



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
FACULDADE DE FARMÁCIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DE ALIMENTOS

ELBA SANTOS DA BOA MORTE

INTRODUÇÃO DE MARISCOS EM PREPARAÇÕES
DESTINADAS À ALIMENTAÇÃO ESCOLAR

Salvador

2019

ELBA SANTOS DA BOA MORTE

**INTRODUÇÃO DE MARISCOS EM PREPARAÇÕES
DESTINADAS À ALIMENTAÇÃO ESCOLAR**

Dissertação apresentada à Faculdade de Farmácia da Universidade Federal da Bahia, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos, para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Ryzia de Cassia Vieira Cardoso

Co-orientador: Prof^ª. Dr^ª. Carolina Oliveira de Souza

Salvador

2019

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Universitário de Bibliotecas (SIBI/UFBA),
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Santos da Boa Morte, Elba
Introdução de mariscos em preparações destinadas à
alimentação escolar / Elba Santos da Boa Morte. --
Salvador, 2019.
101 f. : il

Orientadora: Ryzia de Cassia Vieira Cardoso.
Coorientadora: Carolina Oliveira de Souza.
Dissertação (Mestrado - Ciência de Alimentos) --
Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Farmácia,
2019.

1. pescado. 2. hábitos alimentares. 3. alimentação
escolar. 4. nutrição.. I. de Cassia Vieira Cardoso,
Ryzia. II. Oliveira de Souza, Carolina . III. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
FACULDADE DE FARMÁCIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DE ALIMENTOS

TERMO DE APROVAÇÃO

ELBA SANTOS DA BOA MORTE

INTRODUÇÃO DE MARISCOS EM PREPARAÇÕES DESTINADAS À ALIMENTAÇÃO ESCOLAR

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos (nível Mestrado Acadêmico) da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Ciência de Alimentos.

Aprovada em 24 de setembro de 2019.

BANCA EXAMINADORA

Dr.ª. Ryzia de Cássia Vieira Cardoso
Universidade Federal da Bahia
Orientadora

Dr.ª. Eliete da Silva Bispo
Universidade Federal da Bahia

Dr.ª. Lillian Lessa Andrade
Universidade Federal da Bahia

Dr.ª. Mariângela Vieira Lopes
Universidade do Estado da Bahia

À Obá, aos meus pais Gildete e Edson
e à minha irmã Elane

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos Orixás e a Deus, por me proteger e iluminar. Em especial, a Exu, por abrir todas as portas e caminhos necessários nessa longa trajetória, Obá por reger minha vida, Oxóssi por manter meu foco e dedicação à essa etapa da minha vida e a Xangô, com toda sua justiça, por me permitir concluir essa etapa.

Aos meus pais Gildete e Edson por ser fonte de todo amor que possuo e acima de tudo pelo incentivo que sempre deram à mim e à minha irmã, pela dedicação em realizar os meus sonhos e serem sempre minha base e inspirações.

A minha irmã Elane, por ser a minha maior inspiração na vida, por sempre me aconselhar.

Ao meu cunhado Alan, por me incentivar sempre aos estudos.

Aos meus familiares por todo o carinho, compreensão e atenção, em especial, a Família Boa Morte, que sempre esteve disposta a me ajudar.

A Prof^ª. Dr^ª. Ryzia de Cassia Vieira Cardoso pela orientação, sabedoria e dedicação. Agradeço, ainda, pela confiança em mim depositada e pelo companheirismo, principalmente nos momentos difíceis.

A Dr. Prof^ª. Dr^ª. Carolina Oliveira de Souza pela co-orientação, disponibilidade, pela troca de conhecimento e amizade.

A Dr. Prof^ª. Dr^ª. Janice Izabel Druzian pela co-orientação, pelo exemplo de professora e pesquisadora, pelos ensinamentos transmitidos, muito obrigada de coração.

A nutricionista Mariana Martins Magalhães de Souza pela co-orientação que contribuiu com o desenvolvimento dessa pesquisa, além da amizade e do profissionalismo.

Aos professores de gastronomia Prof. Odilon Braga e Prof. Márcio Luckesi pela colaboração para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos amigos de turma, que se tornaram meu braço direito durante esses dois anos Jéssica, Pedro, Roberta, em especial, Andressa e Thâmilla. “O fogo precisa da água para amenizar a situação.” Agradeço aos orixás por colocarem vocês em minha vida, principalmente pelo companheirismo e amizade, amo vocês!!!

À amizade construída durante a vivência nos laboratórios e na sala de aula, em especial, no LAPESCA: Denilson, Paulo Romano, Karina, Jamille, Tales, Thaís, Saulo, Lucas e Larissa Farias. Obrigada pela disponibilidade em contribuir com esse trabalho e pela cumplicidade.

Aos amigos da graduação que sempre estiveram presente Larissa, Isadora, Uéllina, Claudinéia, Michelle, Luciana, Iasmin, Jéssica e Rafaela, auxiliando e compartilhando os conhecimentos adquiridos ao longo desses anos.

As minhas amigas Mima, Larissa Lima, Castor, Liz, Fernanda e Vlaidi por participarem de todas as fases da minha vida, aconselhando-me e incentivando-me em momentos que senti dificuldade em continuar.

Ao grupo SACIA, pelo apoio, amizade e trocas de conhecimentos.

À comunidade de São Francisco do Conde, em especial as marisqueiras.

Aos demais amigos que sempre me incentivaram, acompanharam e torceram para que essa conquista fosse realizada. Gratidão!

À banca avaliadora desse trabalho, pela disponibilidade e ensinamentos.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de mestrado e a Faculdade de Farmácia da Universidade Federal da Bahia pela oportunidade do mestrado em Ciência de Alimentos.

A todos que participaram da minha trajetória no mestrado, contribuindo diretamente ou indiretamente, obrigada pelos incentivos e conhecimento repassado para a realização desse trabalho. Muito obrigada

“Ofereço-te Exu o ebó das minhas
palavras neste padê que te
consagra não eu porém os meus e
teus irmãos e irmãs em Olorum
nosso Pai que está no Orum
Laroiê!”

Abdias do Nascimento

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AGPI n-3	Ácidos Graxos Polinsaturados Ômega 3
AHA	<i>American Heart Association</i>
ANOVA	Análise de Variância
AOAC	<i>Association of Official Analytical Chemistrys</i>
CH	Chumbinho (<i>Anomalocardia brasiliiana</i>)
CMS	Carne Mecanicamente Separada
CO	Controle
FNDE	Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação
DCNTs	Doenças Crônicas não Transmissíveis
DHA	Ácido Graxo Docosahexaenóico
DP	Desvio Padrão
EPA	Ácido Graxo Eicosapentaenóico
FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LAPESCA	Laboratório de Pescados e Cromatografia Aplicada
LNA	α -linolênico
MA	Marisco
MPA	Ministério da Pesca e Aquicultura
OMS	Organização Mundial de Saúde
OS	Ostra de mangue (<i>Crassostrea rhizophorae</i>)
PTFE	Politetrafluoretileno
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
RDA	<i>Recommended Dietary Allowance</i>
SI	Siri Azul (<i>Callinectes sapidus</i>)
SU	Sururu de coroa (<i>Brachidontes exustus</i>)
TACO	Tabela Brasileira de Composição de Alimentos
WHO	<i>World Health Organization</i>
UFBA	Universidade Federal da Bahia
ZEE	Zona Econômica Exclusiva

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I

FIGURA 1: Produção de pescado nacional em tonelada (t) em 2010 e 2011, discriminada por região.....22

CAPÍTULO II

FIGURA 1: Distribuição (%) da concentração de ácidos graxos em mariscos das espécies: Chumbinho (*Anomalocardia brasiliiana*), Ostra de mangue (*Crassostrea rhizophorae*), Siri azul (*Callinectes sapidus*) e Sururu de coroa (*Brachidontes exustus*), oriundos da região de São Francisco do Conde, Bahia, Brasil.....55

FIGURA 2: Distribuição (%) da concentração ácidos graxos em relação aos lipídios totais em mariscos das espécies: Chumbinho (*Anomalocardia brasiliiana*), Ostra de mangue (*Crassostrea rhizophorae*), Siri azul (*Callinectes sapidus*) e Sururu de coroa (*Brachidontes exustus*), oriundos da região de São Francisco do Conde, Bahia, Brasil.....56

CAPÍTULO III

FIGURA 1: Preparações com marisco. A: Arroz de Marisco, B: Ensopado de Siri e C: Frigideira de Ostra.....72

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

- TABELA 1:** Produção de pescado nacional em toneladas (t) em 2010 e 2011 discriminada por região.....21
- TABELA 2:** Produção de pescado nacional em tonelada (t) e participação relativa do total da pesca extrativa marinha e continental dos anos de 2009, 2010 e 2011.....22
- TABELA 3:** Produção de pescado nacional em (t) da pesca extrativa marinha nos anos de 2009, 2010 e 2011, discriminada por espécie.....23
- TABELA 4:** Produção de pescado (t) da Região Nordeste do Brasil, por modalidade, no período de 2010 e 2011, discriminada por Estados.....24

CAPÍTULO II

- TABELA 1:** Composição centesimal em $g \cdot 100g^{-1}$ e valor energético em $Kcal \cdot 100g^{-1}$ de mariscos das espécies: Chumbinho (*Anomalocardia brasiliiana*), Ostra de mangue (*Crassostrea rhizophorae*), Siri azul (*Callinectes sapidus*) e Sururu de coroa (*Brachidontes exustus*), oriundos da região de São Francisco do Conde, Bahia, Brasil.....49
- TABELA 2:** Perfil de ácidos graxos em $mg \cdot 100g^{-1}$ de mariscos das espécies: Chumbinho (*Anomalocardia brasiliiana*), Ostra (*Crassostrea rhizophorae*), Siri (*Callinectes sapidus*) e Sururu (*Brachidontes exustus*), oriundos da região de São Francisco do Conde, Bahia, Brasil.....54
- TABELA 3:** Concentração de minerais em $mg \cdot kg^{-1}$ dos frutos do mar das espécies: Chumbinho (*Anomalocardia brasiliiana*), Ostra (*Crassostrea rhizophorae*), Siri (*Callinectes sapidus*) e Sururu (*Brachidontes exustus*), oriundos da região de São Francisco do Conde, Bahia, Brasil.....58

CAPÍTULO III

TABELA 1: Ingredientes utilizados nas preparações com mariscos oriundos da região de São Francisco do Conde, Bahia.....71

TABELA 2: Composição centesimal em $g \cdot 100g^{-1}$ e valor energético em $Kcal \cdot 100g^{-1}$ das preparações à base de mariscos oriundos da região de São Francisco do Conde, Bahia, Brasil.....76

TABELA 3: Composição de ácidos graxos em $mg \cdot 100g^{-1}$ das formulações de Arroz com mariscos oriundos da região de São Francisco do Conde, Bahia, Brasil.....82

TABELA 4: Composição de ácidos graxos em $mg \cdot 100g^{-1}$ das formulações de Ensopados com mariscos oriundos da região de São Francisco do Conde, Bahia, Brasil.....84

TABELA 5: Composição de ácidos graxos em $mg \cdot 100g^{-1}$ das formulações de Frigideira com mariscos oriundos da região de São Francisco do Conde, Bahia, Brasil.....86

TABELA 6: Recomendações de ingestão dietética para o estágio da vida de 9 a 18 anos ambos os sexos, em $mg \cdot dia$, e concentração de minerais, em $mg \cdot 100g^{-1}$, das formulações à base de mariscos oriundos da região de São Francisco do Conde, Bahia, Brasil.....90

BOA MORTE, Elba Santos da. Introdução de mariscos em preparações destinadas à alimentação escolar. Orientadora: Ryzia de Cassia Vieira Cardos. Coorientadora: Carolina Oliveira de Souza. 101f. il. Dissertação (Mestre em Ciência de Alimentos) – Faculdade de Farmácia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2019.

RESUMO

O pescado é considerado um alimento de grande valor nutricional presente na dieta, devido à sua elevada qualidade proteica. Entretanto, o consumo desta importante fonte proteica ainda é baixo, na população brasileira, e o governo tem buscado alternativas para mudança desta realidade. Nessa direção, o desenvolvimento e a introdução de preparações à base de pescado na alimentação escolar vêm sendo indicados como uma solução estratégica para inserir este alimento na dieta da população. Assim, este trabalho objetivou avaliar a contribuição nutricional de preparações à base de mariscos da biodiversidade da Baía de Todos os Santos - chumbinho (*Anomalocardia brasiliiana*), ostra de mangue (*Crassostrea rhizophorae*), siri azul (*Callinectes sapidus*) e sururu de coroa (*Brachidontes exustus*), para a inserção na alimentação escolar. O estudo compreendeu duas etapas, com amostras procedentes do município de São Francisco do Conde, Bahia, Brasil. Na primeira, foram realizadas análises de determinação de macronutrientes: proteínas, pelo método de Kjeldahl; lipídios, por Bligh & Dyer; carboidratos, por diferença; energia pelos coeficientes calóricos de Atwater; perfil lipídico por cromatografia gasosa; e micronutrientes (sódio, potássio, cálcio, fósforo, magnésio, ferro e zinco) por ICP OES e ICP-MS. O siri azul foi a espécie que apresentou o maior teor de umidade ($77,40 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$) e de proteínas ($18,71 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$). Todos os mariscos foram classificados como de baixo teor gordura, sendo o sururu de coroa e a ostra os de teores mais altos (ambos com $2,78 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$). Observou-se elevada qualidade nutricional dos lipídios, com predominância de ácidos graxos insaturados, sobretudo na ostra de mangue (48,00%). Os ácidos graxos com as maiores concentrações foram: entre os saturados, o palmítico ($472,17 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$), para ostra de mangue; entre os monoinsaturados, o oleico ($176,40 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$), para o chumbinho; e entre os poliinsaturados o eicosapentaenoico e o docosaenoico ($216,55 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$ e $265,32 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$, respectivamente) para o sururu de coroa. Entre os minerais, aponta-se a contribuição em ferro e zinco. Na segunda etapa, foram desenvolvidas preparações de arroz, ensopado e frigideiras de mariscos, avaliando-se também a composição nutricional e o perfil de ácidos graxos. As preparações com maior teor de proteína foram o arroz de mariscos ($21,72 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$), o ensopado de siri ($20,57 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$) e a frigideira de siri ($20,89 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$). Quanto aos lipídios, as formulações de ensopado de sururu e de frigideira de ostra apresentaram as maiores concentrações, com $12,14 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$ e $14,80 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$, respectivamente. Todas as preparações apresentaram elevada qualidade nutricional dos lipídios, com predominância de ácidos graxos insaturados, registrando-se entre as maiores concentrações: ácido oléico: no ensopado de sururu ($1929,66 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$) e na frigideira de chumbinho ($3294,99 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$); ácido araquidônico: no arroz de mariscos ($170,14 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$) e na frigideira de sururu ($92,05 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$); ácido eicosapentaenoico: no ensopado de ostra ($616,76 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$) e na frigideira de siri ($202,13 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$); e ácido docosaenoico: no arroz, no ensopado e na frigideira de sururu, com $27,42 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$, $112,66 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$ e $109,32 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$, respectivamente. Entre os minerais, aponta-se a contribuição em cálcio, magnésio, fósforo, ferro e zinco. O estudo evidenciou que a elaboração de preparações com mariscos apresenta potencial para a inserção na alimentação escolar, representando contribuição para o consumo do pescado produzido localmente e para o desenvolvimento de hábitos alimentares saudáveis.

Palavras-chave: pescado; hábitos alimentares; alimentação escolar; nutrição.

ABSTRACT

Seafood is considered a food of great nutritional value present in the diet, due to its high protein quality. However, the consumption of this important protein source is still low among the Brazilian population, and the government has sought alternatives to change this reality. In this context, the development and introduction of seafood-based preparations in school meals have been indicated as a strategic solution to insert this food in the population's diet. Thus, this work aimed to evaluate the nutritional contribution of shellfish-based preparations of the biodiversity of Todos os Santos Bay - venerid clam (*Anomalocardia brasiliiana*), mangrove oyster (*Crassostrea rhizophorae*), blue crab (*Callinectes sapidus*) and scorched mussel (*Brachidontes exustus*), for inclusion in school feeding. The study comprised two steps, with samples obtained in São Francisco do Conde municipality, Bahia, Brazil. In the first one, macronutrient determination was conducted: protein, by Kjeldahl method; lipids by Bligh & Dyer; carbohydrates by difference; energy by Atwater caloric coefficients; lipid profile by gas chromatography with FID detector; micronutrients (sodium, potassium, calcium, phosphorus, magnesium, iron and zinc by ICP OES and ICP-MS. Blue crab was the species with the highest moisture (77.40 g.100g⁻¹) and protein (18.71 g.100g⁻¹) content. All shellfish were classified as low fat, with the highest indexes for the scorched mussel and the oyster (both 2.78 g.100g⁻¹). High nutritional quality of lipids was observed, with a predominance of unsaturated fatty acids, especially in the mangrove oyster (48.00%). The fatty acids with the highest concentrations were: among the saturated, the palmitic (472.17 mg.100g⁻¹), for mangrove oyster; among the monounsaturated, oleic (176.40 mg.100g⁻¹) for the clam; and among the polyunsaturated eicosapentaenoic and docosaexaenoic acids (216.55 mg.100g⁻¹ and 265.32 mg.100g⁻¹, respectively) for the scorched mussel. Among minerals, a contribution in iron and zinc is pointed out. In the second stage, shellfish rice, stew and casserole preparations were developed, following the nutritional composition and fatty acid profile evaluation. The highest protein preparations were shellfish rice (21.72 g.100g⁻¹), crab stew (20.57g.100g⁻¹) and casserole (20.89 g.100g⁻¹). As for lipids, the formulations of scorched mussel stew and oyster casserole showed the highest concentrations, with 12.14 mg.100g⁻¹ and 14.80 mg.100g⁻¹, respectively. All preparations presented high nutritional quality of lipids, with predominance of unsaturated fatty acids, among the highest concentrations recorded: oleic acid: in the scorched mussel stew (1929.66 mg.100g⁻¹) and in the clam casserole (3294, 99 mg.100g⁻¹); arachidonic acid: in shellfish rice (170.14 mg.100g⁻¹) and scorched mussel casserole (92.05 mg.100g⁻¹); eicosapentaenoic acid: in oyster stew (616.76 mg.100g⁻¹) and crab casserole (202.13 mg.100g⁻¹); and docosahexaenoic acid: in scorched mussel rice, stew and casserole, with 27.42 mg.100g⁻¹, 112.66 mg.100g⁻¹ and 109.32 mg.100g⁻¹, respectively. Among minerals, there was a contribution in calcium, magnesium, phosphorus, iron and zinc. The study showed the preparation of shellfish preparations have potential for inclusion in school meals, representing a positive impact to the consumption of locally produced seafood and to the development of healthy eating habits.

Keywords: seafood; eating habits; school feeding; nutrition.

SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS	VII
LISTA DE FIGURAS	VIII
LISTA DE TABELAS	IX
RESUMO	XI
ABSTRACT	XII
INTRODUÇÃO GERAL	15
OBJETIVOS	17
Objetivo geral	17
Objetivos específicos	17
CAPÍTULO I	18
1. Produção mundial de pescado	19
2. Produção de pescado no Brasil	20
3. Produção de pescado no Nordeste e na Bahia	24
4. Pesca artesanal e mariscagem no Brasil	26
5. Pescado	27
6. Consumo de pescado e benefícios à saúde	29
7. Consumo de pescado por crianças e adolescentes	31
8. Alimentação escolar	32
9. Promoção de hábitos alimentares nas escolas e o uso do pescado	33
REFERÊNCIAS	36
CAPÍTULO II	43
Resumo	44
Abstract	Erro! Indicador não definido.
1. INTRODUÇÃO	46
2. MATERIAL E MÉTODOS	47
2.1. Coleta e preparo da amostra	47
2.2. Composição nutricional	47
2.3. Ácidos Graxos	48
2.4. Minerais	48

2.5. Análise Estatística.....	49
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	49
3.1. Composição centesimal dos mariscos	49
3.2. Perfil de ácidos graxos dos mariscos	53
3.3. Composição de minerais dos mariscos	57
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
REFERÊNCIAS	60
CAPÍTULO III	65
Resumo	66
Abstract.....	Erro! Indicador não definido.
1. INTRODUÇÃO.....	68
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	69
2.1. Coleta da amostra	69
2.2. Elaboração das preparações.....	69
2.3. Preparo de amostras para análises	70
2.4. Composição nutricional	72
2.5. Ácidos Graxos	72
2.6. Minerais	73
2.7. Análise Estatística.....	73
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	73
3.1. Composição centesimal das preparações: Arroz, Ensopado e Frigideira	74
3.2. Perfil de ácidos graxos das preparações: Arroz, Ensopado e Frigideira.....	81
3.3. Minerais das preparações: Arroz, Ensopado e Frigideira	88
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	94
REFERÊNCIAS	95

INTRODUÇÃO GERAL

O consumo mundial de pescado vem crescendo nas últimas décadas, tendo alcançado 20 kg por habitante por ano, em 2016, e produção de aproximadamente 171 milhões de toneladas (FAO, 2018). Nesta direção, estudos apontam que a demanda por produtos à base de pescado apresenta-se em constante crescimento, tanto por razões socioeconômicas quanto de saúde (BRABO *et al.*, 2016; FAO, 2018).

Cabe destacar que o pescado é uma fonte de proteína importante para a alimentação humana, por possuir todos os aminoácidos essenciais para uma dieta saudável, apresentando alto teor de lisina e elevada digestibilidade, com valor biológico superior ao de outras fontes de origem animal como leite e carne bovina (SOARES; GONÇALVES, 2012). Também é fonte de ácidos graxos polinsaturados ômega 3 (AGPI n-3), baixo teor de gorduras saturadas, além de conter quantidades apreciáveis ferro, zinco, cálcio, iodo, selênio, vitamina E, vitamina D e vitaminas do complexo B (BRASIL, 2005; HERNÁNDEZ *et al.*, 2013; KAWARAZUKA; BÉNÉA, 2011; OGAWA & MAIA, 1999; SIOEN *et al.*, 2008).

O Brasil apresenta grande potencial para produção de pescado, com capacidade para suprir grande demanda, haja vista a sua extensa região costeira - de mais de oito mil quilômetros, bem como apresentar 12% da água doce do mundo, clima favorável, abundância de recursos pesqueiros, com elevado potencial para captura e criação de espécies (BRABO *et al.*, 2016; DA ROCHA *et al.*, 2013; VIDAL, 2016).

Grande parte do pescado produzido no Brasil é oriundo da pesca extrativista que, por sua vez, ainda é feita de forma artesanal (LOPES *et al.*, 2016). Estima-se que 45% da produção de pescado nacional provém da pesca artesanal (SILVA, 2014). De acordo com Kuhn (2009), a pesca artesanal no Brasil caracteriza-se como uma importante atividade socioeconômica, que “marca” e cruza histórias no tempo e no espaço das narrativas de vida dos sujeitos e também está relacionada ao sustento de diferentes grupos. A atividade da pesca artesanal no Brasil é associada às comunidades costeiras, constituindo fonte de renda para milhares de brasileiros (RODRIGUES; GIUDICE, 2011).

A mariscagem, que é um segmento da pesca extrativista artesanal, é realizada por mulheres, que são conhecidas como marisqueiras, por coletarem mariscos. Estas pescadoras participam de todas as fases de manipulação do produto, desde a coleta (captura) até a comercialização, com beneficiamento mínimo para a conservação (JESUS; PROST, 2011). Entre os produtos obtidos na mariscagem, se encontram diversas espécies de moluscos bivalves

e crustáceos, que são utilizados na gastronomia nacional, principalmente na baiana (RADEL, 2006; 2011). Todavia, o uso do pescado por crianças, e na alimentação escolar, ainda apresenta restrições (SILVA *et al.*, 2017).

Nesse contexto, a literatura tem evidenciado que a aceitação de preparações com pescado sofre influência do fator idade, que interfere na preferência e hábitos alimentares do indivíduo. Como observação geral, hábitos alimentares adquiridos na infância são levados para a vida adulta. Assim, considera-se que o ambiente escolar é um cenário importante para práticas de inserção de produtos à base de pescado, dado que é na idade escolar que o indivíduo inicia a formação de hábitos (BORGES *et al.*, 2011; GODOY *et al.*, 2010).

No Brasil, a inserção do pescado na alimentação escolar já vem sendo explorada pelo governo federal, por meio da criação de leis que incluem a carne de pescado no cardápio escolar e por projetos fomentados em diferentes níveis (BRASIL, 2013). No país, o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) visa complementar e diversificar a alimentação de escolares da rede pública de ensino, melhorando suas condições nutricionais, além de formar hábitos alimentares saudáveis, por meio da distribuição de refeições (SILVA *et al.*, 2017).

Ainda, o PNAE estabelece que 30% do valor fornecido do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) seja para comprar produtos oriundos da agricultura familiar, para inserção na alimentação escolar, gerando valorização da cultura regional e renda para pequenos produtores (BRASIL, 2013). Esta medida inclui a pesca artesanal, como parte da agricultura familiar, o que abre espaço para o uso de grande diversidade de pescado nativo nas práticas alimentares escolares, de modo vinculado à realidade local.

Assim, considerando a importância do consumo do pescado na alimentação escolar, a ampla produção de pescados no Brasil, a existência de legislação que promove a alimentação saudável nas escolas, bem como diretrizes nacionais e internacionais, este estudo teve por objetivo desenvolver preparações com diferentes espécies de mariscos nativos (moluscos bivalves e crustáceos), voltadas para a alimentação escolar. Nesta direção, busca-se favorecer o estabelecimento de hábitos de alimentação saudável, aumentar o consumo do pescado entre os escolares e promover a pesca artesanal.

OBJETIVOS

Objetivo geral

Avaliar a contribuição nutricional de preparações à base de mariscos da biodiversidade da Baía de Todos os Santos - chumbinho (*Anomalocardia brasiliana*), ostra de mangue (*Crassostrea rhizophorae*), siri azul (*Callinectes sapidus*) e sururu de coroa (*Brachidontes exustus*), para a inserção na alimentação escolar.

Objetivos específicos

- Caracterizar as espécies de mariscos nativos quanto à composição centesimal, ao perfil de ácidos graxos, ao valor energético e à composição mineral;
- Desenvolver preparações à base dos mariscos nativos - chumbinho, ostra de mangue, siri azul e sururu de coroa, para uso da alimentação escolar;
- Caracterizar as preparações elaboradas com mariscos nativos, quanto à composição centesimal, ao perfil de ácidos graxos, ao valor energético e à composição mineral.

CAPÍTULO I

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1. Produção mundial de pescado

A produção de pescado representa uma importante atividade econômica mundial. Esta produção pode provir tanto da pesca extrativista quanto da aquicultura. Entretanto, nos últimos anos, registra-se declínio na pesca extrativista, por conta da redução dos estoques naturais. Por outro lado, a aquicultura vem demonstrando crescimento constante em decorrência tanto do aumento populacional, como também pela relevância de questões ligadas à saudabilidade dos alimentos, no mercado consumidor. Como destaque, observa-se a ascensão no consumo de peixes, e desenvolvimento de tecnologias de processamento do pescado (BRABO *et al.*, 2016; FAO, 2018).

De acordo com o relatório da FAO (2018), a produção mundial de peixes somada à produção de crustáceos, moluscos e outras espécies aquáticas, incluindo plantas aquáticas, teve um grande incremento, atingindo 170,9 milhões de toneladas, em 2016. Destas, 90,9 milhões de toneladas são provenientes da captura e 80 milhões de toneladas da aquicultura. Os grupos mais produzidos foram os peixes, com 54,1 milhões de toneladas, moluscos, com 17,1 milhões de toneladas, e crustáceos, com 7,9 milhões de toneladas produzidas.

Os dados confirmam a importância do pescado para o comércio internacional, sem distinguir a atividade de origem, sendo a China, a Noruega e o Vietnã os principais exportadores, e os Estados Unidos, o Japão e a China, os maiores importadores (FAO, 2018). A produção mundial de pescado deve crescer até alcançar 195,9 milhões de toneladas em 2025, um aumento de 17%, e deverá se manter neste nível (FAO, 2018; BRABO *et al.*, 2016).

De acordo Kirchner *et al.* (2016), a aquicultura ou o cultivo de organismos aquáticos compreende a produção em cativeiros, em qualquer estágio do seu desenvolvimento das espécies. A atividade inclui a piscicultura (criação de peixes), a carcinicultura (produção de camarões), a ostreicultura (cultivo de ostras e vieiras) e a mitilicultura (cultivo de mexilhões), e apresenta influência econômica e social, por meio da produção de alimentos, geração de emprego e renda. Entre os anos de 2011 e 2016, por exemplo, houve incremento de aproximadamente de 30% na produção de pescado na aquicultura, passando de 61,8 milhões de toneladas, em 2011, para 80 milhões, em 2016 (FAO,2018; KIRCHNER *et al.*, 2016).

Em comparação à pesca extrativista, a aquicultura representa maior produtividade, além de impedir a excessiva exploração do habitat das espécies de peixes, crustáceos e moluscos comerciais, evitando o esgotamento precoce. Essa atividade é entendida como complementar

aos programas de conservação, recuperação e ampliação dos estoques naturais, já que existe diminuição acentuada do setor pesqueiro (KIRCHNER *et al.*, 2016).

2. Produção de pescado no Brasil

Em 2011, a produção brasileira de pescado foi de aproximadamente de 1,5 milhões de toneladas, registrando-se um incremento de aproximadamente 13,2%, em relação a 2010. Nesta produção, a pesca extrativista foi responsável por 803.270,2 mil toneladas (62,09%) e a aquicultura por 628.704,3 mil toneladas (37,90%), o que lhe rendeu a 25^a e a 17^a colocação nos *rankings* mundiais, respectivamente (BRASIL, 2011).

De acordo com o Ministério da Pesca e Aquicultura, a maior parcela da produção ficou concentrada na região Nordeste, seguida das regiões Sul, Norte, Sudeste e Centro-Oeste (BRASIL, 2011). Nas regiões Nordeste, Norte e Sudeste, a produção da pesca extrativista foi maior do que a da aquicultura, enquanto no Centro-Oeste e no Sul, a aquicultura assumiu papel de destaque em relação à produção pesqueira extrativista.

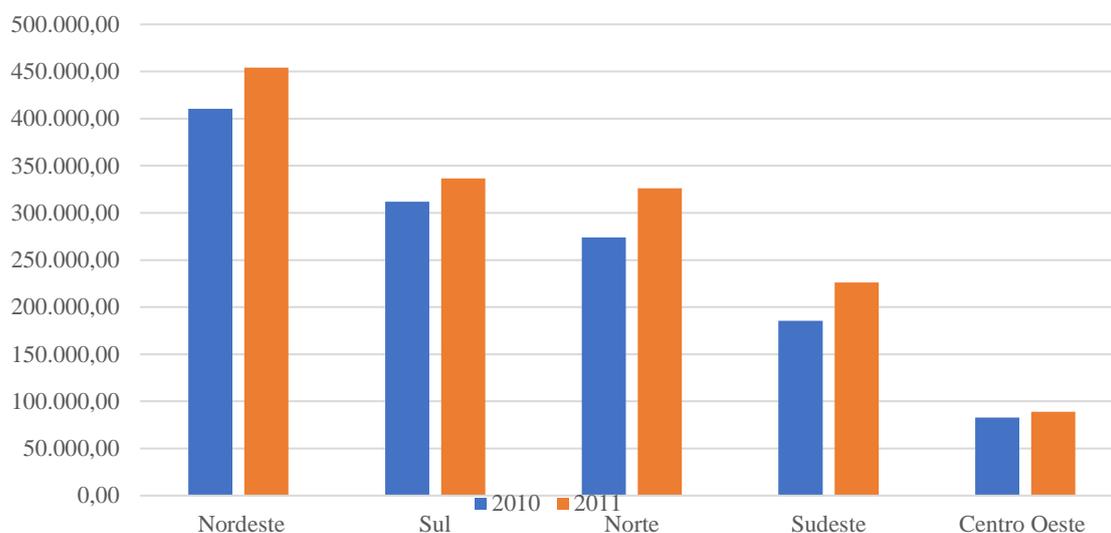
A pesca extrativa marinha, em 2011, foi a principal fonte de produção de pescado nacional, sendo responsável por 553.670,0 t (38,7% do total de pescado), seguida pela aquicultura continental (544.490,0 t; 38,0%), pesca extrativa continental (249.600,2 t; 17,4%) e aquicultura marinha (84.214,3 t; ~6%) (Tabela 1). Nesse ano, a região Nordeste registrou a maior produção de pescado do país, com 454.216,9 t, respondendo por 31,7% da produção nacional. As regiões Sul, Norte, Sudeste e Centro-Oeste registraram 336.451,5 t (23,5%), 326.128,3 t (22,8%), 226.233,2 t (15,8%) e 88.944,5 t (6,2%), respectivamente (Figura 1) (BRASIL, 2011).

Em 2011, a produção total da pesca extrativa no Brasil foi de 803.270,2 t, caracterizando um acréscimo de aproximadamente 2,3% na produção em relação a 2010. A pesca marinha foi responsável por 68,9% da produção total nacional oriunda da pesca extrativa (553.670,0 t), o que representou um aumento de 1% em relação a 2010 (536.445,0 t), enquanto a pesca continental contribuiu com 31,1% (249.600,2 t) da produção total (Tabela 2) um incremento de 1% em relação a 2010 (248.911,0 t) (BRASIL, 2011).

Tabela 1. Produção de pescado nacional em toneladas (t) em 2010 e 2011 discriminada por região.

Regiões			Brasil	Norte	Nordeste	Sul	Sudeste	Centro – Oeste
2010	Pesca extrativista	Marinha	536.454,9	93.450,2	195.842,1	156.573,9	90.588,7	0,0
		Continental	248.911,4	138.726,4	68.783,5	5.083,7 1	23.276,5	13.041,3
		Subtotal	785.366,3	232.176,6	264.625,6	161.657,5	113.865,2	13.041,3
	Aquicultura	Marinha	85.058,6	257,9	67.327,9	16.617,4	855,5	0,0
		Continental	94.340,0	41.581,1	78.578,5	133.425,1	70.915,2	69.840,1
		Subtotal	479.398,6	41.839,0	145.906,4	150.042,5	71.770,7	69.840,1
	Total (t)			1.264.764,9	274.015,6	410.532,1	311.700,0	185.635,9
2011	Pesca extrativista	Marinha	553.670,0	94.265,3	186.012,0	158.515,4	114.877,3	0,0
		Continental	249.600,2	137.144,5	68.700,9	5.472,2	24.446,0	13.836,6
		Subtotal	803.270,2	231.409,8	248.531,9	163.987,5	139.323,3	13.836,6
	Aquicultura	Marinha	84.214,3	140,5	65.211,4	18.789,5	72,9	0,0
		Continental	544.490,0	94.578,0	134.292,6	153.674,5	86.837,0	75.107,9
		Subtotal	628.704,3	94.718,5	199.504,0	172.463,9	86.909,9	75.107,9
	Total (t)			1.431.974,4	326.128,3	454.216,9	336.451,5	226.233,2

Fonte: BRASIL, 2011

Figura 1. Produção nacional de pescado (t), em 2010 e 2011, discriminada por região.

Fonte: BRASIL, 2011.

Tabela 2. Produção de pescado nacional em tonelada (t) e participação relativa do total da pesca extrativa marinha e continental dos anos de 2009, 2010 e 2011.

Pesca Extrativista	2009		2010		2011	
	Produção	%	Produção	%	Produção	%
Continental	239,493	29,00	248,911	31,70	249,600	31,10
Marinha	85,671	71,00	536,455	68,30	553,670	68,90
Total	825,164	100,00	785,366	100,00	803,270	100,00

Fonte: BRASIL, 2011.

Em relação à produção pesqueira por espécie, de acordo com levantamentos, (BRASIL, 2011) o grupo dos peixes representou 87% da produção nacional, seguido pelos crustáceos 10% e moluscos 3%. A produção pesqueira marinha de peixes foi de 482.335,7 t, representando um aumento de 3,6% em relação a 2010, quando foram produzidas 465.454,7 t. Em 2011, a produção pesqueira marinha de crustáceos foi estimada em 57.344,8 t e a de moluscos em 13.989,4 t (Tabela 3), caracterizando um pequeno acréscimo de 1% e 0,3%, respectivamente, em relação a 2010.

Tabela 3. Produção de pescado nacional em (t) da pesca extrativa marinha nos anos de 2009, 2010 e 2011, discriminada por espécie.

Espécie/ Grupo Zoológico	2009	2010	2011
Peixes	510.523,8	465.454,7	482.335,7
Crustáceos	60.475,4	57.141,7	57.344,8
Moluscos	14.672,2	13.858,4	13.989,4
Total	585.671,5	536.454,9	553.670,0

Fonte: BRASIL, 2011.

Entre as espécies de peixes mais capturadas, a sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) teve a produção de 75.122,5 t em 2011. A segunda espécie mais capturada foi a corvina (*Micropogonias furnieri*), com 43.369,7 t, seguida por outros peixes, com 40.168,2 t. Em relação à produção de crustáceos, o camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) e o camarão-rosa (*Farfantepenaeus paulensis*) continuaram sendo as espécies mais capturadas no país, com 15.417,8 t e 10.331,2 t, respectivamente, representando juntas 45% do total da produção de crustáceos marinhos no Brasil. Entre os moluscos, o mexilhão (*Perna perna*) aparece como a espécie mais capturada, com 3.772,5 t, o que representou aproximadamente 27% do total desta categoria. A segunda espécie mais capturada foi o sururu (*Mytella falcata*), com 2.133,3 t, seguida do polvo com 2.089,6 t. A captura de lulas (*Loligo sanpaulensis*) foi de 1.623,6 t e a de ostras (*Crassostrea spp.*) foi de 1.233,7 t (BRASIL, 2011).

Salienta-se que Brasil é um país propício para o crescimento da produção aquícola, visto que possui cerca de 12% da água doce disponível no planeta, distribuídas em rios, lagos, açudes e represas; grande volume d'água represado em reservatórios e de água subterrânea e extensa faixa litorânea de 8500 km (VIDAL, 2016). Apesar de todos os critérios favoráveis e do crescimento na aquicultura, o país está ainda muito aquém da sua potencialidade, pois a produção nacional ainda é incipiente frente aos países da Europa ou mesmo da América do Sul, sendo reflexo o baixo consumo de pescados pela população (FAO, 2018; LOPES *et al.*, 2016).

Segundo dados do Ministério da Pesca e Aquicultura Brasil (2011), a aquicultura brasileira foi mais expressiva na região Nordeste, liderando com a criação de tilápia e de duas espécies de peixes nativos, tambaqui e tambacu. Também há cultivos de camarões e de algumas espécies de ostras (VIDAL, 2016). A produção de camarão corresponde à 98,8% da produção nacional (IBGE, 2017). A região possui um vasto litoral, cursos d'água relevantes, e grandes barragens e açudes públicos e particulares, além disso, apresenta

condições climáticas favoráveis, temperaturas elevadas e pequenas oscilações durante o ano, favorecendo o cultivo com altos índices de produtividade (VIDAL, 2016).

Apesar do crescimento da aquicultura brasileira, a pesca no país tem o predomínio da pesca extrativista e, em sua maioria, ainda é feita de forma artesanal (LOPES *et al.*, 2016). De acordo com a FAO, a pesca artesanal é responsável por mais da metade do pescado capturado no mundo, sendo responsável ainda por empregar mais de 90% dos 35 milhões de pescadores, e o Brasil contribui com cerca de 0,88% da pesca extrativista do mundo (FAO, 2018).

3. Produção de pescado no Nordeste e na Bahia

A região Nordeste configura-se como a maior produtora do país no que se refere à pesca, tanto extrativista quanto aquicultura, sendo responsável pela maior parcela da produção nacional, com 454.216,9 t de pesca (Tabela 1). A pesca extrativista correspondeu a 248.531,9 t (56,077%) e aquicultura correspondeu a 199.504,6 t (43,92%) da produção da região, sendo os estados do Maranhão e da Bahia os maiores produtores, representando 22,64% e 22,46%, respectivamente (Tabela 4) (BRASIL, 2011).

Tabela 4. Produção de pescado (t) da Região Nordeste do Brasil, por modalidade, no período de 2010 e 2011, discriminada por Estados.

Estados	2010			2011		
	Pesca extrativista	Aquicultura	Total	Pesca extrativista	Aquicultura	Total
Alagoas	9.949,7	9.290,6	19.240,3	11.169,8	6.466,2	17.636,0
Bahia	91.712,9	22.817,4	114.530,3	70.620,4	25.251,3	102.052,7
Ceará	32.889,8	59.310,8	92.200,6	33.095,1	65.161,7	98.256,8
Maranhão	69.724,5	1.923,2	71.647,8	70.342,5	32.525,7	102.868,2
Paraíba	10.264,9	3.191,3	13.456,2	11.116,7	7.915,2	19.032,0
Pernambuco	14.650,0	6.232,1	20.882,1	14.849,1	12.798,2	27.647,3
Piauí	5.125,2	6.049,1	11.174,3	6.419,8	18.692,3	25.112,1
Rio G. do Norte	24.374,5	29.914,0	54.288,5	23.892,4	32.835,5	49.932,2
Sergipe	5.934,0	7.178,0	13.111,9	7.026,1	4.653,6	11.679,7

Fonte: BRASIL, 2011.

Na Bahia, a pesca é majoritariamente artesanal e/ou de subsistência, explorando ambientes próximos à costa, pois as embarcações e aparelhagens são feitas por meio de

técnicas relativamente simples, e sua produção tem como finalidade a obtenção de alimento, sendo total ou parcialmente destinada ao mercado (BAHIA PESCA, 2019).

Porém no Estado, há o desenvolvimento da aquicultura continental e da marinha. Na primeira, há diversos reservatórios de águas doces com características favoráveis para o cultivo, sendo os municípios de Glória e Paulo Afonso, as quais fazem parte da produção do Baixo São Francisco, os maiores polos do estado, com a criação de tilápias (VIDAL, 2016). Já na aquicultura marinha, há o predomínio da produção de camarão ou carcinicultura, sendo o estado da Bahia o terceiro em produção com área produtiva de 1.850 hectares (BAHIA PESCA, 2019).

Além disso, há atividade de malacocultura, cultivo de moluscos, que vem sendo empregada por pescadores e marisqueiras, como uma alternativa de renda e alimento. Visto que essa atividade aquícola possui uma grande identificação por eles, esse segmento tem contribuído para a fixação do pescador no seu local de origem aproveitando da produtividade natural, sem adição de gastos com ração (BAHIA PESCA, 2019).

Em relação à produção da pesca extrativa brasileira, que registrou 803.270,2 t, em 2011, (BRASIL, 2011), o estado da Bahia produziu cerca de 70.620,4 t nas duas modalidades de pesca, marinha e continental, colocando o estado em primeiro lugar na produção da pesca extrativa no Nordeste, naquele ano. De acordo com levantamentos da Bahia Pesca (2019), no Brasil estima-se que existam quase um milhão de pescadores(as) artesanais, sendo que no estado da Bahia há 130 mil cadastrados. Quantitativamente, esses dados estimam o papel da pesca artesanal no Estado, permitindo visibilidade econômica e diversidade de produção.

A produção de pescado no Estado é desenvolvida sobretudo sob responsabilidade dos(as) pescadores(as) artesanais, devido a pesca industrial na Bahia ser inexpressiva, dada as condições das águas. Segundo a Bahia Pesca (2019), esta especificidade ocorre devido à plataforma continental, pois possui uma faixa de litoral estreita de fundo rochoso, aliado à baixa produtividade primária da água. Por isso, as embarcações e aparelhagens feitas com técnicas simples adaptam a estas condições. Entretanto, a produção baiana é expressiva devido à extensão do seu litoral como destaca Kunh (2009), que enfatiza que o estado possui litoral com 1.188 km de extensão, 44 cidades litorâneas e 348 localidades pesqueiras. Assim, a maior parte do pescado advém da pesca extrativa marinha.

4. Pesca artesanal e mariscagem no Brasil

De acordo com a FAO (2018), a pesca extrativista correspondeu a 90,9 milhões de toneladas, em 2016, aproximadamente 54% da produção mundial de pescados. No Brasil, a produção pesqueira extrativista está dividida em duas modalidades principais: continental e marinha. Estima-se que a pesca extrativa marinha seja responsável por maior parcela da produção nacional de pescados, sendo que aproximadamente 45% de toda produção anual de pescado desembarcada é oriunda da pesca artesanal (SILVA, 2014).

Enquanto atividade comercial, a pesca artesanal é realizada exclusivamente pelo trabalho manual do(s) pescador(es) (BAHIA PESCA, 2019). Constitui uma função econômica amplamente praticada na costa brasileira, ocupando grande parte da capacidade de trabalho das comunidades litorâneas, seja na captura, no beneficiamento e na comercialização do pescado (MAGALHÃES *et al.*, 2011).

De acordo com Lopes (2004), a pesca artesanal pode ser dividida em Pesca Artesanal de Subsistência e Pesca Artesanal Comercial ou de Pequena Escala. Essa divisão é baseada nos materiais utilizados nas pescarias, tipo de embarcação e a destinação final do pescado. A pesca artesanal de subsistência tem a finalidade de obtenção de alimentos para consumo próprio e há uso de técnicas rudimentares. Além disso, possui pouca finalidade comercial e a venda é realizada pelo próprio pescador.

Já a pesca artesanal comercial ou de pequena escala, responsável por aproximadamente 60% aproximadamente do volume da captura nacional, combina a obtenção de alimento para consumo próprio com a finalidade comercial. A atividade utiliza barcos de médio porte, adquiridos em pequenos estaleiros ou construídos pelos próprios pescadores, podendo ter propulsão mecanizada ou não, os petrechos e insumos utilizados não possuem qualquer sofisticação. Utilizam normalmente equipamentos básicos de navegação, em embarcações geralmente de madeira, com estrutura capaz de produzir volumes pequenos ou médios de pescado (LOPES, 2004).

Com relação à mariscagem, no Brasil, como ocorre em outros países do mundo, a atividade é desenvolvida em comunidades pesqueiras costeiras, tanto como forma de subsistência quanto como fonte de renda, a partir da exploração dos manguezais (NOBREGA, 2013). Neste trabalho, são capturados crustáceos e moluscos bivalves, em especial, caranguejo (*Ucides cordatus*), siri azul (*Callinectes sapidus*), ostra de mangue (*Cassostrea rhizophorae*), sururu (*Mytella guyanensis* ou *Mytella charruana*), guaiamum (*Cardizoma guanhumi*), lambreta (*Lucina pectinata*), chumbinho ou berbigão (*Anomalina*

brasiliiana), na areia da praia e/ou nos manguezais, além de ser uma atividade que não é feita de forma predatória (FREITAS *et al.*, 2012; JESUS; PROST, 2011; NOBREGA, 2013).

Para Freitas *et al.* (2012) e Alves (2015), a mariscagem é uma atividade eminentemente feminina e considerada tradicional, por tomar um conhecimento êmico sobre os recursos pesqueiros e o ecossistema em que esses mariscos habitam. De modo distinto, porém, obedece a condições e relações ainda mais precárias do que aquelas encontradas em outras especificações da pesca artesanal.

Na mariscagem, por questões culturais, é comum o trabalho começar na infância, constituindo o período no qual meninos e meninas aprendem a prática da extração do marisco e da pesca. Porém, a questão do gênero é marcante, visto que os meninos são destinados à pesca e as meninas continuam na mariscagem (PENA; FREITAS; CARDIM, 2011).

As marisqueiras, como são chamadas as mulheres que desenvolvem a ação de catar o marisco, detêm o saber e exercem todas as etapas da extração do marisco no manguezal. O trabalho não finaliza na retirada do marisco do habitat, tem ainda o beneficiamento (catar e desconchar) que é executado pelas marisqueiras e sua família, em suas residências. Os homens apenas assumem esta atividade quando estes não dispõem de recursos para adquirir canoas para participar da pesca, ou em situações de invalidez parcial ou, ainda, quando idosos (PENA; FREITAS; CARDIM, 2011; FIGUEIREDO, 2013).

Em comparação a pesca, a mariscagem é muito rudimentar, pois não há a necessidade de tecnologias para sua execução, além de não precisar, muitas vezes, de auxílio das embarcações para locomoção e manuseio das redes, se caracterizando como uma atividade que pode ser desenvolvida sozinha. As marisqueiras têm acesso aos manguezais a pé e utilizam utensílios baratos, como facas, colheres de pau, baldes que facilitam a retirada e transporte dos moluscos e crustáceos (JESUS; PROST, 2011; NOBREGA, 2013; SÁ, 2011).

5. Pescado

Pescado é o termo utilizado para indicar todo alimento que pode ser retirado de águas oceânicas ou interiores (doces ou salobras) e que possa servir para alimentar o homem ou os animais. É um termo genérico, envolvendo peixes, crustáceos, moluscos, algas, entre outros grupos (BARROS, 2003; BRASIL, 1997).

A composição química da carne de pescado tem grande importância no que se refere ao valor nutritivo. Algumas espécies de pescado podem variar seus componentes químicos, de acordo com o sexo, a idade, a época do ano, o habitat, o estado nutricional e a maturação sexual. O conhecimento da composição centesimal do pescado é fundamental, visto que a qualidade da matéria-prima, bem como os atributos sensoriais e a estabilidade durante o armazenamento do produto, podem interferir no produto final (YEANNES; ALMANDOS, 2003).

Embora extremamente variável, a composição química da carne do pescado, particularmente dos peixes, aproxima-se bastante da composição de aves, bovinos e suínos. Seu principal componente é a água, cuja proporção, na parte comestível, pode variar de 66,0 a 84,0 %, seguido pelas proteínas, de 15,0 a 24,0 % e pela gordura, de 0,1 a 22,0%, sendo a umidade e os lipídeos os componentes que apresentam as maiores flutuações durante o ano (OLIVEIRA FILHO, 2009; USYDUS; SZLINDER-RICHERT; ADAMCZYK, 2009).

O pescado é considerado um dos grupos de alimentos mais importantes na dieta dos humanos, devido ao alto valor biológico das proteínas. A carne de pescado apresenta um valor biológico de 93% sendo superior ao do leite (89%) e da carne bovina (87%), inferior ao do ovo que é de 101% (FERNANDES *et al.*, 2014).

De acordo com Ogawa e Maia (1999), o sabor do pescado é determinado pelo conteúdo de lipídeos e pela quantidade de água. Além disso, o pescado que apresenta maior teor lipídico é mais saboroso, principalmente algumas espécies de peixes. O conteúdo de gordura do pescado sofre variações muito significativas, dependendo da época do ano, da dieta, da temperatura da água, da salinidade, da espécie, do sexo e da parte do corpo analisada, dentre outros.

O teor calórico dos peixes depende do teor de gordura. São considerados magros aqueles que têm menos de 1% de gordura, ditos com médio teor de gordura, aqueles entre 7 a 8%, e considerados muito gordos, aqueles que apresentam mais de 15% de gordura na sua composição. Entre os mariscos, algumas espécies têm teores abaixo de 7% de gordura, como é o caso das ostras (*Crassostrea gigas*), com 2,7 g.100 g⁻¹, e do chumbinho/berbigão (*Anomalocardia brasiliiana*), com 1,23 g.100 g⁻¹ (AVEIRO *et al.*, 2009; PARISENTI *et al.*, 2010).

Com relação à constituição da fração lipídica, em animais terrestres, predominam o ácido oléico (18:1 ω 9) e ácidos graxos saturados, enquanto os vegetais se fazem representar sobretudo pelo ácido linoleico (18:2 ω 6). Os mariscos e os peixes, por sua vez, são

considerados fontes de ácidos graxos insaturados, de importância nutricional para saúde humana (LIRA *et al.*, 2013).

Nesse contexto, cabe destacar a riqueza de ácidos graxos poli-insaturados ômega-3, especialmente o α -linolênico (LNA, 18:3 ω 3), o eicosapentaenoico (EPA, ácido eicosapentaenoico, 20:5 ω 3) e o docosaexaenoico (DHA, ácido docosahexaenóico, 22:6 ω 3). Em muitas espécies de pescado, a fração lipídica é rica em EPA e DHA, que são formas longas e polinsaturadas ativas da série Ômega-3, que podem ser utilizadas diretamente no metabolismo do homem (OGAWA; MAIA, 1999; SCHERR *et al.*, 2014).

6. Consumo de pescado e benefícios à saúde

Atualmente, com o aumento populacional e a conscientização de uma alimentação mais saudável, a demanda mundial por pescados vem crescendo de forma acelerada. O consumo de pescados no mundo, em 2015, foi de 148,8 milhões de toneladas, correspondendo a mais de 20 kg por habitante (FAO, 2018).

No Brasil, o consumo é estimado em 17,3 kg de pescado *per capita*/ano, quantidade que está próximo da média mundial (BRASIL, 2013; FAO, 2018, SILVA *et al.*, 2017). Entre os anos de 2012 e 2013, o consumo no país cresceu quase 25% ultrapassando o mínimo estabelecido pela Organização Mundial de Saúde que era de 12 kg/habitante/ano (BRASIL, 2013; SOARES; BELO, 2015).

O consumo de pescado faz parte de uma dieta saudável, sendo preconizado em guias alimentares de vários países, inclusive no Brasil (BRASIL, 2005). Conforme a Organização Mundial de Saúde (OMS), a *American Heart Association* (AHA) e o Ministério da Saúde brasileiro, recomenda-se a ingestão de peixes de uma à duas vezes por semana (BRASIL, 2005; WHO, 2003). No Brasil, registrou-se um movimento governamental em busca de uma política pública de incentivo ao setor pesqueiro, pela compra de pescado para a alimentação escolar, em creches e escolas públicas, oferecendo uma proteína saudável aos alunos (SIDONIO *et al.*, 2012).

Apesar da região Nordeste ser a maior produtora nacional de pescado, e a região Norte ocupar terceiro lugar nesta produção, é o Norte a região que mais consome pescado - no Estado do Amazonas, como exemplo, o consumo domiciliar *per capita* é de 30 kg/ano, enquanto na Bahia se consome apenas 3,6 kg/ano (SIDONIO *et al.*, 2012). De acordo com Lopes *et al.*, (2016), a população da região Norte tem preferência por consumir pescado em relação às carnes de outros animais, sendo que 70,7% da população tem a preferência

por pescado, 14,7% por carne bovina, 12,2% por aves, 1,2% por suína e 1,2% outros tipos de carne. De modo distinto, na região Sul do país, a preferência por pescados é 22,6% e 53,0% por carne bovina, 18,8% por ave, suínos por 21% e outros tipos 3,5%.

O consumo de peixes e frutos do mar ainda que baixo, porém, pode fornecer aminoácidos essenciais, ácidos graxos insaturados e micronutrientes, como o ferro, iodo, selênio, cálcio e vitamina D. A ingestão de fontes alimentares desses micronutrientes pode ter efeito benéfico, tanto no caso de carências nutricionais quanto na prevenção de doenças crônicas, em processos tais como a aterosclerose (FAO; WHO, 2011). Nesse âmbito, especialistas concordam que os efeitos positivos do alto consumo de peixe superam largamente os potenciais efeitos negativos associados à contaminação ou outros riscos (SIOEN *et al.*, 2007).

O pescado é rico em ácidos graxos poli-insaturados, que atuam diretamente na prevenção de alguns tipos de cânceres, doenças cardiovasculares e acidente vascular isquêmico (MOZAFFARIAN; WU, 2011). Há evidências de que o consumo de ácidos graxos polinsaturados pode auxiliar no tratamento de transtornos diversos em crianças e adolescentes, tais como depressão e transtorno bipolar (CLAYTON *et al.*, 2007).

Além disso, os ácidos graxos EPA e DHA podem influenciar nas funções imunológicas e processos inflamatórios (CALDER, 2001). Os ácidos graxos não têm função fisiológica exceto como fonte de energia. A sua importância está na capacidade de se transformar dentro do organismo, em formas biológicas mais ativas (longas e insaturadas), que possuem funções; estruturais nas membranas celulares; no equilíbrio homeostático e na constituição e funcionamento dos tecidos cerebrais e nervosos (OGAWA; MAIA, 1999; KUS *et al.*, 2009).

O pescado é fonte de vitamina A ferro e zinco, presentes principalmente nas espécies de peixes de pequeno porte. Além disso, estudos indicam que os peixes menores têm melhor custo benefício, quando comparados com os de maior porte, pois são mais baratos e acessíveis. Essas características sugerem que esses alimentos podem servir como estratégia para aumentar a ingestão de micronutrientes ou como alimento complementar para crianças desnutridas. No entanto, há poucos relatos na literatura sobre o impacto do consumo de pescado e a melhoria do estado nutricional (KAWARAZUKA; BÉNÉ, 2011).

A carne de pescado tem um papel crucial na nutrição e segurança alimentar global, representando uma valiosa fonte de nutrientes e micronutrientes para dietas diversificadas (FAO, 2018). Em países de baixa renda, a importância do peixe como grupo alimentar é

reforçada pelo fato de que este contém muitas vitaminas e minerais, necessários para prevenir algumas das mais severas e generalizadas deficiências nutricionais (FAO, 2018).

7. Consumo de pescado por crianças e adolescentes

Em estudo realizado por Verbeke e Vackier (2005), na Bélgica, foram evidenciados os fatores relacionados ao consumo de pescados, sendo indicados sabor e os benefícios oferecidos à saúde. Todavia, a presença de espinhas no alimento e a condição de haver crianças no lar foram características apontadas como negativas para o consumo. Vasconcellos (2010), ao entrevistar frequentadores de uma feira livre na cidade de Santo André, São Paulo, observou que 69,5% dos entrevistados que tinham crianças em casa não consumiam peixes, enquanto para os que não tinham crianças, esse percentual foi de 74,1%. Nessa direção, o hábito de não consumir peixes em casa, faz com que crianças não tenham o costume de consumir esse alimento. Segundo Can, Günlü e Can (2015), pode haver uma aversão ao consumo de pescado, por dificuldade de obtenção, de preparo e pelo fato de o produto poder apresentar atributos, como espinhas e odor.

No Brasil, há poucos estudos que descrevem o consumo de pescado entre escolares. Porém, Rivera e Souza (2006), ao investigarem o consumo alimentar de escolares (cinco a 14 anos) de uma escola pública rural do Distrito Federal, por meio de entrevista com os responsáveis pelos alunos, para avaliar a quantidade e periodicidade de ingestão de alimentos, verificaram que 10,6% tinham consumo semanal de peixes, 21,3% o consumo era mensal, enquanto 68,1% referiram não os consumir.

Santos *et al.* (2005) encontraram resultados semelhantes na investigação sobre o consumo alimentar de adolescentes (entre 17 a 19 anos) de escolas públicas da cidade de Teixeira de Freitas, Bahia, onde o peixe enlatado e o peixe fresco classificaram-se na lista dos alimentos raramente consumidos semanalmente por mais de 70% e 50% da amostra, respectivamente.

Mitterer-Daltoé *et al.* (2012), ao entrevistarem 92 alunos, com faixa etária entre 12 e 17 anos, de uma rede pública na cidade de Carreiros, Rio Grande do Sul, constataram que os escolares faziam o consumo de produtos à base de peixe, como empanados, por ser considerado um alimento de fácil preparo, porém não saudável. De acordo com Trondsen *et al.* (2004), o consumo de pescado na infância e a crença de que a alimentação deva ser saudável, fortemente se relaciona com alto consumo de pescado quando da vida adulta.

8. Alimentação escolar

O Programa Nacional de Alimentação Escolar¹ (PNAE) conforma espaço propício para desenvolver atividades saudáveis de produção de conhecimentos e de aprendizagem na escola (BOSCOLO *et al.*, 2009). Dentro das políticas de Alimentação e Nutrição, é o mais antigo programa social do governo federal, na área de educação (WEIS; CHAIM; BELIK, 2004) e atende milhões de estudantes brasileiros (BRASIL, 2017).

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) é um programa gerenciado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento (FNDE), que determina que a alimentação oferecida aos escolares deve atender aos requerimentos energéticos estabelecidos, por meio da ingestão de alimentos que contenham nutrientes de qualidade e quantidade adequada (BRASIL, 2013). A alimentação escolar deve suprir, no mínimo, 20 % das necessidades nutricionais dos escolares durante a sua permanência na escola (BRASIL, 2009).

Para o crescimento e desenvolvimento biopsicossocial de escolares, é necessária uma alimentação escolar nutricionalmente equilibrada e uma orientação sobre hábitos saudáveis. Ainda, é preciso a compreensão de que uma alimentação inadequada, durante o crescimento, pode gerar consequências danosas, como alterações no aprendizado e na atenção, além de carências nutricionais ou distúrbios alimentares como sobrepeso e obesidade (MATIHARA; TREVISANI; GARUTTI, 2010).

Segundo Latorres (2014), para estimular o consumo de pescado, faz-se necessário a qualificação, a diversificação no mercado e a divulgação de ações educativas de suas qualidades. Além disso, estabelecer e desenvolver políticas que facilitem a distribuição comercial do pescado e promovam a oferta direta desses alimentos por produtores/pescadores aos consumidores.

A proposta de inclusão do pescado na alimentação escolar permite a criação de uma demanda por alimentos com forte estímulo ao desenvolvimento socioeconômico local. Esta estratégia também que vai ao encontro das diretrizes do PNAE, como a alimentação saudável e adequada, com o uso de alimentos variados, seguros e que respeitem a cultura e as tradições alimentares, contribuindo para o desenvolvimento do aluno, em conformidade com a faixa etária, sexo, atividade física e o estado de saúde dos escolares (BRASIL, 2013).

¹ Segundo o Art. 1º, da Lei Federal nº 11.947, entende-se por alimentação escolar todo alimento oferecido no ambiente escolar, independentemente de sua origem, durante o período letivo (BRASIL, 2009).

Conforme a Lei nº 11.947, de 16/6/2009, pelo menos 30% do valor dos recursos do FNDE deve ser investido na compra direta de produtos da agricultura familiar, medida que estimula o desenvolvimento econômico e sustentável das comunidades. Assim, a oportunidade de aquisição de pescado provenientes da pesca artesanal e/ou pequenos produtores de pescado, por meio destes programas, representa contribuição para inserção de alimentos saudáveis e adequados na alimentação escolar e para o desenvolvimento da economia local, pela geração de emprego e renda, fomentando a política voltada para a Agricultura Familiar (BRASIL, 2009).

Para Amorim *et al.* (2016), a aquisição de alimentos da agricultura familiar serve de apoio ao desenvolvimento sustentável local, pois constitui incentivo à compra de diversos alimentos produzidos localmente, estímulo para hábitos alimentares regionais e saudáveis, o que inclui o consumo de pescado.

9. Promoção de hábitos alimentares nas escolas e o uso do pescado

Segundo Gabriel, Santos e Vasconcelos (2008), hábitos alimentares saudáveis durante a infância e a adolescência influenciam as preferências alimentares na vida adulta. Um estilo de vida saudável, introduzido de forma gradual e mantido na idade escolar, prioriza a formação de hábitos alimentares adequados, mediante estratégias de educação nutricional.

Nessa direção, a escola é um local privilegiado para formação de novos hábitos, uma vez que a alimentação escolar saudável pode ser abordada de forma estratégica e positiva, para formação de novas práticas alimentares. A maioria das crianças em idade pré-escolar, escolar e adolescentes que frequentam o ensino da rede pública realiza pelo menos uma refeição e permanece no local durante um ou dois períodos do dia (BORGES *et al.*, 2011). Por passarem grande parte do dia na escola, é nesse espaço que reforçam e aprendem hábitos alimentares que permanecerão por toda a vida (BRASIL, 2006).

No ambiente escolar, o convívio das crianças e adolescentes com educadores e outros escolares irá ajudar na formação de seus valores e estilo de vida, incluindo a alimentação. Ainda, o ambiente escolar é favorável à correção de desvios, no que diz respeito à alimentação, principalmente porque as crianças são estimuladas a ingerir os mesmos alimentos dos seus colegas. Deste modo, a importância de se orientar hábitos saudáveis por meio da oferta de uma alimentação equilibrada (GASTALDON *et al.*, 2007).

Na escola, a promoção de hábitos alimentares saudáveis envolve o trabalho de profissionais, planejamento, no preparo e na distribuição da alimentação escolar, destacando-se tanto a atuação do responsável técnico quanto o trabalho das merendeiras (CARVALHO *et al.*, 2008). A merendeira é um manipulador de alimentos que apresenta papel relevante na produção de refeições seguras e de boa aceitação para os escolares. Assim, para a sua boa atuação, devem ser continuamente treinadas, sendo de fundamental importância a realização de formações para o preparo da alimentação escolar, bem como se faz necessário os conhecimentos da matéria-prima, das condições de manuseio, preparo e estocagem (GABRIEL; SANTOS; VASCONCELOS, 2008).

Carvalho *et al.* (2008) investigaram a percepção das merendeiras acerca da produção e da distribuição da alimentação escolar e seu papel neste contexto. Os autores relatam uma estreita relação de afeto entre merendeiras e escolares e valorização na oferta de alimentação de qualidade com boa aceitação. Também foram observadas ausência de treinamentos sistemáticos e fragilidade no uso da alimentação escolar na incorporação de hábitos alimentares saudáveis.

Nesse contexto, pontua-se que o debate científico sobre a importância dos alimentos, dos hábitos alimentares e a qualidade de vida tem favorecido o desenvolvimento de estudos voltados à elaboração de preparações mais saudáveis (DONADINI; FUMMI; PORRETTA, 2013; MUSTONEN; TUORILA, 2010).

Entre as diferentes tendências para promover a alimentação saudável, encontra-se o desenvolvimento de novos produtos de pescado objetivando a alimentação escolar, como uma alternativa para elevar o consumo de pescado por crianças e adolescentes e contribuir para a consolidação de uma dieta saudável na vida adulta. No Brasil, algumas pesquisas têm abordado a inserção de produtos de pescado no cardápio escolar, com resultados indicando elevados índices de aceitação pelos estudantes (BORGES *et al.*, 2011; GODOY *et al.*, 2010; MITTERER-DALTOÉ *et al.*, 2013; MITTERER-DALTOÉ *et al.*, 2012).

Neiva *et al.* (2017) avaliaram a aceitação de duas preparações à base de pescado, utilizando carne mecanicamente separada (CMS) da espécie *Cynoscion jamaicensis* (pescada Goete) para elaboração de macarrão com molho tipo à Bolonhesa e escondidinho de peixe. Os autores observaram que maior índice de aceitação do macarrão, com 92,6%, um pouco mais baixo para o escondidinho, com 88,8%. Os resultados evidenciaram a viabilidade de inserção do pescado na alimentação escolar, com o desenvolvimento de formulações culinárias de elevado índice de aceitação pelas crianças, contribuindo também com a qualidade nutricional da alimentação escolar.

Borges *et al.* (2011) estudaram a aceitabilidade de produtos de pescado na alimentação escolar, com teste de formulações tipo *nuggets* e almôndegas, para a escolha do melhor produto. Os índices de aceitação obtidos no trabalho foram de 92,4 % para os *nuggets* e de 89,4 % para as almôndegas, revelando grande aceitação dos produtos de pescado na alimentação escolar.

Godoy *et al.* (2010) avaliaram a aceitação de caldos e canjas elaborados com farinhas aromatizadas, desenvolvidas a partir de carcaças de pescado, para a alimentação escolar. Os autores utilizaram carcaças de três diferentes espécies - tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), carpa (*Cyprinus carpio*) e pacu (*Piaractus mesopotamicus*), para a elaboração das farinhas aromatizadas. Porções das farinhas, dos caldos e das canjas foram avaliadas mediante os atributos de aroma, sabor, cor, textura, aparência e aceitação geral. Os resultados mostraram que os caldos e as canjas elaborados a partir das farinhas aromatizadas foram bem aceitos pelos escolares, indicando que esses produtos podem ser introduzidos na alimentação escolar.

Evangelista-Barreto, Rocha e Ledo (2015) ao elaborarem biscoitos e sopa com farinha de peixe, e testarem a aceitação com 60 alunos, de 14 a 17 anos, em uma instituição pública, verificaram uma aceitação de 70% para os biscoitos e de 100% para a sopa.

Kato *et al.* (2017) avaliaram a aceitação de três preparações à base de tambaqui (*Colossoma macropomum*) sendo o arroz nutritivo, uma salada fria de macarrão e uma torta, com 120 crianças e adolescentes do ensino fundamental e médio, em uma escola da rede pública em Palmas, Tocantins. Para os autores, os resultados foram promissores, sendo a torta de tambaqui a preparação mais aceita, com valores de 100% e 93,8% para ensino fundamental e para o ensino médios respectivamente.

Assim, considerando o potencial de uso de pescado no Brasil, a necessidade de promover práticas alimentares mais saudáveis e de promover a segurança alimentar, respeitando a cultura local, este trabalho se volta à utilização de mariscos nativos, para introdução na alimentação escolar.

REFERÊNCIAS

ALVES, T. dos S. **A pesca artesanal em Baiacu – Vera Cruz (BA): identidades, contradições e produção do espaço.** 149f. 2015. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal da Bahia, Instituto de Geociência, Salvador, 2015.

AMORIM, A.L.B.; ROSSO, V.V.; BANDONI, D.H. Acquisition of family farm foods for school meals: analysis of public procurements within rural family farming published by the cities of São Paulo state. **Revista de Nutrição**, v.29, n.2, p.297-306, 2016.

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**, v.59. p.337-341, 2009.

BAHIA PESCA. Órgão de fomento da pesca na Bahia. Disponível em: <http://www.bahiapescas.ba.gov.br>. Acessado em 15.04.2019

BRABO, M.C; PEREIRA, L.F.S; SANTANA, J.V.M; CAMPELO, D.A. V; VERAS, G.C. Cenário atual da produção de pescado no mundo, no Brasil e no estado do Pará: ênfase na aquicultura. **Acta of Fisheries and Aquatic Resources**, v. 4, p.50-58, 2016.

BARROS, G.C. Perda de qualidade do pescado, deterioração e putrefação. **Revista Conselho Federal de Medicina Veterinária**, v. 30, p.59-64, 2003.

BORGES, N. S.; PASSOS, E. C.; STEDEFELDT, E.; DE ROSSO, V. V. Aceitabilidade e qualidade dos produtos de pescado desenvolvidos para a alimentação escolar da Baixada Santista. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 22, n. 3, p. 441-448, 2011.

BOSCOLO, W. R.; FEIDEN, A.; MALUF, M. L. F.; VEIT, J. C. **Peixe na merenda escolar: educar e formar novos consumidores.** Toledo: GFM, Gráfica & Editora, 2009. 130 p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Sobre o PNAE.** Brasília: República Federativa do Brasil. Brasil. Ministério da Educação, Brasília, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE. Resolução nº 26 de 17 de junho de 2013.** Brasília: Ministério da Educação; 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). **Dispõe sobre a inclusão de pescado na alimentação escolar. Nota técnica nº 004.** Brasília: Ministério da Educação; 2013

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Cartilha do Balanço 2013.** Brasília: República Federativa do Brasil. Brasil. Ministério da Pesca e Aquicultura. Brasília, 2013.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim estatístico de pesca e aquicultura do Brasil 2011**. Brasília: República Federativa do Brasil. Brasil. Ministério da Pesca e Aquicultura. Brasília, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Resolução n. 38 de 16 de julho de 2009. **Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no Programa Nacional de Alimentação escolar – PNAE**. Brasília, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde e Ministério da Educação. **Institui as diretrizes para promoção da alimentação saudável nas escolas de educação infantil, fundamental e nível médio das redes públicas e privadas, em âmbito nacional**. Portaria Interministerial nº 1.010, de 8 de maio de 2006. Brasília: Ministério da Saúde; 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável**. Brasília, 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Portaria nº 185, de 13 de maio de 1997. Aprova o **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Fresco (Inteiro e Eviscerado)**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília, 1997.

CALDER, P.C. Polyunsaturated fatty acids, inflammation and immunity. **Lipids**, v.36, n.9, p.1007-1024, 2001.

CAN, M.F.; GÜNLÜ A.; CAN, H.Y. Fish consumption preferences and factors influencing it. **Food Science and Technology**, v.35, n.2, p. 00-00, 2015

CARVALHO, A. T.; MUNIZ, V. M.; GOMES, J. F.; SAMICO, I. Programa de alimentação escolar no município de João Pessoa – PB, Brasil: as merendeiras em foco. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, v. 12, p. 823-834, 2008.

CLAYTON, E.H.; HANSTOCK, T.L.; GARG, M.L.; HAZELL, P. Long-chain Ômega-3 polyunsaturated fatty acids in the treatment of psychiatric illnesses in children and adolescents. **Acta Neuropsychiatr.**, v.19, p. 92–103, 2007.

DA ROCHA, C. M. C.; RESENDE, E. K.; ROUTLEDGE, E. A. B.; LUNDSTEDT, L. M. Avanços na pesquisa e no desenvolvimento da aquicultura brasileira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, n. 8, 2013.

DONADINI, G.; FUMI, M. D.; PORRETTA, S. Hedonic response to fish in preschoolers, **Journal of Sensory Studies**, v.28, p. 282-293, 2013.

EVANGELISTA-BARRETO, N. S.; CRUZ, T. S.; CUNHA, J. S.; SANTOS, M. S., SILVA, A. S.; AZEVEDO-NETO, A. D. Elaboração de *nuggets* de sororoca (*Scomberomorus brasiliensis*) sem glúten e saborizados com manjerição e alecrim. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, v.9, p. 107-119, 2016.

FAO, Food and Agriculture Organization. (2018). **The state of world fisheries and aquaculture: Meeting the sustainable development goals**. Rome. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

FAO; WHO. 2011. Report of the Joint FAO/WHO **Expert Consultation on the Risks and Benefits of Fish Consumption**, Rome, 25–29 January 2010.

FERNANDES, C.E.; VASCONCELOS, M. A. DA S.; RIBEIRO, M. DE A.; SRUBBO, L., A.; ANDRADE, S. A.C.; FILHO, A. B.DE M. Nutritional and lipid profiles in marine fish species from Brazil. **Food Chemistry**, v.160, p. 67–71, 2014.

FIGUEIREDO, M. M. A Participação da Mulher na Organização Socioespacial de Comunidades Pesqueiras: Um Estudo de Caso na Reserva Extrativista Baía do Iguape – BA. **Revista Latino-americana de Geografia e Gênero**, v. 4, n. 2, p. 77 - 85, 2013.

FREITAS, S. T., PAU PAMPLIN, P. Z., LEGAT, J., FOGAÇA, F.H. DOS S., BARROS, R.F.DE M. Conhecimento tradicional das marisqueiras de Barra Grande, área de proteção ambiental do delta do Rio Parnaíba, Piauí, Brasil. **Ambiente & Sociedade**, v. 15, p. 1-23, 2012.

GABRIEL, C. G.; SANTOS, M. V.; VASCONCELOS, F. A. Avaliação de um programa para promoção de hábitos alimentares saudáveis em escolares de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira Saúde Materno Infantil**, v.8, p.299-308, 2008.

GASTALDON, L. T., NOVELLO, D.; JUSTINO, P. F.; FREITAS, A. R.; FRANCHESCHINI, P. Análise Sensorial de empadas integrais em crianças na fase escolar. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v.18, p. 303-307, 2007.

GODOY, L. C.; FRANCO, M. L. R. S.; FRANCO, N. P.; SILVA, A. F.; ASSIS, M. F.; SOUZA, N. E.; MATSUSHITA, M.; VISENTAINER, J. V. Análise sensorial de caldos e canjas elaboradas com farinha de caracas de peixe defumadas: aplicação na merenda escolar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, p. 86-89, 2010.

HERNÁNDEZ, J.; LA PARRA, A. M. de; LASTRA, M.; VIANA, M. T. Effect of lipid composition of diets and environmental temperature on the performance and fatty acid composition of juvenile European abalone (*Haliotis tuberculata* L. 1758). **Aquaculture** , v.413, p. 34–40, 2013.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2017. **Pesquisa da Pecuária Municipal**. 2017. Rio de Janeiro: IBGE.

JESUS, R. S, PROST, C. Importância da atividade artesanal de mariscagem para as populações nos municípios de Madre de Deus e Saubara, Bahia. **GEOUSP - Espaço e Tempo**, v. 30, p.123 – 137, 2011.

KATO, H.C.A.; MACIEL, E.S.; QUARESMA, F.R.P.; FREITAS, A.A. Acceptance of Dishes based on Mechanically Separated Meat of Tambaqui (*Colossoma macropomum*) in a Public School, Brazil. **Food Science & Nutrition Technology**, v. 2, n.1, p. 1-8, 2017.

KAWARAZUKA, N.; BÉNÉA, C. The potential role of small fish species in improving micronutrient deficiencies in developing countries: building evidence. **Public Health Nutrition**, v.14, n.11, p.1927-38, 2011.

KIRCHNER, R. M.; DE CHAVES, M. A.; SILINSKE, J.; ESSI, L.; SCHERER, M. E.; DURIGON, E.G. Análise da produção e comercialização do pescado no Brasil. **Revista Agroambiente On-line**, v. 10, p. 168 - 177, 2016.

KUHN, E. R. A. **Terra e água: Territórios dos Pescadores artesanais de São Francisco do Paraguaçu – Bahia**. 173f. 2009. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2009.

KUS, M.M.M., AUED-PIMENTEL, S., MANCINI-FILHO, J. Comparação de metodologias analíticas para determinação de lipídios e ácidos graxos polinsaturados por cromatografia gasosa em fórmula infantil. **Revista Instituto Adolfo Lutz**. v.68, n.1, p. 12-20, 2009.

LATORRES, J.M. **Utilização de pescado na elaboração de produtos destinado à merenda escolar**. 107f. 2014. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos). Universidade Federal do Rio Grande. Escola de Química e Alimentos. Rio Grande, 2014.

LOPES, I. G., Oliveira, R. G., Ramos, F. M. (2016). Perfil do consumo de peixes pela população brasileira. **Biota Amazônia**, v. 6, p.62-65, 2016.

LOPES, F. C. **O conflito entre a exploração offshore de petróleo e a atividade pesqueira artesanal**. 57f. 2004. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Economia) - Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, Rio de Janeiro, 2004.

LIRA, G. M.; PASCOAL, J.C.M.; TORRES, E.A.F.S.; SOARES, R. A.M.; MENDONÇA, S.; SAMPAIO, G. R.; CORREIA, M.S.; CABRAL, C. C.V.Q.; CABRAL JÚNIOR, C. R.; LÓPEZ, A. M.Q. (2013). Influence of seasonality on the chemical composition of oysters (*Crassostrea rhizophorae*). **Food Chemistry**, v. 138, p.786–790, 2013.

MAGALHÃES, H.F., COSTA NETO, E.M.; SCHIAVETTI, A. Fishing knowledge related to the catch of crabs (Decapoda: Brachyura) in the municipality of Conde, Bahia State. **Biota Neotropica** v. 11, n.2, p.45-54, 2011.

MATIHARA, C. H.; TREVISANI, T. S.; GARUTTI, S. Valor nutricional da merenda escolar e sua aceitabilidade. **Revista Saúde e Pesquisa**, v. 3, p. 71-77, 2010.

MITTERER-DALTOÉ, M. L.; LATORRES, J. M.; CARBONERA, N.; PASTOUS-MADUREIRA, L. S.; QUEIROZ, M. I. Potencial de inserção de empanados de pescado na merenda escolar mediante determinantes individuais. **Ciência Rural**, v. 42, p. 2092-2098, 2012.

MITTERER-DALTOÉ, M. L.; LATORRES, J. M.; TREPTOW, R. O.; PASTOUS-MADUREIRA, L.; QUEIROZ, M. I. Acceptance of breaded fish (*Engraulis anchoita*) in

school meals in extreme southern Brazil. **Acta Alimentaria: An International Journal of Food Science**, v. 42, n. 2, p. 143-150, 2013.

MOZAFFARIAN, D.; WU, J.H. Omega-3 fatty acids and cardiovascular disease: effects on risk factors, molecular pathways, and clinical events. **Journal of the American College of Cardiology**, v.58, n.20, p. 2047-67, 2011.

MUSTONEN, S.; TUORILA, H. Sensory education decreases food neophobia score and encourages trying unfamiliar. **Food Quality and Preference**, v. 21, p. 353-360, 2010.

NEIVA CRP, FURLAN EF, MACHADO TM, SCHATTAN RB, COSTA EL, TOMITA RY. Aceitação de preparações à base de carne mecanicamente separada (CMS) de pescado na alimentação escolar. **Proceedings do VII SIMCOPE. Inst Pesca**, 2017

NÓBREGA, G. S. da. **Estratégias de intervenção e promoção da segurança alimentar na pesca: um estudo de intervenção na comunidade de Ilha do Paty, Bahia**. 124f. 2013. Dissertação de Mestrado. (Mestrado em Alimentação, Nutrição e Saúde) – Universidade Federal da Bahia. Escola de Nutrição, Salvador, 2013.

OLIVEIRA FILHO, P. R. C. **Elaboração de embutido cozido tipo salsicha com carne mecanicamente separada de resíduos de filetagem de tilápias do Nilo**. 115f. 2009. Tese Doutorado (Doutorado em Aquicultura) Universidade Estadual Paulista, Centro de Aquicultura. Jacotibal, 2009.

OGAWA, M.; MAIA, E. L. Manual de Pesca. **Ciência e Tecnologia do Pescado**, v.1. São Paulo: Varela, 430p. 1999.

PARISENTI, J., TRAMONTE, V. L. C. G., ARELLANO, D. B. Fatty acids and sterols composition of oyster cultivated in two seasons of the year in Florianópolis – SC city-Brazil. **Food Science and Technology**, v. 30, p.73-76, 2010.

PENA, P. G. L; FREITAS, M. C. S; CARDIM .A. Trabalho artesanal, cadências infernais e lesões por esforços repetitivos: estudo de caso em uma comunidade de mariscadeiras na Ilha de Maré, Bahia. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 8, p. 3383-3392, 2012

RIVERA, F.S.R.; SOUZA, E.M.T. Consumo alimentar de escolares de uma comunidade rural. **Comunicação em Ciências da Saúde**, v.17, n.2, p.111-119, 2006.

RODRIGUES, J.A.; GIUDICE, D.S. A pesca marítima artesanal como principal atividade socioeconômica: o caso de conceição de Vera Cruz, BA. **Cadernos do Logepa**, v.6, n.2, p. 115-139, 2011.

RADEL, G. (2006). **A cozinha africana da Bahia**. Salvador, BA, BRA: Solvi.

RADEL, G. (2011). **A cozinha praiana da Bahia**. 2ed. Salvador, BA, BRA: Solvi.

SÁ, E. P. **A pesca, o pescador e a cadeia de distribuição do pescado: um estudo exploratório em comunidades de São Francisco do Conde-BA**. 88f. 2011. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Alimentação Nutrição e Saúde) – Escola de Nutrição, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011.

SANTOS, J.S.; COSTA, M.C.O.; SOBRINHO, C.L.N.; SILVA, M.C.M.; SOUZA, K.E.P.; MELO, B.O. Perfil antropométrico e consumo alimentar de adolescentes de Teixeira de Freitas – Bahia. **Revista Nutrição**, v.18, n.5, p.623 -632, 2005.

SCHERR, C.; GAGLIARDI, A.C.M.; MINAME, M.H.; SANTOS, R. D. Concentração de ácidos graxos e colesterol de peixes habitualmente consumidos no Brasil. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, 2014.

SILVA, R. R.M., PIRES, C.R.F., KATO, H. C. de A., De SOUSA, D. N., SANTOS, V. F. Pescado na alimentação escolar: caracterização nutricional. **Segurança Alimentar e Nutricional**, 24, 169-179, 2017.

SILVA, C. A. da. Elementos Epistemológicos e metodológicos para uma geografia das existências. In: SILVA, Catia Antonia da (Org.). **Pesca artesanal e produção do espaço: desafios para a reflexão geográfica**. Rio de Janeiro: Consequência, 2014. p. 13-26.

SIDONIO, L.; CAVALCANTI, I.; CAPANEMA, L.; MORCH, L.; MAGALHÃES, G.; LIMA, J.; BURNS, V.; JÚNIOR, A. J. A; MUNGIOLI, R. Panorama da aquicultura no Brasil: desafios e oportunidades. **Agroindústria, BNDES Setorial**, v. 35, p. 421 – 463, 2012

SIOEN, I.; MATTHYS, C.; DE BACKER, G.; VAN CAMP, J.; HENAUW, S.D. Importance of seafood as nutrient source in the diet of Belgian adolescents. **Journal of Human Nutrition and Dietetics**, v.20, n.6, p.580-509, 2007.

SOARES, L.; BELO, M. A de, A. Consumo de pescado no município de Porto Velho-RO. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer**, v.11 n.21; p. 3059-3067, 2015

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

TRONDSSEN, T. et al. Consumption of seafood-the influence of overweight and health beliefs. **Food Quality and Preference**, v.15, p.361-374, 2004.

USYDUS, Z.; SZLINDER-RICHERT, J.; ADAMCZYK, M. Protein quality and amino acid profiles of fish products available in Poland. **Food Chemistry**, v. 112, p. 139-145, 2009.

YEANNES, M. I.; ALMANDOS, M. E. Estimation of fish proximate composition starting from water conten. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 16, p. 81-92, 2003.

VIDAL, M. de F., Panorama da piscicultura no Nordeste. **Caderno Setorial ETENE**, v. 1. n.3, 2016.

VERBEKE, W.; VACKIER, I. Individual determinants of fish consumption: application of the theory of planned behaviour. **Appetite**, v. 44, n1, p.67-82, 2004.

VASCONCELLOS, J.P. **Determinantes do consumo de pescados na população que frequenta feiras livres do município de Santo André, SP.** 102f. 2010. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Medicina veterinária preventiva e saúde animal). Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, São Paulo, 2010.

WEIS, B.; CHAIM, N. A.; BELIK, W. **Manual de gestão eficiente da merenda escolar.** Projeto de Gestão da Merenda Escolar. Brasília, 2004.

WHO. World Health Organization. **Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases.** Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. [WHO Technical Report Series 916]. Geneva, 2003.

CAPÍTULO II

ARTIGO**COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL E PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DE
MARISCOS DA BAÍA DE TODOS OS SANTOS**

COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL E PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DE MARISCOS DA BAÍA DE TODOS OS SANTOS

Resumo

A ampla diversidade de espécies nativas de mariscos compreende uma das características da pesca artesanal brasileira. Apesar de muitas dessas espécies terem consumo regular, em preparações da cultura alimentar local, registram-se lacunas na perspectiva científica, quanto à contribuição nutricional. Assim, este estudo teve como objetivo caracterizar chumbinho (*Anomalocardia brasiliiana*), ostra de mangue (*Crassostrea rhizophorae*), siri azul (*Callinectes sapidus*) e sururu de coroa (*Brachidontes exustus*), quanto à composição nutricional e ao perfil de ácidos graxos. Realizou-se estudo transversal, com coleta de amostra das espécies indicadas e condução de análises químicas para macronutrientes, micronutrientes e perfil de ácidos graxos. O siri azul foi a espécie que apresentou o maior teor de umidade ($77.40 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$) e de proteínas ($18.71 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$). Todos os mariscos foram classificados como de baixo teor gordura, sendo o sururu de coroa e a ostra os de teor mais alto (ambos com $2.78 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$). Observou-se elevada qualidade nutricional dos lipídios, com predominância de ácidos graxos insaturados, sobretudo na ostra de mangue (48.00%). Os ácidos graxos com as maiores concentrações foram: entre os saturados, o palmítico ($472.17 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$), para a ostra de mangue; entre os monoinsaturados, o oleico ($176.40 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$) para o chumbinho; e, entre os polinsaturados, o eicosapentaenoico e o docosaenoico ($216.55 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$ e $265.32 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$, respectivamente) para o sururu de coroa. Como destaque entre os minerais, aponta-se a contribuição em ferro e zinco. Pelos resultados, avalia-se que os mariscos apresentam contribuição nutricional relevante, com baixo teor de gordura, devendo ser recomendado o seu consumo mais frequente, como alimentos saudáveis.

Palavras-chave: pescado; composição de alimentos; qualidade nutricional; alimentação

Abstract

The wide diversity of native species of shellfish comprises one of the characteristics of Brazilian artisanal fishing. Although many of these species are regularly consumed in preparations of the local food culture, there are gaps in the scientific perspective regarding the nutritional contribution. Thus, the objective of this study was to characterize venerid clam (*Anomalocardia brasiliiana*), mangrove oyster (*Crassostrea rhizophorae*), blue crab (*Callinectes sapidus*) and scorched mussel (*Brachidontes exustus*), in terms of nutritional composition and fatty acid profile. A cross-sectional study was conducted, with sample collection of the indicated species and conduction of chemical analyzes for macronutrients, micronutrients and fatty acid profile. Blue crab was the species with the highest moisture (77.40 mg.100g⁻¹) and protein (18.71 mg.100g⁻¹) content. All shellfish were classified as low fat, with the scorched mussel and the oyster being the highest indexes (both 2.78 mg.100g⁻¹). High nutritional quality of lipids was observed, with a predominance of unsaturated fatty acids, especially in the mangrove oyster (48.00%). The fatty acids with the highest concentrations were: among the saturated, the palmitic (472.17 mg.100g⁻¹), for the mangrove oyster; among the monounsaturated, oleic (176.40 mg.100g⁻¹) for the clam; and, among the polyunsaturated ones, eicosapentaenoic and docosaexaenoic acids (216.55 mg.100g⁻¹ and 265.32 mg.100g⁻¹, respectively) for the scorched mussel. Among minerals, the contribution in iron and zinc was pointed out. From the results, it is evaluated that shellfish have relevant nutritional contribution, low fat, and their more frequent consumption as healthy foods should be recommended.

Keywords: seafood; food composition; nutritional quality; food.

1. INTRODUÇÃO

O pescado, incluindo os peixes, os moluscos e os crustáceos, são considerados como parte de uma dieta saudável, posto que apresenta elevado valor nutricional. São boas fontes de proteínas e lipídios, em especial, de ácidos graxos de cadeia longa, carboidratos e minerais, com efeitos benéficos à saúde humana (Barbosa et al., 2018). Ressalta-se, ainda, que alguns nutrientes são, em geral, mais abundantes em animais aquáticos do que em carnes de mamíferos ou plantas, como exemplo, a vitamina D, presente em peixes gordos, ou minerais como iodo, selênio, zinco, magnésio e cálcio, em mariscos (Rittenschober et al., 2013).

O Brasil tem aproximadamente 8.500 km de zona costeira, com estuários, baías e lagoas, que apresentam condições favoráveis para o desenvolvimento da aquicultura, principalmente da piscicultura e da maricultura (Fiori et al., 2018). Por outro lado, o consumo de pescado, no país, ainda é considerado baixo, sendo estimado, em 2013, na ordem de 11.17 kg *per capita*, um pouco inferior ao consumo recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS), que é de 12 kg *per capita* /ano (Lopes, 2016).

Em algumas regiões do país, como o Norte e Nordeste, onde a pesca artesanal é característica, o pescado compreende ampla diversidade de espécies, de mar e de mangue, que apresentam amplo consumo, seguindo a cultura alimentar local (Fernandes, 2007). Na Baía de Todos os Santos, principalmente na cidade de São Francisco do Conde, estado da Bahia, uma das tradições de pesca mais marcantes é a mariscagem, que compreende em uma atividade exercida sobretudo por mulheres, dentro dos manguezais, e que se caracteriza pela captura ou apanha de moluscos ou crustáceos, de forma não predatória (Freitas et al., 2012; Jesus e Prost, 2011).

Como produtos da mariscagem, são obtidas variedades de espécies de moluscos e crustáceos – como caranguejo, siri, ostra, sururu, aratu, entre outras, que, junto com a culinária do dendê, conformam uma das marcas da gastronomia baiana, tanto na comida africana quanto na comida praiana (Radel, 2006; 2011).

Apesar deste consumo secular pelas comunidades pesqueiras e pela população do Recôncavo Baiano, o conhecimento sobre a composição de espécies nativas ainda é escasso, muitas vezes incompletos nas tabelas de composição de alimentos, limitando o uso de informações técnicas, em termos de contribuição alimentar e nutricional (Lima et al., 2012).

Assim, considerando a extensão territorial da pesca artesanal, a diversidade de mariscos locais, o seu amplo consumo, constituindo práticas alimentares tradicionais, bem como a necessidade de consolidar informações na perspectiva da alimentação e da nutrição, este trabalho teve como objetivo caracterizar chumbinho (*Anomalocardia brasiliiana*), ostra de mangue (*Crassostrea rhizophorae*), siri azul (*Callinectes sapidus*) e sururu de coroa (*Brachidontes exustus*) quanto à composição nutricional e ao perfil de ácidos graxos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Coleta e preparo da amostra

Realizou-se estudo transversal, com coleta de amostras de moluscos bivalves e crustáceos das seguintes espécies de maior captura, na região: *Anomalocardia brasiliiana* (chumbinho), *Crassostrea rhizophorae* (ostra de mangue), *Callinectes sapidus* (siri azul) e *Brachidontes exustus* (sururu de coroa). As amostras foram obtidas na cidade de São Francisco do Conde-BA, especificamente na comunidade pesqueira da Ilha do Paty, entre março e maio de 2018 (período de verão).

As amostras foram adquiridas já beneficiadas - pré-cozidas, separadas das conchas e carapaças, e embaladas em sacos plásticos fechados. As amostras foram acondicionadas em caixa isotérmica com gelo reciclável e transportadas ao Laboratório de Pescados e Cromatografia Aplicada (LAPESCA), da Faculdade de Farmácia, da Universidade Federal da Bahia (UFBA), onde foram encaminhadas ao preparo, para análises físico-químicas.

Os mariscos foram triturados em moedor de café (Cadence, São Paulo, Brasil), até a formação de massa homogênea. Em seguida, foram realizadas as análises de composição centesimal. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

2.2. Composição nutricional

A umidade foi determinada por secagem em estufa (Estufa de circulação de ar forçado, DeLeo, Rio Grande Sul, Brasil) à 105 °C. As cinzas foram obtidas após a combustão da amostra seca, por seis horas, à 550 °C, em forno mufla (Forno Mufla, Lavoisier, São Paulo, Brasil). A proteína bruta foi quantificada pelo método de Kjeldahl (AOAC, 1995), utilizando o fator de correção do nitrogênio de 6.25 para conversão em proteína bruta. Lipídios totais foram determinados com o método de extração Bligh Dyer

(1959). O teor de carboidratos foi calculado por diferença. Os resultados foram expressos em g por 100 g de peso ($\text{g}\cdot 100\text{g}^{-1}$). O conteúdo energético foi estimado a partir dos coeficientes calóricos de Atwater correspondentes, sendo: para proteínas, 4 kcal g^{-1} ; para lipídeos: 9 kcal g^{-1} ; fração Nifext (como carboidratos): 4 kcal^{-1} ($1 \text{ kcal} = 4,184 \text{ kJ}$) (Watt; et al., 1963).

2.3.Ácidos Graxos

O perfil de ácidos graxos dos mariscos foi determinado pelo método de cromatografia gasosa em coluna capilar, aplicado aos ésteres metílicos de óleo, segundo Joseph e Ackman (1992). A identificação dos ácidos graxos foi realizada por comparação dos tempos de retenção dos picos das amostras com o tempo de retenção dos ácidos graxos de padrão mix (C23:0 Sigma, EUA). A quantificação também foi realizada pela adição de padrão interno aos ésteres metílicos de ácidos graxos extraídos. Os resultados foram expressos em miligrama por 100g de lipídios totais ($\text{mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$).

2.4.Minerais

A determinação dos elementos essenciais e não essenciais foram realizadas no Laboratório de Química Analítica, do Instituto de Química, UFBA. Para a determinação dos minerais e metais foi utilizado o método descrito por Barbosa et al. (2019). As amostras foram digeridas em forno de micro-ondas ETHOS EZ (Milestone, Sorisole, Itália), utilizando uma mistura de Suprapure HNO_3 65%, água ultrapura e peróxido de hidrogênio 30 % (v.v⁻¹), acondicionada em frascos de politetrafluoretileno (PTFE) modificado, seguindo programa de aquecimento realizado em quatro passos.

No primeiro passo, a temperatura foi aumentada linearmente de $25 \text{ }^\circ\text{C}$ para $120 \text{ }^\circ\text{C}$, ao longo de 5 minutos. Na segunda etapa, a temperatura foi mantida a $120 \text{ }^\circ\text{C}$, durante 3 minutos. Na terceira etapa, a temperatura foi aumentada linearmente a $200 \text{ }^\circ\text{C}$, durante 6 min. No último passo, a temperatura foi mantida a $200 \text{ }^\circ\text{C}$, durante 20 minutos. A ventilação foi realizada por 10 minutos, antes de remover os frascos de PTFE do micro-ondas.

Após resfriamento dos frascos, as amostras foram transferidas para tubos de polietileno. Posteriormente, procedeu-se análise por espectrometria de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado (ICP OES), com visão axial (VISTA PRO; Varian,

Mulgrave, Austrália), para determinar Fe e Zn, e por espectrometria de massa com plasma indutivamente acoplado (ICP-MS), quadrupolo, (modelo Xseries II, Thermo, Alemanha), para determinar: Ca, K, Mg, Na e P. O gás utilizado foi argônio (mínimo de pureza 99,996% para geração do plasma), e os resultados foram expressos em microgramas por quilograma de massa seca ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$).

2.5. Análise Estatística

Os resultados foram expressos como média \pm desvio padrão ($\bar{X}\pm\text{DP}$). As análises cujos resultados apresentaram distribuição normal foram tratados por análise de variância (ANOVA), aplicando-se o teste de Tukey. Para os dados que não cumprissem os pressupostos estatísticos, não paramétricos, com múltiplas comparações, foi aplicado o teste de Kruskal-Wallis. Todas as análises estatísticas foram testadas em nível de probabilidade de 0.05. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o *software* Statistica 7.1 (StatSoft Inc., USA).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Composição centesimal dos mariscos

Os valores médios de composição centesimal e energia do (chumbinho) (*Anomalocardia brasiliiana*), da ostra de mangue (*Crassostrea rhizophorae*), do siri azul (*Callinectes sapidus*) e do sururu de coroa (*Brachidontes exustus*) podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1. Composição centesimal, em $\text{g}\cdot 100\text{g}^{-1}$, e valor energético, em $\text{Kcal}\cdot 100\text{g}^{-1}$, de mariscos das espécies: Chumbinho (*Anomalocardia brasiliiana*), Ostra de mangue (*Crassostrea rhizophorae*), Siri azul (*Callinectes sapidus*) e Sururu de coroa (*Brachidontes exustus*), oriundos da região de São Francisco do Conde, Bahia, Brasil.

Composição Centesimal	Chumbinho	Ostra de mangue	Siri azul	Sururu de coroa
Umidade	75.12 ± 0.64^A	75.62 ± 0.34^A	77.40 ± 2.44^A	76.61 ± 0.43^A
Cinzas	2.68 ± 0.07^B	2.19 ± 0.07^C	2.17 ± 0.04^D	2.66 ± 0.07^A
Proteínas	14.60 ± 0.55^b	16.43 ± 0.03^{ab}	18.71 ± 2.12^a	15.51 ± 0.23^b
Lípídeos Totais	2.78 ± 0.06^a	2.27 ± 0.11^b	1.08 ± 0.00^c	2.78 ± 0.14^d
Carboidratos	4.81 ± 0.32^a	3.50 ± 0.27^b	0.64 ± 0.28^c	0.77 ± 0.24^b
Energia	102.70 ± 2.39^A	100.12 ± 2.14^A	87.11 ± 9.61^A	100.80 ± 2.19^A

Médias \pm DP na mesma linha acompanhadas da mesma letra minúscula não diferem entre si ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste Tukey;
Média \pm DP na mesma linha acompanhadas da mesma letra maiúscula não diferem entre si ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Kruskal-Wallis.

Quanto à umidade, as espécies estudadas apresentaram elevados teores de umidade, não se registrando diferença estatística ($p > 0.05$). Os resultados expressam valores comuns para carnes de mariscos, cuja obtenção, por cocção em água, resulta em maiores teores de umidade, quando comparados com carne bovina cozida, por exemplo, que apresenta redução no teor de umidade no preparo, de $68.60 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ para $58.00 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ (TACO, 2011).

De acordo Rosa et al. (2006), o cozimento é um processo que tem como objetivos aumentar a palatabilidade, a digestibilidade e a segurança dos alimentos, e concorre para a redução de umidade no produto, desencadeando um aumento na concentração da matéria seca. Após passar por um processo de cocção, a carne de pescado possui ainda uma quantidade significativa de umidade, posto que seu principal constituinte é água (Bongiorno et al., 2018; Asha et al., 2014). Em um estudo de Ferreira et al. (2007), ao submeter tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus Linnaeus 1757*) a vários processos de cocção, incluindo cozimento com água, houve diminuição da umidade, de $79.39 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ para $76.73 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$, um índice de perda que não é elevado como acontece com outros tipos de carne de origem animal.

Na literatura, valores de umidade semelhantes foram reportados por Bongiorno et al. (2018), ao analisar mexilhão do Mediterrâneo (*Mytilus galloprovincialis*) que passou por tratamento térmico convencional, com $73.50 \pm 1.00 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$. Porém, em estudos como o de He et al. (2017), com análise de caranguejo nadador (*Portunus trituberculatus*), e o de Lira et al. (2013), com ostras de mangue (*Crassostrea rhizophorae*), foram observados valores superiores aos do presente estudo, respectivamente, $82.72 \pm 0.29 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ e $82.50 \pm 1.10 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$, entretanto, essas amostras estavam cruas e conservadas em temperaturas de congelamento.

De acordo com Furlan et al. (2011) e Lira et al. (2013), os teores de umidade podem ser explicados pelo processo de obtenção e pelas distintas metodologias utilizadas no processo da retirada do exoesqueleto dos moluscos bivalves e crustáceos. Conforme esses autores, no processo da retirada da carne dos bivalves, houve o descongelamento da amostra e, em seguida, o corte no músculo adutor, da amostra enquanto no presente estudo foi utilizado o método de cocção prévio em água, para remover a carne das valvas. Outros fatores também podem influenciar no teor umidade dos moluscos bivalves e crustáceos

como: composição físico-química da espécie, tipo de alimentação, ciclos reprodutivos e fatores ambientais (Salles et al., 2017).

Em relação ao resíduo mineral fixo, no presente trabalho, foram identificados valores entre 2.17 ± 0.04 e 2.68 ± 0.07 g \cdot 100g $^{-1}$, uma faixa considerada característica para pescado (Jay, 2005), embora se tenha verificado diferença estatística significativa entre as espécies ($p > 0.05$). Valores próximos de cinzas foram observados em estudos com siri azul cozido, de 2.32 ± 0.12 g \cdot 100g $^{-1}$ (Martínez et al., 2017), e com berbigão (*Anomalocardia brasiliana*) desidratado, variando de 2.51 ± 0.08 a 2.53 ± 0.03 g \cdot 100g $^{-1}$ (Aveiro et al., 2011). No estudo de Erkan et al. (2011), com ostra plana europeia (*Ostrea edulis*) *in natura*, ao longo de um ano, observou-se que o teor de cinzas variou de 5.06 ± 2.32 a 8.40 ± 0.70 g \cdot 100g $^{-1}$, porém, Marques et al. (2010), com santola (*Maja brachydactyla*) *in natura*, encontraram valores similares ao reportado por esse estudo, de 2.55 ± 0.05 g \cdot 100g $^{-1}$. Alguns autores referem que o teor de cinzas também pode sofrer influência dos processos de desconchamento e de cocção, sazonalidade e/ou possíveis períodos de privação de alimento (Lira et al., 2013).

Quanto à proteína, nas espécies investigadas, os valores médios variaram de 14.60 ± 0.55 a 18.71 ± 2.12 g \cdot 100g $^{-1}$, sendo o siri azul e a ostra de mangue as espécies com maior quantidade, sinalizando contribuição nutricional importante. Nos estudos de Nguyen et al. (2017), com amêijoia do sangue (*Tegillarca granosa*), registrou-se faixa de 11.70 ± 0.00 a 13.90 ± 0.00 g \cdot 100g $^{-1}$; Sohali et al. (2016), com mexilhão de água doce (*Anodonta anatina*), reportaram variação de 4.43 a 11.72 g \cdot 100g $^{-1}$; Lira et al. (2013), com ostra de mangue, descrevem faixa de 11.00 ± 0.90 a 13.00 ± 0.80 g \cdot 100g $^{-1}$; Aveiro et al. (2011), com berbigão (*Anomalocardia brasiliana*), os valores variaram de 8.30 g \cdot 100g $^{-1}$ a 9.29 g \cdot 100g $^{-1}$; e Furlan et al. (2011), com mexilhão (*Perna perna*), os valores foram de 6.90 a 10.70 g \cdot 100g $^{-1}$, sendo que estas amostras estavam cruas e apresentaram valores proteicos inferiores aos encontrados no presente estudo.

O valor proteico superior no presente estudo, pode estar associada ao processo de cocção, posto que há um aumento da concentração de proteínas, por conta da maior perda de água proporcionada pelo tratamento térmico, principalmente cozimento com água (Furlan et al., 2011; Vieira et al., 2007). Ferreira et al. (2007), pesquisando tilápias do Nilo, submetidas ao cozimento com água, observaram o aumento em relação às amostras cruas, passando de 16.31 g \cdot 100g $^{-1}$, para 20.89 g \cdot 100g $^{-1}$.

Em relação aos teores médios de lipídios, observaram-se baixos teores nas espécies estudadas, variando de 1.08 ± 0.00 a 2.78 ± 0.14 g \cdot 100g $^{-1}$ com diferenças estatísticas ($p < 0.05$). Nesse caso, os crustáceos e moluscos bivalves avaliados apresentaram teor de

lipídeos inferior, quando comparados a outras categorias de pescado - por exemplo, salmão (*Salmo salar*), que é considerado um peixe gordo, tem, em média 9.7% de lipídios (TACO, 2011).

Esses resultados estão de acordo com a literatura para moluscos bivalves e crustáceos da mesma espécie e de espécies diferentes, como: mexilhão de água doce (*Anodonta anatina*), siri azul, ostras de mangue, berbigão/chumbinho, santola (*Maja brachydactyla*), siri pintado (*Portunus pelagicus*), ostra plana europeia, caranguejola (*Cancer pagurus*) (Sohali et al., 2016; Oramadike e Kolade, 2015; Lira et al., 2013; Aveiro et al., 2011; Marques et al., 2010; Wu et al., 2010; Erkan et al., 2010; Barreto et al., 2010).

Oramadike e Kolade, (2015), Lira et al. (2013) e Parisenti et al. (2010) argumentam que há uma gama de variáveis naturais que podem influenciar nos valores de lipídios totais dos moluscos bivalves e crustáceos, incluindo: o tamanho, variação sazonal, temperatura da água e características fisiológicas de cada espécie. Outros autores afirmam que os bivalves têm baixa quantidade de lipídios, pois armazenam suas reservas de energia sob a forma de glicogênio e não como gordura. O glicogênio, em algumas espécies desempenha papel importante no período de desova (Sohail et al., 2016; Asha et al., 2014).

Com relação aos carboidratos, o presente estudo evidenciou que o chumbinho e a ostra de mangue apresentaram as maiores quantidades de carboidratos, enquanto o sururu de coroa e o siri azul apresentaram valores inferiores. Entre as amostras, verificou-se diferença estatística significativa ($p < 0.05$).

O maior valor médio para carboidrato, registrado para o chumbinho ($6.15 \pm 0.21 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$) foi superior ao encontrado por Aveiro et al. (2011), para berbigão /chumbinho (*Anomalocardia brasiliiana*) (3.90 ± 1.07 a $4.40 \pm 0.81 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$). Nos estudos de Nguyen et al. (2017), Sohail et al. (2016) e Asha et al. (2014), foi constatado que, em média, os teores de carboidratos para moluscos bivalves foram: de 3.10 ± 0.60 a $6.50 \pm 0.03 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$, para amêijoas do sangue; de 4.23 ± 1.45 a $8.54 \pm 3.11 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$, para mexilhão de água doce (*Anodonta anatina*); e de $3.20 \pm 0.13 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$, para ostras (*Crassostrea madrasensis*) - valores próximos ao reportado nesse estudo.

No presente estudo, o siri azul apresentou o menor teor de carboidrato de $0.64 \pm 0.28 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$. He et al. (2017) e Maulvault et al. (2012), ao estudarem outras espécies de crustáceos, reportaram valores similares ou ainda maiores do que o crustáceo do presente estudo: com caranguejo nadador, foi reportado variar de 0.67 ± 0.09 a $0.84 \pm 0.22 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$, e, em caranguejola, na faixa de 1.00 ± 0.10 a $1.30 \pm 0.20 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$.

Por outro lado, a literatura também reporta valores mais baixos, como exemplo, em pesquisa conduzida por Wu et al. (2010), com o siri pintado (*Portunus pelagicus*), cujo teor de carboidratos foi de $0.17 \pm 0.05 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$. Oramadike e Kolade (2015), ao estudarem siri azul e Marques et al. (2010), ao investigar santola, quando não foram quantificados carboidratos, parecem ter assumido que estes mariscos possuem teores muito baixos.

De acordo com Furlan et al. (2011), os moluscos apresentam maior teor de carboidratos e menor de nitrogênio total, quando comparados aos peixes e crustáceos, onde são encontrados na forma de glicogênio, o que concorda com os achados do presente estudo. Como acontece com os teores de umidade e proteína, os carboidratos sofrem influência de fatores como a espécie animal, alimentação e atividade reprodutiva dos animais (Salles et al., 2017).

Em relação aos valores calóricos médios obtidos neste trabalho, observou-se variação entre 87.71 ± 9.61 a $102.27 \pm 0.59 \text{ Kcal}$, para uma porção de equivalente a 100g, não apresentando diferenças significativas entre as espécies ($p > 0.05$). Estes valores foram superiores aos descritos por Lira et al. (2013), na faixa de 76.30 a 76.5 $\text{Kcal} \cdot 100\text{g}^{-1}$, para ostras de mangues, bem como os reportados por Aveiro et al. (2011), de 63.65 ± 3.46 a $57.28 \pm 2.12 \text{ Kcal} \cdot 100\text{g}^{-1}$, para berbigão/chumbinho. Maulvault et al. (2012), ao estudar a espécie caranguejola, encontrou valores 85.70 ± 4.90 a $107.00 \pm 6.80 \text{ Kcal} \cdot 100\text{g}^{-1}$, valor próximo ao do siri azul, registrado por este estudo.

Nesse contexto, avalia-se que os valores calóricos reportados nesse estudo foram superiores aos da literatura, em razão das amostras estarem cozidas, o que leva à redução da umidade, e, como consequência, discreto aumento nas concentrações de proteínas, lipídios e cinzas (Furlan et al., 2011).

3.2. Perfil de ácidos graxos dos mariscos

Nesta análise, foram identificados um total de 21 ácidos graxos nos lipídios das espécies estudadas, cujos teores estão sumariados na Tabela 2. Em relação aos ácidos graxos saturados, monoinsaturados e poliinsaturados, verificaram-se diferenças estatísticas entre as espécies ($p < 0.05$). A distribuição entre ácidos graxos saturados e insaturados, encontram-se representados na Figura 1.

Tabela 2. Perfil de ácidos graxos em mg:100g⁻¹ de mariscos das espécies: Chumbinho (*Anomalocardia brasiliiana*), Ostra (*Crassostrea rhizophorae*), Siri (*Callinectes sapidus*) e Sururu (*Brachidontes exustus*), oriundos da região de São Francisco do Conde, Bahia, Brasil.

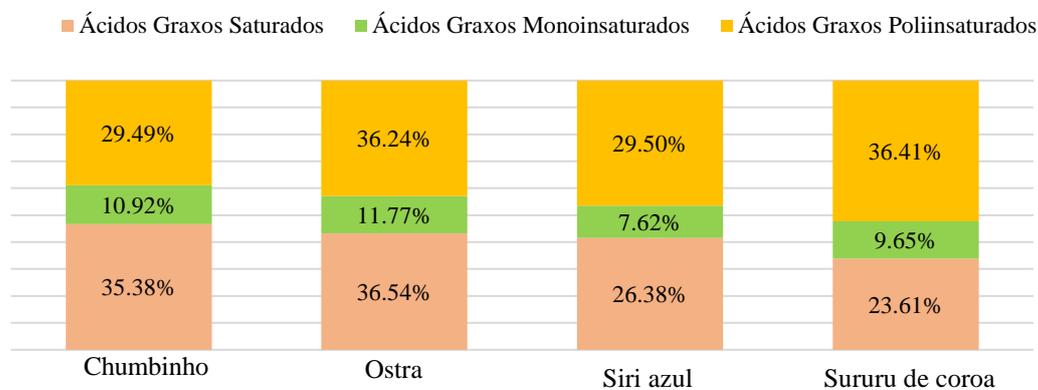
Ácidos Graxos		Chumbinho	Ostra de mangue	Siri azul	Sururu de coroa
C14:0	Mirístico	46.15±0.78 ^A	96.37±1.17 ^A	12.74±0.40 ^A	5.90±0.08 ^A
C15:0	Pentadecanóico	12.68±0.24 ^b	16.71±0.20 ^a	8.64±0.35 ^c	11.41±0.39 ^d
C16:0	Palmítico	434.93±3.34 ^B	472.17±0.97 ^A	159.44±2.04 ^C	384.48±2.37 ^D
C17:0	Margárico	37.80±1.19 ^B	38.94±1.12 ^A	4.64±0.12 ^C	35.19±1.41 ^D
C18:0	Esteárico	161.94±0.59 ^a	132.80±1.28 ^b	104.75±4.15 ^c	134.69±4.53 ^b
C20:0	Araquídico	46.71±1.18 ^B	34.89±0.86 ^C	n.d.	84.55±1.91 ^A
C24:0	Lignocérico	240.60±1.35 ^A	98.10±1.34 ^B	96.23±3.52 ^C	n.d.
C16:1w7	Palmitoléico	102.29±0.37 ^A	73.55±2.57 ^B	73.55±2.57 ^C	n.d.
C17:1w5	Margaroléico	10.50±0.06 ^C	10.66±0.15 ^A	10.66±0.15 ^B	n.d.
C18:1w9	Oléico	176.40±0.59 ^A	158.40±0.89 ^B	139.45±2.43 ^C	89.80±1.57 ^D
C20:1w9	Gadoléico	10.70±0.20 ^C	48.15±0.04 ^B	n.d.	52.12±1.38 ^A
C18:2w6	Linoléico	45.73±1.77 ^D	98.91±0.14 ^A	48.61±0.56 ^C	71.86±1.38 ^B
C18:3w6	γ-Linolênico	7.60±0.13 ^A	n.d.	n.d.	n.d.
C18:3w3	α-Linolênico	27.43±0.13 ^C	46.09±0.64 ^A	13.81±0.02 ^D	41.70±1.18 ^B
C20:2w6	Eicosadienóico	46.59±0.23 ^A	46.20±1.91 ^B	n.d.	n.d.
C20:3w6	Dihomo-γ-Linoleico	n.d.	n.d.	n.d.	62.27±0.40 ^A
C20:4w6	Araquidônico	78.40±0.07 ^C	56.65±1.44 ^D	79.60±0.45 ^B	121.98±1.90 ^A
C20:3w3	Eicosatrienóico	196.60±0.71 ^A	184.50±0.92 ^B	n.d.	n.d.
C20:5w3	Eicosapentaenóico EPA	143.86±0.98 ^d	184.78±5.46 ^b	164.51±6.99 ^c	216.55±3.93 ^a
C22:2w6	Docosadienóico	8.34±0.00 ^D	10.27±0.40 ^B	9.56±0.19 ^C	107.79±1.08 ^A
C22:6w3	Docosahexaenóico DHA	235.13±2.06 ^B	197.57±0.73 ^D	201.25±1.77 ^C	265.32±0.60 ^A
Σ SFA		980.79±2.76 ^a	790.14±3.78 ^b	379.77±5.85 ^c	671.92±7.69 ^d
Σ MUFA		632.52±4.06 ^A	223.66±0.01 ^B	185.85±2.33 ^C	251.47±6.66 ^D
Σ PUFA		790.18±5.61 ^C	824.95±3.19 ^B	518.53±5.33 ^D	887.45±0.24 ^A
Não identificados (%)		24.21±0.62 ^b	15.11±0.25 ^d	17.52±0.91 ^c	31.28±1.69 ^a

n.d.: Não detectado.

Médias ± DP na mesma linha acompanhadas da mesma letra não diferem entre si ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste Tukey;

Médias ± DP na mesma linha acompanhadas da mesma letra maiúscula não diferem entre si ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Kruskal-Wallis.

Figura 1. Distribuição (%) da concentração de ácidos graxos em mariscos das espécies: Chumbinho (*Anomalocardia brasiliiana*), Ostra de mangue (*Crassostrea rhizophorae*), Siri azul (*Callinectes sapidus*) e Sururu de coroa (*Brachidontes exustus*), oriundos da região de São Francisco do Conde, Bahia, Brasil



Conforme a Tabela 2, para todas as espécies, constatou-se maior proporção de ácidos graxos insaturados, destacando-se a ostra de mangue como a de maior concentração, com $223.66 \pm 0.01 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$ de ácidos graxos monoinsaturados e $824.95 \pm 3.19 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$ de ácidos graxos poliinsaturados.

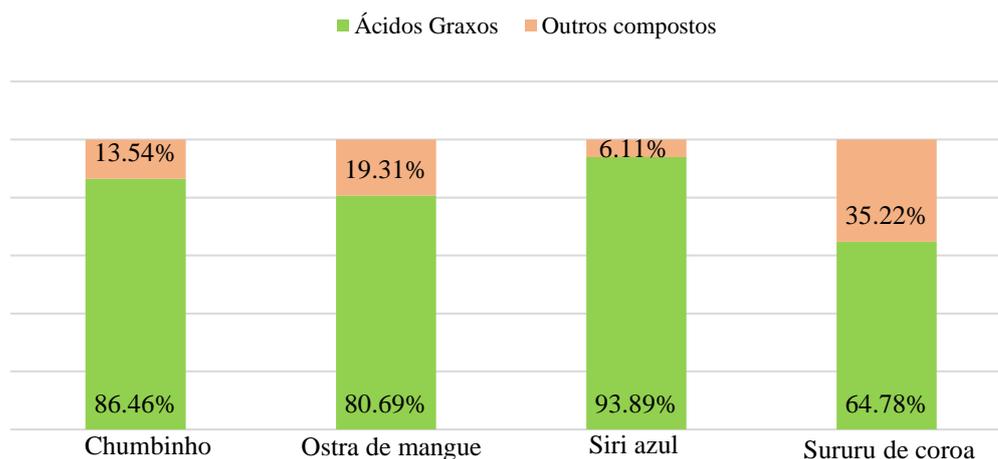
No que se refere aos ácidos graxos saturados, segundo Lira et al. (2017), os de importância para saúde humana são os ácidos mirístico (C14:0), palmítico (C16:0) e esteárico (C18:0), presentes em todas as espécies estudadas. O ácido mirístico não apresentou diferença estatística ($p < 0.05$), enquanto os ácidos palmítico e esteárico apresentaram diferença estatística entre as quatro espécies ($p < 0.05$).

A menor concentração foi encontrada no siri azul, que registrou $185.85 \pm 2.33 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$ de ácidos monoinsaturados e $518.53 \pm 5.33 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$ de ácidos graxos poliinsaturados. Nesse sentido, os achados para a ostra de mangue concordam com estudo de Lira et al. (2013), com ostras de mangue, que reportam valores próximos, sendo $233.80 \pm 49.60 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$ e $605.70 \pm 141.70 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$, para os ácidos graxos mono e poliinsaturados, respectivamente. De acordo com Lund (2013), mesmo espécies de pescado com baixo teor de gordura contêm ácidos graxos, embora em níveis mais baixos do que em peixes ricos em gordura.

Considerando a quantidade de ácidos graxos em relação aos valores de lipídios totais nas amostras de chumbinho, ostra de mangue, siri azul e sururu de coroa, os resultados são apresentados na Figura 2. Como se nota, houve maior proporção de ácidos graxos do que de outros componentes lipídicos, corroborando que os pescados, em especial as espécies

estudadas, em sua composição lipídica são boas fontes de ácidos graxos, sobretudo insaturados.

Figura 2. Distribuição (%) da concentração ácidos graxos em relação aos lipídios totais em mariscos das espécies: Chumbinho (*Anomalocardia brasiliana*), Ostra de mangue (*Crassostrea rhizophorae*), Siri azul (*Callinectes sapidus*) e Sururu de coroa (*Brachidontes exustus*), oriundos da região de São Francisco do Conde, Bahia, Brasil.



A avaliação da composição de ácidos graxos é de grande importância em alimentos, dada a sua associação com a saúde, posto que o maior consumo de ácidos graxos insaturados tem sido relacionado à prevenção de doenças cardiovasculares, hipertensão, arritmias, desordens autoimunes e câncer (Aveiro et al., 2009).

Com relação aos ácidos graxos insaturados, salientam-se os polinsaturados das famílias ômega-3 e ômega-6, e ômega-9, que são importantes para a manutenção do metabolismo humano e aos quais são atribuídos benefícios à saúde (Strazzer et al., 2018; Lund, 2013). No estudo, houve predomínio dos ácidos oléico (C18:1n-9), linoléico (C18:2n-6), α -linolênico (C18:3n-3), eicosapentaenóico (EPA) (C20:5n-3), e docosahexaenóico (DHA) (C22:6n-3), estando presentes em todas as espécies, registrando-se diferenças estatisticamente significativas entre as espécies ($p < 0.05$).

Com relação ao ácido araquidônico (C20:4n-6), da série n-6, um dos componentes utilizados na síntese de prostaglandinas e outros compostos vitais, verificaram-se valores superiores, quando comparados com espécies de peixes como: sardinha (*Sardinella brasiliensis*), com $1.04 \pm 0.06\%$; agulha branca (*Hyporhamphus unifasciatus*), com $0.68 \pm 0.05\%$; agulha preta (*Hemiramphus brasiliensis*), com $0.59 \pm 0.06\%$; e cavalinha (*Decapterus macarellus*), com $1.34 \pm 0.07\%$ (Fernandes et al., 2014).

3.3. Composição de minerais dos mariscos

Na Tabela 3, estão descritos os resultados para a composição mineral das espécies estudadas. Entre os setes elementos pesquisados, o sódio (Na), o potássio (K), o cálcio (Ca), o magnésio (Mg) e o fósforo (P) foram os mais abundantes. No siri azul (*Callinectes sapidus*), constatou-se a concentração maior para Na e K e, no chumbinho para os teores de Ca, Mg e P. Para os elementos traços, a maior concentração de Zn (zinco) foi encontrada em ostras de mangue e a de Fe (ferro), no sururu de coroa.

As concentrações de Na e K no presente estudo apresentaram diferença estatística ($p > 0.05$) entre as espécies, com destaque para as altas concentrações de K na ostra de mangue e no siri azul. Nos estudos de Tabakaev et al. (2018) e de Elegbede e Fashina-Bombata (2013) foram observados concentrações mais elevadas de sódio, do que no presente estudo, em outras espécies de moluscos bivalves e crustáceos: berbigão marrom (*Anadara broughtonii*), com $15270.00 \pm 30.40 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$, amêijoia de água salgada (*Macra chinensis*) com $13070.00 \pm 40.50 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ e caranguejo gladiador (*Callinectes pallidus*) com $61536.04 \pm 0.83 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$, para teores de sódio.

Em relação ao potássio, valores similares aos registrados neste estudo foram reportados por He et al. (2017), para espécie *Portunus trituberculatus*, caranguejo azul do Japão, $2782.05 \pm 54.06 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$, e por Erkan et al. (2011), para ostras planas (*Ostra edulis*), com valores médios entre 2540.83 ± 220.54 e $3393.55 \pm 1156.45 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$. Os teores de Ca apresentaram diferença estatística entre as espécies ($p > 0.05$), sendo o maior valor encontrado no chumbinho. Sohail et al. (2016) reportaram a média de $45207.00 \pm 241.00 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$, para mexilhões de água doce (*Anodonta anatina*), sendo valores superiores ao presente estudo. No entanto, Karnjanapratum et al. (2013), em um estudo com amêijoia comum do Oriente (*Meretrix lusoria*) e Marques et al. (2010), com santola (*Maja brachydactyla*) reportaram valores menores, de 398.49 ± 5.70 a $1491.99 \pm 22.53 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$, e de $787.00 \pm 26.40 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$, respectivamente.

Tabela 3. Concentração de minerais em $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ dos frutos do mar das espécies: Chumbinho (*Anomalocardia brasiliana*), Ostra (*Crassostrea rhizophorae*), Siri (*Callinectes sapidus*) e Sururu (*Brachidontes exustus*), oriundos da região de São Francisco do Conde, Bahia, Brasil.

Elementos	Chumbinho	Ostra de mangue	Siri azul	Sururu de coroa
Sódio (Na)	8245.83 \pm 45.65 ^b	7929.24 \pm 69.59 ^a	10976.86 \pm 61.45 ^a	7953.61 \pm 105.64 ^a
Potássio (K)	3076.50 \pm 85.32 ^B	5395.91 \pm 52.21 ^C	10359.52 \pm 20.11 ^A	2996.80 \pm 129.65 ^D
Cálcio (Ca)	9397.69 \pm 163.64 ^a	7206.36 \pm 174.70 ^b	6106.56 \pm 202.39 ^c	2792.70 \pm 101.70 ^d
Magnésio (Mg)	3107.14 \pm 4.99 ^a	2709.80 \pm 24.57 ^b	1883.44 \pm 51.60 ^c	2778.73 \pm 58.18 ^b
Fósforo (P)	10541.92 \pm 110.26 ^a	8611.39 \pm 6.80 ^b	8036.94 \pm 33.39 ^c	9676.59 \pm 5.53 ^d
Ferro (Fe)	262.62 \pm 12.34 ^b	138.02 \pm 1.78 ^c	30.68 \pm 0.00 ^d	286.29 \pm 24.40 ^a
Zinco (Zn)	64.75 \pm 0.56 ^B	188.19 \pm 30.02 ^A	194.29 \pm 1.08 ^A	80.09 \pm 1.67 ^A

Médias \pm DP na mesma linha acompanhadas da mesma letra não diferem entre si ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste Tukey;

Médias \pm DP na mesma linha acompanhadas da mesma letra maiúscula não diferem entre si ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Kruskal-Wallis.

Em relação às concentrações de Mg e P, cabe salientar a elevada contribuição em fósforo dos mariscos. Entre as espécies, estes minerais apresentaram teores com diferença significativa ($p > 0.05$). Na literatura relativa à concentração de magnésio em mariscos, os valores foram superiores e variaram de acordo com as espécies: Elegbede e Fashina-Bombata (2013) encontram valores de $14040.89 \pm 1.31 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$, para caranguejo africano (*Cardisoma armatum*), e Tabakaev et al. (2018), de $5074.00 \pm 10.70 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ para (*Anadara broughtonii*) de $3953.00 \pm 7.40 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ para amêijoas de água salgada. Para o fósforo, na literatura, os valores reportados foram variáveis também: He et al. (2017) registraram média de $1966.50 \pm 64.00 - 2092.83 \pm 138.93 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$, para caranguejo azul do Japão (*Portunus trituberculatus*), e Sohail et al. (2016) descreveram faixa de 3468.70 ± 56.10 a $14.457 \pm 517.00 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$, para mexilhões de água doce.

No que tange às concentrações de Fe e Zn, entre as espécies estudadas, verificaram-se as menores concentrações, em comparação aos demais minerais, observando-se diferença estatística ($p > 0.05$). Em relação ao ferro, a maior concentração foi observada no sururu ($286.29 \pm 24.40 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$) e a menor foi para o siri azul ($30.68 \pm 0.00 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$).

Na literatura, Burioli et al. (2017) e Anacleto et al. (2015) apresentaram teores elevados de Fe para algumas espécies de bivalves, como: ostra do pacífico (*Crassostrea gigas*), variando de 42.17 ± 0.92 a $283.63 \pm 155.96 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$; amêijoas japonesa (*Ruditapes philippinarum*), com $184.00 \pm 56.00 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$; mexilhão do mediterrâneo (*Mytilus galloprovincialis*), com $97.00 \pm 4.00 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$; e para concha de sulco apimentado

(*Scrobicularia plana*), com $700.00 \pm 4.00 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$. Por outro lado, foram reportadas concentrações menores de Fe em crustáceos das espécies, caranguejo gladiador, caranguejo africano (*Cardisoma armatum*) e santola (*Maja brachydactyla*), com valores de $12.52 \pm 0.21 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$, $13.02 \pm 0.12 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ e $10.70 \pm 0.33 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$, respectivamente (Elegbede e Fashina-Bombata, 2013; Marques et al., 2010).

Quanto ao zinco, a literatura descreve para as espécies ostra do Pacífico, teores variando de 1090.69 ± 387.20 a $246.90 \pm 65.23 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$; para mexilhões de água doce, na faixa de 222.4 ± 51 a $84.85 \pm 11.59 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$; para amêijoia comum do Oriente, variando de 9.11 ± 0.11 a $21.26 \pm 0.08 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$; e para santola, média de $62.28 \pm 0.44 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ (Burioli et al., 2017; Sohail et al., 2016; Karnjanapratum et al., 2013; Marques et al., 2010).

Além de considerar características intrínsecas das diferentes espécies de pescado, cabe ressaltar ainda que os metais são livremente dissolvidos e facilmente absorvidos por organismos aquáticos, entre eles estão moluscos bivalves e crustáceos (Wang et al., 2018; Fiori et al. 2018; Baki et al., 2018). Estes organismos apresentam alta capacidade de bioacumulação de macrominerais e de oligoelementos em seus tecidos, em função de características físico-químicas do ecossistema aquático, sendo considerados bioindicadores confiáveis da biodisponibilidade de metais pesados.

Os moluscos bivalves e crustáceos são considerados animais bentônicos, ficando mais expostos à sólidos e sedimentos contaminados (Burioli et al., 2017; Mok et al., 2015). Além disso, apresentam um estilo de vida sedentário e alimentação por filtração, principalmente os moluscos bivalves, por conseguinte, aumentando a exposição à sedimentos do *habitat* (Liu et al., 2018; Karnjanapratum et al., 2013).

Os crustáceos, por sua vez, possuem uma variedade dietética, a qual inclui detritos, material vegetal, bivalves, gastrópodes, poliquetas, outros crustáceos e pequenos peixes, sendo esse processo de bioconcentração variável, de acordo com cada espécie (Baki et al., 2018; Taylor e Calabrese, 2018; Lemasson et al., 2019; Burioli et al., 2017). No presente estudo, as espécies que apresentaram concentrações mais elevadas de macros elementos e elementos traços estudados, foram o chumbinho e o siri azul.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou caracterizar o perfil nutricional de macronutrientes, micronutrientes e ácidos graxos das espécies de mariscos chumbinho (*Anomalocardia*

brasiliana), ostra de mangue (*Crassostrea rhizophorae*), siri azul (*Callinectes sapidus*) e sururu de coroa (*Brachidontes exustus*).

Verificou-se que os mariscos apresentaram alto teor de umidade, requerendo cuidados de conservação. Quanto aos componentes sólidos, registraram-se teores significativos de proteína, sobretudo no siri azul e na ostra de mangue, rica fonte de minerais e baixos teores de gordura e carboidratos.

A fração lipídica apresentou variações de concentrações de ácidos graxos, de acordo com cada espécie, ressaltando-se em todas a menor proporção de ácidos graxos saturados em relação à maior concentração de ácidos graxos insaturados, os quais proporcionam benefícios à saúde.

Os principais minerais identificados incluíram sódio, potássio, cálcio, magnésio, fósforo, zinco e ferro, minerais, que fazem parte de várias reações metabólicas no organismo humano, além de auxiliarem na manutenção do corpo.

Em face aos resultados, avalia-se que os mariscos estudados apresentaram contribuição nutricional importante, baixo teor de gordura, devendo ser recomendado o seu consumo mais frequente. Por outro lado, considerando a alta umidade presente, torna-se necessário o cuidado com a aplicação de método de conservação, bem como durante o preparo e a adições de outros ingredientes nas preparações.

Nesse contexto, considerando a tradição histórica da pesca artesanal no litoral brasileiro, a diversidade das espécies nativas, a importância econômica, cultural e alimentar do pescado obtido, sugere-se a continuidade de estudos sobre o tema, direcionados para espécies ainda não registradas na literatura científica.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela concessão da bolsa de estudos e suporte financeiro. Ao Programa de Pós-graduação em Ciência de Alimentos da Universidade Federal da Bahia (UFBA), pelo apoio neste estudo.

REFERÊNCIAS

Anacleto, P., Maulvault, A.L., Nunes, M.L., Carvalho, M.L., Rosa, R., Marques, A. (2015). Effects of depuration on metal levels and health status of bivalve molluscs. *Food Control*, 47, 493-501.

AOAC, 1995. Official Methods of Analysis of the Association of the Official Analysis Chemists, 16th ed. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, Virginia, USA.

Asha, K.K., Anandan, R., Mathew, S., Lakshmanan, P.T. (2014). Biochemical profile of oyster *Crassostrea madrasensis* and its nutritional attributes. *Egyptian Journal of Aquatic Research*, 40, 35–41.

Aveiro, M.V., Magalhaes A. R. M., Tramonte, V. L. C. G., Schaefer, A. L.C.(2011). Variação sazonal na composição centesimal e reprodução do bivalve de areia *Anomalocardia brasiliana* da reserva extrativista Marinha do Pirajubaé, Florianópolis/SC. *Atlantica, Rio Grande*, 33, 5-14.

Aveiro, M.V., Barrera-Arellano, D., Tramonte, V. L. C. G. (2009). Composição lipídica do molusco marinho berbigão *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) “in natura” e cozido. *Archivos Latinoamericanos de Nutricion*, 59, 337-341.

Baki, M.A., Hossaina, M. M., Aktera, J., Quraishib, S. B., Shojiba, M. F.H., Ullahb, A.K.M. A., Khanc, M. F. (2018) Concentration of heavy metals in seafood (fishes, shrimp, lobster and crabs) and human health assessment in Saint Martin Island, Bangladesh *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 159, 153–163.

Barrento, S., Marques, A., Teixeira, B., Mendes, R., Bandarra, N., Vaz-Pires, P., Nunes, M. L. (2010). Chemical composition, cholesterol, fatty acid and amino acid in two populations of brown crab *Cancer pagurus*: Ecological and human health implications. *Journal of Food Composition and Analysis*, 23, 716–725.

Barbosa, I. dos S., Brito, G. B., Santos, G. L., Santos, L. N, Teixeira, L. S.G., Araujo, R.G.O., Korn, M.G. (2019). Multivariate data analysis of trace elements in bivalve molluscs: characterization and food safety evaluation. *Food Chemistry*, 273, 64-70.

Bligh, E.G., Dyer, W.J. (1959). A Rapid Method of Total Lipid Extraction and Purification. *Canadian Journal of Biochemistry and Physiology*. 37, 911-917.

Bongiorno, T., Tulli, F., Comi, G., Sensidoni, A., Andyanto, D., Iacumin. L. (2018). Sous vide cook-chill mussel (*Mytilus galloprovincialis*): evaluation of chemical, microbiological and sensory quality during chilled storage (3 °C). *LWT - Food Science and Technology*, 91, 117–124.

Burioli, E.A.V., Squadrone, S., Stella, C., Foglini, C., Abete, M.C., Prearo, M. (2017). Trace element occurrence in the Pacific oyster *Crassostrea gigas* from coastal marine ecosystems in Italy *Chemosphere*, 187, 248-260.

Elegbede, I.O., Fashina-Bombata, H.A.(2013). Proximate and mineral compositions of common crab species (*Callinectes pallidus* and *Cardisoma armatum*) of Badagry Creek, Nigeria. *Poultry, Fisheries and Wildlife Sciences*, 2, 1-5.

Erkan, N., Özkan, Ö., Ulusoy, Ş. (2011). Seasonal micro- and macro-mineral profile and proximate composition of oyster (*Ostrea edulis*) analyzed by ICP-MS. *Food Analytical Methods*, 4, 35-40.

Fernandes, C.E., Vasconcelos, M. A. da S., Ribeiro, M. de A., Srubbo, L., A., Andrade, S. A.C., Filho, A. B.de M. (2014) Nutritional and lipid profiles in marine fish species from Brazil. *Food Chemistry*, 160, 67–71.

Fernandes, C. (2007). Viagem gastronômica através do Brasil. 8ed. São Paulo, SP, BRA: Estúdio Sônia Robatto.

Ferreira, M. W., Bressan, M. C., Souza, X. R. de, Vieira, J. O. e, Faria, P. B., Andrade, P. L. (2007). Effects of cooking method on chemical composition and fat profile of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1757) fillets. *Ciência e Agrotecnologia*, 30, 798-803.

Freitas, S. T., Pau Pamplin, P. Z., Legat, J., Fogaça, F.H. dos S., Barros, R.F.de M. (2012). Conhecimento tradicional das marisqueiras de Barra Grande, área de proteção ambiental do delta do Rio Parnaíba, Piauí, Brasil. *Ambiente & Sociedade*, 15, 1-23.

Fiori, C. da S., Rodrigues, A. P. de C., Vieira, T. C., Sabadini-Santos, E., Bidone, E. D. (2018). An alternative approach to bioaccumulation assessment of methyl-Hg, total-Hg, Cd, Pb, Zn in bivalve *Anomalocardia brasiliana* from Rio de Janeiro bays. *Marine Pollution, Bulletin* 135, 418–426.

Furlan, F.E., Galvão, J. A., Salan, E. O., Oetterer, M. (2011). Composição centesimal e valor calórico de mexilhões (*Perna perna*) cultivados no litoral norte de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 37, 85-93.

He, J., Xuan, F., Shi, H., Xie, J., Wang, W., Wang, G., Xu, W. (2017). Comparison of nutritional quality of three edible tissues of the wild-caught and pond-reared swimming crab (*Portunus trituberculatus*) females. *LWT - Food Science and Technology*, 75,624-630.

Jay, J. M. (2005). Microbiologia de alimentos. 6.ed. Porto Alegre, RS, BRA: Artmed.

Jesus, R. S, Catherine Prost, C. (2011). Importância da atividade artesanal de mariscagem para as populações nos municípios de Madre de Deus e Saubara, Bahia. *GEOUSP - Espaço e Tempo*, 30, 123 – 137.

Lemassona, A.J., Hall-Spencera, J.M., Kuric, V., Knightsa, A.M. (2019). Changes in the biochemical and nutrient composition of seafood due to ocean acidification and warming. *Marine Environmental Research*, 143, 82-92.

Lima, M. de M., Mujica, P. I. C., Lima, A. M. (2012). Chemical characterization and evaluation of yield in caranha fillets (*Piaractus mesopotamicus*). *Brazilian Journal of Food Technology*, 15, 41-46.

Lira, G. M., Cabral, C. C. V. Q., Oliveira, I. B. A de., Figueiredo, B. C., Simon, S. J. G. B., Bragagnolob, N. (2017) Changes in the lipid fraction of king mackerel pan fried in coconut oil and cooked in coconut milk. *Food Research International*,101, 198–202.

Lira, G. M., Pascoal, J.C.M., Torres, E.A.F.S., Soares, R. A.M., Mendonça, S., Sampaio, G. R., Correia, M.S., Cabral, C. C.V.Q., Cabral Júnior, C. R., López, A. M.Q. (2013).

Influence of seasonality on the chemical composition of oysters (*Crassostrea rhizophorae*). *Food Chemistry*, 138, 786–790.

Liu, Q., Liao, Y., Shou, L. (2018). Concentration and potential health risk of heavy metals in seafoods collected from Sanmen Bay and its adjacent areas, China *Marine Pollution Bulletin*, 131, 356–364.

Lopes, I. G., Oliveira, R. G., Ramos, F. M. (2016). Perfil do consumo de peixes pela população brasileira. *Biota Amazônia*, 6, 62-65.

Lund, E. K. (2013). Health benefits of seafood; Is it just the fatty acids? Elizabeth. *Food Chemistry*, 140, 413–420.

Karnjanapratum, S., Benjakul, S., Kishimura, H., Yung-Hsiang, T. (2013). Chemical compositions and nutritional value of Asian hard clam (*Meretrix lusoria*) from the coast of Andaman Sea. *Food Chemistry*, 141, 4138–4145.

Marina, A. M., Che Man, Y. B., Nazimah, S. A. H., & Amin, I. (2009). Chemical properties of virgin coconut oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 86, 301–307.

Marques, A., Teixeira, B., Barrento, S., Anacleto, P., Carvalho, M. L., & Nunes, M. L. (2010). Chemical composition of Atlantic spider crab *Maja brachydactyla*: Human health implications. *Journal of Food Composition and Analysis*, 23, 230–237.

Martínez, M.A., Velazqueza, G., Candob, D., Núñez-Flores, R., Borderías, A.J., Morenó, H.M. (2017). Effects of high pressure processing on protein fractions of blue crab (*Callinectes sapidus*) meat. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 41, 323–329.

Maulvault, A.L., Anacleto, P., Lourenço, H.M., Carvalho, M.L., Nunes, M.L., Marques, A. (2012). Nutritional quality and safety of cooked edible crab (*Cancer pagurus*). *Food Chemistry*, 133, 277–283.

Mok, J.S., Kwon, J.Y., Son, K.T., Choi, W.S., Kim, P.H., Lee, T.S., Kim, J.H. (2015). Distribution of heavy metals in internal organs and tissues of Korean molluscan shellfish and potential risk to human health. *Journal of Environmental Biology*, 36, 1161–1167.

Nguyen, T.T., Yong-Jun, C., Rohmah, Z., Seok-Bong, J., Doo-Jin, H., Yong-Gil, J. Byeong-Dae, C. (2017). Seasonal variations of nutritional components in cockles (*Tegillarca granosa*) processed from the Southern Coast of Korea. *Cogent Food & Agriculture*, 3, 1-16.

Oramadike, C., Kolad, O. (2015). Microbial and proximate composition of blue crab *Callinectes sapidus* from Agbalata Market Badagry Lagos West, Nigeria. *American Journal of Agricultural Science*, 2, 3-17.

Parisenti, J., Tramonte, V. L. C. G., Arellano, D. B. (2010). Fatty acids and sterols composition of oyster cultivated in two seasons of the year in Florianópolis – SC city-Brazil. *Food Science and Technology*, 30, 73-76.

- Radel, G. (2006). *A cozinha africana da Bahia*. Salvador, BA, BRA: Solvi.
- Radel, G. (2011). *A cozinha praiana da Bahia*. 2ed. Salvador, BA, BRA: Solvi.
- Rittenschober, D., Nowak, V., & Charrondiere, U.R. (2013) Review of availability of food composition data for fish and shellfish. *Food Chemistry*, 141, 4303–4310.
- Rosa, F. C., Bressan, M. C., Bertechini, A. G., Fassani, E.J., Vieira, J. O., Faria, P. B., Savian, T. V.(2006). Effect of cooking methods on carcass chemical composition and cholesterol of poultry breast and thigh meat. *Ciência e Agrotecnologia*, 30, 707-714.
- Salles, P. B. D., Macedo, Y. B., Figueiredo, E. L. (2017). Caracterização físico-química e microbiológica da carne do molusco Bivalve Sarnambi (*Phacoides pectinitus*) coletado nas praias em Algodual e Salinópolis, no Pará, *Revista Brasileira de Tecnologia de Agroindustrial*, 11, 2245-2261.
- Sohail, M., Khan, M.N., Chaudhry, A. S., Shahzad, K. (2016). Proximate composition and elemental analysis in soft tissues of freshwater mussels (*Anodonta anatina*) from the Chashma Lake, River Indus Pakistan. *Frontiers in Biology*. 11, 331–33.
- Strazzera, G., Battista, F., Garcia, N. H., Frison, N., Bolzonella. (2018). Volatile fatty acids production from food wastes for biorefinery platforms: A review. *Journal of Environmental Management*. 226, 278–288.
- Tabakaeva, O.V., Tabakaev, A.V., Piekoszewski, W. (2018). Nutritional composition and total collagen content of two commercially important edible bivalve molluscs from the Sea of Japan coast. *Journal of Food Science and Technology*, 55, 4877-4886.
- Taco (2011). *Tabela Brasileira de Composição de Alimentos*. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação (Nepa), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp eds.), Campinas.
- Taylor, D.L, Calabrese, N.M. (2018).Mercury content of blue crabs (*Callinectes sapidus*) from southern New England coastal habitats: Contamination in an emergent fishery and risks to human consumers. *Marine Pollution Bulletin*, 126, 166-178.
- Wang, X-N., Gua, Y-G., Wanga, Z-H., Kea, C-L., Moa, M-S. (2018). Biological risk assessment of heavy metals in sediments and health risk assessment in bivalve mollusks from Kaozhouyang Bay, South China. *Marine Pollution Bulletin*, 133, 312–319.
- WATT, B., MERRILL, A. L. (1963). *Composition of foods: raw, processed, prepared*. Washington, DC: *Consumer and Food Economics Research Division / Agricultural Research Service*, p.198 (Agriculture Handbook, 8).
- Wu, X., Zhou, B., Cheng, Y., X., Zeng, C., Wang, C., Lang, F. (2010). Comparison of gender differences in biochemical composition and nutritional value of various edible parts of the blue swimmer crab. *Journal of Food Composition and Analysis*, 23, 154–159.

CAPÍTULO III

ARTIGO**PREPRAÇÕES COM MARISCOS PARA INSERÇÃO NA ALIMENTAÇÃO
ESCOLAR: COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL E PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS**

PREPARAÇÕES COM MARISCOS PARA INSERÇÃO NA ALIMENTAÇÃO ESCOLAR: COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL E PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS

Resumo

O Brasil apresenta elevado potencial pesqueiro e aquícola, entretanto, o consumo de pescado ainda é baixo, sobretudo entre crianças. Considera-se, ainda, que a inserção do pescado local na alimentação escolar compreende estratégia para promoção da alimentação saudável. Assim, este estudo objetivou desenvolver preparações com espécies nativas de mariscos da Baía de Todos os Santos e avaliar a qualidade dessas preparações, quanto à composição nutricional e perfil de ácidos graxos. Foram desenvolvidas variações de arroz, ensopados e frigideiras com chumbinho (*Anomalocardia brasiliana*), ostra de mangue (*Crassostrea rhizophorae*), siri azul (*Callinectes sapidus*) e sururu de coroa (*Brachidontes exustus*) e avaliados os macronutrientes (proteína, lipídios e carboidratos) energia, perfil lipídico e micronutrientes (sódio, potássio, cálcio, fósforo, magnésio, ferro e zinco). As preparações com maior teor de proteína foram: arroz de mariscos ($21.72 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$), ensopado de siri ($20.57 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$) e frigideira de siri ($20.89 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$). Quanto aos lipídios, as formulações de ensopado de sururu e frigideira de ostra apresentaram as maiores concentrações, com $12.14 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$ e $14.80 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$, respectivamente. Todas as preparações apresentaram elevada qualidade nutricional dos lipídios, com predominância de ácidos graxos insaturados, registrando-se entre as maiores concentrações: de ácido oleico - no ensopado de sururu ($1929.66 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$) e na frigideira de chumbinho ($3294.99 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$); de ácido araquidônico - no arroz de mariscos ($170.14 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$) e na frigideira de sururu ($92.05 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$); de ácido eicosapentaenoico - no ensopado de ostra ($616.76 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$) e na frigideira de siri ($202.13 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$); e do ácido docosaheptaenoico - no arroz, no ensopado e na frigideira de sururu, com $27.42 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$, $112.66 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$ e $109.32 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$, respectivamente. Como destaque entre os minerais, aponta-se a contribuição em cálcio, magnésio, fósforo, ferro e zinco. Os resultados evidenciaram a contribuição nutricional dos mariscos, ricos em proteínas e minerais, com baixo teor de gordura, reforçando a sua recomendação na alimentação de escolares.

Palavras-chaves: alimentação para coletividade; pescado; composição de alimentos; nutrição.

Abstract

Brazil presents high potential for fishing and aquaculture, however, seafood consumption is still low, especially among children. It is also considered the inclusion of local seafood in school feeding comprises a strategy to promote healthy eating. Thus, this study aimed to develop preparations with native species of shellfish from Todos os Santos Bay and to evaluate the quality of these preparations, as the nutritional composition and fatty acid profile. Variations of rice, stews and casseroles with venerid clam (*Anomalocardia brasiliiana*), mangrove oyster (*Crassostrea rhizophorae*), blue crab (*Callinectes sapidus*) and scorched mussel (*Brachidontes exustus*) were developed, and macronutrients (protein, lipids and carbohydrates), lipid profile and micronutrients (sodium, potassium, calcium, phosphorus, magnesium, iron and zinc) were evaluated. The preparations with higher protein content were: shellfish rice (21.72 g.100g⁻¹), crab stew (20.57g.100g⁻¹) and casserole (20.89 g.100g⁻¹). As for lipids, the formulations of scorched mussel and oyster casserole showed the highest concentrations, with 12.14 mg.100g⁻¹ and 14.80 mg.100g⁻¹, respectively. All the preparations presented high nutritional quality of lipids, with predominance of unsaturated fatty acids, among the highest concentrations recorded: oleic acid - in the scorched mussel stew (1929.66 mg.100g⁻¹) and in clam casserole (3294.99 mg.100g⁻¹); of arachidonic acid - in shellfish rice (170.14 mg.100g⁻¹) and in scorched mussel casserole (92.05 mg.100g⁻¹); of eicosapentaenoic acid - in oyster stew (616.76 mg.100g⁻¹) and in crab casserole (202.13 mg.100g⁻¹); and docosahexaenoic acid - in scorched mussel rice, stew and casserole, with 27.42 mg.100g⁻¹, 112.66 mg.100g⁻¹ and 109.32 mg.100g⁻¹, respectively. Among minerals, the contribution in calcium, magnesium, phosphorus, iron and zinc are highlighted. The results showed the nutritional contribution of shellfish, rich in protein and minerals, with low fat, reinforcing their recommendation in the diet of schoolchildren.

Keywords: collective catering; seafood; food composition; nutrition.

1. INTRODUÇÃO

A pesca e a aquicultura são atividades importantes, representando fonte de produção de alimentos, trabalho e renda. Com o aumento global da população humana, ainda, observa-se aumento da demanda por pescado e derivados, sendo que o consumo *per capita* estimado, em 2014, foi de 20.1 kg. (Lustosa-Neto et al., 2018; FAO, 2016).

O Brasil é considerado um país com grande potencial na produção de pescado, devido às suas condições naturais favoráveis, além possuir faixa costeira de aproximadamente 8.500 km com uma Zona Econômica Exclusiva (ZEE) de 3.5 milhões de km², e uma grande reserva de água doce, que corresponde a 12% de toda água do planeta (Ribeiro et al., 2018; Rocha et al., 2013).

O pescado é considerado um alimento de excelente valor nutricional, por conter proteínas de alto valor biológico, com todos os aminoácidos essenciais, não produzidos pelo organismo humano, ácidos graxos polinsaturados da série ômega 3 e grandes quantidades de minerais, como o cálcio, fósforo, ferro, cobre, selênio e iodo, este último restringindo-se aos peixes marinhos (Ribeiro et al., 2018; Sartori e Amancio, 2012).

Na perspectiva alimentar, entretanto, o consumo de pescado no Brasil ainda está abaixo do preconizado pela FAO, 12 kg/ *per capita* /ano, sendo o consumo ainda menor entre crianças (FAO, 2016). Assim, a inclusão do pescado na alimentação escolar, aliada a estratégias e educação alimentar e nutricional, podem incentivar o consumo destes, principalmente se for incluído em preparações de boa aceitação entre os alunos (Godoy et al. 2010).

O consumo do pescado produzido localmente pode representar uma forma para aumentar o consumo de pescado no Brasil, e conseqüentemente a sua produção, visto que a pesca e a aquicultura, de maneira direta ou indireta, compreendem atividade fundamental para subsistência de milhões de pessoas (Ramos et al., 2016; Veit et al., 2012).

No país, o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) visa complementar e diversificar a alimentação escolar da rede pública de ensino, melhorando suas condições nutricionais, além de formar hábitos alimentares saudáveis, por meio da distribuição de refeições durante o intervalo das atividades escolares (Silva et al., 2017). O Programa estabelece que os governos municipais e estaduais utilizem 30% do valor fornecido do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), para comprar produtos oriundos da agricultura familiar, para inserção na alimentação escolar, gerando valorização da cultura regional e renda para pequenos produtores (Brasil, 2013).

A interação entre a escola e agricultura familiar enfatiza a importância da elaboração de cardápios escolares que preconizam a utilização da matéria prima oriunda de pequenos produtores. Na literatura, alguns estudos têm desenvolvido preparações com aproveitamento de carne mecanicamente separada de pescado, para inserção na alimentação escolar, obtendo produtos com qualidade nutricional e aceitação satisfatórias (Lustosa-Neto et al., 2018; Silva et al., 2017; Breda et al., 2017; Veit et al., 2012).

Em algumas regiões do país, além dos peixes, há grande consumo de mariscos, que integram a cultura alimentar local e que são também passíveis de utilização na alimentação escolar, integrando princípios de promoção da alimentação saudável nas escolas, e a geração de renda para agricultura familiar.

Assim, este trabalho teve como objetivo desenvolver preparações com espécies nativas de mariscos da Baía de Todos os Santos, Brasil, e avaliar a qualidade dessas preparações, quanto aos parâmetros nutricionais e ao perfil de ácidos graxos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Coleta da amostra

Foram obtidas amostras de moluscos bivalves e crustáceos das espécies: chumbinho (*Anomalocardia brasiliiana*), ostra de mangue (*Crassostrea rhizophorae*), siri azul (*Callinectes sapidus*) e sururu de coroa (*Brachidontes exustus*), oriundos de comunidades pesqueiras de São Francisco do Conde-BA. As amostras foram adquiridas já beneficiadas (a porção cárnea pré-cozida, separada das conchas e carapaças, embalada e congelada), conservadas em caixa isotérmica com gelo reciclável até o Laboratório de Técnica Dietética, da Escola de Nutrição, Universidade Federal da Bahia, onde as preparações foram elaboradas.

2.2. Elaboração das preparações.

Para fins de proposição das preparações, foram consideradas tanto sugestões obtidas junto às comunidades pesqueiras, por meio de sondagem, quanto a busca de preparações características da região.

Ainda, foi observada a disponibilidade de insumos na alimentação escolar, a praticidade do preparo, além dos aspectos sensoriais, como cor, textura, aroma e sabor.

Inicialmente foram elaboradas seis preparações com as quatro espécies de frutos do mar, compreendendo: Frigideira de Siri, Ensopado de Mariscos, Arroz de Siri, Moqueca de Sururu, Macarrão de Mariscos e Feijoada de Mariscos. Em um segundo momento, foram realizadas análises de composição química das preparações, para fins de seleção daquelas com maior teor proteico: Frigideira de Siri, Arroz de Mariscos e Ensopado de Marisco.

Após a seleção, de cada preparação, foram desenvolvidas formulações, uma com cada um dos mariscos e uma mista, contendo todos eles. Em adição, para cada uma fez-se uma preparação de base - o controle, sem a adição dos mariscos (Tabela 1). Cada uma das preparações foi realizada em dois momentos distintos (duas repetições), utilizando, a cada vez, mariscos oriundos de duas comunidades pesqueiras de São Francisco do Conde.

Para o preparo do arroz, foi refogado alho, cebola branca e óleo de soja, em seguida acrescentados os mariscos, posteriormente foram adicionados a cenoura ralada, açafrão da terra e o arroz parboilizado, água e sal. Coentro e cebolinha foram adicionados por último.

Para as formulações de ensopado, foi refogado, alho, cebola branca, óleo de soja e sal. Em seguida foram adicionados os mariscos, água, leite de coco e extrato de tomate. Alguns minutos de fervura, adicionou os coentro e cebolinha.

O preparo da frigideira foi feito em três etapas: massa, recheio e montagem. Para massa foram batidas as claras dos ovos, até dobrar de volume, em seguida foram misturados as gemas, farinha trigo e fermento químico. Para o recheio foi refogado alho, cebola branca e óleo de soja. Posteriormente, foram adicionados mariscos e leite de coco. Cozinhou-se por alguns minutos, e, em seguida, foram adicionados coentro, cebolinha e sal. A etapa de montagem foi feita em uma assadeira de alumínio, com o recheio por baixo e por cima a massa, que foi levado para assar, até a massa cozinhar. Nas formulações controle não foram adicionados os mariscos (Figura1).

2.3.Preparo de amostras para análises

Após o preparo, as formulações foram acondicionadas em embalagens plásticas, acondicionadas sob frio e transportadas ao laboratório de análises, onde foram trituradas em moedor de café (Cadence, São Paulo, Brasil), até a formação de massa homogênea. Em seguida, as amostras foram separadas em duas porções: uma para análise de umidade e cinzas, e a segunda para processo de liofilização (Liofilizador L 101, Liotop, São Paulo, Brasil), utilizando-se o material liofilizado para realização das análises, que foram procedidas em triplicata. Todas as análises de composição físico-química e perfil de ácidos

graxos foram realizadas no Laboratório de Pescados e Cromatografia Aplicada (LAPESCA), da Faculdade de Farmácia /UFBA.

Tabela 1. Ingredientes utilizados nas preparações com mariscos.

FORMULAÇÕES DE ARROZ						
Ingredientes	Quantidade (g.ml ⁻¹)					
	A0	A1	A2	A3	A4	A5
	CO	MA	CH	OS	SI	SU
Arroz Parboilizado	50	50	50	50	50	50
Chumbinho	-	25	100	-	-	-
Siri azul	-	25	-	-	100	-
Ostra de mangue	-	25	-	100	-	-
Sururu de coroa	-	25	-	-	-	100
Água	850	850	850	850	850	850
Açafrão da terra	4	4	4	4	4	4
Cebola Branca	15	15	15	15	15	15
Alho	4	4	4	4	4	4
Cenoura	10	10	10	10	10	10
Óleo De Soja	10	10	10	10	10	10
Coentro	2	2	2	2	2	2
Cebolinha	7	7	7	7	7	7
Sal	4	4	4	4	4	4
FORMULAÇÕES DE ENSOPADO						
Ingredientes	Quantidade (g.ml ⁻¹)					
	E0	E1	E2	E3	E4	E5
	CO	MA	CH	OS	SI	SU
Extrato De Tomate	70	70	70	70	70	70
Chumbinho	-	50	200	-	-	-
Siri azul	-	50	-	-	200	-
Ostra de mangue	-	50	-	200	-	-
Sururu de coroa	-	50	-	-	-	200
Água	100	100	100	100	100	100
Leite De Coco	50	50	50	50	50	50
Cebola Branca	50	50	50	50	50	50
Alho	5	5	5	5	5	5
Óleo De Soja	10	10	10	10	10	10
Coentro	5	5	5	5	5	5
Cebolinha	5	5	5	5	5	5
Sal	3	3	3	3	3	3
FORMULAÇÕES DE FRIGIDEIRA						
Ingredientes	Quantidade (g.ml ⁻¹)					
	F0	F1	F2	F3	F4	F5
	CO	MA	CH	OS	SI	SU
Ovos	150	150	150	150	150	150
Chumbinho	-	25	100	-	-	-
Siri azul	-	25	-	-	100	-
Ostra de mangue	-	25	-	100	-	-
Sururu de coroa	-	25	-	-	-	100
Leite De Coco	50	50	50	50	50	50
Cebola Branca	50	50	50	50	50	50
Alho	6	6	6	6	6	6
Óleo De Soja	20	20	20	20	20	20
Coentro	10	10	10	10	10	10
Cebolinha	10	10	10	10	10	10
Sal	3	3	3	3	3	3
Farinha De Trigo	20	20	20	20	20	20
Fermento Químico	5	5	5	5	5	5

CO: Controle; MA: Mariscos; CH: Chumbinho; OS: Ostra; SI: Siri azul; SU: Sururu de coroa.

Figura 1: Preparações com mariscos. A: Arroz de Mariscos, B: Ensopado de Siri e C: Frigideira de Ostra



2.4. Composição nutricional

A umidade foi determinada por secagem em estufa (Estufa de circulação de ar forçado, DeLeo, Rio Grande Sul, Brasil), à 105 °C. As cinzas foram obtidas após a combustão da amostra seca, por seis horas, à 550 °C, em forno mufla (Forno Mufla, Lavoisier, São Paulo, Brasil). A proteína bruta foi quantificada pelo método de Kjeldahl (AOAC, 1995), utilizando o fator de correção do nitrogênio de 6.25 para conversão em proteína bruta. Lipídios totais foram determinados com o método de extração Bligh Dyer (1959). O teor de carboidratos foi calculado por diferença. Os resultados foram expressos em g por 100 g de peso ($\text{g} \cdot 100\text{g}^{-1}$). O conteúdo energético foi estimado a partir dos coeficientes calóricos de Atwater correspondentes, sendo: para proteínas, 4 kcal g^{-1} ; para lipídeos: 9 kcal g^{-1} ; fração Nifext (como carboidratos): 4 kcal^{-1} (1 $\text{kcal} = 4,184 \text{ kJ}$) (Watt e Merrill, 1963).

2.5. Ácidos Graxos

O perfil de ácidos graxos foi determinado por cromatografia gasosa em coluna capilar, aplicado aos ésteres metílicos de ácidos graxos, segundo Joseph e Ackman (1992). A identificação dos ácidos graxos foi realizada por comparação dos tempos de retenção dos picos das amostras, com o tempo de retenção dos ácidos graxos de padrão mix (C23:0 Sigma, EUA), sendo a quantificação também realizada com base no padrão interno. Os resultados foram expressos em miligrama por 100g de lipídios totais ($\text{mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$).

2.6. Minerais

A determinação de minerais e metais seguiu o método descrito por Barbosa et al. (2019). As amostras foram digeridas em forno de micro-ondas ETHOS EZ (Milestone, Sorisole, Itália), utilizando uma mistura de Suprapure HNO₃ 65%, água ultrapura e peróxido de hidrogênio 30 % (v.v⁻¹), acondicionada em os frascos de politetrafluoretileno (PTFE) modificado, seguindo programa de aquecimento realizado em quatro passos.

No primeiro passo, a temperatura foi aumentada linearmente de 25 °C para 120 °C, ao longo de 5 min. Na segunda etapa, a temperatura foi mantida a 120 °C, durante 3 min. Na terceira etapa, a temperatura foi aumentada linearmente até 200 °C, durante 6 min. No último passo, a temperatura foi mantida a 200 °C, durante 20 min. A ventilação foi realizada por 10 min., antes de remover os frascos de PTFE do micro-ondas. Após resfriamento dos frascos, as amostras foram transferidas para tubos de polietileno.

Posteriormente, procedeu-se à análise por espectrometria de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado (ICP OES), com visão axial (VISTA PRO; Varian, Mulgrave, Austrália), para determinar Fe e Zn, e por espectrometria de massa com plasma indutivamente acoplado (ICP-MS), quadrupolo, (modelo Xseries II, Thermo, Alemanha), para determinar: Ca, K, Mg, Na e P. O gás utilizado foi argônio (mínimo de pureza 99,996% para geração do plasma), e os resultados foram expressos em microgramas por quilograma de massa seca (mg kg⁻¹). Estas determinações foram realizadas no Laboratório de Química Analítica, do Instituto de Química, UFBA.

2.7. Análise Estatística

Os resultados foram expressos como média \pm desvio padrão ($\bar{X} \pm DP$). As análises cujos resultados apresentaram distribuição normal foram tratados por análise de variância (ANOVA), aplicando-se o teste de Dunnet. Para os dados que não cumpriram os pressupostos estatísticos, não paramétrico, com múltiplas comparações, foi aplicado o teste de Kruskal-Wallis. Todas as análises estatísticas foram testadas em nível de probabilidade de 0.05. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software Statistica 7.1 (StatSoft Inc., USA).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Composição centesimal das preparações: Arroz, Ensopado e Frigideira

As médias da composição centesimal das distintas formulações de Arroz, Ensopado e Frigideira de mariscos estão apresentadas na Tabela 2.

Com relação ao teor de umidade, entre os três tipos de preparações, os menores índices foram para as frigideiras e os maiores, para os ensopados, resultados que têm influência no teor de sólidos e na contribuição energética das preparações. Para todas as preparações, dentro de cada grupo, não houve diferenças significativas, mas observaram-se diferenças em relação às preparações controle ($p < 0.05$).

Nas preparações com arroz, a umidade variou de $49.26 \pm 0.13 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ a $53.38 \pm 0.76 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$. Segundo Jay (2005), os moluscos bivalves e crustáceos têm, em média, valores de umidade de $80.00 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$. No caso, avalia-se que a redução da umidade das preparações decorre do método de cocção empregado e do ingrediente predominante ser arroz parboilizado: assim, parte da umidade é perdida e parte é absorvida pelo amido do arroz (Ramadhan et al., 2013). Em um estudo realizado por Durazzo et al. (2017), ao caracterizar preparações típicas italianas, encontraram valores de $62.00 \pm 2.44 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ para *Spaghetti alle vongole*, valores superiores ao reportado no presente estudo.

Nas preparações tipo Ensopado, pelas próprias características, a umidade foi mais alta e variou de 61.91 ± 1.07 a $65.00 \pm 0.35 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$. Conforme Durazzo et al. (2019), o teor de umidade vai depender da quantidade de água utilizada e dos ingredientes que compõem a preparação.

Em preparações com ensopados e sopas com pescados, os valores médios encontrados na literatura foram de $81.67 \pm 0.92 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ (sopa com farinha de peixe) e $73.15 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ *Bengali prawn bhuna* (ensopado de camarão) (Stevanato et al. 2007; Chen et al., 2009).

Nas Frigideiras, os teores de umidade registraram faixa de $52.79 \pm 0.16 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ a $59.24 \pm 0.46 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$. De acordo com Ponka et al. (2015), o método de cocção e a quantidade de água utilizada na preparação irá interferir nos valores de umidade. Deste modo, dado que nessas preparações não foi utilizada água e o método de cocção utilizado foi o assado, justifica-se umidade menor que os ensopados.

Os resultados obtidos foram superiores aos relatados por Ribeiro et al. (2018), de $33.40 \pm 1.20 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$, para quibe assado de peixe, e de $4.20 \pm 1.00 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$, para almôndega de peixe assada. Por outro lado, foram similares aos reportados por Silva et al. (2015), para

formulações de *nuggets* com surubim (*Pseudoplatystoma corruscans*) 58.20 – 59.35 g \cdot 100g $^{-1}$.

Em relação ao teor de proteínas, os valores variaram de 10.43 ± 0.26 a 21.72 ± 0.14 g \cdot 100g $^{-1}$. Houve diferença estatística entre as formulações de arroz, bem como as entre as frigideiras, mas não dentro do grupo dos ensopados, que apenas diferiram do controle ($p > 0.05$). Excetuando-se as preparações com chumbinho, as demais preparações apresentaram boa contribuição em proteínas.

Em geral, preparações com pescado tendem a ter um alto teor de proteína - além disso, o processo de cocção concentra nutrientes nos alimentos (Parisenti et al., 2010; Furlan 2011). Na literatura, foi reportado por Silva et al. (2017), ao elaborar arroz com pescados, valores de 22.69 g \cdot 100g $^{-1}$, enquanto Melo et al. (2017), ao desenvolver massas fresca tipo *Spaghetti*, com diferentes concentrações de farinha de peixes, encontraram $26.94 \pm 0,05$ g \cdot 100g $^{-1}$ de proteína na formulação com 20% de farinha de peixe.

Nos Ensopados, a formulação com siri foi a de maior teor proteico (20.57 ± 0.29 g \cdot 100g $^{-1}$). Segundo Martínez et al. (2017), os siris azuis são fonte proteica de alto valor biológico, sendo reportado valor de 16.46 ± 0.31 g \cdot 100g $^{-1}$, enquanto Oramadike e Kolad (2015) relataram teor de 20.21 g \cdot 100g $^{-1}$.

Nas formulações de frigideiras, as com maiores concentrações foram as de mariscos, de ostra e de siri, que diferiram estatisticamente ($p < 0.05$). Em formulações de *nuggets* de sororoca (*Scomberomorus brasiliensis*), valores de 19.80 e 22.33 g \cdot 100g $^{-1}$ foram relatados, utilizando-se ovos e pescado como ingredientes (Evangelista-Barreto et al., 2016).

Tabela 2. Composição centesimal em g·100g⁻¹ e valor energético em Kcal·100g⁻¹ das preparações à base de frutos do mar oriundos da região de São Francisco do Conde, Bahia, Brasil.

Código	Preparações	Umidade	Proteínas	Lipídeos Totais	Carboidratos	Cinzas	Energia
<i>Formulações de Arroz</i>							
A0	Arroz Controle	49.26 ± 0.13 ^b	7.48 ± 0.22 ^B	8.37 ± 0.28 ^a	29.62 ± 0.47 ^A	2.26 ± 0.05 ^B	235.78 ± 1.41 ^a
A1	Arroz de Mariscos	53.38 ± 0.76 ^a	21.72 ± 0.14 ^A	10.47 ± 0.21 ^a	12.39 ± 0.76 ^A	2.04 ± 0.03 ^A	230.65 ± 3.52 ^a
A2	Arroz de Chumbinho	51.08 ± 0.20 ^a	10.43 ± 0.26 ^A	6.27 ± 0.07 ^a	29.94 ± 0.39 ^A	2.28 ± 0.09 ^A	217.86 ± 1.02 ^b
A3	Arroz de Ostra	53.20 ± 0.46 ^a	18.49 ± 0.39 ^A	7.34 ± 0.02 ^a	18.71 ± 0.30 ^A	2.26 ± 0.09 ^A	214.88 ± 1.66 ^a
A4	Arroz de Siri	51.72 ± 0.17 ^a	20.43 ± 0.28 ^A	7.64 ± 0.15 ^a	17.37 ± 0.35 ^A	2.84 ± 0.07 ^A	219.96 ± 1.66 ^b
A5	Arroz de Sururu	52.14 ± 0.49 ^a	16.23 ± 0.18 ^A	9.52 ± 0.27 ^a	19.86 ± 0.16 ^A	2.24 ± 0.04 ^A	230.08 ± 3.00 ^b
<i>Formulações de Ensopado</i>							
E0	Ensopado Controle	85.94 ± 0.63 ^A	2.63 ± 0.19 ^B	10.24 ± 0.40 ^b	0.59 ± 0.03 ^b	0.60 ± 0.01 ^B	105.04 ± 3.70 ^B
E1	Ensopado de Mariscos	63.74 ± 0.12 ^B	18.29 ± 0.32 ^A	8.85 ± 0.12 ^a	6.22 ± 0.34 ^a	2.91 ± 0.02 ^A	177.66 ± 0.72 ^A
E2	Ensopado de Chumbinho	62.73 ± 0.72 ^B	11.73 ± 0.08 ^A	10.23 ± 0.28 ^b	13.65 ± 0.41 ^a	1.66 ± 0.11 ^A	193.59 ± 3.84 ^A
E3	Ensopado de Ostra	62.65 ± 1.01 ^B	15.95 ± 0.36 ^A	8.82 ± 0.67 ^a	10.99 ± 0.05 ^a	1.59 ± 0.02 ^A	187.13 ± 7.30 ^A
E4	Ensopado de Siri	61.91 ± 1.07 ^B	20.57 ± 0.29 ^A	10.31 ± 0.22 ^b	5.78 ± 1.61 ^a	1.44 ± 0.04 ^A	198.13 ± 3.35 ^A
E5	Ensopado de Sururu	65.00 ± 0.35 ^B	17.56 ± 0.22 ^A	12.14 ± 0.07 ^a	4.21 ± 0.17 ^a	1.08 ± 0.05 ^A	196.37 ± 1.66 ^A
<i>Formulações de Frigideira</i>							
F0	Frigideira Controle	50.40 ± 0.33 ^b	16.15 ± 0.14 ^b	17.01 ± 0.03 ^b	13.99 ± 0.45 ^A	2.44 ± 0.02 ^B	273.70 ± 1.29 ^A
F1	Frigideira de Mariscos	52.79 ± 0.16 ^a	17.80 ± 0.62 ^a	13.61 ± 0.38 ^a	13.18 ± 0.80 ^B	2.62 ± 0.23 ^A	246.42 ± 2.21 ^B

Tabela 2. Continuação

Código	Preparações	Umidade	Proteínas	Lipídeos Totais	Carboidratos	Cinzas	Energia
<i>Formulações de Frigideira</i>							
F2	Frigideira de Chumbinho	59.24± 0.46 ^a	15.31± 0.18 ^b	14.78 ± 0.69 ^a	6.58 ±0.70 ^B	4.09 ± 0.12 ^A	220.62 ± 3.79 ^B
F3	Frigideira de Ostra	57.57 ± 0.25 ^a	18.62 ± 0.75 ^a	14.80 ± 1.11 ^a	4.19 ±0.83 ^B	4.82 ± 0.08 ^A	224.46 ± 4.85 ^B
F4	Frigideira de Siri	53.60 ± 0.16 ^a	20.89 ± 0.05 ^a	14.30± 0.16 ^a	7.98 ±0.33 ^B	3.24 ± 0.02 ^A	244.18 ±0.26 ^B
F5	Frigideira de Sururu	56.02 ± 0.22 ^a	16.46 ± 0.38 ^b	12.06 ± 0,41 ^a	13.18 ±0.82 ^B	2.28 ± 0.02 ^A	227.11 ± 1.28 ^B

Médias ± DP na mesma coluna acompanhadas com a mesma letra minúscula não diferem entre si ao nível de 5 % de significância, pelo teste de Dunnet;

Médias ± DP na mesma coluna acompanhadas da mesma letra maiúscula não diferem entre si ao nível de 5 % de significância, pelo teste de Kruskal-Wallis

As preparações desenvolvidas contêm proteína de origem animal, mariscos, no entanto, cabe destacar que aspectos como idade, estação do ano, tipo de processamento e modo de preparo, podem influenciar nos resultados.

Considerando os resultados obtidos, pontua-se que a oferta de preparações à base de pescado na alimentação escolar é importante, visto que possui componentes com significativo valor nutricional, como proteínas de alto valor biológico. O valor proteico de preparações à base de pescado pode ser até maior que preparações com outros tipos de proteína de origem animal, como reportado por Gusberti et al. (2016), em uma escola onde foi ofertado risoto de frango, sendo que o valor proteico deste foi $3.08 \text{ g}\cdot 100\text{g}^{-1}$ em uma porção de 250.00g da preparação.

No que se refere aos lipídios, observou-se ampla faixa, variando de 6.27 ± 0.07 a $14.80 \pm 1.11 \text{ g}\cdot 100\text{g}^{-1}$ entre as preparações, verificando diferenças significativas dentro do grupo para os ensopados e diferenças, em relação à preparação controle, em todos os grupos. Em geral, as preparações com arroz apresentaram os teores mais baixos, enquanto as frigideiras tiveram os maiores conteúdos, o que muito se associa aos ingredientes utilizados e ao modo de preparo.

Valores mais baixos de lipídios foram descritos por Durazzo et al. (2017), para *Spaghetti alle vongole*, com $2.36 \pm 0.05 \text{ g}\cdot 100\text{g}^{-1}$. De modo similar aos demais nutrientes, é fato que a concentração de lipídios aumenta com o processo de cocção (Nongmaithem et al., 2018; Furlan et al., 2011). Ademais, a adição de ingredientes ricos em gordura, como o óleo de soja e o leite de coco, pode aumentar o valor de lipídio das preparações. Marengoni et al. (2009), que desenvolveram *fishburgers*, com adição de 8% de gordura vegetal na formulação, reportaram teor de $10.24 \text{ g}\cdot 100\text{g}^{-1}$.

Entre os Ensopados, o de sururu foi o de maior teor lipídico ($12.14 \pm 0.07\text{g}\cdot 100\text{g}^{-1}$). Este resultado é consequência da adição tanto de óleo de soja ($100.00\text{g}\cdot 100\text{g}^{-1}$) quanto de leite de coco ($18.40 \text{ g}\cdot 100\text{g}^{-1}$) nas formulações (TACO, 2011). Considera-se também, que o sururu de coroa é rico em lipídico. Chen et al. (2009) reportam valores similares, $9.60\text{g}\cdot 100\text{g}^{-1}$, em uma preparação típica asiática, à base de camarões, similar a ensopado, *Bengali prawn bhuna*, na qual utilizou 40.00g de óleo de soja.

De todas as preparações, as Frigideiras se destacaram – com maior índice no controle ($17.01 \pm 0.03 \text{ g}\cdot 100\text{g}^{-1}$), pela ausência da proteína animal e pelo uso de ingredientes ricos em gordura, como óleo de soja, leite de coco e ovo ($8.90\text{g}\cdot 100\text{g}^{-1}$) (TACO, 2011). Ainda, os moluscos bivalves e crustáceos utilizados nas preparações são considerados magros, apresentando menos de 2% de gordura - para siri azul, $0.72 \text{ g}\cdot 100\text{g}^{-1}$, para chumbinho 1.21

$\text{g}\cdot 100\text{g}^{-1}$ e para ostra de mangue $1.50 \text{ g}\cdot 100\text{g}^{-1}$ (Martínez et al., 2017; Aveiro et al., 2011; Parisenti et al., 2010).

Ghazizadech e Behnammoradi (2018), ao estudarem a composição centesimal de preparações iranianas à base de ovos e óleo de canola (*Kuku*), encontraram valores médios entre $12.28 - 37.78 \text{ g}\cdot 100\text{g}^{-1}$, superiores aos encontrados neste estudo. Valores mais próximos foram descritos por Silva et al. (2017), sendo $13.69 \text{ g}\cdot 100\text{g}^{-1}$, para arroz com pescado e cenoura, $22.42 \text{ g}\cdot 100\text{g}^{-1}$, para almôndega de pescado ao molho, e $16.84 \text{ g}\cdot 100\text{g}^{-1}$ para ensopado de pescado com cenoura e chuchu.

Em relação ao teor de carboidratos, as formulações com arroz apresentaram os maiores conteúdos, sendo as demais preparações variáveis em função do tipo e ingredientes. Não houve diferença significativa entre as preparações de um mesmo grupo, porém, houve diferença em relação ao controle ($p < 0.05$).

Entre as preparações com arroz, a de chumbinho apresentou o maior conteúdo ($29.94 \pm 0.39 \text{ g}\cdot 100\text{g}^{-1}$), dado que foi a mais pobre em proteínas e lipídios, porém a presença do arroz contribuiu para o maior valor de carboidrato. Pontua-se, ainda, que algumas espécies de mariscos têm baixo teor de carboidrato, por conta da estocagem em forma de glicogênio (Asha et al., 2014). Estes resultados neste grupo foram superiores ao descrito por Silva et al. (2013), que obtiveram $13.99 \pm 0.96 \text{ g}\cdot 100\text{g}^{-1}$ de carboidratos, em Arroz de Forno com anchoita (*Engraulis anchoita*), e por Borges et al. (2011), que registra $11.00 \text{ g}\cdot 100\text{g}^{-1}$, para almôndegas de peixe betara (*Menticirrhus americanus*).

Entre os Ensopados, o de Chumbinho registrou o maior teor ($13.65 \pm 0.41 \text{ g}\cdot 100\text{g}^{-1}$). De acordo com Aveiro et al. (2011), o chumbinho apresenta elevado teor de carboidratos, média de $4.40 \pm 0.81 \text{ g}\cdot 100\text{g}^{-1}$, em relação às outras espécies de frutos do mar, como ostra de mangue, com $2.00 \pm 0.13 \text{ g}\cdot 100\text{g}^{-1}$ (Lira et al., 2013) e siri pintado (*Portunus pelagicus*), com $0.17 \pm 0.05 \text{ g}\cdot 100\text{g}^{-1}$ (Wu et al., 2010). Esses valores caracterizam a fisiologia de moluscos bivalves, que armazenam energia em forma de glicogênio (Karnjanapratum et al., 2013).

Na literatura, algumas formulações descrevem os teores de carboidratos: para *nuggets* de sororoca (*Scomberomorus brasiliensis*), de 10.31 a $10.79 \text{ g}\cdot 100\text{g}^{-1}$; para empanados de surubim (*Pseudoplatystoma corruscans*) de 17.65 a $18.28 \text{ g}\cdot 100\text{g}^{-1}$; e, para pizza de anchoita $19.05 \pm 0.16 \text{ g}\cdot 100\text{g}^{-1}$ (Evangelista-Barreto et al., 2016; Silva et al., 2015; Silva et al., 2013).

Preparações ofertadas na alimentação escolar têm, em média de 30.04 a $72.34 \text{ g}\cdot 100\text{g}^{-1}$ de carboidratos, valores superiores aos encontrados neste estudo, em consequência de haver várias preparações à base de cereais e tubérculos, como arroz, mingau, macarrão, pães e biscoitos e

menor proporção de proteína (Gusberti et al., 2016). O pescado, como fonte de proteína animal, tem baixa quantidade de carboidrato na sua composição, sendo que os crustáceos e moluscos bivalves alcançam menos de 10% de glicídios em sua composição (Furlan et al., 2011).

Quanto aos teores de cinzas, verificaram-se menores valores para os ensopados ($1.44 \pm 0.04 \text{ g}\cdot 100\text{g}^{-1}$) e maiores para as frigideiras ($4.82 \pm 0.08 \text{ g}\cdot 100\text{g}^{-1}$). Contudo, para todas as preparações, dentro de cada tipo, não houve diferenças significativas, mas houve diferenças destas em relação às preparações controle ($p < 0,05$).

A variação no teor de cinzas pode ser consequência do tipo de preparação, com maior ou menor umidade (Nongmaithem et al. 2018; Furlan et al., 2011), bem como dos ingredientes utilizados, que podem apresentar maior contribuição em minerais. Como exemplo, o arroz parboilizado, a farinha de trigo, que é fortificada com Fe, e os ovos são fontes ricas em minerais.

Nas formulações de Arroz, a contribuição mineral dos mariscos foi baixa, provavelmente em função da menor proporção de mariscos nas preparações - o maior índice foi do arroz de ostra, com $2.26 \pm 0.09 \text{ g}\cdot 100\text{g}^{-1}$. Assim, para melhor contribuição nutricional, seria necessário aumentar a proporção de mariscos nessas preparações.

Nos Ensopados, a maior média para cinzas ocorreu na formulação de mariscos ($2.91 \pm 0.02 \text{ g}\cdot 100\text{g}^{-1}$). Estes achados foram maiores do que os descritos por Stevanato et al. (2007), de $2.12 \pm 0.10 \text{ g}\cdot 100\text{g}^{-1}$, que desenvolveram sopa, e utilizaram como ingredientes óleo de soja, farinha de cabeça de tilápia, água e sal.

Entre as frigideiras, a formulação com ostra foi a que apresentou o teor de cinzas mais elevado. Nesse sentido, pontua-se que, durante a cocção, o resíduo mineral aumenta a sua concentração, em virtude da perda de umidade dos alimentos (Lira et al., 2013). Quanto ao valor calórico, as maiores contribuições foram das formulações de frigideira, o que se associa aos ingredientes e modo de cocção, e de arroz, pela matriz de cereal. Não houve diferença estatística entre as preparações de ensopado e frigideira, apenas em relação ao controle, enquanto nas preparações de arroz verificou-se diferença entre si e em relação à preparação controle ($p < 0,05$).

Nas formulações frigideiras, destacou-se a preparação com mariscos e a de siri, com 246.42 ± 2.21 e $244.18 \pm 0.26 \text{ Kcal}\cdot 100\text{g}^{-1}$. No grupo do arroz, a formulação de mariscos obteve $230.65 \pm 3.52 \text{ Kcal}\cdot 100\text{g}^{-1}$ e a de sururu $230.08 \pm 3.00 \text{ Kcal}\cdot 100\text{g}^{-1}$. Entre as seis formulações do tipo ensopado, o elaborado com sururu apresentou o maior valor energético, com $196.37 \pm 1.66 \text{ Kcal}\cdot 100\text{g}^{-1}$.

O maior valor calórico está relacionado, sobretudo, à concentração de sólidos e à quantidade de gordura da preparação. O pescado, principalmente os mariscos, são alimentos com baixo valor calórico, sendo uma opção para elaboração de preparações (Durazzo et. al., 2017). Na alimentação escolar, de acordo com Rocha et al. (2018) são ofertadas preparações com elevadores teores de carboidratos e como consequência de alto valor calórico.

3.2. Perfil de ácidos graxos das preparações: Arroz, Ensopado e Frigideira

O perfil de ácidos graxos das preparações com mariscos é apresentado nas Tabelas 3, 4 e 5, observando-se, em grande parte, diferenças estatísticas significativas entre as preparações controle e as preparações com mariscos.

Nas preparações com arroz, entre os ácidos graxos saturados, o palmítico foi que teve maior destaque (353.67 ± 1.94 - 840.42 ± 13.66 $\text{g} \cdot 100\text{g}^{-1}$). Entre os monoinsaturados, a maior participação foi do ácido oléico (w9), constatando-se também a presença de ácidos graxos polinsaturados (AGP) de cadeia muito longa, em destaque para os ácidos linoléico (w6) e α -linolênico (w3) com elevada concentração no controle (sobretudo pelo uso do óleo de soja e do arroz parboilizado), e menor conteúdo, após o acréscimo dos mariscos.

Os AGP, embora estivessem em menor proporção após a adição (como um efeito de diluição), são considerados ácidos graxos essenciais, pois os seres humanos não podem sintetizá-los, portanto, precisam obtê-los a partir da ingestão dietética. Além de trazer benefícios à saúde humana, na prevenção e tratamento de dislipidemias, diabetes Mellitus e obesidade, apresentam importante efeito cardioprotetor (Viana et al., 2016). Ainda, em todas as preparações foi encontrada maior proporção de ácidos graxos insaturados do que saturados, destacando-se como as preparações mais ricas em insaturados aquelas com ostra e com sururu.

Nos Ensopados e Frigideiras observou-se a presença dos ácidos láurico e mirístico, por conta da adição de leite de coco, dado que estes ácidos geralmente são encontrados no coco e seus subprodutos (Lira et al., 2017). No leite de coco, o teor de ácido láurico e mirístico é $8.80 \pm 0.20 \text{g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ e $3.8 \pm 0.2 \text{g} \cdot 100\text{g}^{-1}$, respectivamente (Lira et al., 2017).

Conforme Debmandal e Mandal (2011), os ácidos graxos saturados de cadeia média não participam nos processos de degradação, reesterificação e na biossíntese e transporte do colesterol. Além disso, esses ácidos favorecem o gasto energético, menor ganho de peso, menor deposição de gordura após vários meses de consumo e têm maior efeito de saciedade.

Tabela 3. Tabela de composição de ácidos graxos em mg 100g⁻¹ das formulações de Arroz com mariscos oriundos da região de São Francisco do Conde, Bahia, Brasil.

Ácidos Graxos		Formulações de Arroz					
		A0 CO	A1 MA	A2 CH	A3 OS	A4 SI	A5 SU
C14:0	Mirístico	13.16±0.07 ^B	11.33±0.61 ^{bA}	27.09±0.37 ^A	54.76 ±0.45 ^A	6.01±0.00 ^A	31.72±0.37 ^A
C16:0	Palmítico	888.08±5.61 ^a	615.32±1.87 ^b	510.33±1.70 ^b	460.75±8.74 ^b	353.67±1.94 ^a	840.42±13.66 ^b
C18:0	Estearico	235.16±5.45 ^a	151.52±0.23 ^b	131.44±1.92 ^a	144.96±1.42 ^b	132.59±3.32 ^b	209.49±7.42 ^b
C16:1w7	Palmitoléico	7.10±0.01 ^B	18.63±0.55 ^A	25.89±1.32 ^A	39.57±0.22 ^A	9.86±0.23 ^A	28.27±0.17 ^A
C18:1w9	Oléico	1464.39±20.00 ^A	744.54±3.31 ^B	716.25±20.00 ^B	517.82±2.16 ^B	628.42±10.64 ^B	1015.65±7.86 ^B
C20:1w9	Gadoléico	10.06±0.06 ^B	18.82±0.72 ^A	21.69±0.94 ^A	6.18±0.08 ^A	18.43±0.01 ^A	n.d
C18:2w6	Linoléico	4131.22±63.52 ^a	1674.24±29.19 ^b	1634.46±82.50 ^b	1235.99±17.75 ^b	1335.64±0.03 ^b	2488.31±36.56 ^b
C18:3w6	γ-Linolênico	20.69±0.90 ^B	10.64±0.44 ^B	34.05±0.54 ^A	n.d	n.d	n.d
C18:3w3	α-Linolênico	420.58±8.17 ^a	175.12±4.86 ^a	172.21±0.09 ^b	136.44±7.33 ^c	193.18±3.49 ^d	274.88±13.24 ^e
C20:2w6	Eicosadienóico	24.75±0.95 ^B	38.62±1.03 ^A	15.70±0.64 ^A	22.66±0.71 ^A	n.d	n.d
C20:3w6	Dihomo-γ-Linoleico	n.d	26.20 ±0.37 ^A	n.d	n.d	n.d	30.69±0.76 ^A
C20:4w6	Araquidônico	n.d	170.14±0.25 ^A	111.13±1.59 ^A	100.17±0.26 ^A	152.34±2.43 ^A	143.06±1.33 ^A
C20:3w3	Eicosatrienóico	n.d	100.12±0.19 ^A	55.07±0.40 ^A	67.91±0.92 ^A	n.d	n.d
C20:5w3	Eicosapentaenóico - EPA	n.d	36.81±1.48 ^A	31.13±1.14 ^A	59.45±0.00 ^A	32.76±0.98 ^A	26.68±0.25 ^A
C22:2w6	Docosadienóico	n.d	9.40±0.06 ^A	8.29±0.09 ^A	7.17±0.27 ^A	5.68±0.01 ^A	12.91±0.18 ^A

Tabela 3. Continuação

Ácidos Graxos		Formulações de Arroz					
		A0 CO	A1 MA	A2 CH	A3 OS	A4 SI	A5 SU
C22:6w3	Docosahexaenóico - DHA	n.d	19.76±0.68 ^A	23.02±0.33 ^A	15.15±0.24 ^A	12.91±0.18 ^A	27.42±0.88 ^A
∑ SFA		1159.58±10.15 ^B	778.17±1.03 ^A	668.85±0.16 ^A	667.33±9.71 ^A	495.99±5.27 ^A	1081.63±20.71 ^A
∑ MUFA		1481.55±20.05 ^A	790.16±16.49 ^B	790.16±16.49 ^B	2260.43±29.80 ^B	649.34±10.41 ^B	1043.92±7.69 ^B
∑ PUFA		4597.13±55.30 ^A	2260.43±29.9 ^A	2085.03±84.36 ^A	1644.93±9.74 ^A	1732.65±0.81 ^A	3003.76±47.14 ^A
Não identificados (%)		34.58±1.13 ^A	31.63±0.75 ^B	25.96±0.62 ^B	23.34±0.76 ^B	23.88±0.00 ^B	31.96±0.73 ^B

CO: Controle; MA: Mariscos; CH: Chumbinho; OS: Ostra; SI: Siri azul; SU: Sururu de coroa

n.d.: Não detectado.

Médias ± DP na mesma linha acompanhadas com a mesma letra minúscula não diferem entre si ao nível de 5 % de significância, pelo teste de Dunnet;

Médias ± DP na mesma linha acompanhadas da mesma letra maiúscula não diferem entre si ao nível de 5 % de significância, pelo teste de Kruskal-Wallis.

Tabela 4. Composição de ácidos graxos em mg·100g⁻¹ das formulações de Ensopados com mariscos oriundos da região de São Francisco do Conde, Bahia, Brasil.

Ácidos Graxos		Formulações de Ensopado					
		E0 CO	E1 MA	E2 CH	E3 OS	E4 SI	E5 SU
C12:0	Láurico	616.40±2.87 ^B	547.41±9.38 ^A	415.80±3.12 ^A	144.26±5.69 ^A	724.62±9.11 ^A	863.27±1.56 ^A
C14:0	Mirístico	243.77±3.32 ^B	249.59±8.76 ^A	164.64±0.79 ^A	77.13±1.94 ^A	275.62±3.68 ^A	376.34±13.73 ^A
C16:0	Palmítico	1277.64±13.02 ^B	977.14±21.40 ^A	571.72±6.67 ^A	1425.66±23.21 ^A	829.80±15.30 ^A	1365.37±30.36 ^A
C18:0	Esteárico	433.87±0.66 ^A	354.01±18.77 ^B	221.76±0.71 ^B	105.35±4.45 ^B	275.89±7.04 ^B	433.40±0.00 ^B
C16:1w7	Palmitoléico	56.16±1.28 ^A	35.98±0.82 ^A	49.60±0.05 ^A	63.04±0.59 ^A	21.97±0.08 ^A	57.11±0.06 ^A
C18:1w9	Oléico	1964.15±61.66 ^A	1590.62±63.45 ^B	844.74±8.55 ^B	1272.36±40.44 ^B	1181.83±0.81 ^B	1929.66±12.88 ^B
C18:2w6	Linoléico	4289.10±40.16 ^b	2818.29±114.52 ^a	1953.49±29.20 ^a	3563.68±7.13 ^b	2227.13±112.78 ^a	4301.81±7.72 ^a
C18:3w6	γ-Linolênico	n.d	22.70±0.77 ^A	58.35±1.58 ^A	n.d	n.d	n.d
C18:3w3	α-Linolênico	478.00±1.27 ^A	334.09±11.89 ^B	287.65±2.55 ^B	278.06±0.33 ^B	273.65±2.93 ^B	474.68±3.43 ^B
C20:3w6	Dihomo-γ-Linoleico	n.d	58.80±1.48 ^A	n.d	n.d	n.d	63.00±0.64 ^A
C20:4w6	Araquidônico	49.34±0.29 ^B	68.20±0.07 ^A	104.83±0.64 ^A	21.18±0.88 ^A	55.11±2.81 ^A	61.47±0.01 ^B
C20:3w3	Eicosatrienóico	n.d	65.18±3.81 ^A	78.55±0.29 ^A	94.04±2.42 ^A	n.d	n.d
C20:5w3	Eicosapentaenóico - EPA	n.d	111.51±2.50 ^A	412.37±1.73 ^A	616.76±2.15 ^A	114.31±3.90 ^A	94.92±0.33 ^A
C22:2w6	Docosadienóico	n.d	2.73±0.09 ^A	12.39±0.00 ^A	25.58±0.01 ^A	35.21±0.03 ^A	55.44±0.01 ^A
C22:6w3	Docosahexaenóico - DHA	n.d	86.42±2.94 ^A	70.34±0.18 ^A	51.61±1.86 ^A	99.70±0.14 ^A	112.66±0.11 ^A

Tabela 4. Continuação

Ácidos Graxos	Formulações de Ensopado					
	E0 CO	E1 MA	E2 CH	E3 OS	E4 SI	E5 SU
Σ SFA	2571.67±12.71 ^B	2128.13±2.01 ^A	1373.91±11.29 ^A	17252.40±22.51 ^A	2105.93±35.13 ^A	3038.38±45.65 ^A
Σ MUFA	2001.80±34.21 ^A	1626.60±62.63 ^A	894.33±8.60 ^A	1335.39±39.85 ^A	1203.80±0.73 ^A	1986.76±12.94 ^A
Σ PUFA	4816.43±38.21 ^B	3509.11±116.36 ^A	2977.96±26.33 ^A	4656.90±4.99 ^A	2805.11±104.86 ^A	5100.97±3.20 ^A
Não identificados (%)	31.01±0.21 ^a	16.58±0.09 ^b	12.49±1.28 ^b	21.15±0.02 ^b	17.25±0.13 ^b	17.25±0.13 ^b

CO: Controle; MA: Mariscos; CH: Chumbinho; OS: Ostra; SI: Siri azul; SU: Sururu de coroa

n.d.: Não detectado.

Médias ± DP na mesma linha acompanhadas com a mesma letra minúscula não diferem entre si ao nível de 5 % de significância, pelo teste de Dunnet;

Médias ± DP na mesma linha acompanhadas da mesma letra maiúscula não diferem entre si ao nível de 5 % de significância, pelo teste de Kruskal-Wallis.

Tabela 5. Composição de ácidos graxos em mg·100g⁻¹ das formulações de frigideira com mariscos oriundos da região de São Francisco do Conde, Bahia, Brasil.

Ácidos Graxos		Formulações de Frigideira					
		F0 CO	F1 MA	F2 CH	F3 OS	F4 SI	F5 SU
C12:0	Láurico	545.86±1.05 ^B	636.95±19.25 ^B	673.23±5.23 ^B	772.56±23.02 ^A	560.02±7.08 ^B	542.70±3.41 ^B
C14:0	Mirístico	80.67±0.29 ^B	270.84±3.85 ^A	285.99±11.50 ^A	242.62±13.60 ^A	942.09±1.01 ^A	220.10±5.98 ^A
C16:0	Palmítico	1883.18±67.38 ^B	2038.36±16.7 ^A	2253.70±14.6 ^A	2212.60±14.65 ^A	11883.31±14.16 ^A	1985.13±13.5 ^A
C18:0	Estearico	535.26±6.53 ^b	566.54±20.67 ^a	744.27±17.90 ^a	688.24±2.15 ^a	732.16±16.18 ^a	565.54±6.93 ^a
C16:1w7	Palmitoléico	120.41±0.27 ^B	124.62±1.08 ^A	121.20±2.09 ^A	130.98±5.23 ^A	63.63±3.03 ^A	120.35±0.36 ^A
C18:1w9	Oléico	2901.40±150.30 ^B	3294.99±23.1 ^A	3717.91±34.9 ^A	3444.70±135.00 ^A	2815.67±48.54 ^A	3209.92±3.18 ^A
C18:2w6	Linoléico	3868.46±170.81 ^B	5236.45±86.7 ^A	5386.57±0.59 ^A	5279.16±66.98 ^A	3802.37±58.65 ^A	3999.10±30.70 ^A
C18:3w3	α-Linolênico	516.94±2.64 ^B	564.82±9.62 ^B	567.66±0.16 ^A	601.28±0.57 ^A	396.11±6.07 ^A	378.69±5.11 ^A
C20:3w6	Dihomo-γ-Linoleico	n.d	57.13±2.11 ^A	n.d	n.d	n.d	51.86±1.70 ^A
C20:4w6	Araquidônico	100.37±0.01 ^a	79.63±1.79 ^b	53.56±3.87 ^b	77.52±2.88 ^b	88.47±0.07 ^b	92.05±0.01 ^a
C20:3w3	Eicosatrienóico	n.d	44.51±1.03 ^A	51.18±1.16 ^A	65.79±0.66 ^A	n.d	n.d
C20:5w3	Eicosapentaenóico - EPA	n.d	106.61±1.94 ^a	143.53±0.95 ^a	168.10±0.03 ^a	202.13±0.70 ^a	197.88±0.74 ^a
C22:2w6	Docosadienóico	n.d	44.44±0.16 ^A	46.56±1.05 ^a	58.10±1.05 ^A	54.28±0.10 ^A	39.80±3.41 ^A
C22:6w3	Docosahexaenóico - DHA	n.d	96.79±2.17 ^A	93.55±0.00 ^A	108.10±0.01 ^A	105.79±2.02 ^A	109.32±0.69 ^A
	Σ SFA	3044.96±74.68 ^B	3512.69±52.80 ^A	3957.18±36.3 ^A	3916.02±49.13 ^A	4118.57±36.40 ^A	3313.46±23.07 ^A

Tabela 5. Continuação

Ácidos Graxos	Formulações de Frigideira					
	F0 CO	F1 MA	F2 CH	F3 OS	F4 SI	F5 SU
Σ MUFA	3021.81±150.56 ^B	3419.90±24.18 ^A	3839.10±32.4 ^A	3575.68±140.23 ^A	2879.30±51.56 ^A	3330.27±2.82 ^A
Σ PUFA	4548.77±167.54 ^B	6230.36±124.92 ^A	6342.61±91.8 ^A	6358.05±65.29 ^A	4649.15±66.06 ^A	4868.67±30.75 ^A
Não identificados (%)	8.55±0.22 ^A	4.52±0.79 ^A	4.25±0.25 ^A	4.79±0.03 ^A	25.32±0.04 ^A	4.15±0.03 ^A

CO: Controle; MA: Mariscos; CH: Chumbinho; OS: Ostra; SI: Siri azul; SU: Sururu de coroa

n.d.: Não detectado.

Médias ± DP na mesma linha acompanhadas com a mesma letra minúscula não diferem entre si ao nível de 5 % de significância, pelo teste de Dunnet;

Médias ± DP na mesma linha acompanhadas da mesma letra maiúscula não diferem entre si ao nível de 5 % de significância, pelo teste de Kruskal-Wallis.

Os ácidos graxos palmítico, oléico e linoléico, presentes em todas as formulações, apresentaram diferença estatística entre as formulações controle ($p < 0.05$). As concentrações maiores ocorreram nas frigideiras, cuja adição do ovo de galinha (C16:0 29.00%, C18:1n9 40.40% e C18:2n6:13.50%) e óleo de soja (C16:0 11.20%, C18:1n9 23.30% e C18:2n6: 52.60%) contribuíram para esse valor elevado em relação às outras preparações (Moraes e Magalhães, 2004; Prados et al., 2012).

No presente estudo, valores de ácido graxo α -linolênico foram superiores aos descritos por Sirot et al. (2008), sendo de 37.00 mg \cdot 100g $^{-1}$, para sopa de peixe e 76.00 mg \cdot 100g $^{-1}$ para *paella*. O ácido α -linolênico é importante na modulação do metabolismo do ácido araquidônico, contribuindo para a redução da agregação plaquetária. Ademais, apresenta benefícios à saúde, pois eleva a concentração do ácido eicosapentaenoico (EPA) e docosahexaenóico (DHA), sendo este último indispensável ao funcionamento cerebral (Mohanty et al., 2016). Nesse sentido, cabe salientar a contribuição em ácidos da série ω -3 e ω -6 nas preparações com mariscos, com destaque para o EPA e o DHA.

Em algumas preparações, ainda, verificou-se aumento de ácidos graxos saturados e a de insaturados de cadeia longa, com adição dos mariscos, como exemplos, o arroz de sururu e o de marisco, os ensopados de sururu e de ostra, e as frigideiras de siri e de sururu, o que pode ser resultado da influência do cozimento e da adição de outros ingredientes, como leite de coco, óleo de soja e ovo, e da interação destes com os alimentos. Lira et al. (2017), por exemplo, ao cozinhar o peixe cavala com leite de coco, observou aumento de 14.00% no teor de ácido láurico.

3.3. Minerais das preparações: Arroz, Ensopado e Frigideira

As recomendações de ingestão dietética para a faixa etária de 9 a 18 anos, de acordo com Institute of Medicine, e as concentrações médias dos macros elementos e elementos traços das preparações Arroz, Ensopado e Frigideira podem ser observados na Tabela 6. Para a maior parte das preparações, verificou-se diferença estatística significativa entre o controle e as preparações com mariscos, e pouca variação significativa dentro dos grupos.

Para as formulações de Arroz, Ensopado e Frigideira no presente estudo, as concentrações de sódio (Na) apresentaram valores elevados em relação aos demais minerais, em função da adição de cloreto de sódio às preparações.

Entre todas as preparações, o teor de sódio variou de $966.47 \pm 27.18 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$, no arroz com chumbinho, a $1864.54 \pm 32.54 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$, na Frigideira de siri. Este resultado evidencia uma faixa variação muito grande deste nutriente e, ainda, preparações com valores elevados de sódio, o que gera preocupação, tendo em vista a necessidade de prevenir a hipertensão arterial e doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs) (Singh e Chandorkar 2018). No caso da Frigideira de Siri, ainda, pontua-se que o marisco apresenta elevado teor de sódio. Assim, ajustes devem ser realizados nas formulações, de modo a ofertar preparações mais saudáveis, com menor teor de sal.

Em relação aos teores de potássio (K), o menor conteúdo foi observado no arroz de ostra (A3), com $311.29 \pm 0.87 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$, enquanto o maior conteúdo foi para o ensopado de siri (E4), com $802.73 \pm 13.35 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$. Entre as frigideiras, a de siri (F4) foi a apresentou o teor de potássio mais elevado, de $662.48 \pm 8.18 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$.

Sódio (Na) e Potássio (K) são nutrientes essenciais para o funcionamento saudável do corpo humano (Singh e Chandorkar 2018). A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda que a ingestão ideal de sódio seja de $<1.500 \text{ mg} / \text{dia}$ ou $3.75 \text{ g} / \text{dia}$ de sal (Institute of Medicine, Food and Nutrition Board, 2002), para crianças e adolescentes entre 9 e 18 anos. Segundo Liu et al.(2014), o uso de sal na culinária contribuiu modestamente para elevado teor de sódio em preparações e a sua ingestão do mesmo. No caso de produtos marinhos, por sua vez, observa-se contribuição em minerais, incluindo o sódio, o que justifica maiores teores de desse micronutriente nas preparações deste estudo.

O potássio aparece em grande parte nas frutas e legumes (Weaver, 2013). No presente estudo, foi observado que as preparações com os mariscos apresentam teores elevados de K, até superiores ao da banana prata ($383\text{g}/100\text{g}$) (TACO, 2011). O consumo adequado de potássio é associado com a redução da pressão arterial, da resistência à insulina, do risco de acidente vascular cerebral e da doença coronária (Singh e Chandorkar 2018; Jodas et al., 2014; Weaver, 2013).

O aumento da ingestão de potássio ajuda a reduzir a excreção urinária de cálcio, prevenindo o risco de osteoporose e favorecendo uma saúde óssea positiva. Em pessoas sem distúrbios na excreção de K, não há evidencia de que uma elevada ingestão proveniente de alimentos tenha efeitos adversos - não há um limite superior tolerável de ingestão do K (UL), já que seu excesso é excretado na urina (Lanham-New et al., 2012).

Tabela 6. Recomendações de ingestão dietética para o estágio da vida de 9 a 18 anos ambos os sexos, em mg/dia, e concentração de minerais, em mg/100g⁻¹, das formulações à base de mariscos oriundos da região de São Francisco do Conde, Bahia, Brasil.

DRI's	Minerais						
	Na	K	Ca	P	Mg	Fe	Zn
Meninos	1500.00	4700.00	1300.00	1250.00	410.00	11.00	8.00
Meninas	1500.00	4700.00	1300.00	1250.00	360.00	15.00	8.00
Formulações							
<i>Arroz</i>							
A0	129.31±1.94 ^B	412.07±1.69 ^b	32.89±1.42 ^B	171.90±2.78 ^B	34.51±0.74 ^B	0.76±0.04 ^b	0.36±0.02 ^b
A1	1283.59±14.38 ^A	421.07±8.74 ^b	263.68±9.94 ^A	372.67±6.65 ^A	101.39±1.50 ^A	6.08±0.27 ^a	6.68±0.19 ^a
A2	966.46±27.18 ^A	358.48±5.36 ^a	198.75±3.35 ^A	398.08±7.04 ^A	107.33±1.98 ^A	4.47±0.10 ^a	1.92±0.04 ^a
A3	1261.97±9.85 ^A	311.29±0.87 ^a	193.56±1.88 ^A	420.47±5.50 ^A	91.73±2.09 ^A	2.87±0.11 ^a	4.66±0.07 ^a
A4	1147.95±4.36 ^A	488.51±6.36 ^a	201.51±7.703 ^A	310.37±1.80 ^A	71.64±2.09 ^A	1.56±0.02 ^a	5.19±0.20 ^a
A5	1346.54±10.19 ^A	385.93±5.95 ^a	265.11±22.33 ^A	375.76±8.82 ^A	99.24±2.81 ^A	2.01±0.09 ^a	2.71±0.09 ^a
<i>Ensopado</i>							
E0	103.22±9.31 ^B	255.56±2.44 ^B	121.19±3.04 ^B	159.31±5.17 ^B	61.79±2.36 ^B	0.28±0.08 ^b	0.63±0.08 ^B
E1	1096.19±17.22 ^A	760.36±16.36 ^A	361.87±16.93 ^A	546.82±6.88 ^A	146.74±1.92 ^A	12.86±0.09 ^a	3.24±0.17 ^A
E2	954.40±13.73 ^A	605.98±6.23 ^A	452.53±7.67 ^A	676.02±20.20 ^A	188.05±2.44 ^A	9.53±0.02 ^a	4.26±0.07 ^A
E3	1178.57±24.70 ^A	727.24±10.64 ^A	521.17±11.31 ^A	634.56±15.05 ^A	179.34±4.35 ^A	9.10±0.17 ^a	5.72±0.06 ^A
E4	1227.77±39.35 ^A	802.32±13.3 ^A	469.47±11.03 ^A	526.67±3.16 ^A	150.09±3.88 ^A	2.81±0.04 ^a	4.25±0.07 ^A
E5	1131.82±22.33 ^A	625.22±4.11 ^A	187.48±4.21 ^A	556.63±20.85 ^A	160.10±3.73 ^A	5.33±0.03 ^a	4.74±0.08 ^A
<i>Frigideira</i>							
F0	99.76±0.93 ^B	460.89±10.98 ^B	478.58±3.14 ^b	707.01±8.70 ^a	306.36±7.81 ^B	3.80±0.14 ^b	2.05±0.04 ^B
F1	1457.80±47.39 ^A	520.02±19.09 ^A	428.39±12.69 ^a	688.76±28.60 ^a	113.37±3.41 ^A	4.86±0.07 ^a	4.11±0.12 ^A
F2	1263.83±46.90 ^A	455.91±8.41 ^A	638.87±13.05 ^a	685.32±9.88 ^a	113.37±1.54 ^A	5.03±0.17 ^a	3.09±0.08 ^A
F3	1138.02±14.24 ^A	516.88±11.10 ^A	449.65±22.61 ^b	673.59±17.27 ^a	116.57±4.34 ^A	5.55±0.03 ^a	3.02±0.06 ^A
F4	1864.54±32.53 ^A	666.10±8.18 ^A	492.90±24.92 ^b	730.75±11.24 ^a	82.17±2.11 ^A	3.61±0.18 ^b	6.08±0.11 ^A

Tabela 6. Continuação

Minerais							
DRI's	Na	K	Ca	P	Mg	Fe	Zn
Meninos	1500.00	4700.00	1300.00	1250.00	410.00	11.00	8.00
Meninas	1500.00	4700.00	1300.00	1250.00	360.00	15.00	8.00
Formulações							
<i>Frigideira</i>							
F5	1632.11±31.87 ^A	467.97±14.99 ^A	374.82±16.61 ^a	699.31±5.47 ^a	86.68±2.71 ^A	5.90±0.33 ^a	3.40±0.02 ^A

Médias ± DP na mesma coluna acompanhadas com a mesma letra minúscula não diferem entre si ao nível de 5 % de significância, pelo teste de Dunnet;

Médias ± DP na mesma coluna acompanhadas da mesma letra maiúscula não diferem entre si ao nível de 5 % de significância, pelo teste de Kruskal-Wallis.

Em relação ao cálcio, nas preparações com mariscos, o teor variou de 187.48 ± 4.21 a $638.88 \pm 13.06 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$. Para os três grupos de preparações, as maiores contribuições foram identificadas, em ordem decrescente, para: a Frigideira de Chumbinho (F2) ($638.88 \pm 13.06 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$), o Ensopado de ostra ($521.17 \pm 11.31 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$) e o arroz de mariscos ($263.63 \pm 9.95 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$). Em termos comparativos, entre as preparações, o maior teor de cálcio encontrado foi nas frigideiras, o que decorre do fato de tanto os mariscos quanto os ovos utilizados se constituírem fontes ricas em cálcio (TACO, 2011).

De acordo com Wasielewski¹ e Poll (2018), a única fonte de cálcio disponível para organismo humano é proveniente da dieta, sendo os mariscos ricos em minerais, sobretudo o cálcio (Liu et al., 2018). Ainda, ressalta-se que as preparações apresentaram teores de Ca em atendimento à ingestão dietética diária recomendada, para faixa etária de 9 a 18 anos que é de 1.300 mg (RDA) (Institute of Medicine, Food and Nutrition Board, 2002).

Em um estudo de Fisberg et al. (2016), verificou-se que crianças em idade escolar tendem a consumir alimentos com baixo teor de Ca, o que pode interferir no crescimento e desenvolvimento da massa óssea. Dentro do metabolismo humano, o cálcio é um mineral fundamental para o crescimento e manutenção da massa óssea e previne diversas enfermidades, como obesidade, resistência à insulina, cálculos renais e câncer de colón (Rouf et al., 2018).

Com relação ao fósforo, as concentrações foram bem superiores às de cálcio e às de magnésio, sendo as preparações com os mariscos ricas neste mineral. Os valores entre os diferentes grupos de preparações registraram de $310.37 \pm 1.80 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$ no arroz de siri, até $730.75 \pm 11.24 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$ na frigideira de siri, pontuando-se as frigideiras como as preparações de maior aporte e as de arroz como as de aporte menor.

De acordo com Mancini et al. (2018) o fósforo é um mineral essencial, que participa de vários processos biológicos, como a formação e mineralização da matriz orgânica, sinalização celular, reações de fosforilação e regulação de ácido-base, homeostase, além de fazer parte da composição estrutural das membranas celulares, de ácidos nucleicos (DNA e RNA) e moléculas de reserva de energia (ADP e ATP).

Conforme Mancini et al. (2018), o pescado é um dos principais alimentos fonte de fósforo, cabendo salientar que mariscos apresentam teores recomendados deste mineral, de 1.250 mg/dia, para faixa etária de escolares (Institute of Medicine, Food and Nutrition Board, 2002).

Estudo realizado por Colucci et al. (2011), com adolescentes do município de São Paulo, evidenciou que o consumo de fósforo se apresentou abaixo dos valores recomendados para aproximadamente 50% da amostra estudada, quadro semelhante à pesquisa de Veiga et al.

(2013), que também evidenciaram inadequação do consumo de fósforo, por adolescentes do sexo feminino (60%), de igual faixa etária (14-17 anos). A inadequação no consumo de fósforo pode estar relacionada ao baixo consumo de alimentos fontes deste mineral, sendo lácteos, pescado, frutas e hortaliças ricos, porém pouco consumidos por adolescentes brasileiros (Veiga et al., 2013).

Quanto às concentrações de Mg, nas preparações com mariscos, a faixa foi de 71.64 ± 2.09 a 188.05 ± 2.44 mg \cdot 100g $^{-1}$. A formulação arroz de chumbinho (A2) foi a de maior teor dentro do seu grupo, sendo observados conteúdos mais próximos nas frigideiras e bem mais altos para os ensopados, formulação com chumbinho (E2) com 188.05 ± 2.44 mg \cdot 100g $^{-1}$.

O magnésio é essencial ao organismo humano, sendo cofator, em mais de 300 reações bioquímicas relativas à homeostase, bem como desempenha papel no metabolismo da glicose, na homeostase insulínica e glicêmica, e na síntese de adenosina trifosfato, proteínas e ácidos nucleicos. Atua também na estabilidade da membrana neuromuscular e cardiovascular, na manutenção dos tônus vasomotores e como regulador fisiológico da função hormonal e imunológica (Sun et al., 2019; Boyle et al., 2017).

As principais fontes de magnésio são cereais integrais, vegetais folhosos verdes, ovos, nozes, frutas, leguminosas, tubérculos e pescado (Soares et al., 2015). Nas preparações estudadas, os teores de Mg foram próximos aos da RDA para escolares (130-410mg/dia), além de conter ingredientes fontes de magnésio como arroz, cenoura, ovos, trigo, extrato de tomate e leite de coco, que contribuíram para os teores de Mg encontrado. Em um estudo com escolares, conduzido por Batista et al. (2016), a ingestão de magnésio foi considerada inadequada para 96% dos entrevistados, o que, de acordo com Severo et al. (2015) pode estar relacionada ao baixo consumo de alimentos fontes.

Com relação aos teores de Fe e Zn, na maioria dos casos, as formulações diferiram estatisticamente dos seus controles ($p < 0.05$). No caso do ferro, as maiores concentrações foram registradas nos ensopados, sobretudo, o de mariscos (E1) (12.86 ± 0.98 mg \cdot 100g $^{-1}$), o de chumbinho (E2) (9.53 ± 0.02 mg \cdot 100g $^{-1}$) e o de ostras (E3) (9.10 ± 0.18 mg \cdot 100g $^{-1}$). Para as frigideiras, o conteúdo também foi elevado, porém inferior ao dos ensopados, sendo as contribuições mais baixas das preparações com arroz, o que pode ser justificado pelo fato dessas formulações terem menor proporção de proteína animal.

A principal fonte do micronutriente ferro é a dieta, sendo este fundamental para a expansão do volume sanguíneo e da massa muscular, exercendo funções metabólicas ou enzimáticas e de estoque para manter a homeostase. Assim, um perfeito sincronismo entre

absorção, utilização e estoque de ferro é essencial para a manutenção do equilíbrio no organismo (Oliveira et al., 2014). Quando o ferro da dieta não está adequado, os estoques deste oligoelemento são mobilizados para manter a produção de hemoglobina e outros componentes que contêm ferro (Dube et al., 2010).

O baixo consumo de Fe pelos escolares também decorre da baixa ingestão de alimentos fontes de ferro, além do alto consumo de alimentos industrializados e refinados, pobres na composição mineral (Bielemann et al. 2014), sendo esse quadro um dos maiores problemas de saúde pública do mundo, atingindo com mais intensidade pré-escolares e meninas adolescentes (Oliveira et al., 2014).

No que se refere ao zinco, o teor variou de $1.92 \pm 0.04 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$, no arroz com chumbinho (A2), a $6.68 \pm 0.19 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$, no arroz de mariscos (A2). Entre as formulações, pontuam-se as frigideiras, cujo controle aportava já uma quantidade considerável de zinco, enquanto para as demais a contribuição maior deste mineral procedeu dos mariscos, sem apresentar valores muito discrepantes, o que evidencia o potencial de contribuição nutricional.

De acordo com Fernández-Cao et al. (2018), o zinco é um oligoelemento essencial, diretamente implicado na fisiologia do metabolismo da glicose, participando da síntese, armazenamento, secreção, ação e translocação da insulina para as células, além de ser cofator de várias enzimas. Considerando os três tipos de preparações - Arroz, Ensopado e Frigideira, a maior parte apresentou teores de zinco próximos à RDA, 5.00-11.00mg/dia (Institute of Medicine, Food and Nutrition Board, 2002).

Nessa direção, a oferta de alimentos ricos em Zn na alimentação escolar irá auxiliar a suprir as demandas nutricionais dos escolares. Conforme descreve estudo de Rocha et al. (2018), realizado na cidade de Viçosa-MG, em escolas municipais e estaduais, verificou-se deficiência deste mineral na alimentação escolar, registrando faixa de 0.30 a 0.60 mg de Zn, sendo recomendado pelo PNAE 1.30 mg para faixa etária de 6-10 anos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos, avalia-se que as preparações à base de marisco locais se mostraram promissoras para uso na alimentação escolar, dada a agregação de valor nutricional constatada. Os teores proteicos alcançaram a recomendação, chegando a apresentar valores superiores a preparações com outras fontes de proteína animal, além do baixo valor de

carboidratos e lipídios. Ainda, os valores de energia encontrados também estavam de acordo com os preconizados pelo PNAE.

O perfil lipídico revelou maior concentração de ácidos graxos insaturados do que saturados. Em destaque, a presença de ácidos graxos polinsaturados, EPA e DHA e de ácidos graxos saturados benéficos à saúde, como láurico e mirístico.

Quanto à oferta de micronutrientes, as preparações elaboradas com mariscos foram consideradas boas fontes de potássio, cálcio, magnésio, zinco, fósforo e ferro, embora possuíssem alto teor de sódio, fato que foi associado à fisiologia dos moluscos bivalves e dos crustáceos de água salgada. Assim, coloca-se como recomendação o cuidado no uso do sal de cozinha, podendo substituir por temperos naturais para reduzir o teor de sódio.

Conclui-se que os mariscos locais constituem fonte de proteína animal viável para inserção na alimentação escolar, com perfil para promover qualidade da alimentação, com adequação da quantidade de nutrientes para os escolares, em atendimento às normas estabelecidas para o PNAE.

Além da contribuição nutricional, importante para o crescimento e o desenvolvimento das crianças, a utilização do pescado nativo compreende uma estratégia para o fortalecimento da pesca artesanal e da agricultura familiar, favorecendo a geração de renda aos produtores locais, os quais tem na atividade a sua base de subsistência.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela concessão da bolsa de estudos e suporte financeiro. Ao Programa de Pós-graduação em Ciência de Alimentos da Universidade Federal da Bahia (UFBA), pelo apoio neste estudo.

REFERÊNCIAS

AOAC, 1995. Official Methods of Analysis of the Association of the Official Analysis Chemists, 16th ed. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, Virginia, USA.

Aveiro, M.V., Magalhaes A. R. M., Tramonte, V. L. C. G., Schaefer, A. L.C.(2011).Variação sazonal na composição centesimal e reprodução do bivalve de areia *Anomalocardia brasiliiana* da reserva extrativista Marinha do Pirajubaé, Florianópolis/SC. *Atlantica, Rio Grande*, 33, 5-14.

- Batista, A.M., Silva, E. M. da, Silva, E. I. G. e, Messias C.M. B. de O. (2016). Consumo alimentar de magnésio, potássio e fósforo por adolescentes de uma escola pública. *Revista Saúde e Pesquisa*, 9, 73-82.
- Barbosa, I. dos S., Brito, G. B., Santos, G. L., Santos, L. N, Teixeira, L. S.G., Araujo, R.G.O., Korn, M.G. (2019). Multivariate data analysis of trace elements in bivalve molluscs: characterization and food safety evaluation. *Food Chemistry*, 273, 64-70.
- Bligh, E.G., Dyer, W.J. (1959). A Rapid Method of Total Lipid Extraction and Purification. *Canadian Journal of Biochemistry and Physiology*. 37, 911-917.
- Boyle, N.B., Lawton, C., Dye L. (2017). The Effects of Magnesium Supplementation on Subjective Anxiety and Stress - A Systematic Review. *Nutrients*, 9, 429-451.
- Borges, N. de S., Passos, E. de C., Stedefeldt, E., De Rosso, V. V. (2011). Aceitabilidade e qualidade dos produtos de pescado desenvolvidos para a alimentação escolar da Baixada Santista. (2011). *Alimentação e Nutrição*, 22, 441-448.
- Bielemann, R. M., Motta, J.V. S., Minten, G. C., Horta, B. L., Gigante, D. P. (2015). Consumo de alimentos ultraprocessados e impacto na dieta de adultos jovens. *Revista de Saúde Pública*, 49, 1-10.
- Brasil. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). (2013) Dispõe sobre a inclusão de pescado na alimentação escolar. Nota técnica nº 004. Brasília: Ministério da Educação; 2013
- Breda LS, Belusso AC, Nogueira BA, Camargo GH, Mitterer-Daltoé ML. (2017). Acceptance of fish hamburgers in school meals in the Southwest Region of Paraná, Brazil. *Food Science and Technology*, 37 Suppl 1:94-100.
- Chen A., Gilbert,P., Khokhar, S. (2009). Estimating the nutrient composition of South Asian foods using a recipe calculation method. *Food Chemistry*, 113, 825–831.
- Colucci, A. C. A.; Cesar, C. L. G.; Marchioni, D. M. L.; Fisberg, R. M. (2011). Relação entre o consumo de açúcares de adição e a adequação da dieta de adolescentes residentes no município de São Paulo. *Revista de Nutrição*, 24, 219-231.
- DebMandal ,M., Mandal, S.(2011). Coconut (*Cocos nucifera* L.: Areaceae): In health promotion and disease prevention. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 4, 241-247.
- Dube, K., Schwartz, J., Manfred J., Mueller, M. J., Kalhoff, H., Kersting, M. (2010). Iron intake and iron status in breastfed infants during the first year of life. *Clinical Nutrition*, 29, 773-778.
- Durazzo, A., Camilli, E., Marconi, S., Lisciania, S., Gabriellia, P., Gambellia, L., Aguzzia,A., Lucarinia, M., Kieferb, J., Marlettaa L. (2019). Nutritional composition and dietary intake of composite dishes traditionally consumed in Italy. *Journal of Food Composition and Analysis*, 77, 115–124.

Durazzo, A., S., Lisciania, Camilli, E., Gabrielli, P., Marconi, S., Gambellia, L., Aguzzi, A., Lucarini, M., Maiani, G., Casale, G., Marletta L. (2017). Nutritional composition and antioxidant properties of traditional Italian dishes. *Food Chemistry*, 218, 70–77.

Evangelista-Barreto, N. S., Cruz, T. S., Cunha, J. S., Santos, M. S., Silva, A. S., Azevedo-Neto, A. D. (2016). Elaboração de *nuggets* de sororoca (*Scomberomorus brasiliensis*) sem glúten e saborizados com manjericão e alecrim. *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca*, 9, 107-119.

FAO - Food and Agriculture Organization. (2016). The state of world fisheries and aquaculture.

Fernández-Caoa, J.C., Warthon-Medina, M., Morane, V.H., Arija, V., Doepking, C., Lowed, N.M. (2018). Dietary zinc intake and whole blood zinc concentration in subjects with type 2 diabetes versus healthy subjects: A systematic review, meta-analysis and meta-regression *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 49 241–251.

Fisberg, M., N., Previdelli, Del'Arco A.P.W.T., Tosatti, A., Nogueira, C. A. A. (2016). Hábito alimentar nos lanches intermediários de crianças escolares brasileiras de 7 a 11 anos: estudo em amostra nacional representativa. *International Journal of Nutrology*, 9, 225-236.

Furlan, F.E., Galvão, J. A., Salan, E. O., Oetterer, M. (2011). Composição centesimal e valor calórico de mexilhões (*Perna perna*) cultivados no litoral norte de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 37, 85-93.

Ghazizadeh, M., Behnammoradi, M. (2015). Recipe calculation of six Iranian Egg-based Dishes (KuKu). *Procedia Food Science*, 4, 48-54.

Godoy, L.C., Franco, M.L.R.S., Franco, N.P., Silva, A.F., Assis, M.F., Souza, N.E., Matsushita, M., Visentainer, J.V. (2010). Análise sensorial de caldos e canjas elaborados com farinha de carcaças de peixe defumadas: aplicação na merenda escolar. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 30, 86-89.

Gusberti, M., Rombaldi, J.R., Possa, G. (2016). Qualidade da alimentação escolar oferecida em uma escola do sul do Brasil. *Revista Uningá*, 48, 22-26.

Institute of Medicine, Food & Nutrition Board (2002). *Dris-Dietary Reference Intakes*.

Jay, J. M. (2005). *Microbiologia de alimentos*. 6.ed. Porto Alegre, RS, BRA: Artmed.

Joseph, J. D.; Ackman, R. G. (1992). Capillary column gas chromatographic method for analysis of encapsulated fish oils and fish oil ethyl esters: collaborative study. *Journal of AOAC International*, 75, 488-506.

Jodas, E. M. M. G.; Voltera, A. F.; GINOZA, M.; Kohlmann Junior, O.; Santos, N. B.; Cesaretti, M. L. R. (2014). Efeito do exercício físico e suplementação de potássio sobre a pressão arterial, metabolismo glicídico e albuminúria de ratos hipertensos. *Brazilian Journal of Nephrology*, 36, 271-279.

Lanham-New, S. A., Lambert, H., Frassetto, L. (2012). Potassium. *Advances in Nutrition*, 3, 820-821.

- Lira, G. M., Cabral, C. C. V. Q., Oliveira, I. B. A. de., Figueiredo, B. C., Simon, S. J. G. B., Braganolob, N. (2017) Changes in the lipid fraction of king mackerel pan fried in coconut oil and cooked in coconut milk. *Food Research International*,101, 198–202.
- Lira, G. M., Pascoal, J.C.M., Torres, E.A.F.S., Soares, R. A.M., Mendonça, S., Sampaio, G. R., Correia, M.S., Cabral, C. C.V.Q., Cabral Júnior, C. R., López, A. M.Q. (2013). Influence of seasonality on the chemical composition of oysters (*Crassostrea rhizophorae*). *Food Chemistry*, 138, 786–790.
- Liu, Q., Liao, Y., Shou, L. (2018). Concentration and potential health risk of heavy metals in seafoods collected from Sanmen Bay and its adjacent areas, China *Marine Pollution Bulletin*, 131, 356–364.
- Liu, Z. M., Ho, S. C., Tang, N., Chan, R., Chen, Y. M., & Woo, J. (2014). Urinary sodium excretion and dietary sources of sodium intake in Chinese postmenopausal women with prehypertension. *PLoS One*, 9, 1-9.
- Lustosa-Neto, A.D., Nunes, M.L., Maia, L.P., Barbosa, J.M., Lira, P. P., Furtado-Neto, M.A.A. (2018). Almôndegas de pirarucu e tilápia nilótica: caracterização e aplicação na merenda escolar. *Acta of Fisheries and Aquatic Resources*, 2,1-12.
- Karnjanapratum, S., Benjakul, S., Kishimura, H., Yung-Hsiang,T. (2013). Chemical compositions and nutritional value of Asian hard clam (*Meretrix lusoria*) from the coast of Andaman Sea. *Food Chemistry*,141,4138–4145.
- Mancini, F. R., Affret, A. Dow, C., Balkau, B., Clavel-Chapelon, F., Bonnet, F., Boutron-Ruault, M.C., Fagherazzi, G.(2017). High dietary phosphorus intake is associated with an increased risk of type 2 diabetes in the large prospective E3N cohort study. *Clinical Nutrition*, 37,1625-1630.
- Marengoni, N. G.; Pozza, M. S. S.; Braga, G. C.; Lazzeri, D. B.; Castilha, L. D.; Bueno, G. W. (2009). Caracterização microbiológica, sensorial e centesimal de fishburgers de carne de tilápia mecanicamente separada. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 10, 168-176.
- Martínez, M.A., Velazqueza, G., Candob, D., Núñez-Floresb, R., Borderíasb, A.J., Morenob., H.M. (2017). Effects of high pressure processing on protein fractions of blue crab (*Callinectes sapidus*) meat. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 41, 323–329.
- Melo, M. P.F., R. T., Santos, A.F.B. da S., Pires, C. R.F., Kato, H. C. de A., Sous, D. N. de. (2017). Technological development and nutrition characterization of noodles homemade enriched with fish meal. *Proceedings do VII SIMCOPE. Instituto de Pesca*, 43-50
- Mohanty, B.P., Ganguly, S., Mahanty, A., Sankar, T.V., Anandan, R., Chakraborty, P., Sarma, D., Syama, J., Venkateswarlu, G., Mathew, S., Asha, K., Karunakaran, D., Mitra, T., Chanda, S., Shahi, N., Das, P., Das, P., Akhtar, Md. S., Vijayagopal, P., Sridhar, N. (2016). DHA and EPA Content and Fatty Acid Profile of 39 Food Fishes from India Bimal Prasanna. *BioMed Research International*, 16, 1-14.

Morares, S.M., Magalhães, E. F. (2004). Perfil de ácidos graxos e teor de colesterol de ovos de galinha e codorna e de carne de tilápia do Nordeste do Brasil. *Ciência Animal*, 14, 21-27.

Nongmaithema, B. D., Mouatt, P., Eichinger, Y., Savins, D., Benkendorff, K. (2018). Effect of cooking on nutrient composition and anticancer indoles of the marine whelk *Dicathais orbita* – Can it be another high-value seafood product? *Food Chemistry*, 266, 38–46.

Oliveira, T.S.C., Silva, M.C., Santos, J.N., Rocha, D.S., Alves, C.R.L., Capanema, F.D., Lamounier, J.A. (2014). Anemia entre pré-escolares – um problema de saúde pública em Belo Horizonte, Brasil. *Ciência Saúde Coletiva*, 19, 59-66.

Oramadike, C., Kolad, O. (2015). Microbial and proximate composition of blue crab *Callinectes sapidus* from Agbalata Market Badagry Lagos West, Nigeria. *American Journal of Agricultural Science*, 2, 3-17.

Parisenti J., Tramonte, V. L. C. G., Arellano, D. B. (2010). Fatty acids and sterols composition of oyster cultivated in two seasons of the year in Florianópolis – SC city-Brazil. *Food Science and Technology*, 30, 73-76.

Ponka, R., Bouba, A. A., Fokou, E., Tambe, S. T., Beaucher, E., Piot, M., Leonil, J., and Gaucheron, F. (2015) Protein, mineral and amino acid content of some Cameroonian traditional dishes prepared from pumpkin (*Cucurbita maxima* Duch.), *Journal of Food Composition and Analysis*, 43, 169-174.

Prados, C. P., Rezende, D. R., Batista, L. R., Alves, M.I.R., Antoniosi Filho, N.R. (2012). Simultaneous gas chromatographic analysis of total esters, mono-, di- and triacylglycerides and free and total glycerol in methyl or ethyl biodiesel. *Fuel*, 96, 476-481.

Ramadhan, K., Huda ,N., Ahmad, R. (2013). Physicochemical and sensory characteristics of burger made from duck surimi-like material. *Poultry Science*, 91, 2316–2323.

Ramos, A. S., Pereira, L. d. J. G., Cintra, I. H. A. & Bentes, B. S. (2016). Etnoconhecimento de pescadores artesanais de *Macrobrachium rosenbergii* em campos alagados de uma região Amazônica-Brasil. *Acta of Fisheries and Aquatic Resources*, 4, 93-105.

Ribeiro, R. C., Barros, L. A., Pires, C. R. F., Kato, H. C. A., Sousa, D. N. (2018). Avaliação do consumo de peixes no município de Palmas-TO. *Boletim de Indústria Animal*, 75, 1-75

Rocha, N. P., Filgueiras, M. de S., Albuquerque, F. M., Milagres, L. C., Castro, A. P. P., Silva, M. A., Costa, G. D., Piore, S. E., Novaes, J. F., (2018). Análise do programa nacional de alimentação escolar no município de Viçosa, MG, Brasil. *Revista de Saúde Pública*, 52, 1-10.

Rocha, C.M.C, Resende, E.K, Routledge, E.A.B, Lundestedf, L.M. (2013). Avanços na pesquisa e no desenvolvimento da aquicultura brasileira. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 48, 4-6.

Rouf, A. S., Sui, Z., Rangan, A. Grech, A. Farinelli-Allaman, N. (2018). Low calcium intakes among Australian adolescents and young adults are associated with higher consumption of discretionary foods and beverages. *Nutrition*, 55-56, 146-153.

Sartori, A.G.O.; Amancio, R.D. (2012). Pescado: importância nutricional e consumo no Brasil. *Segurança Alimentar e Nutricional*, 19, 83-93.

Severo, J. S., Moraes, J. B. S., Freitas, T. E. C., Cruz, K. J. C., Oliveira, A. R. S., Poltronieri, F., Marreiro, D. N. Aspectos Metabólicos e Nutricionais do Magnésio. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 35, 67-74.

Silva, R. R.M., Pires, C.R.F., Kato, H. C. de A., De Sousa, D. N., Santos, V. F. (2017). Pescado na alimentação escolar: caracterização nutricional. *Segurança Alimentar e Nutricional*, 24, 169-179.

Silva, R. A., Bonnas, D. S., Silva, P. F. (2015). Recovery of waste generated in the processing of slices of surubim (*Pseudoplatystoma corruscans*) for preparation of nuggets. *Revista de Comportamento, Cultura e Sociedade*, 3, 37-48.

Silva, B. B. C da, Lima, A. G. de, Gularte, M. A., Santo, M.L.P.E., Botelho, F. T. (2013). Aceitabilidade de preparações à base de anchoita (*Engraulis anchoita*). *Demetra, Alimentação, Nutrição & Saúde*, 8, 379-395.

Singh, M., Chandorkar, S. (2018). Is sodium and potassium content of commonly consumed processed packaged foods a cause of concern? *Food Chemistry*, [238](#), 117-124.

Sirot, V., Oseredczuk, M., Bemrah-Aouachria, N., Volatier, J., Leblanc, J. (2008). Lipid and fatty acid composition of fish and seafood consumed in France: CALIPSO study. *Journal of Food Composition and Analysis* 21, 8–16.

Soares, J. M., Santos, M. M. R., Candido, C. J., Santos, E. F., Novello, D. (2015). Cookies adicionados de farinha de jatobá: composição química e análise sensorial entre crianças. *Brazilian Journal of Health Research*, 18, 74-82.

Stevanato, F.B., Petenucci, M.E., Matsushita, M., Mesomo, M. C., Souza, N. E., Visentainer, J. E. L., Almeida, V.V., Visentainer, J. V. (2007). Chemical and sensorial evaluation of fish meal in soup. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 27, 567-571.

Sun, C., Wang, R., Lia Z., Zhanga, D.(2019) Dietary magnesium intake and risk of depression *Journal of Affective Disorders*, 246, 627–632.

Taco (2011). Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação (Nepa), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp eds.), Campinas.

Veiga, G.V., Costa, R. S., Araújo, M. C., Souza, A de M., Bezerra, I.N., Barbosa, F. dos S., Sichieri, R., Pereira, R. A. (2013). Inadequação do consumo de nutrientes entre adolescentes brasileiros. *Revista de Saúde Pública*, 47, 212-221.

Veit, J. C., Freitas, M., Reis, E., Moore, O., Finkler, J., Boscolo, W. & Feiden, A. (2012). Development and characterization of chocolate and carrot cakes with Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Alimentos e Nutrição Araraquara*, 23, 427-433.

Viana, D.E.L., Dantas, M.M., Menezes, M. E. da S. (2016). Ácidos graxos e sua utilização em doenças cardiovasculares: uma revisão. *Revista Saúde & Ciência online*, 5, 65-83.

Wasielowski, M., Poll, F. A. (2018). Avaliação do consumo de alimentos lácteos como fonte de cálcio por escolares no município de Agudo-RS. *Demetra: alimentação, nutrição & saúde*, 13, 993-1004.

Weaver, C. M. (2013). Potassium and health. *Advances in Nutrition*, 4, 368–377.

Wu, X., Zhou, B., Cheng, Y., X., Zeng, C., Wang, C., Lang, F. (2010). Comparison of gender differences in biochemical composition and nutritional value of various edible parts of the blue swimmer crab. *Journal of Food Composition and Analysis*, 23, 154–159.