento contínuo da qualidade, aumentando a competitividade e garantindo  
400 produção segura e sustentável desses alimentos pela comunidade.

401 Sendo assim, o presente estudo apresentou-se de suma importância para que as  
402 BPF estejam presentes no processamento de ostras obtendo-se melhor produto do ponto  
403 de vista sanitário, nutricional, higiênico, econômico e sensorial, objetivando a promoção

404 de um alimento de qualidade, com características sensoriais e conveniência no preparo,  
 405 constituindo inúmeras possibilidades de inserção do alimento no comércio formal nas  
 406 mais diversas formas de preparações, com um aumento de renda do produtor. Abrindo-se  
 407 possibilidades de ampliação para a produção e comercialização pelo produtor por meio de  
 408 preparações regionais e tradicionalmente consumidas em forma de moquecas pré  
 409 preparadas e congeladas.

410 **AGRADECIMENTOS:** À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior  
 411 pela concessão de bolsa de estudos.

412

### 413 REFERÊNCIAS

414 ARAÚJO, F.G.; COSTA, D.V.; MACHADO, M.R.F.; PAULINO, R.R.; OKAMURA, D.;  
 415 ROSA, P.V. Dietary oils influence ovary and carcass composition and embryonic  
 416 development of zebrafish. **Aquaculture Nutrition**. V.23, n 4, p. 651-661, 2016.

417

418 BARBOSA, J.M.N. Caderno de Receitas de Santo Amaro e Cachoeira. Cruz das Almas,  
 419 BA: Editora UFRB, 2018.158p.

420

421 BARNES, P.; CALOW, P.; OLIVE, P.J.W.; GOLDING, D.W.; SPICER, J.I. **Os**  
 422 **Invertebrados: UMA SÍNTESE**. 2. ed. São Paulo: Atheneu Editora, 2008. p. 504.

423

424 BARROCO, L. M. S. BARROCO, H.E. A Importância da Gastronomia como Patrimônio  
 425 Cultural, no Turismo Baiano. **Turydes**. V. 1, n. 2, p. 1-10, 2008.

426

427 BASSI, F.; TAVARES, F. Preparando o Banquete, Sonhando a Festa: Memória e  
 428 Patrimônio nas Festas Quilombolas (Cachoeira-Bahia). **ACENO**. v. 4, n. 7, p. 15-32, 2017.

429

430 BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 12 de 02 de janeiro de  
 431 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.  
 432 **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 jan. 2001.

433

434 BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.  
 435 Instrução Normativa Nº 83, DE 5 DE JANEIRO DE 2006. Estabelece normas para a  
 436 gestão do uso sustentável dos recursos pesqueiros. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF,  
 437 5 DE JANEIRO DE 2006.

438

439 CARNEIRO, J.D.S.; LUCIA, S.M.D.; MINIM, V.PR. Análise Sensorial de Alimentos. In  
 440 Minin, V.P.R (Ed.). **Análise Sensorial: estudos com consumidores** (cap.1, 3ª ed., 13-  
 441 48). Viçosa, NG: UFV, 2013.

442

- 443 CORRÊA, A.J.; MULLER, S.G. A influência da ostra na origem, formação e manutenção  
444 da via gastronômica do Ribeirão da Ilha – rota das ostras – Florianópolis-SC. **Ágora**. v.18,  
445 n. 01, p. 119-130, 2016.
- 446
- 447 CORRÊA, R.H.M.; COSTA, E.G.; TAILLEFER, R.J.F.; ZORZO, V.F. Bahia com pimenta:  
448 um estudo comparado da tradução da culinária de D. Flor para o francês, o inglês e o  
449 espanhol. **Terra roxa e outras terras**, v.3, p. 52-68, 2003.
- 450
- 451 COSTA, A. Alimentação: **Patrimônio Cultural Imaterial. Saber valorizar e preservar a**  
452 **nossa gastronomia**. Chiado Editora, 2014.140 p.
- 453
- 454 COSTA, T.S.; NEIVA, G.S.; CAMILO, V.M.A.; FREITAS, F.; SILVA, I.M.M. Oficinas de  
455 boas práticas de fabricação: construindo estratégias para garantir a segurança alimentar.  
456 **Brazilian Journal Food Technology**, v.4, p. 64-68, 2012.
- 457
- 458 DALTRO, A. C. S. **Aspectos socioeconômicos e qualidade dos Moluscos bivalves**  
459 **através do monitoramento microbiológico e genético**. Dissertação (Mestrado) –  
460 Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e  
461 Biológicas. Cruz das Almas, BA, 2013.p.117.
- 462
- 463 DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Editora Champagnat, 1996.  
464 123 p.
- 465
- 466 FREITAS, F.; SANTOS, M. L. D.; NEIVA, G. S.; SILVA, I. D. M. M.; AMOR, A. L. M.;  
467 ASSUNÇÃO, R. D. J.; CAMILO, V. M. A. Qualidade sanitária de sururu (*Mytella*  
468 *guyanensis*) beneficiado por comunidade quilombola. **Boletim do Centro de Pesquisa de**  
469 **Processamento de Alimentos**, v. 33, n. 2, p. 9-18, 2015.
- 470
- 471 MACEDO, A.R.G.; SILVA, F.L.; RIBEIRO, S.C.A.; TORRES, M.F.; SILVA, F.N.L.;  
472 MEDEIROS, L.R. Perfil da ostreicultura na comunidade de Santo Antônio do Urindeua,  
473 Salinópolis, Nordeste do Pará/Brasil. **Revista Eumednet**. p. 1-25, 2016.
- 474
- 475 MACHADO, T. M.; FURLAN, E. F.; NEIVA, C. R. P, CASARIN, L.M.; ALEXANDRINO DE  
476 PÉREZ, A. C.; LEMOS NETO, M. J.; TOMITA, R. Y. Fatores que afetam a qualidade  
477 do pescado na pesca artesanal de municípios da Costa Sul de São Paulo, Brasil. **Boletim**  
478 **Instituto da Pesca**. v. 36, p. 213 – 223, 2010.
- 479
- 480 MANZONI, G. C. **Ostras: aspectos bioecológicos e técnicas de cultivo**. Itajaí:  
481 UNIVALI, 2001. 30p.
- 482
- 483 MONTEIRO, C. L. B. Técnicas de avaliação sensorial. 2. ed. Curitiba: **CEPPA-UFPR**,  
484 1984. 101 p.
- 485
- 486 NASCIMENTO, V. A.; MITTARAQUIS, A. S. P.; TRAVÁLIA, B. M.; SANTOS, R. C. A.;  
487 NUNES, M. L.; DE AQUINO, L. C. L. Qualidade Microbiológica de Moluscos Bivalves -  
488 Sururu e Ostras submetidos a tratamento térmico e estocagem congelada. **Scientia**  
489 **Plena**, v. 7, n.04, p. 1-5, 2011.
- 490

- 491 OGAWA, M.; SILVA, A. I.M.; OGAWA, N. B.P.; MAIA, E. L.; NUNES, M. L. Adequações  
492 tecnológicas no processamento da carne de caranguejo. **Ciência e Tecnologia de**  
493 **Alimentos**. v. 28, n.3, p. 78-82, 2008.
- 494
- 495 OLIVEIRA, N.M.S.; OLIVEIRA, W.R.M.; NASCIMENTO, L.C.; SILVA, J.M.S.F. da;  
496 VICENTE, E.; FIORINI, J.E.; BRESSAN, M.C. Avaliação físico-química de filés de tilápia  
497 (*Oreochromis niloticus*) submetidos à sanitização. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**,  
498 v. 28, n.1, p.83-89, 2008.
- 499 PEDROSA, L. F. C.; COZZOLINO, S. M. F. Composição Centesimal e de Minerais de  
500 Mariscos Crus e Cozidos da Cidade de Natal/RN. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**.  
501 v. 21, n.2, p. 154-157, 2001.
- 502
- 503 POTTER, N. N.; HOTCHKISS, J. H. **Ciência de los Alimentos**. 5. ed. Zaragoza: Acribia,  
504 1995. 667 p.
- 505
- 506 RAPHAELLI, C.O.; PASSOS, L.D.F.; COUTO, S.F.; HELBIG, E.; MADRUGA, S.W.  
507 Adesão e aceitabilidade de cardápios da alimentação escolar do ensino fundamental de  
508 escolas de zona rural. **Brazilian Journal of Food Technology**, V.20, p.1-9, 2017.
- 509
- 510 ROSA, F. C.; BRESSAN, M.C.; BERTECHINI, A. G.; FASSANI, E. J.; VIEIRA, J. O.;  
511 FARIA, P. B.; SAVIAN, T. V. Efeito de Métodos de Cocção sobre a Composição Química  
512 e Colesterol em Peito e Coxa de Frangos de Corte. **Ciência e Agrotecnologia**. v. 30, n.  
513 4, p. 707-714, 2006.
- 514
- 515 SALÁN, E. O.; GALVÃO, J. A.; FURLAN, E. F.; PORTO, E.; GALLO, C. R.;  
516 OETTERER, M. Quality of mussels cultivated and commercialized in Ubatuba, SP, Brazil -  
517 Monitoration *Bacillus cereus* and *Staphylococcus aureus* growth after post-harvest  
518 processing. **Ciência Tecnologia Alimentos**, v.28, p. 152-159, 2008.
- 519
- 520 SILVA, R.J.N.; GARAVELLO, M.E.P.E. Projetos agroecológicos em comunidade  
521 quilombola: análise a partir do território. **Revista NERA**,v.21, n. 41, p. 165-191, 2018.
- 522
- 523 SUCUPIRAA, N.R.; XEREZ, A.C.P.; SOUSA, P.H.M. Perdas Vitamínicas Durante o  
524 Tratamento Térmico de Alimentos. **Ciências Biológicas e da Saúde**, v.14, n.2, p. 121-  
525 128, 2012.
- 526
- 527 TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. Métodos sensoriais. In: **Análise**  
528 **sensorial de alimentos**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1987. p. 66-119.
- 529
- 530 TURECK, C. R.; OLIVEIRA, T. M. N.; CREMER, M. J.; BASSFELF, J. C. Avaliação da  
531 Concentração de Metais Pesados em Tecidos de Ostras *Crassostrea gigas* (Molusca,  
532 Bivalve) Cultivadas na Baía da Babitonga, Litoral Norte de Santa Catarina. **Pesticidas:**  
533 **Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**. V.16, p 53-62, 2006.
- 534
- UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP. **Tabela brasileira de**  
**composição de alimentos - TACO**. 4. ed. rev. e ampl. Campinas: UNICAMP/NEPA,  
2011. 161 p. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/nepa/taco/tabela.php?ativo=tabela>>.  
Acesso em: 28 mai. 2018

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O país possui grande destaque para o potencial na produção de ostra, contudo para que esse tipo de alimento seja inserido no mercado formal consumidor e aumente sua possibilidade de comercialização faz-se necessário a oferta de alimentos seguros, economicamente viável, com adequado rendimento e boa aceitação pelos consumidores. Baseado nos resultados oriundos da pesquisa relacionada as ostras já processadas pela comunidade por meio dos aspectos observacionais, análises microbiológicas e físico-químicas, e na revisão de literatura fica evidenciado a importância pelo Núcleo de Cultivo de ostras da Reserva Extrativista Marinha Baía do Iguape- BA a adoção de medidas de controle higiênico-sanitário, adequadas durante todo a cadeia de processamento do alimento, tendo em vista a possível relação de contaminação cruzada.

Considerando o elevado tempo de vida de prateleira sob o método de congelamento da carne de ostras coccionadas, o seu rendimento, com embalagens que se aproximam da cultura existente e a boa aceitação pelos consumidores por meio da análise sensorial em diferentes formas de preparação, salienta-se que estes aspectos foram de fundamental importância para que a comunidade venha a ampliar a comercialização dos seus produtos com Segurança Alimentar e Nutricional, uma vez que o presente estudo envolveu os aspectos sociais, econômicos, nutricionais, dietéticos, ambientais, da sustentabilidade e da valorização e respeito a cultura local.

## **ANEXOS**

## **Anexo A- Normas da revista Arquivos do Instituto Biológico .**

**O Arquivos do Instituto Biológico** visa publicar em artigos científicos originais de alta qualidade, portugueses, ingleses ou espanhóis, que contribuem significativamente para o desenvolvimento das Ciências Agrícolas, no campo da sanidade animal e vegetal, relacionadas ao agronegócio e sua implicação no meio agroambiental. , incluindo qualidade e segurança alimentar. Também são aceitos documentos sobre pragas urbanas.

**Artigo científico:** consiste nos seguintes itens: título, nome (s) do (s) autor (es), endereço do autor correspondente e local de origem dos outros autores, resumo, palavras-chave, título traduzido, resumo traduzido, palavras-chave traduzidas, seguido pela introdução, materiais e métodos, resultados, discussão, conclusões, agradecimentos e referências.

**Apresentação:** as obras devem ser enviadas no formato Microsoft WORD (.doc ou .docx), tamanho da página A4, margens 2,5 cm, tamanho 12 Times Nova fonte romana, espaçamento duplo, com numeração de página contínua usando a ferramenta Layout na Configuração da Página ou item de menu Layout de página. O número máximo de páginas é de 25 para artigos de revisão, 20 para artigos científicos e 10 para comunicações científicas, incluindo tabelas e figuras.

**Idioma:** o trabalho pode ser escrito em português, inglês ou espanhol. Quando escrito em português, o título, o resumo e as palavras-chave traduzidas serão em inglês. Quando escrito em inglês ou espanhol, o título, o resumo e as palavras-chave traduzidas serão em português.

**Título:** embora breve, o título deve dizer com precisão sobre o que o artigo se refere, com foco em seu objetivo principal.

**Nome (s) e Endereço (s) do (s) autor (es):** não devem ser incluídos no corpo do manuscrito porque o *Arquivos do Instituto Biológico* usa revisão de pares duplo-cego. Esta informação deve ser inserida no campo específico do sistema de envio on-line.

**Resumo:** deve apresentar de forma concisa o objetivo do trabalho, os materiais, métodos e conclusões, em um único parágrafo. O comprimento não deve exceder 250 palavras.

**Palavras-chave:** sob o resumo e separados por um espaço, forneça no máximo cinco palavras-chave separadas por vírgulas. Evite termos que aparecem no título.

**Tradução de título, resumo e palavras-chave:** as obras em português devem fornecer uma tradução do título, resumo e palavras-chave em inglês. Trabalhar em inglês ou espanhol deve fornecer uma tradução do título, resumo e palavras-chave em português. O comprimento do resumo não deve exceder 250 palavras.

**Introdução:** descreva a natureza e o propósito do trabalho, sua relação com outros estudos de pesquisa no contexto do conhecimento existente, juntamente com a razão pela qual o presente estudo foi realizado.

**Material e métodos:** apresentar uma descrição breve mas suficiente para permitir a repetição do trabalho. Técnicas e processos publicados anteriormente, exceto quando modificados, devem ser citados apenas. Os nomes científicos das espécies e das drogas devem ser citados de acordo com as normas internacionais.

**Resultados:** acompanhados de tabelas e / ou figuras quando necessário. As tabelas e figuras devem ser inseridas após as referências.

**Discussão:** discuta os resultados obtidos, comparando-os com os de outros trabalhos publicados (os resultados e a discussão podem ser combinados em uma única seção).

**Tabelas e figuras:** incluem um título claro e conciso que permite que a tabela ou a figura sejam compreendidas sem consultar o texto. As tabelas não devem conter linhas verticais. No texto, use a palavra abreviada (por exemplo: Fig. 3). As figuras devem estar no formato jpg (fotos) ou gif (gráficos e diagramas), de um tamanho inferior a 500 Kb. Os números originais ou de definição superior serão solicitados após a submissão ser aprovada para publicação. Estes devem ser enviados em arquivos individuais e nomeados de acordo com o número da figura, por exemplo Fig1.gif, Fig2.jpg.

**Conclusões:** apresentadas em sua ordem de importância. Eles podem ser dados em uma seção separada ou como parte da discussão.

**Agradecimentos:** estes podem se referir a pessoas e / ou instituições. No caso da agência de financiamento, o número do processo de financiamento deve ser incluído.

**Referências e citações no texto:** as citações no texto e nas referências estão diretamente ligadas. Recomenda-se cerca de 25 referências a artigos e comunicações científicas. Todos os autores citados devem ser incluídos nas referências. A citação dos autores deve ser apresentada no formato do sobrenome do autor e o ano da publicação, e deve ser em pequenas capitais, por exemplo: um autor Allan (1979) ou (Allan, 1979); dois

autores - Lopes; Macedo (1982) ou (Lopes; Macedo, 1982); mais de dois autores - Besse et al.(1990) ou (Besse et al., 1990); coincidências de autores ou ano de publicação - (Curi, 1998a), (Curi, 1998b) ou (Curi, 1998a, 1998b).As referências devem ser formatadas de acordo com a NBR 6023/2002, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), e estar em ordem alfabética pelo primeiro autor, como nos exemplos no seguinte link:

**Os seguintes exemplos servirão de orientação para a formatação e apresentação de referências:**

**a) Artigo periódico**

ANDRÉA, MM; PETTINELLII JÚNIOR, A. Efeito de aplicações de pesticidas sobre uma biomassa e respiração de microrganismos de solos.*Arquivos do Instituto Biológico* , São Paulo, v.67, n.2, p.223-228, 2000.

**b) Artigo no periódico publicado na Internet**

FELÍCIO, JD; SANTOS, R. da S .; GONÇALES, E. Componentes químicos de *Vitis vinifera* (Vitaceae). *Arquivos do Instituto Biológico* ., São Paulo, v.68, n.1, p.47-50, 2001. Disponível em: < [http://www.biologico.br/arquivos/v68\\_1/9](http://www.biologico.br/arquivos/v68_1/9) >. Acesso em: 5 mar. 2002.

**c) Dissertações e teses**

PERES, TB *Efeito da aplicação de pesticidas na atividade microbiológica do solo e na dissipação do 14C-Paration Metílico* . 2000. 75f.Dissertação (Mestrado em Ciências - Área de Tecnologia Nuclear - Aplicações) - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo, 2000.

SIMONI, IC *Utilização de diferentes linhagens celulares para propagação do vírus da doença infecciosa da bursa* . 2001. 77f. Tese (Doutorado em Genética e Biologia Molecular - Área de Microbiologia) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

**d) Dissertação / Tese publicada na Internet**

BATISTA, AS *Saccharomices cerevisiae* em milho armazenado e efeito na redução de aflatoxicoses. 2001. 96p. Dissertação (Mestrado - Microbiologia Agrícola) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001. Disponível em: < <http://www.teses.usp.br> > Acesso em: 28 jun. 2005.

**e) Livros inteiros, folhetos, etc.**

BECKMANN, N. (Ed.). *Espectroscopia de carbono-13 RMN de sistemas biológicos*. San Diego: Academic Press, 1995. 334p.

**f) Parte de um livro (capítulo, passagem, fragmento, etc.)  
Capítulo ou parte sem autoria específica - autor da parte é o mesmo autor que o trabalho geral**

ALBERTS, B .; BRAY, D .; LEWIS, J .; RAFF, M .; ROBERTS, K .; WATSON, JD  
Junções celulares, adesão celular e a matriz extracelular. Dentro: \_\_\_\_\_. *Biologia molecular da célula*. 3th.ed. Nova York: Garland Publications, 1994. 1294p. Rachar. 19.

**Parte com autoria específica**

BANIJAMALI, A. Função tireoidiana e drogas tireoidianas. Em: FOYE, WO; LEMKE, TL; WILLIAMS, DA (Eds). *Princípios da química medicinal*. 4º. Ed. Filadélfia: Lippincot Williams & Wilkins, 1995. chap.30, p.688-704.

## **Anexo B- Normas da revista Brazilian Journal of Food Technology**

### **1. CONTEÚDO E CLASSIFICAÇÃO DOS DOCUMENTOS PARA PUBLICAÇÃO**

Serão aceitos manuscritos de abrangência nacional e/ou internacional que apresentem novos conceitos ou abordagens experimentais e que não sejam apenas repositórios de dados científicos. Trabalhos que contemplam especificamente metodologias analíticas serão aceitos para publicação desde que elas sejam inovadoras ou proporcionem aperfeiçoamentos significativos de métodos já existentes. Ficará a critério dos editores, a depender da relevância do tema, a aceitação de trabalhos que tenham resultados da análise de produtos industrializados sem informações que permitam reproduzir a sua obtenção. Não serão aceitos para publicação trabalhos que visam essencialmente à propaganda comercial.

Os documentos publicados no BJFT classificam-se nas seguintes categorias:

1.1. ARTIGOS CIENTÍFICOS ORIGINAIS: São trabalhos que relatam a metodologia, os resultados finais e as conclusões de pesquisas originais, estruturados e documentados de modo que possam ser reproduzidos com margens de erro iguais ou inferiores aos limites indicados pelo autor. O trabalho não pode ter sido previamente publicado, exceto de forma preliminar como nota científica ou resumo de congresso.

1.2. ARTIGOS DE REVISÃO: São extratos inter-relacionados da literatura disponível sobre um tema que se enquadre no escopo da revista e que contenham conclusões sobre o conhecimento disponível. Preferencialmente devem ser baseados em literatura publicada nos últimos cinco anos.

1.3 NOTAS CIENTÍFICAS: São relatos parciais de pesquisas originais que, devido à sua relevância, justificam uma publicação antecipada. Devem seguir o mesmo padrão do Artigo Científico, podendo ser, posteriormente, publicadas de forma completa como Artigo Científico.

1.4. RELATOS DE CASO: São descrições de casos, cujos resultados são tecnicamente relevantes.

1.5. RESENHAS CRÍTICA DE LIVRO: Trata-se de uma análise de um ou mais livros impressos ou online, que apresenta resumo e análise crítica do conteúdo.

1.6. COMENTÁRIOS DE ARTIGOS: Um documento cujo objeto ou foco é outro artigo ou outros artigos.

1.7. COMUNICAÇÕES RÁPIDAS: Atualização de uma pesquisa ou outros itens noticiosos.

Os manuscritos podem ser apresentados em português, inglês ou espanhol.

## **1. ESTILO E FORMATAÇÃO**

### **1.3. FORMATAÇÃO**

- Editor de Textos Microsoft WORD 2010 ou superior, não protegido.
- Fonte Arial 12, espaçamento duplo entre linhas. Não formate o texto em múltiplas colunas.
- Página formato A4 (210 x 297 mm), margens de 2 cm.
- Todas as linhas e páginas do manuscrito deverão ser numeradas sequencialmente.
- A itemização de seções e subseções não deve exceder 3 níveis.
- O número de páginas, incluindo Figuras e Tabelas no texto, não deverá ser superior a 20 para Artigos Científicos Originais e de Revisão e a 9 para os demais tipos de documento. Sugerimos que a apresentação e discussão dos resultados seja a mais concisa possível.
- Use frases curtas.

1.4. UNIDADES DE MEDIDAS: Deve ser utilizado o Sistema Internacional de Unidades (SI) e a temperatura deve ser expressa em graus Celsius.

1.5. TABELAS E FIGURAS: Devem ser numeradas em algarismos arábicos na ordem em que são mencionadas no texto. Seus títulos devem estar imediatamente acima das Tabelas e imediatamente abaixo das Figuras e não devem conter unidades. As

unidades devem estar, entre parênteses, dentro das Tabelas e nas Figuras. Fotografias devem ser designadas como Figuras. A localização das Tabelas e Figuras no texto deve estar identificada.

As TABELAS devem ser editadas utilizando os recursos próprios do editor de textos WORD para este fim, usando apenas linhas horizontais. Devem ser autoexplicativas e de fácil leitura e compreensão. Notas de rodapé devem ser indicadas por letras minúsculas sobrescritas. Demarcar primeiramente as colunas e depois as linhas e seguir esta mesma sequência para as notas de rodapé.

As FIGURAS devem ser utilizadas, de preferência, para destacar os resultados mais expressivos. Não devem repetir informações contidas em Tabelas. Devem ser apresentadas de forma a permitir uma clara visualização e interpretação do seu conteúdo. As legendas devem ser curtas, autoexplicativas e sem bordas. As Figuras (gráficos e fotos) **devem ser coloridas e em alta definição (300 dpi)**, para que sejam facilmente interpretadas. As fotos devem estar na forma de arquivo JPG ou TIF. As Figuras devem ser enviadas (File upload) em arquivos individuais, **separadas do texto principal**, na submissão do manuscrito. Estes arquivos individuais devem ser nomeados de acordo com o número da figura. Ex.: Fig1.jpg, Fig2.tif etc.

1.6. EQUAÇÕES: As equações devem aparecer em formato editável e apenas no texto, ou seja, não devem ser apresentadas como figura nem devem ser enviadas em arquivo separado.

Recomendamos o uso do MathType ou Editor de Equações, tipo MS Word, para apresentação de equações no texto. Não misture as ferramentas MathType e Editor de Equações na mesma equação, nem tampouco misture estes recursos com inserir símbolos. Também não use MathType ou Editor de Equações para apresentar no texto do manuscrito variáveis simples (ex.,

$a=b^2+c^2$ ), letras gregas e símbolos (ex.,  $\alpha$ ,  $\infty$ ,  $\Delta$ ) ou operações matemáticas (ex.,  $x$ ,  $\pm$ ,  $\geq$ ). Na

edição do texto do manuscrito, sempre que possível, use a ferramenta “inserir símbolos”.

Devem ser citadas no texto e numeradas em ordem sequencial e crescente, em algarismos arábicos entre parênteses, próximo à margem direita.

1.7. ABREVIATURAS e SIGLAS: As abreviaturas e siglas, quando estritamente necessárias, devem ser definidas na primeira vez em que forem mencionadas. Não use abreviaturas e siglas não padronizadas, a menos que apareçam mais de 3 vezes no texto. As abreviaturas e siglas não devem aparecer no Título, nem, se possível, no Resumo e Palavras-chave.

## 2.6 NOMENCALTURA:

Reagentes e ingredientes: preferencialmente use o nome internacional não-proprietário (INN), ou seja, o nome genérico oficial.

Nomes de espécies: utilize o nome completo do gênero e espécie, em itálico, no título (se for o caso) e no manuscrito, na primeira menção. Posteriormente, a primeira letra do gênero seguida do nome completo da espécie pode ser usado.

## 2. ESTRUTURA DO ARTIGO

**PÁGINA DE ROSTO:** título, título abreviado, autores/filiação (deverá ser submetido como *Title Page*)

1.8. TÍTULO: Deve ser claro, conciso e representativo do assunto tratado. Deve ser escrito em caixa alta e não exceder 150 caracteres, incluindo espaços. O manuscrito em português ou espanhol deve também apresentar o Título em inglês e o manuscrito em inglês deve incluir também o Título em português.

1.9. TÍTULO ABREVIADO (RUNNING HEAD): Deve ser escrito em caixa alta e não exceder 50 caracteres, incluindo espaços.

1.10. AUTORES/FILIAÇÃO: São considerados autores aqueles com efetiva contribuição intelectual e científica para a realização do trabalho, participando de sua concepção, execução, análise, interpretação ou redação dos resultados, aprovando seu conteúdo final. Havendo interesse dos autores, os demais colaboradores, como, por exemplo, fornecedores de insumos e amostras, aqueles que ajudaram a obter recursos e

infraestrutura e patrocinadores, devem ser citados na seção de agradecimentos. O autor de correspondência é responsável pelo trabalho perante a Revista e, deve informar a contribuição de cada coautor para o desenvolvimento do estudo apresentado.

Devem ser fornecidos os nomes completos e por extenso dos autores, seguidos de sua filiação completa (Instituição/Departamento, cidade, estado, país) e endereço eletrônico (e-mail). O autor para correspondência deverá ter seu nome indicado e apresentar endereço completo para postagem.

Para o autor de correspondência:

*Nome completo (\*autor correspondência)*

*Instituição/Departamento (Nome completo da Instituição de filiação quando foi realizada a pesquisa)*

*Endereço postal completo (Logradouro/ CEP / Cidade / Estado / País)*

*Telefone*

*e-mail (não utilizar os provedores **hotmail** e **uol** no cadastro do autor de correspondência, pois o sistema de submissão online ScholarOne, utilizado pela revista, não confirma a solicitação de envio de e-mail feita por estes provedores)*

Para co-autores:

*Nome completo*

*Instituição/Departamento (Filiação quando realizada a pesquisa)*

*Endereço (Cidade / Estado / País)*

*e-mail*

**3. DOCUMENTO PRINCIPAL: título, resumo, palavras-chave, texto do artigo com a identificação de figuras e tabelas**

1.11. **RESUMO:** Deve incluir objetivo(s) ou hipótese da pesquisa, material e métodos (somente informação essencial para a compreensão de como os resultados foram obtidos), resultados mais significativos e conclusões do trabalho, contendo no máximo 2.000 caracteres (incluindo espaços). Não usar abreviaturas e siglas. Os artigos em português ou espanhol devem também apresentar Resumo em inglês e os artigos em inglês devem incluir também o Resumo em português.

1.12. **PALAVRAS-CHAVE:** Devem ser incluídas no mínimo 2, logo após o Resumo e Summary, até no máximo 6 palavras indicativas do conteúdo do trabalho, que possibilitem a sua recuperação em buscas bibliográficas. Evitar termos que apareçam no título. Os artigos em português ou espanhol devem também apresentar as Palavras-chave em inglês e os artigos em inglês devem incluir também as Palavras-chave em português.

1.13. **INTRODUÇÃO:** Deve reunir informações para uma definição clara da problemática estudada, fazendo referências à bibliografia atual, preferencialmente de periódicos indexados, e da hipótese/objetivo do trabalho, de maneira que permita situar o leitor e justificar a publicação do trabalho. Visando à valorização da Revista, sugere-se, sempre que pertinente, a citação de artigos publicados no BJFT.

1.14. **MATERIAL E MÉTODOS:** Deve possibilitar a reprodução do trabalho realizado. A metodologia empregada deve ser descrita em detalhes apenas quando se tratar de desenvolvimento ou modificação de método. Neste último caso, deve destacar a modificação efetuada. Todos os métodos devem ser bibliograficamente referenciados ou descritos.

1.15. **RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Os resultados devem ser apresentados e interpretados dando ênfase aos pontos importantes que deverão ser discutidos com base nos conhecimentos atuais. Deve-se evitar a duplicidade de apresentação de resultados em Tabelas e Figuras. Sempre que possível, os resultados devem ser analisados estatisticamente.

1.16. **CONCLUSÕES:** Neste item deve ser apresentada a essência da discussão dos resultados, com a qual se comprova, ou não, a hipótese do trabalho ou se ressalta a importância ou contribuição dos resultados para o avanço do conhecimento. Este item

não deve ser confundido com o Resumo, nem ser um resumo da Discussão.

1.17. **AGRADECIMENTOS:** Deve ser feita a **identificação completa da agência de fomento**, constando seu nome, país e nº do projeto. Outros agradecimentos a pessoas ou instituições são opcionais.

### 3.1 REFERÊNCIAS:

#### 1.17.1 Citações no Texto

**Citação direta:** Transcrição textual de parte da obra do autor consultado (Especificar no texto a(s) página(s), volume(s), tomo(s) ou seção(ões) da fonte consultada).

**Citação indireta:** Texto baseado na obra do autor consultado (Indicar apenas a data).

Nas citações bibliográficas no texto (baseadas na norma ABNT NBR 10520: 2002), as chamadas pelo sobrenome do autor, pela instituição responsável ou título incluído na sentença devem ser em letras maiúsculas e minúsculas e, quando estiverem entre parênteses, devem ser em letras maiúsculas (caixa alta).

Exemplos:

Guerrero e Alzamorra (1998) obtiveram bom ajuste do modelo.

Esses resultados estão de acordo com os verificados para outros produtos (CAMARGO; RASERAS, 2006; LEE; STORN, 2001).

(COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPÉIAS, 1992, p. 34) (ANTEPROJETO..., 1987, p. 55).

As citações de diversos documentos de um mesmo autor, publicados num mesmo ano, são distinguidas pelo acréscimo de letras minúsculas, em ordem alfabética, após a data e sem espaçamento, conforme a lista de referências.

Exemplos:

De acordo com Reeside  
(1927a) (REESIDE, 1927b)

Para citação de citação deve-se utilizar a expressão “apud” (citado por, conforme, segundo) após o ano de publicação da referência, seguida da indicação da fonte secundária efetivamente consultada.

No  
texto:

“[...] o viés organicista da burocracia estatal e o antiliberalismo da cultura política de 1937, preservado de modo encapuçado na Carta de 1946.” (VIANNA, 1986, p. 172 apud SEGATTO, 1995).

Sobre esse assunto, são esclarecedoras as palavras de Silva (1986 apud CARNEIRO, 1981).

### 1.17.2 Referências

A lista de referências deve seguir o estabelecido pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), Norma: NBR 6023, de agosto de 2002, na seguinte forma:

- As referências são alinhadas somente à margem esquerda do texto e de forma a se identificar individualmente cada documento, em espaço simples e separadas entre si por espaço duplo.

- O recurso tipográfico (**negrito, grifo ou itálico**) utilizado para destacar o elemento

título deve ser uniforme em todas as referências de um mesmo documento.

- Citar o nome de todos os autores nas Referências, ou seja, não deve ser usada a expressão “et al.”

*- Monografias (Livros, manuais e folhetos como um todo)*

Sobrenome e iniciais dos prenomes do autor (nomes de mais de 1 autor devem ser separados por ponto e vírgula). **Título** (em negrito): subtítulo. Edição (n. ed.), Local de Publicação: Editora, data de publicação. Número de páginas.

Exemplos:

*Impressos:*

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2008. 680 p.

HOROWITZ, W. (Ed.). **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 18th ed., 3<sup>rd</sup> rev. Gaithersburg, Maryland: AOAC, 2010. 1 v.

PERFIL da administração pública paulista. 6. ed. São Paulo: FUNDAP, 1994. 317 p.

*Eletrônicos:*

SZEMPLENSKI, T. **Aseptic packaging in the United State**. 2008. Disponível em: <<http://www.packstrat.com>>. Acesso em: 19 maio 2008.

*- Parte de monografias (Capítulos de livros, volume, fragmento, parte)*

AUTOR DO CAPÍTULO. Título do capítulo. In: AUTOR DO LIVRO. **Título do livro** (em negrito). Edição. Local de publicação (cidade): Editora, data. capítulo, página inicial-final da parte.

Exemplo:

*Impressos:*

ZIEGLER, G. Product design and shelf-life issues: oil migration and fat bloom. In: TALBOT, G. (Ed.). **Science and technology of enrobed and filled chocolate, confectionery and bakery products**. Boca Raton: CRC Press, 2009. Chapter 10, p. 185-210.

*Eletrônicos:*

TAMPAS de elastômeros: testes funcionais. In: AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Farmacopéia Brasileira**. 5. ed. Brasília: ANVISA, 2010. cap. 6, p. 294-299. Disponível em:

[http://www.anvisa.gov.br/hotsite/cd\\_farmacopeia/pdf/volume1%2020110216.pdf](http://www.anvisa.gov.br/hotsite/cd_farmacopeia/pdf/volume1%2020110216.pdf).

Acesso em: 22 mar. 2012.

*- Teses, dissertações e trabalhos de conclusão de curso*

AUTOR. **Título** (em negrito). Ano de defesa. Número de folhas. Categoria (Grau e área) - Unidade da Instituição, Instituição, Cidade, Data de publicação.

Exemplo:

CARDOSO, C. F. **Avaliação do sistema asséptico para leite longa vida em embalagem flexível institucional do tipo Bag-in-box**. 2011. 160 f. Dissertação (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

*- Publicação periódica (Artigos de periódicos)*

AUTOR DO ARTIGO. Título do artigo. **Título do Periódico** (por extenso e negrito), Local de publicação (cidade), volume, número, páginas inicial-final, ano de publicação.

Exemplo:

*Impressos:*

KOMITOPOULOU, Evangelia; GIBBS, Paul A. The use of food preservatives and preservation.

**International Food Hygiene**, East Yorkshire, v. 22, n. 3, p. 23-25, 2011.

*Eletrônicos:*

INVIOLÁVEL e renovável. **EmbalagemMarca**, São Paulo, v. 14, n. 162, p. 26, fev. 2013. Disponível em: <<http://issuu.com/embalagemmarca/docs/em162/26>>. Acesso em: 20 maio 2014.

*- Trabalho apresentado em evento*

AUTOR. Título do trabalho apresentado, seguido da expressão In: NOME DO EVENTO, numeração do evento (se houver), ano e local (cidade) de realização. **Título do documento (anais, proceedings, atas, tópico temático, etc.)**, local: editora, data de publicação. Página inicial e final da parte referenciada.

Exemplos:

*Impressos*

ALMEIDA, G. C. Seleção classificação e embalagem de olerícolas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PÓS-COLHEITA, 2., 2007, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2007. p. 73-78.

PROCESSING, 1984, Valencia. **Proceedings...** Valencia: Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos, 1984.

*Eletrônicos*

MARTARELLO, V. D. Balanço hídrico e consumo de água de laranjeiras. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 5., 2011, Campinas. **Anais...** Campinas: IAC; ITAL, 2011. 1 CD-ROM.

LUIZ, M. R.; AMORIN, J. A. N.; OLIVEIRA, R. Bomba de calor para desumificação e aquecimento do ar de secagem. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE ENGENHARIA MECÂNICA, 8.,

2007, Cusco. **Anais eletrônicos...** Cusco: PUCP, 2007. Disponível em:

<<http://congreso.pucp.edu.pe/cibim8/pdf/06/06-23.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2011.

*- Normas técnicas*

ÓRGÃO NORMALIZADOR. **Número da norma** (em negrito): título da norma. Local (cidade), ano. nº de páginas.

Exemplos:

ASTM INTERNATIONAL. **D 5047-09**: standard specification for polyethylene terephthalate film and sheeting. Philadelphia, 2009. 3 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15963**: alumínio e suas ligas - chapa lavrada para piso - requisitos. Rio de Janeiro, 2011. 12 p.

*- Legislação (Portarias, decretos, resoluções, leis)*

Jurisdição (ou cabeçalho da entidade, no caso de se tratar de normas), título, numeração, data e dados da publicação.

Exemplos:

*Impressos*

BRASIL. Medida provisória no 1.569-9, de 11 de dezembro de 1997. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 14 dez. 1997. Seção 1, p. 29514.

*Eletrônicos*

COMISSÃO EUROPEIA. Regulamento (UE) n. 202/2014, de 03 de março de 2014. Altera o Regulamento (UE) n. 10/2011 relativo aos materiais e objetos de matéria plástica destinados a entrar em contacto com os alimentos. **Jornal Oficial da União Europeia**, Bruxelas, L 62, 04 abr.

2014. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2014:062:0013:0015:PT:PDF>>. Acesso em: 21 mar. 2014.

## APÊNDICES

## Apêndice 1: Ficha técnica de preparação- moqueca de ostra.

			
Nome da preparação: Moqueca de ostra			
VET: 744,9 Kcal			
Alimentos	FC	Peso bruto (g) ou (ml)	Peso Líquido (g) ou (ml)
Ostra	1,12	336	300
Leite de coco	1	72	72
Suco de limão	1	15	15
Sal	1	2	2
Pimenta do reino moída	1	1,34	1,34
Azeite de dendê	1	36	36
Alho	1,08	2,16	2
Cebola	1,53	45,9	30
Coentro	1,26	3,78	3
<b>TOTAL</b>		<b>514,18</b>	<b>461,34</b>
Porção: 461,34 g - 9 colheres de arroz e 1 colher de Sobremesa			
Proteínas	Carboidratos	Lipídeos	
21,18	11,76	7,41	
2,3	3,74	17,93	
0,06	1,3	0,02	
0	0	0	
0,15	0,87	0,043	
0	0	36	
0,13	0,66	0,01	
0,42	2,91	0,06	
0,34	0,8	0,47	
<b>24,58</b>	<b>22,04</b>	<b>61,943</b>	
<b>Densidade Calórica: 1,61</b>		<b>NDPCAL% = 7,96</b>	
<b>Rendimento: 90%</b>		<b>Fator de correção metabólica:</b>	
<b>Modo de preparo</b>		x 0,5 Cereais	
Primeiramente, realize a lavagem da carne das ostras. Posteriormente escorra-as e arrume em uma frigideira. Acrescente o sal e a pimenta do reino. Seguida da distribuição harmoniosa dos temperos regando-se com leite de coco e azeite de dendê, tampando-se e seguida levando a cocção em fogo baixo por 15 minutos. Retire do fogo e sirva-o.		x 0,6 leguminosas	
		x 0,7 origem animal 0,7 x 21,18 = 14,83	

## **Apêndice 2: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado pelos participantes da Análise Sensorial.**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Resolução nº 466/2012 – Conselho Nacional de Saúde

“Prezado (a), viemos por meio deste, pedir sua colaboração, como voluntário, para Análise Sensorial de Moqueca de Ostra”. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte da pesquisa, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra pertence à pesquisadora responsável: Prof<sup>a</sup>. Valeria Macedo Almeida Camilo. Em caso de recusa, o (a) senhor (a) não será penalizado de forma alguma. Caso concorde em participar, este documento servirá como comprovante que sua aceitação foi de livre vontade.

Esta pesquisa tem como principal objetivo realizar a Análise Sensorial de moqueca de ostra, para verificar se a mesma após passar por um longo período de armazenamento sob o método de congelamento, permanecem com suas características sensoriais.

Gostaríamos de deixar claro que a sua participação nesta pesquisa consistirá em provar e avaliar um produto alimentício moqueca de ostra.

Este projeto foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFRB. Os seus dados pessoais serão mantidos em segredo, ou seja, seu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa de qualquer forma lhe identificar, será mantido em sigilo. Todas as informações colhidas serão guardadas, por no mínimo cinco anos, pelo pesquisador. O senhor (a) poderá pedir informações sobre a pesquisa, se assim julgar necessário, no Centro de Ciências da Saúde (CCS/ UFRB), Rua do Cajueiro, s/n, Cajueiro, Santo Antonio de Jesus- Bahia. CEP: 44.574-490. Telefone: CCS (75) 3632-1869; Valeria Macedo Almeida Camilo (75) 9861-1629; E-mail: vcamilo@ufrb.edu.br. Informações sobre apreciação ética da pesquisa podem ser obtidas no Comitê de Ética em Pesquisa da UFRB, Rua Rui Barbosa, 710, Campus Universitário, Centro, Cruz das Almas. CEP 44 380 000. Telefone (75) 3621-6850, E-mail: eticaempesquisa@ufrb.edu.br.

O senhor (a) será beneficiado pela degustação da preparação, além disso receberá uma declaração de provador treinado, por ter participado do workshop de Análise Sensorial de Ostra, o que permite participar de outras análises sensoriais.

A qualquer momento se o (a) senhor (a) decidir que não deseja mais participar do estudo, ou retirar seu consentimento, isso pode ser feito, sem precisar justificar, e sem sofrer qualquer prejuízo. É garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas conseqüências, ou seja, tudo o que queira saber antes, durante e depois de sua participação.

Enfim, se o senhor (a) se achar devidamente esclarecido e concordar em participar voluntariamente do estudo assine ou coloque sua impressão digital neste documento juntamente conosco no espaço abaixo.

Santo Antônio de Jesus, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20 \_\_\_\_.

Declaro estar esclarecido sobre as informações contidas deste TERMO DE CONSENTIMENTO e estou de acordo em participar do estudo proposto, sabendo que dele poderei desistir a qualquer momento, sem sofrer qualquer punição ou ser incomodado.

\_\_\_\_\_  
Profª Valeria Macedo Almeida Camilo

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador colaborador

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante da pesquisa

**Apêndice 3:** Instrumento de Avaliação utilizados pelos participantes da Análise Sensorial para moqueca de ostras:



### ANÁLISE SENSORIAL: MOQUECA DE OSTRA

**Sexo:** Masculino ( ) Feminino ( )      **Idade:** \_\_\_\_\_

Por favor, avalie a amostra utilizando a escala abaixo para dizer o quanto você gostou ou desgostou do produto. **Marque a posição que melhor reflita seu julgamento.**

**(marque somente uma opção)**

**Cor:** ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( ) 6 ( ) 7 ( ) 8 ( ) 9

**Aroma:** ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( ) 6 ( ) 7 ( ) 8 ( ) 9

**Sabor:** ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( ) 6 ( ) 7 ( ) 8 ( ) 9

**Textura:** ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( ) 6 ( ) 7 ( ) 8 ( ) 9

#### Aceitação

**(marque somente uma opção)**

- ( ) gostei extremante
- ( ) gostei muito
- ( ) gostei moderadamente
- ( ) gostei ligeiramente
- ( ) indiferente
- ( ) desgostei ligeiramente
- ( ) desgostei moderadamente
- ( ) desgostei muito
- ( ) desgostei extremamente

#### Atitude

**(marque somente uma opção)**

- ( ) Comería isto sempre que tivesse oportunidade
- ( ) Comería isto muito frequentemente
- ( ) Comería isto frequentemente
- ( ) Comería disto e comería de vez em quando
- ( ) Comería isto se tivesse acessível, mas não me esforçaria para isto
- ( ) Não gosto disto, mas comería ocasionalmente
- ( ) Raramente comería isto
- ( ) Só comería isto se não pudesse escolher outro alimento
- ( ) Só comería isto se fosse forçado (a)

ESCALA	PONTOS
Gosto extremamente	9
Gosto muito	8
Gosto moderadamente	7
Gosto ligeiramente	6
Nem gosto, nem desgosto	5
Desgosta ligeiramente	4
Desgosto moderadamente	3
Desgosto muito	2
Desgosto extremamente	1