







**GENTE DA MARÉ:
ASPECTOS ECOLÓGICOS E SOCIOECONÔMICOS
DA MARISCAGEM NO NORDESTE BRASILEIRO**





Gustavo Henrique Gonzaga da Silva
Joachim Carolsfeld
Alfredo Olivera Gálvez
(Organizadores)

**GENTE DA MARÉ:
ASPECTOS ECOLÓGICOS E SOCIOECONÔMICOS
DA MARISCAGEM NO NORDESTE BRASILEIRO**



Mossoró, RN
2014



© 2014. Gustavo Henrique Gonzaga da Silva, Joachim Carolsfeld e Alfredo Oliveira Gálvez (Organizadores). Reservam-se os direitos desta edição à Editora Universitária da UFERSA (EdUFERSA). Nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida por qualquer meio, sem a prévia autorização deste órgão/entidade. A violação dos direitos do autor (Lei n. 9610/1998) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Depósito legal na Biblioteca Nacional conforme Decreto n. 1.825, 20 de dezembro de 1907.

Reitor

Prof^o. Dr. José de Arimatea de Matos

Vice-Reitor

Prof^o. Dr. Francisco Odolberto de Araújo

Editora Universitária da UFERSA (EdUFERSA)

Av. Francisco Mota, 572 | Centro de Convivência, Sala 04 (Complemento)

Costa e Silva | Mossoró/RN | 59.625-900 | (84) 3317-8267

<http://www2.ufersa.edu.br/portal/divisoes/edufersa> | edufersa@ufersa.edu.br

Conselho Editorial EdUFERSA

Bib^o. M.Sc. Mário Gaudêncio (Coordenação), Bib^a. M.Sc. Keina Cristina S. Sousa, Prof^o. Dr. Francisco Franciné Maia Júnior, Prof^o. M.Sc. Rafael Castelo Guedes Martins, Prof^o. Dr. Walter Martins Rodrigues, Prof^a. Dr^a. Auristela Crisanto da Cunha, Prof^o. Dr. Antonio Ronaldo Gomes Garcia, Prof^o. Dr. Janilson Pinheiro de Assis, Prof^o. Dr. Luís Cesar de Aquino Lemos Filho, Prof^o. Dr. Rodrigo Silva da Costa e Prof^a. M.Sc. Valquíria Melo Souza Correia.

Equipe Técnica EdUFERSA

Francisca Nataligêzua Maia de Fontes, Nichollas Rennah A. de Almeida e José Arimatea da Silva

Capa

Nichollas Rennah A de Almeida

Diagramação

Caule de Papiro Gráfica e Editora | Rua Serra do Mel, 7989 | Cidade Satélite | Natal/RN | 59.068-170

Impressão e Acabamento

Imprima Soluções Gráficas Ltda | Rua Capitão Lima, 170 | Santo Amaro | Recife/PE | 50.040-080

Revisão Ortográfica e Normalização Bibliográfica

Prof^a. Celma Ourives

Ficha Catalográfica

Bib^o. M.Sc. Mário Gaudêncio (CRB-15/476)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central Orlando Teixeira (BCOT)

S586g	Silva, Gustavo Henrique. Gente da maré : aspectos ecológicos e socioeconômicos da mariscação no nordeste brasileiro / Gustavo Henrique Gonzaga da Silva, Joachim Carolsfeld, Alfredo Oliveira Gálvez. -- Mossoró, RN : EdUFERSA, 2014. 420 p. ISBN 1. Mariscos. 2. Ecologia. I. Carolsfeld, Joachim. II. Gálvez, Alfredo Oliveira. III. Título. RN/UFERSA/BCOT	CDD: 639.44
-------	--	-------------



Dedicamos este livro a todas as marisqueiras, que no sobe e desce das marés realizam o seu trabalho de forma digna e exemplar.



*Eu quero ser reconhecida como marisqueira. Receber meus benefícios. Brasília tem que ver isto. **Maria Júlia Silva de Santana** - Barreiras - Macau - RN*



*Quando eu vou para maré eu me sinto como se estivesse em outro mundo. **Navegante Maria do Santos Mendonça** - Presidente da Associação das Mulheres Pescadoras e Artesãs de Grossos, RN.*



*Estou muito feliz com a minha vida, Graças a Deus. Consegui os meus direitos, me aposentei, consegui meus benefícios. Estou feliz. **Marluce** - Sertãozinho - Macau - RN.*



*Eu sou tudo, pai e mãe. Minha família é tudo para mim. **Maria da Conceição Felipe da Silva** - Diogo Lopes - RN.*



*O marisco é meu meio de vida. Minha profissão. Daqui tiro o meu sustento e não passo necessidade. É um trabalho digno. **Rosicleide Felipe da Silva** - Sertãozinho - Macau - RN.*



Canadian International
Development Agency



SOBRE OS ORGANIZADORES

GUSTAVO HENRIQUE GONZAGA DA SILVA

Possui graduação em Ecologia pela Universidade Estadual Paulista (UNESP – Rio Claro), mestrado em Biologia de Organismos Aquáticos e Doutorado em Aquicultura em Águas Continentais pelo Programa de Pós-Graduação em Aquicultura da UNESP – Jaboticabal. Atualmente é Professor Adjunto da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), coordenador do Laboratório de Limnologia e Qualidade de Água (Limnoaqua) e coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da UFERSA. Possui experiência em Limnologia, Avaliação de Sustentabilidade das Atividades Aquicultura e Ecologia de Moluscos.



JOACHIM (YOGI) CAROLSFELD

É Mestre em neurofisiologia de invertebrados e Doutor em reprodução de peixes pela Universidade de Victoria, Canada. Desde 1998 tem trabalhado com desenvolvimento internacional, focando na interface entre as ciências exatas e sociais no intuito de buscar soluções para conservar os recursos aquáticos e melhorar a vida das populações mais carentes. Atualmente é Diretor Executivo da ONG Canadense World Fisheries Trust, ministra aulas na Camosun College e é professor adjunto na Universidade de Victoria, ambos em Victoria, BC, Canada.





ALFREDO OLIVERA GÁLVEZ

Possui graduação (licenciatura e bacharelado) em Biologia pela Universidade Ricardo Palma – Peru, Mestrado em Aquicultura pela Universidade Federal de Santa Catarina, Doutorado em Biologia de Organismos Aquáticos e Aquicultura pela Universidade Estadual Paulista e Pós-doutorado em Maricultura no Waddell Mariculture Center em South Carolina - USA. É Professor Associado da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e atualmente é Vice-diretor do Departamento de Pesca e Aquicultura. Está vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura e ao curso de graduação em Engenharia de Pesca. Atua na área de Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca, tendo experiência em sustentabilidade da maricultura, cultivo e biotecnologia de algas e cultivo de moluscos.





SUMÁRIO

PREFÁCIO

Anthony Charles.....15

PRÓLOGO

Felipe Matias.....19

APRESENTAÇÃO

Gustavo Henrique Gonzaga da Silva, Joachim Carolsfeld, Alfredo Olivera Gálvez.....21

CAPÍTULO 1

PROJETO GENTE DA MARÉ: ASPECTOS SOCIAIS, AMBIENTAIS E ECONÔMICOS

Gustavo Gonzaga Henry-Silva, Alison Macnaughton, Joachim Carolsfeld....25

CAPÍTULO 2

MORFOLOGIA E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE ANOMALOCARDIA BRASILIANA

Inês Xavier Martins, Helena Matthews-Cascon.....35

CAPÍTULO 3

REPRODUÇÃO E DIFERENCIAÇÃO SEXUAL DA NOMALOCARDIA BRASILIANA (GMELIN, 1791) NO LITORAL NORTE DE PERNAMBUCO

Silvio Peixoto, Henrique Lavander, Sérgio Rodrigues, Leônidas Oliveira, Alfredo Oliveira Gálvez, Ricardo Oliveira.....55

CAPÍTULO 4

GENÉTICA APLICADA A BIVALVES

Marcos Antonio Nóbrega de Sousa, Edigleyce de Lima Costa, Naama Jéssica de Assis Melo, Laís Lacerda Brasil.....75



CAPÍTULO 5

ECOLOGIA POPULACIONAL E MANEJO PESQUEIRO DE ANOMALOCARDIA BRASILIANA

Gustavo Gonzaga Henry-Silva, Rodrigo Silva da Costa, Talita Pinheiro Belem, Allyssandra Maria Lima Rodrigues, Rodrigo Sávio Teixeira de Moura, Luiz Paulo Costa Martins, Livia Pedraça Dias, Ciro Fernandes Silva, Ítala Oliveira...117

CAPÍTULO 6

ECOLOGIA HUMANA E MARISCAGEM DE ANOMALOCARDIA BRASILIANA NO NORDESTE BRASILEIRO

Ligia Moreira da Rocha, Priscila Fabiana Macedo Lopes.....157

CAPÍTULO 7

PRODUÇÃO DE SEMENTES DE ANOMALOCARDIA BRASILIANA - Francisco Lagreze, Simone Sühnel, Jaime Fernando Ferreira.....185

CAPÍTULO 8

TRABALHO ACELERADO NAS MARÉS E RISCOS OCUPACIONAIS PARA PESCADORAS MARISQUEIRAS

Paulo Gilvane Lopes Pena, Vera Lúcia Andrade Martins, Maria do Carmo Freitas, Thaís Mara Dias Gomes, Jaqueline Seixas, Yuri Dantas Martins, Maria Cecília Pinho.....203

CAPÍTULO 9

LESÕES POR ESFORÇOS REPETITIVOS EM PESCADORAS MARISQUEIRAS

Paulo Gilvane Lopes Pena, Vera Lúcia Andrade Martins, Maria Cecília Pinho, Maria do Carmo Soares de Freitas, Thaís Mara Dias Gomes, Jaqueline Menezes Seixas, Yuri Dantas Martins.....247



CAPÍTULO 10

CARACTERIZAÇÃO DA CADEIA PRODUTIVA DE MOLUSCOS BIVALVES NOS ESTADOS DE PERNAMBUCO E RIO GRANDE DO NORTE

Matias John Wojciechowski, Karina Suzana Gomes de Melo, Alexandre Francisco do Nascimento.....271

CAPÍTULO 11

A FORMAÇÃO DE ASSESSORES NA PERSPECTIVA DE AÇÃO CULTURAL: VIABILIDADE ECONÔMICA E GESTÃO DEMOCRÁTICA PARA EMPREENDIMENTOS ASSOCIATIVOS DE PESCA E AQUICULTURA

Aída Bezerra, Katia Aguiar.....315

CAPÍTULO 12

POLÍTICAS PÚBLICAS E GESTÃO PARTICIPATIVA DA PESCA ARTESANAL: O EXTRATIVISMO PESQUEIRO EM ECOSISTEMAS ESTUARINOS

Sérgio Macedo Gomes Matos.....347

CAPÍTULO 13

DIRETRIZES ESTRATÉGICAS: CONTINUIDADE E FORTALECIMENTO DAS AÇÕES E RESULTADOS DO PROJETO GENTE DA MARÉ

Alison Macnaughton, Joachim Carolsfeld, Gustavo Gonzaga Henry-Silva.....385

APÊNDICE A - LISTA DE AUTORES.....405

APÊNDICE B - IMAGENS DOS PARTICIPANTES DO PROJETO GENTE DA MARÉ.....413





PREFÁCIO

Estive em muitos lugares do mundo, mas nunca na costa nordeste do Brasil. No entanto, sinto certa familiaridade com o lugar, como resultado de uma experiência de aprendizagem intensiva, enquanto anfitrião de um grupo de participantes do Projeto Gente da Maré, quando em visita ao Canadá. Quando o grupo chegou, com o intuito de acompanhar as pesquisas sobre pesca, aquicultura e gestão costeira no meu país, constatei imediatamente que ele refletia um tipo de “mistura” correta (usuários de recursos costeiros, pesquisadores, gestores públicos e representantes de organizações não governamentais) que é crucial para enfrentar o desafio de garantir o uso sustentável dos recursos naturais que são utilizados como meio de subsistência. Como diretor de vários projetos costeiros na Universidade de Saint Mary, tenho trabalhado durante anos com equipes semelhantes no Canadá e foi possível conectar os pescadores brasileiros aos canadenses, os gestores brasileiros aos canadenses, e assim por diante. O grupo brasileiro esteve no Canadá para aprender, mas este fluxo nunca tem um sentido único. Os visitantes nos apresentaram com informações significativas, e nós os anfitriões ganhamos tanto quanto os nossos visitantes, num verdadeiro intercâmbio de ideias.

O presente livro, produzido por parte deste grupo e com os conhecimentos adquiridos com o Projeto Gente da Maré, é extremamente relevante por várias razões. Primeiro, há muito para ser



apresentado do que foi obtido com o Projeto, no que se refere aos aspectos biológicos, ecológicos, sociais, econômicos, culturais, de saúde e institucionais em sistemas costeiros. Este objetivo foi alcançado pelo livro, ao apresentar um conjunto de informações científicas atuais e passadas e ao traçar uma linha de base para futuras iniciativas. Em segundo lugar, precisamos de modelos eficientes de como estudos interdisciplinares devem ser conduzidos. Neste aspecto, o presente livro serve como uma referência ímpar na literatura. E em terceiro, há uma necessidade de fornecer um “roteiro”, construído com abordagens participativas, para proporcionar orientações sobre qual o rumo a ser tomado no futuro. Neste contexto, o livro baseia-se em informações científicas consistentes para desenvolver um conjunto de recomendações e orientações ambientais, políticas e sociais.

No âmbito geral desta obra, destaco três aspectos que considero de suma relevância. Para os interessados no recurso natural em si, vários capítulos exploram a biologia, reprodução, ecologia de populações, genética e distribuição geográfica, especialmente da espécie de molusco *Anomalocardia brasiliiana*, bem como as inter-relações com a gestão da pesca e da aquicultura (ex., produção de sementes e larvas). Para aqueles interessados nas dimensões humanas, existem capítulos com diferentes perspectivas: (i) enfoque social sobre o patrimônio e a ecologia humana daqueles envolvidos na coleta de mariscos; (ii) avaliação da cadeia produtiva de moluscos bivalves; (iii) análise da formação dos consultores a partir da perspectiva de



uma ação cultural, relativa à associação democrática da pesca e da aquicultura; (iv) estudo institucional da política pública e gestão participativa para a pesca artesanal e (v) estudo sobre questões de saúde, tais como “Riscos ocupacionais para as marisqueiras” e “Lesões por Esforços Repetitivos na coleta de mariscos”.

Este livro é verdadeiramente interdisciplinar a partir de uma perspectiva científica, entretanto, este é apenas um dos aspectos de sua abrangência. O livro também possui uma perspectiva comunitária com foco nas pessoas que dependem dos recursos pesqueiros e que se preocupam com sua conservação, com sua própria saúde, com a economia local, com os seus valores sociais e culturais e com as interconexões existentes. Felizmente, os organizadores do livro conseguiram mesclar de forma bem equilibrada as perspectivas científica e comunitária. Apreciei particularmente saber que os participantes produziram dois livros com a comunidade, sendo um sobre a saúde e as condições de trabalho da marisqueira e o outro sobre receitas culinárias a base de mariscos. Que combinação agradável relacionar assuntos sérios sobre saúde e, ao mesmo tempo, ressaltar o prazer em apreciar a culinária local, produto do trabalho da mariscagem.

Neste livro de treze capítulos, o segundo ao décimo segundo se referem principalmente aos novos conhecimentos obtidos dentro do escopo do Projeto Gente de Maré, com conteúdos inerentes a pesca e a aquicultura, bem como as atividades de mariscagem nos



ecossistemas litorâneos do Nordeste do Brasil. Já o primeiro e o último capítulos são leituras fundamentais na medida em que: (i) descrevem a natureza intrínseca do Projeto Gente de Maré e seu objetivo de “melhorar a vida de mulheres e homens da pesca de moluscos e produtores de base familiar de ostras, por meio do fortalecimento da comunidade e construção de redes de relacionamento, pesquisa e extensão”; (ii) informam a iniciativa de ter como principais temas recorrentes a equidade de gênero, saúde no trabalho, cadeias de valor dos produtos da mariscação, gestão de recursos naturais, cultivo e larvicultura, a qualidade do produto e saneamento; e (iii) finalizam o livro propondo “orientações estratégicas para os trabalhos futuros no intuito de consolidar os êxitos do Projeto Gente da Maré, elaborados com os participantes de cada região”. Assim, estes capítulos fornecem a justificativa para o desenvolvimento dos trabalhos e as orientações essenciais para um futuro que é necessário construir. Sem dúvida, ainda há muito que investigar e aprender nos mais diversos níveis, especialmente no que se refere a compreensão dos desafios e oportunidades relacionados a gente da maré.

Anthony Charles.



PRÓLOGO

O governo brasileiro, através da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca (SEAP), transformado em 2005 no Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), vem incentivando a pesca e a aquicultura sustentáveis. Neste contexto, a World Fisheries Trust (WFT) e as instituições parceiras, através do Projeto Gente da Maré, financiado pela Agência Canadense de Cooperação Internacional (CIDA) e o MPA, proporcionaram um belíssimo exemplo de trabalho direcionado às marisqueiras e ostreicultores familiares no Nordeste brasileiro, uma das regiões mais carentes do Brasil.

O Projeto Gente da Maré foi um importante exemplo de como é possível atender os preceitos da sustentabilidade ambiental, social e econômica no âmbito da aquicultura e pesca no Brasil. O presente livro apresenta os resultados das atividades de pesquisa e extensão relacionadas ao Projeto, fornecendo subsídios e diretrizes para a efetiva continuidade das atividades que foram desenvolvidas até o presente momento.

Que ações de cooperação como esta entre o Brasil e o Canadá possam ser repetidas, replicadas e multiplicadas! É isto que sinceramente desejo.

Felipe Matias.





APRESENTAÇÃO



A “marca” Gente da Maré (GDM) é reconhecida por muitas comunidades costeiras e pelas instituições que trabalham com o desenvolvimento da maricultura, por ter dado visibilidade aos pescadores e pescadoras artesanais que vivem da pesca extrativista do marisco e da ostreicultura familiar nos Estados da Bahia, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. Com o desenvolvimento deste Projeto outras iniciativas locais, empenhadas em melhorar a qualidade de vida das marisqueiras, poderão contar com espaços de diálogo interinstitucional e multidisciplinar, além de uma renovada sinergia entre comunidades e instituições deixadas como legado pelo Projeto GDM.



A gestão do Projeto buscou encontrar um meio termo entre as macro diretrizes formuladas em Brasília, a atuação das Superintendências Federais do Ministério e a realidade local das comunidades costeiras. Para alcançar este objetivo o Projeto contou com Grupos de Trabalho Interinstitucionais que se reuniam sistematicamente para avaliar o andamento do Projeto, bem como para definir as prioridades e readequar seu rumo. Neste sentido, o Projeto GDM seguiu a definição da instituição financiadora em aplicar a metodologia de gestão para resultados, suficientemente flexível para incorporar as necessidades específicas de cada região de atuação do Projeto.

Além de documentos técnicos e relatórios, o Projeto GDM produziu três publicações de divulgação: (I) cartilha comunitária sobre Saúde no Trabalho da Marisqueira; (II) livro de receitas intitulado: “Marisco na Culinária Nordestina” e (III) livro sobre a riqueza de espécies de bivalves e gastrópodes, intitulado “Guia Ilustrado de Moluscos do Litoral Oeste Potiguar”. Essas publicações revelaram a diversidade biológica de moluscos em praias do Rio Grande do Norte e também o trabalho das marisqueiras na coleta, processamento e comercialização do marisco, oferecendo ao leitor uma oportunidade de entender a íntima relação entre as pescadoras marisqueiras, o ambiente e a dedicação ao trabalho como forma de sustento das suas famílias. Além destas publicações, os participantes do Projeto GDM, com o intuito de sumarizar de forma efetiva os



principais resultados obtidos, se empenharam em elaborar o presente livro que sintetiza parte do árduo, mas gratificante trabalho, que foi desenvolvido de 2008 a 2011.

O livro visa apresentar aspectos ecológicos e biológicos de *A. brasiliiana* que ainda são desconhecidos ou pouco estudados, além de aspectos relacionados à parte social e econômica da pesca deste molusco no Nordeste brasileiro. A obra está dividida em treze capítulos que abordam aspectos relacionados com a morfologia, distribuição, ecologia populacional, ecologia pesqueira, cultivo e cadeia produtiva de *A. brasiliiana*, além de aspectos relacionados com a saúde ocupacional das marisqueiras.

O capítulo um faz uma síntese dos principais aspectos sociais, ambientais e econômicos abordados no Projeto Gente da Maré. O capítulo dois aborda a morfologia e distribuição geográfica de *A. brasiliiana*, enquanto que o capítulo três trata dos aspectos relacionados à reprodução desta espécie. O capítulo quatro faz uma revisão sobre genética de bivalves e o capítulo cinco faz uma revisão sobre ecologia populacional de *A. brasiliiana*, além de apresentar resultados obtidos em estudos ecológicos e de manejo pesqueiro desta espécie no Rio Grande do Norte. O capítulo seis traça um panorama dos aspectos relacionados à Ecologia Humana e à atividade de mariscagem de *A. brasiliiana* no Nordeste brasileiro. O capítulo sete apresenta técnicas para produção em laboratório de sementes



de *A. brasiliiana*, desde a obtenção de gametas, passando pela larvicultura, assentamento até a manutenção das sementes. Os capítulos oito e nove analisam o processo de trabalho artesanal e suas relações com a saúde ocupacional em comunidades de pescadores de mariscos e as lesões por esforços repetitivos mais frequentes nestas comunidades em decorrência da pesca destes organismos. O capítulo dez faz uma caracterização da cadeia produtiva de moluscos bivalves nos estados de Pernambuco e Rio Grande do Norte. O capítulo onze realiza uma revisão sobre as práticas de formação popular no âmbito das iniciativas de trabalho e renda, enquanto que no capítulo doze são apresentadas informações sobre políticas públicas e a gestão participativa da pesca artesanal no Brasil. Para finalizar o capítulo treze propõe diretrizes estratégicas para a continuidade e fortalecimento das ações e resultados do Projeto Gente da Maré.

Esperamos com este livro apresentar os principais resultados das pesquisas desenvolvidas no âmbito do Projeto Gente da Maré, mas principalmente almejamos retratar a atividade de mariscagem e ressaltar o trabalho árduo das pessoas que vivem desta atividade no Nordeste do Brasil.

Os Organizadores.



GENTE DA MARÉ: Aspectos Ecológicos e Socioeconômicos da Mariscagem no Nordeste Brasileiro.

CAPÍTULO 1 - PROJETO GENTE DA MARÉ: ASPECTOS SOCIAIS, AMBIENTAIS E ECONÔMICOS

Gustavo Gonzaga HENRY-SILVA

Alison MACNAUGHTON

Joachim CAROLSFELD



Foto: Henry-Silva (2012).



INTRODUÇÃO

Durante o projeto foram criadas duas redes produtivas comunitárias (uma no litoral oeste do Rio Grande do Norte e a outra no Baixo Sul da Bahia). Além disso, o projeto estimulou a elaboração de projetos paralelos, com financiamento nacional, fortalecendo iniciativas de desenvolvimento local e regional. O projeto disseminou tecnologias de criação de mariscos e ostras nativas, auxiliou nos estudos de ecologia populacional e manejo pesqueiro do bivalve *Anomalocardia brasiliiana* e influenciou a formulação de políticas públicas e estratégias de desenvolvimento. Contudo, a contribuição principal do projeto foi dar maior visibilidade às marisqueiras da região Nordeste, bem como aos ostreicultores familiares. A capacitação institucional e o fortalecimento do diálogo entre as instituições e as comunidades foram os dois eixos principais do projeto.

O Projeto GDM construiu um espaço de relações interinstitucionais em todas as regiões trabalhadas (RN, PE, PB e BA), permitindo, inclusive, que o MPA reforçasse as suas relações com parceiros existentes e construísse relações e diálogos com novos parceiros através do projeto. O esforço do projeto em constituir estes espaços interinstitucionais teve resultados importantes em potencializar a execução das ações propostas. As ações do projeto basearam-se em seis estratégias principais: (1) fortalecimento da atuação de líderes



comunitários através da participação nas diferentes atividades do projeto (inclusive em missões para o Canadá); (2) fortalecimento da articulação interinstitucional sobre a mariscagem e a aquicultura, focando no papel das entidades de extensão e a criação de elos com universidades; (3) intercâmbios comunitários; (4) treinamento de pessoas ligadas à atividade de extensão via cursos e oficinas; (5) desenvolvimento de tecnologias para o cultivo de moluscos bivalves e (6) estudos sobre ecologia populacional e manejo pesqueiro de moluscos no Nordeste brasileiro.

Equidade de gênero

O Projeto GDM auxiliou no diálogo sobre a equidade de gênero e etnia nas comunidades envolvidas. Foram realizadas oficinas de conscientização e mobilização na Bahia, Pernambuco e Rio Grande do Norte, com a participação de especialistas no assunto do MPA, da Secretaria de Políticas para Mulheres (SPM) e da Secretaria de Política de Promoção de Igualdade Racial (SEPPIR). O projeto contribuiu para formar um grupo de trabalho informal para tratar deste assunto, trabalhando no nível de troca de informações e oportunidades, buscando melhorias das condições de trabalho para as mulheres. Esse foi um tema transversal ao longo da execução do projeto. A maioria das atividades teve as marisqueiras e ostreicultores(as) como público-alvo.



Saúde no trabalho

No início do projeto, manifestações das marisqueiras do Rio Grande do Norte, Pernambuco e Paraíba, apontaram a questão da saúde ocupacional como uma demanda prioritária. A demanda principal das marisqueiras era dar maior visibilidade às doenças e aos males associados à atividade de mariscagem, resultando no reconhecimento destes riscos por médicos legistas, na busca de benefícios previdenciários do INSS. Durante o início das atividades do GDM, ficou evidente que a questão da saúde ocupacional e o acesso aos direitos sociais eram uma preocupação muito grande das marisqueiras. Desta forma, por meio de uma parceria com médicos da UFBA, foi realizada uma série de oficinas participativas, que serviram para produzir, de forma participativa, uma cartilha comunitária sobre saúde ocupacional e de boas práticas no trabalho, bem como os capítulos oito e nove do presente livro. Todo este material didático servirá para futuras capacitações das marisqueiras e dos agentes comunitários de saúde, além de poder ser utilizado como uma ferramenta de comunicação entre as marisqueiras e os clínicos gerais, para dar melhor encaminhamento e subsidiar a identificação de doenças de trabalho. O processo propiciou ainda o amadurecimento de uma articulação interinstitucional para atender as marisqueiras em relação às doenças de trabalho junto aos programas



de saúde Municipal e Estadual e ao INSS. Um guia institucional, direcionado aos agentes de saúde do Programa Saúde da Família, elaborado pela UFBA em parceria com a Bahia Pesca, foi lançado no dia 15/12/2010 em Salvador. Este guia é direcionado aos médicos e contém material didático a fim de conceder o reconhecimento destas doenças na esfera Federal.

Gestão de recursos naturais

O Projeto GDM optou pela abordagem deste tema juntando os conhecimentos biológicos e ecológicos das espécies de moluscos de areia com o conhecimento dos aspectos sociais das comunidades envolvidas na sua extração. No ramo de pesquisas biológicas e ecológicas, houve avanço através do incentivo a programas de pesquisa na UFERSA, UFRPE e UFRN com projetos financiados através de arranjos do MPA e Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), além de apoio direto por parte da WFT. Foram realizadas também duas miniconferências sobre a biologia e ecologia do marisco *A. brasiliiana*, e a participação de pesquisadores das instituições citadas acima em missões técnicas ao Canadá.

Para criar subsídios para a co-gestão, o projeto também financiou oficinas de mapeamento comunitário biorregional, em cada região do projeto, para engajar as comunidades e gestores no



processo de tomada de decisões colaborativas e a priorização de ações dentro do projeto, valorizando o conhecimento local. Depois dos mapeamentos biorregionais, foram implementados três cursos de co-gestão. Estas iniciativas tiveram um ótimo efeito em termos de empoderamento das comunidades e criando elos entre as comunidades e as instituições intervenientes.

As principais recomendações destas atividades foram: (I) continuar a concretizar e criar os espaços comunitários a fim de apoiar avanços de uma co-gestão integrada dos recursos naturais; (II) criar diretrizes de gestão baseadas nos dados biológicos e pesqueiros, identificando lacunas para orientar futuras pesquisas; (III) continuar adaptando estratégias de gestão para atender às situações socioambientais locais.

Cultivo e produção de sementes

O projeto optou por desenvolver técnicas de larvicultura e cultivo do *A. brasiliana* e de melhorar as técnicas de larvicultura da ostra nativa *Crassostrea brasiliana* no Nordeste brasileiro, tendo em vista que esta seria uma ferramenta importante para apoiar o desenvolvimento da aquicultura familiar, para programas de repovoamento de “croas”, ou restabelecimento de “croas” extintas.



O projeto teve três frentes de desenvolvimento da tecnologia da *A. brasiliana*: uma no Laboratório de Moluscos Marinhos (LMM) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), outra em um laboratório privado do Rio Grande do Norte (Larvi Aquicultura) trabalhando em parceria com pesquisadores da UFERSA, UFRPE e UFRN, e a terceira no Laboratório de Maricultura Sustentável (LAMARSU-UFRPE). Todos os grupos conseguiram desovas e produção de sementes de *A. brasiliana*. No caso do Rio Grande do Norte, as sementes estão sendo testadas em experimentos pela UFERSA, em praias do município de Grossos/RN, e pela UFRPE na praia de Mangue Seco/PE. No caso do LMM, as sementes estão sendo testadas em diversas condições de cultivo e estudos de repovoamento/reposição dos estoques naturais. Em relação à criação de ostras, houve um foco na pluralidade de técnicas e da gestão desta atividade em todos os intercâmbios internacionais, que trouxe ideias novas sobre a larvicultura e cultivo destes organismos. Os intercâmbios nacionais, com foco na participação dos próprios ostreicultores, foram realizados entre Bahia, Santa Catarina e São Paulo, e entre Bahia, Pernambuco e Pará. De uma forma geral, pode se constatar que as fases de desova, larvicultura e berçário de ambas as espécies estão relativamente bem dominadas, entretanto, em relação à *A. brasiliana*, a fase de engorda precisa ser melhor avaliada, assim como os estudos de repovoamento dos bancos naturais.



Qualidade e sanidade

A questão de qualidade dos mariscos provenientes de extração e cultivo foi também um dos focos do Projeto GDM, visto que a qualidade e a sanidade dos produtos do mar, particularmente os moluscos, são de suma importância para garantir o consumo seguro e a confiabilidade no mercado. Também foi constatada a importância de atentar para os possíveis impactos de medidas massivas sanitárias que podem colocar em risco a estrutura social da marisagem e do cultivo familiar. De uma forma geral, os resultados obtidos pelo GDM apontaram a necessidade de se focar em tecnologias e estratégias acessíveis à organização comunitária, tais como: (I) monitoramento da qualidade ambiental e classificação de áreas de extração e de cultivo; (II) avaliação de tamanhos (dimensionamento) e da viabilidade econômica de unidades de depuração em combinação com outras atividades de processamento; (III) avaliação de outras metodologias de sanidade de mariscos – como o cozimento – e resolução de outros pontos críticos no processamento que podem introduzir algum tipo de contaminação; (IV) desenvolvimento de um modelo de gestão social eficiente que garanta acesso comunitário justo e abrangente, baseado nos resultados do estudo participativo de viabilidade econômica.



Cadeias de valor e arranjos produtivos

A questão econômica dos empreendimentos foi identificada logo no início do projeto como um elemento chave a ser trabalhado. Neste sentido, o projeto começou com oficinas e atividades de mapeamento participativo das cadeias de valores em todas as regiões, além de elaborar estudos de mercado em Salvador. Em geral, estas atividades foram fundamentais no sentido de engajar as comunidades na construção de elos interinstitucionais.

No Rio Grande do Norte, foi estabelecida uma Rede de Empreendimentos voltada para a sustentabilidade socioeconômica e a busca de direitos das mulheres. A Rede está subsidiando a inserção das comunidades de marisqueiras na elaboração do CIPAR de Areia Branca, além de ter sido importante para o desenvolvimento de uma série de oficinas comunitárias para fortalecer a organização social das marisqueiras, discutir a divisão de trabalho e explorar novas técnicas de agregar valor ao produto trabalhado. Em Pernambuco, os estudos participativos da viabilidade econômica novamente reforçaram a relação entre a produção do marisco e a saúde no trabalho da marisqueira. De forma direta, estes estudos subsidiaram a elaboração do programa integrado de saúde no trabalho da marisqueira desencadeado no litoral norte de Pernambuco. Na Bahia, os estudos participativos da viabilidade econômica e de gestão social



contribuíram no fortalecimento da Rede de Ostreicultores do Baixo Sul e do Recôncavo, para identificar as potencialidades econômicas da Rede, determinar os gargalos de escoamento e justapor a criação da rede com a proposta do centro de depuração.

A questão econômica foi um forte aglutinador das comunidades e instituições, e assim tornou-se um foco principal do Projeto GDM. Ficou claro que a sustentabilidade de qualquer investimento em prol do desenvolvimento comunitário é função direta do processo participativo. Os estudos participativos de viabilidade econômica baseados na realidade potencial local são o elo fundamental entre as escalas microeconômicas e macroeconômicas da cadeia produtiva artesanal e sustentável do marisco. Ainda, é importante frisar a compatibilidade entre o estudo de viabilidade econômica, a participação dos produtores na elaboração do estudo, e na posterior definição do modelo de gestão social, alinhado à realidade local produtiva, comercial e à organização social.



CAPÍTULO 2 - MORFOLOGIA E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE *Anomalocardia brasiliana*

Inês Xavier MARTINS

Helena MATTHEWS-CASCON



Foto: Martins e Matthews-Cascon (2012).



INTRODUÇÃO

O filo Mollusca, com cerca de 200.000 espécies viventes, é o segundo maior táxon de animal em diversidade (PONDER; LINDBERG, 2008), sendo ultrapassado somente pelos insetos (Arthropoda, Hexada). Dentre os moluscos, a Classe Bivalvia possui cerca de 20 mil espécies e está representada pelos mariscos, ostras, mexilhões, vieiras, entre outros, os quais são popularmente conhecidos em função de sua importância como recurso alimentar para a espécie humana.

Uma característica taxonômica importante dos moluscos bivalves como recurso pesqueiro é a determinação do tamanho máximo atingido pelas espécies comercialmente exploradas. A biometria das espécies fornece indícios do tamanho mínimo que esses organismos atingem a maturidade sexual, fato este importante para um possível manejo de bancos naturais sem haver decréscimo populacional. As medidas usuais determinadas na concha dos bivalves são: comprimento, que corresponde a maior distância entre o lado posterior e anterior; altura, a maior distância entre as margens dorsal e ventral; e largura, a maior distância na superfície externa da concha entre as duas valvas (Figura 1).

Bivalvia possui mais de 55 famílias no Brasil, das quais a maioria dos representantes são organismos marinhos e endofaunais.



A Família Veneridae está entre as mais representativas em número de espécies, entre elas encontramos *A. brasiliiana* (GMELIN, 1791). Esse bivalve tem grande importância socioeconômica, sendo comercializado em diferentes escalas ao longo da costa brasileira, principalmente pelas comunidades litorâneas, que o utilizam também na alimentação familiar. Muitas vezes, esses organismos constituem o prato principal do almoço ou do jantar, quando não há nenhum outro recurso oriundo da pesca (ROCHA-BARREIRA; ARAUJO, 2005). Segundo Rios (1994; 2009) esta espécie produz pequenas pérolas negras.

A. brasiliiana é um bivalve eurihalino e euritérmico (ou seja, consegue suportar uma ampla faixa de salinidade e de temperatura, respectivamente), e ainda apresenta grande capacidade de sobreviver por períodos prolongados de anoxia (SCHAEFFER-NOVELLI, 1976) e com alta taxa de crescimento (PEZZUTO; ECHTERNACHT, 1999). A espécie forma bancos em vários locais no Brasil. Boehs et al. (2004) registraram, em assembleias de moluscos na Baía de Paranaguá, que o percentual deste bivalve pode alcançar até 62% das amostras. A sua conspicuidade em locais protegidos (e.g., enseadas, baías, estuários) já foi relatada para outros locais (SCHAEFFER-NOVELLI, 1980; ARRUDA-SOARES et al., 1982; PEZZUTO; ECHTERNACHT, 1999; BOEHS; MAGALHÃES, 2004, RODRIGUES et al., 2010).



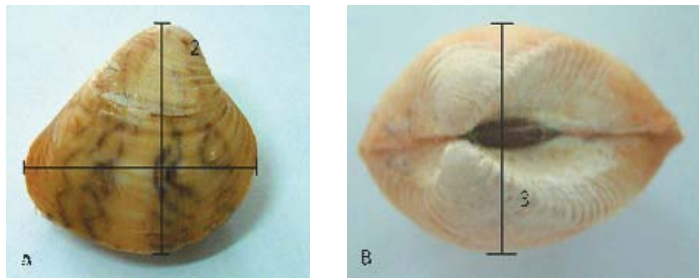
Em certos locais da costa brasileira, por exemplo, no Paraná, animais com tamanho entre 23 e 28mm, seguramente adultos, predominaram na primeira fase de coletas (abril-dezembro/96). No restante do período, de forma geral, os indivíduos recrutas e juvenis foram mais frequentes em relação aos adultos. Nesse local, observou-se recrutamento praticamente contínuo, porém com maior expressividade no outono (março-maio) (BOEHS et al., 2008). Rodrigues (2009) observou que no município de Grossos/RN o recrutamento mais intenso começou a surgir a partir dos meses de outubro e novembro, ocorrendo o aparecimento de novas coortes.

Recentemente na região Nordeste foram desenvolvidos alguns trabalhos sobre a estrutura da população de *A. brasiliiana*. Em estudo realizado sobre a densidade desta espécie em Pernambuco, os valores máximos de densidade registrados no período de verão foram entre 156 e 414 ind.m⁻²; durante o inverno ocorreram os menores valores de densidade de 102 a 296 ind.m⁻² (BACALHAU, 2010). Rodrigues et al. (2013) registrou para as Praias de Barra e Pernambuquinho em Grossos (litoral oeste potiguar) valores médios entre 773 e 1.215 ind.m⁻², respectivamente, com comprimento variando de 1 a 28mm. Os valores médios de densidade na Baía de Paranaguá, região Sul do Brasil, estiveram entre 95 e 489 ind.m⁻² com valores máximos variando de 885 e 1.804 ind.m⁻². As densidades mais altas ocorreram durante o outono (março-maio), fato



que foi influenciado pela presença de indivíduos recém assentados no local, isto é, com comprimento inferior a 3mm (BOEHS et al., 2008). Mais informações sobre ecologia populacional de *A. brasiliiana* podem ser obtidas no capítulo cinco do presente livro.

Figura 1 - Biometria da concha de *Anomalocardia brasiliiana*. A. Vista externa da valva direita, mostrando as medidas de comprimento (1) e de altura (2); B. Vista dorsal, mostrando a medida de largura (3)



Fonte: Dados da pesquisa (2012).

Morfologia da concha

A. brasiliiana possui uma concha trigonal equivalve e equilateral, pesada, levemente rostrada posteriormente e moderadamente inflada (Figura 2). Nos exemplares jovens esta estrutura já se apresenta robusta. Possui um ligamento externo (tipo ferradura) e lúnula bem impressa (RIOS, 1994). A superfície externa é lisa



possuindo somente linhas de crescimento regulares. Segundo Warmke e Abbott (1962) esta espécie apresenta corrugações concêntricas na superfície externa. A superfície interna é também lisa e esbranquiçada, podendo apresentar na extremidade posterior estrias radiais púrpuras, com margem ventral da concha crenulada.

Figura 2 - Diversidade de concha da espécie *Anomalocardia brasiliiana*



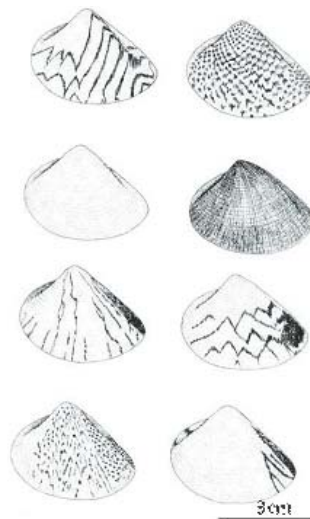
Fonte: Dados da pesquisa (2012).

A coloração desta espécie normalmente é bege, porém mostra uma variação muito grande de padrões de cores e na ornamentação (Figura 3), variando entre um amarelo vivo e branco, podendo ou não apresentar pequenas faixas radiais de coloração roxa ou marrom, que podem vir a cobrir completamente as valvas do organismo (SOUSA, 2007).



Apresenta um sinus palial pequeno; cicatriz do músculo adutor anterior menos desenvolvida que a do músculo posterior; margem interna ventral crenulada (Figura 4). A charneira contém, em ambas as valvas, três dentes cardinais simples, dos quais o mediano é mais desenvolvido; as laterais dos dentes possuem duas regiões crenuladas estreitas; o dente anterior é maior que o posterior (Figura 5).

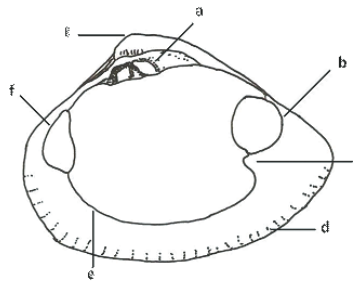
Figura 3 - Padrões de variação de ornamentação da superfície externa da valva esquerda de *Anomalocardia brasiliana*



Fonte: Adaptado de Narchi (1972).

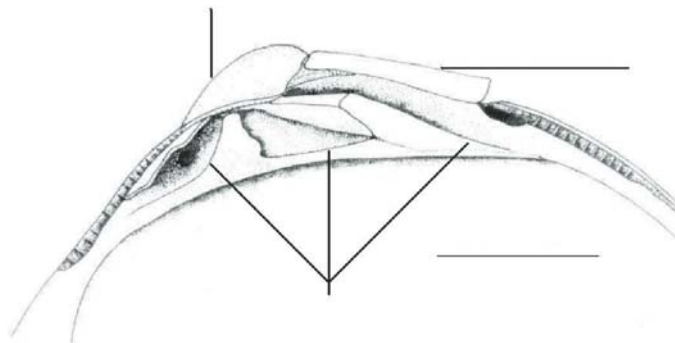


Figura 4 - Superfície interna da concha de *Anomalocardia brasiliiana*, mostrando: charneira com dentição (a), cicatriz do músculo adutor posterior (b), sinus palial (c), margem ventral com crenulações (d), linha palial (e), cicatriz do músculo adutor anterior (f) e umbo (g)



Fonte: Adaptado de Narchi (1972).

Figura 5 - Superfície dorsal interna da concha de *Anomalocardia brasiliiana*, mostrando: umbo (a), ligamento (b) e dentes cardinais na charneira (c)



Fonte: Adaptado de Narchi (1972).



O comprimento máximo de *A. brasiliiana* registrado foi de 38mm de comprimento, 29mm de altura e 20mm de largura (MATTHEWS-CASCON; ROCHA-BARREIRA, 2006; NARCHI, 1976). Existe um registro mais recente de um recorde mundial para espécie que é de 39,2 mm relatado por Tarasconi (2010). No que se refere ao tamanho apresentado por esta espécie ao longo de sua vida, os juvenis com cerca de 1mm de comprimento mostram um crescimento rápido, alcançando de 6 a 8mm em menos de três meses; após oito a nove meses já apresentam cerca de 20mm; e com 2 anos de vida chegam a medir 30mm de comprimento, quando a perspectiva de vida cai drasticamente não alcançando os 3 anos de idade (NANDIN, 2005).

Morfologia das partes moles

A. brasiliiana possui sífões curtos, unidos cerca de 60% do comprimento total dos sífões. O sífão inalante possui várias projeções sensoriais tentaculares simples ao redor da abertura. O sífão exalante possui também projeções sensoriais tentaculares, mas estas atuam como uma membrana valvular. O sífão exalante tem uma abertura menor que o inalante (Figura 6). A margem do manto possui quatro pregas que é característico de Veneracea. A margem livre de ambos os lados do manto pode se juntar fechando a abertura do pé do animal.



Os músculos adutores são dimiários e anisomiários, com o músculo adutor posterior maior que o anterior. O músculo retrator pedioso anterior está inserido logo atrás do músculo adutor anterior e o músculo retrator pedal posterior localiza-se próximo do músculo adutor posterior. Não possui músculos protatores. O pé é largo e comprimido lateralmente. A cavidade do manto é ampla, ctenídio lamelibrânquio formando uma demibrânquia interna e externa. Os palpos labiais são achatados de formato triangular. A demibrânquia interna se projeta entre os palpos labiais. Dentro do pé encontra-se a massa visceral.

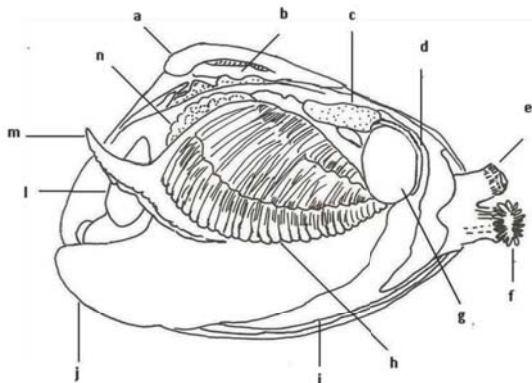
O tubo digestório possui na porção anterior um esôfago curto, seguido de um estômago globular com o saco do estilete presente no seu interior. Na porção posterior, o intestino possui três voltas, sendo que a última atravessa o pericárdio; o ânus termina próximo ao sifão exalante. O coração é dorsal com duas aurículas e um ventrículo. O órgão de excreção, a metanefrídia, é pequeno com nefrídíoporo abrindo-se próximo ao sifão exalante. Esôfago curto, estômago globular com o saco do estilete e o intestino abrindo na região posterior do estômago.

Em função da configuração simples dos tentáculos presentes no sifão inalante, a quantidade de partículas em suspensão na água é um fator determinante para a formação de bancos de alta densidade destes animais. Além disso, esses organismos, devido aos



seus hábitos suspensívoros, apresentam dificuldades em barrar a entrada de sedimento para o seu interior em ambientes com uma carga de suspensão elevada na coluna d'água, levando geralmente à asfixia e morte em tais situações (NARCHI, 1972).

Figura 6 - Morfologia das partes moles de *Anomalocardia brasiliiana*, destacando: umbo (a), dentição (b), coração (c), reto (d), sifão exalante (e), sifão inalante (f), músculo adutor posterior (g), brânquia (h), manto (i), pé (j), músculo adutor anterior (l), palpo labial (m) e gônada (n) (Adaptado de NARCHI, 1972)



Fonte: Adaptado de Narchi (1972).

Habitat e distribuição geográfica

Esta espécie habita áreas protegidas da ação de ondas, em águas rasas, desde a zona entre marés até o infralitoral raso, onde



se enterra superficialmente no substrato lodoso ou areno-lodoso (ABBOTT, 1974; BOEHS; MAGALHÃES, 2004; DENADAI et al., 2006; MATTHEWS-CASCON; ROCHA-BARREIRA, 2006; RIOS, 1994; 2009). *A. brasiliiana* pode se apresentar dominante numericamente sobre outras espécies bênticas, formando bancos com elevada densidade de indivíduos (SCHAEFFER-NOVELLI, 1980; BOEHS; MAGALHÃES, 2004). São organismos filtradores de material particulado em suspensão (RESGALLA JR.; PIOVEZAN, 2009). Apresenta grande resistência à deficiência de oxigênio e tolerância a temperaturas de até 42° C (SCHAEFFER-NOVELLI, 1980). Mecanismos fisiológicos e comportamentais provavelmente auxiliam *A. brasiliiana* na redução de estresses ambientais possíveis de ocorrerem durante as marés baixas (BOEHS et al., 2008).

Narchi (1974) relatou que essa espécie habita locais com pouco material em suspensão, com sedimentos formados por areias finas e com teores em torno de 2%, condições também verificadas nos baixios analisados. Conforme esse mesmo autor, a presença de sílfões curtos e fundidos, com tentáculos simples, impede o estabelecimento dos berbigões em áreas com ressuspensão frequente de sedimentos. Por esse motivo, *A. brasiliiana* estaria também ausente em regiões de turbulência e alta energia ambiental, como em praias expostas e em áreas estuarinas com fortes correntes. Pezzuto e Echternacht (1999) relataram mortalidade alta desses animais em



um local que sofreu um forte impacto antrópico na Ilha de Santa Catarina, em função da deposição de lamas provenientes de um aterro. Segundo os autores, aparentemente os animais morreram em decorrência de asfixia causada pela elevação da turbidez do local.

Em alguns espécimes foram observados exemplares de alga *Enteromorpha sp.* presa na parte posterior da concha, incrustações de cracas (*Cirripedia*), *Polydora sp.* (Polychaeta) e ovos de *Nassarius sp.* (Gastropoda) em suas valvas, o que sugere que esta espécie se enterra pouco no substrato, mantendo a parte posterior do corpo e os sífões expostos. Em adição a essas observações, outro fator que evidencia *A. brasiliiana* como um escavador raso são as dimensões dos sífões, em torno de 4mm, num indivíduo adulto, o que impossibilitaria a sobrevivência de organismos desta espécie em profundidades maiores no sedimento (NARCHI, 1972). Contudo, existem registros de ocorrência deste marisco ao longo da costa brasileira enterrando-se a profundidades variando de 5 e 10cm (SCHAEFFER-NOVELLI, 1976; 1980). Santin (1987) registra a presença de indivíduos desta espécie enterrados a uma profundidade de 15cm no sedimento. *A. brasiliiana* co-habita com outras espécies de moluscos como *Chione intapurpurea*, *Chione granulata*, *Eurytellina sp.* e *Nassarius sp.* (NARCHI, 1972).



A. brasiliana é um molusco bivalve amplamente distribuído ao longo de toda a costa brasileira. Sua faixa de ocorrência abrange ainda as Índias Ocidentais (nas Antilhas) e o Uruguai (RIOS, 1994; 2009). No litoral brasileiro, é conhecido por vários nomes populares, dependente do local, dentre os quais por “berbigão”, “vôngole”, “maçunim” e “chumbinho”. Os indivíduos apresentam um padrão de distribuição espacial bem característico, com os juvenis concentrados em áreas com sedimento fino e mais úmido; e os adultos predominando em substrato arenoso com maior granulometria (ARAÚJO, 2004). Segundo Silva e Solé-Cava (1994) a baixa estrutura populacional encontrada em diferentes populações desta espécie observadas ao longo de 2000 km da costa brasileira sugere um fluxo gênico (através da dispersão larval) capaz de minimizar as diferenciações das frequências alélicas em longas distâncias.

Considerações finais

A. brasiliana é uma espécie que possui uma ampla distribuição geográfica, sendo um dos venerídeos mais conhecidos e abundantes da zona estuarina brasileira. É largamente utilizado na região litorânea como fonte de alimento, provavelmente pela fácil coleta e boa aceitação da população no que se refere às suas características organolépticas. Estudos sobre a morfologia da concha e a anatomia



de *A. brasiliiana* encontram-se relativamente bem estabelecidos, sendo que desde a década de 70 pesquisas enfocando estes aspectos vêm sendo desenvolvidas no Brasil. Contudo aspectos moleculares e da biologia funcional desta espécie ainda precisam ser reforçados tendo visto o recente uso destas ferramentas como mais um parâmetro de elucidação das relações filogenéticas do grupo. Já foi observada a diversidade de coloração e padrões de ornamentação na concha de *A. brasiliiana*, no entanto esses aspectos ainda não foram bem estudados ao longo da área de abrangência da espécie.

REFERÊNCIAS

ABBOTT, R. T. **American seashells**. 2. ed. New York, USA: Van Nostrand Reinhold Company, 1974. 663 p.

ARAÚJO, M. L. R. **Ciclo reprodutivo e distribuição espacial de *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) (Mollusca: Bivalvia: Veneridae) na Praia do Canto da Barra, Fortim, Ceará**. 2004. 77 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Tropicais Marinhas) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.

ARRUDA-SOARES, H.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; MENDELLI JR., J. “Berbigão” *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791), bivalve comestível da região da Ilha do Cardoso, Estado de São Paulo, Brasil: aspectos biológicos de interesse para a pesca comercial. **Boletim do Instituto de Pesca**, n. 9, p. 21-38, 1982.



BOEHS, G.; MAGALHÃES, A. R. M. Simbiontes associados com *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN) (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) na Ilha de Santa Catarina e região continental adjacente, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 4, n. 21, p. 865-869, 2004.

BOEHS, G.; ABSHER, T. M.; CRUZ-KALED, A. C. Ecologia populacional de *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) (Bivalvia, Veneridae) na Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, n. 34, p. 259-270, 2008.

DENADAI, M. R.; ARRUDA, E. P.; DOMANESCHI, O.; AMARAL, A. C. Z. Veneridae (Mollusca, Bivalvia) da costa norte do Estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 6, n. 3, p. 1-34, 2006.

MATTHEWS-CASCON, H.; ROCHA-BARREIRA, C. A. Mollusca. In: _____; LOTUFO, T. M. C. (Org.). Biota marinha da costa oeste do Ceará. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, **Série biodiversidade**, p. 113-144, 2006.

NANDIN, R. R. **Ecologia populacional do berbigão *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) (Mollusca: Veneridae) na Praia da Base – Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé, Florianópolis, SC**. 2005. 58 f. Monografia (Graduação em Oceanografia) – Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, SC, 2005.

NARCHI, W. Aspectos ecológicos e adaptativos de alguns bivalves do litoral paulista. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, n. 27, p. 235-262, 1974.



NARCHI, W. Ciclo anual da gametogênese de *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1791) (Mollusca Bivalvia). **Boletim de Zoologia da Universidade de São Paulo**, São Paulo, n. 1, p. 331-350, 1976.

NARCHI, W. Comparative study of the functional morphology of *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1791) and *Tivela mactroides* (BORN, 1778) (Bivalvia, Veneridae). **Bulletin of Marine Science**, Miami, USA, n. 22, p. 643-670, 1972.

OLIVEIRA, I. B. **Estudo da estrutura populacional do marisco *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1791) na praia de Mangue Seco, litoral norte de Pernambuco-Brasil**. 2010. 87 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aquicultura) – Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2010.

PEZZUTO, P. R.; ECHTERNACHT, A. M. Avaliação de impactos da construção da Via Expressa SC-Sul sobre o berbigão *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1791) (Mollusca: Pelecypoda) na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé (Florianópolis, SC – Brasil). **Atlântica**, Rio Grande, n. 21, p. 105-119, 1999.

PONDER, F. W.; LINDBERG, R. D. **Phylogeny and evolution of the mollusca**. California United States: University of California Press, 2008.

RESGALLA JR., C.; PIOVEZAN, A. C. Fisiologia alimentar do berbigão *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1791) (Mollusca: Bivalvia). **Atlântica**, Rio Grande, v. 1, n. 31, p. 69-78, 2009.



RIOS, E. C. **Seashells of Brazil**. 2. ed. Rio Grande: Fundação Universidade do Rio Grande, 1994. 492 p.

RIOS, E. C. **Seashells of Brazil**. 3. ed. Rio Grande: Fundação Universidade do Rio Grande, 2009. 331 p.

ROCHA-BARREIRA, C. A. R.; ARAÚJO, M. L. R. Ciclo reprodutivo de *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) na Praia do Canto da Barra, Fortim, Ceará, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 1, n. 31, p. 9-20, 2005.

RODRIGUES, A. M. L. **Ecologia populacional do molusco bivalve *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) (Bivalvia, Veneridae) em praias da região estuarina do Rio Apodi/Mossoró - RN**. 2009. 95 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido-UFERSA, Mossoro, RN, 2009.

RODRIGUES, A. M. L.; AZEVEDO, C. M. S. B.; COSTA, R. S.; HENRY-SILVA, G. G. Population structure of bivalve *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791) in semi-arid estuarine region of Northeast Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 4, n. 73, 2013.

RODRIGUES, A. M. L.; BORGES-AZEVEDO, C. M.; HENRY-SILVA, G. G. Aspectos da biologia e ecologia do molusco bivalve *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) (Bivalvia, Veneridae). **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 8, n. 4, p. 377-383, 2010.

SANTIN, G. S. **Estudo da malacofauna do médio litoral da Lagoa da Conceição na Ilha de Santa Catarina, Estado de Santa Catarina**.



1987. 88 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal da Santa Catarina, Florianópolis, SC, 1987.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Alguns aspectos ecológicos da população de *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1791), na praia do Saco da Ribeira, Ubatuba, São Paulo.** 1976. 119 f. Tese (Doutorado em Zoologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1976.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Análise populacional de *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1791), na Praia do Saco do Ribeira, Ubatuba, Estado de São Paulo. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, n. 29, p. 351-355, 1980.

SILVA, E. P.; SOLÉ-CAVA, A. M. Genetic variation and population structure in tropical marine bivalve *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN) (Veneridae). In: BEAUMONT, A. (Ed.). **Genetics and evolution of aquatic organisms.** London: Chapman and Hall, 1994. p. 159-168.

SOUSA, D. S. **Caracterização da pescaria do berbigão *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1791) (Mollusca; Bivalvia) na reserva extrativista marinha do Pirajubaé (Florianópolis/SC): subsídios para o manejo.** 2007. 223 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) – Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, SC, 2007.

TARASCONI, J. **Recordes brasileiros.** 2010. Disponível em: <<http://www.conchasbrasil.org.br/records>>. Acesso em: 25 nov. 2010.

WARMKE, G. L.; ABBOTT, R. T. **Caribbean seashells:** a guide to the marine mollusks of Puerto Rico and other West Indian Islands, Bermudas and the Lower Florida Keys. 2. ed. Narbeth: Livingston Publishing Company, 1962.





CAPÍTULO 3 - REPRODUÇÃO E DIFERENCIAÇÃO SEXUAL DA *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1791) NO LITORAL NORTE DE PERNAMBUCO

Silvio PEIXOTO

Henrique LAVANDER

Sérgio RODRIGUES

Leônidas OLIVEIRA

Alfredo Olivera GÁLVEZ

Ricardo OLIVEIRA



Fonte: Lavander et al. (2012).



INTRODUÇÃO

Em Pernambuco, região Nordeste do Brasil, a *Anomalocardia brasiliiana* é naturalmente encontrada principalmente no litoral norte, onde a pesca artesanal sempre foi uma atividade tradicional. Entretanto, a exploração desordenada deste recurso na região pode comprometer os estoques naturais, alterando o ambiente costeiro através do alto esforço de pesca realizado por diversas famílias que sobrevivem da extração de moluscos bivalves (LAVANDER, 2009).

A espécie pertence à família Veneridae, conhecida popularmente no Brasil por marisco, búzio, vôngole e berbigão, dependendo da região. Em 2006 a coleta de marisco no litoral pernambucano foi responsável por 17,7% da produção pesqueira estadual, em torno de 2.475,3t, sendo a espécie mais importante em termos de produção, com destaque para o município de Igarassu (CEPENE, 2008). Alguns estudos sobre os aspectos reprodutivos da espécie foram realizados no passado (NARCHI, 1976; GROTTA; LUNETTA, 1980), recentemente novas pesquisas referentes à biologia reprodutiva foram realizadas no Brasil, demonstrando a importância desse recurso pesqueiro (BOEHS, 2000; ARAÚJO, 2001; BARREIRA; ARAÚJO, 2005; AVEIRO, 2007; LAVANDER, 2009).

O período reprodutivo para uma mesma espécie pode variar de região para região, principalmente em função de diferentes condições



climáticas e ambientais. O Brasil é um país de grande amplitude latitudinal, não se pode adotar apenas um padrão maturacional para *A. brasiliiana* nas diversas regiões do país. Segundo Grotta e Lunetta (1980), esta variação influencia diretamente no ciclo gametogênico.

Apesar das espécies apresentarem seu período reprodutivo em determinadas épocas do ano, como regra geral para moluscos bivalves ocorre um pico reprodutivo na primavera e desovas parciais ao longo do ano (RIOS, 1994). Narchi (1976) observou que em São Paulo a espécie *A. brasiliiana* apresentou ciclo contínuo, com dois períodos de liberação de gametas (desova), primavera e outono, e um período de diminuição na liberação de gametas (repouso parcial), no inverno. Resultado esse também descrito por Boehs (2000) no Paraná. O ciclo reprodutivo da espécie em Santa Catarina, segundo Araújo (2001), apresentou período semelhante de gametogênese, maturação e liberação dos gametas durante a primavera, verão e outono, sendo o inverno o período de repouso total. Já Aveiro (2007) em Santa Catarina observou o período de gametogênese no outono, eliminação parcial e total na primavera e apenas espécimes fêmeas em repouso.

No Estado da Paraíba, *A. brasiliiana* apresentou indivíduos produzindo gametas durante todo o ano, não tendo sido observado período de repouso sexual, características estas atribuídas pelos autores



às condições ambientais favoráveis (GROTTA; LUNETTA, 1980). Já Barreira e Araújo (2005) estudando a espécie no litoral do Ceará, apesar de também sugerirem a ocorrência de um ciclo reprodutivo contínuo, observaram dois picos reprodutivos, de julho a outubro (primavera e inverno) e de fevereiro a abril (verão e outono).

Segundo Araújo (2001), estudos sobre a reprodução de bivalves marinhos são tidos como o alicerce para o estabelecimento de programas de manejo desses invertebrados, pois podem favorecer a manutenção de estoques naturais e contribuir para o desenvolvimento de atividades extrativistas e de maricultura. O manejo dos estoques poderá garantir a conservação dos recursos naturais costeiros e, simultaneamente, melhorar a qualidade de vida de todos os atores vinculados aos recursos em questão.

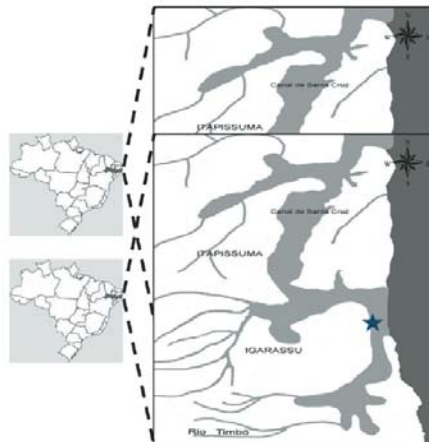
O presente estudo teve como objetivo avaliar os aspectos sobre a reprodução de *A. brasiliana* na praia de Mangue Seco, município de Igarassu, litoral norte de Pernambuco.

Coletas

Os locais de captura foram determinados com auxílio de um aparelho de posicionamento global (GPS), e as coletas foram realizadas preferencialmente durante a maré baixa, sem utilização de qualquer apetrecho de pesca, coleta manual (Figura 1).



Figura 1 - Localização da área de estudo, praia de Mangue Seco, PE – Brasil. Coordenadas 07° 50' 28,9" S e 034° 50' 37,5" W



Fonte: Lavander et al. (2012).

Biometrias

Para determinação do tamanho dos mariscos capturados foi utilizado um paquímetro, sendo consideradas as medidas de comprimento (máxima dimensão entre o umbo e a borda da concha), largura (máxima dimensão entre a região ântero-posterior) e altura (máxima dimensão entre as duas valvas), de acordo com seu eixo anatômico.



Os mariscos provenientes da praia de Mangue Seco, capturados nos dois primeiros anos de estudo (2008 e 2009), apresentaram um comprimento médio de $22,13 \pm 1,03$ mm, largura de $25,61 \pm 1,14$ mm (eixo ântero-posterior) e altura $15,56 \pm 0,66$ mm. Já os mariscos capturados em 2010 apresentaram comprimento médio de $26,89 \pm 1,67$ mm, largura de $29,93 \pm 1,72$ mm e altura $20,39 \pm 1,35$ mm. Arruda-Soares et al. (1982) recomendaram a captura de espécimes de *A. brasiliiana* com comprimento acima de 20mm (eixo ântero-posterior), quando os indivíduos já teriam alcançado um grau de desenvolvimento gonadal que possibilitasse a reprodução. Esta medida também foi sugerida por Araújo (2001), o qual observou que a maturidade dos indivíduos ocorreu quando alcançaram 14-15mm de comprimento (eixo ântero-posterior), com diferenciação sexual iniciada a partir dos 7-8mm. O tamanho do *A. brasiliiana* pode ser avaliado tanto pela largura, comprimento e altura (ARRUDA-SOARES et al., 1982).

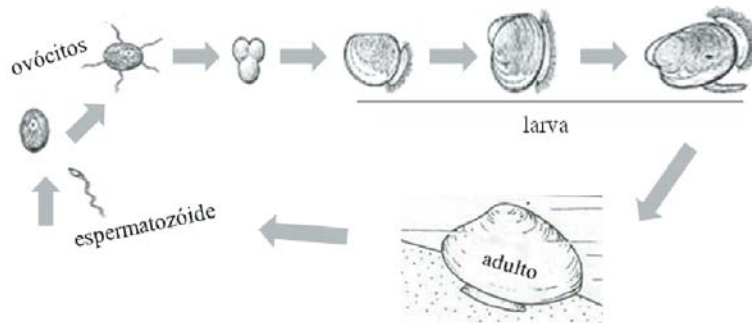
Para Nascimento et al. (1980), a atividade de coleta de molusco bivalve não prejudica a proliferação da espécie desde que seja feita seletivamente, a fim de assegurar a sua reprodução. Apesar disso, a necessidade dessas comunidades de viabilizar a sua sobrevivência, aliada à pressão econômica à qual elas estão sujeitas podem levar a situações de sobre-exploração dos recursos (DIEGUES, 2001).



Ciclo de vida

Segundo Moüeza et al. (1999), *A. brasiliana* apresenta eliminação de gametas (ovócitos e espermatozoides) diretamente na água do mar, ocorrendo assim fertilização e desenvolvimento externos, não internamente do marisco, com formação de larvas livre-nadantes (Figuras 2 e 3).

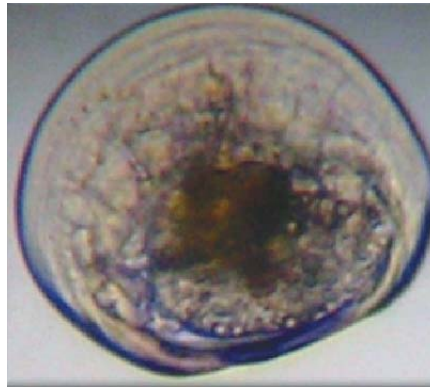
Figura 2 - Ciclo de vida da *A. brasiliana*



Fonte: Lavander (2012).



Figura 3 - Larva de *A. brasiliana* (véliger - larva D)



Fonte: Larvi (2011).

Reprodução e diferenciação sexual

Cabe salientar que *A. brasiliana* é dióica, sua reprodução é sexual, apresentando desenvolvimento separado de indivíduos machos e fêmeas sendo que, uma vez que o sexo tenha se diferenciado este é mantido por toda a vida reprodutiva do animal. Mas não apresenta características morfológicas externas (conchas) ou internas (diferença na coloração das gônadas) que possibilitem a sua diferenciação sexual visualmente. A gônada é esbranquiçada quando madura em ambos os sexos, sendo necessária a observação microscópica dos gametas (células reprodutivas) ou estudos histológicos (GROTTA; LUNETTA, 1980).



Biologia reprodutiva

A identificação do estágio maturacional foi realizada através de análises histológicas das gônadas dos mariscos, onde cada marisco teve sua concha aberta e suas partes moles dissecadas com o auxílio de um bisturi. As partes moles foram fixadas em solução de Davidson por 48h e posteriormente mantidas em álcool (70%) até o seu processamento. Para realização dos procedimentos histológicos, as partes moles foram dissecadas para separação das gônadas. Em seguida, este material foi submetido a uma sequência de desidratações em álcool e diafanização em xilol, até sua inclusão em parafina. Os cortes foram realizados em micrótomo manual no Laboratório de Oceanografia Pesqueira (UFRPE), com espessuras de 7 μm , sendo corados com Hematoxilina e Eosina de Harris (HE). As células foram observadas em microscópio óptico e fotografadas em câmara digital acoplada.

A classificação foi realizada de acordo com Araújo (2001) que determinou estádios maturacionais de gônadas maduras de machos e fêmeas da espécie *A. brasiliiana*. Foram descritos quatro estádios gonadais para fêmeas e três estádios para machos, sendo que os estádios de gametogênese e maturidade apresentados pelas fêmeas abrangem um único estágio para os machos:



- Estádio 1 (gametogênese): sucessivas divisões mitóticas das células germinativas que estão aderidas à parede folicular, já encontrando alguns gametas maduros soltos no lúmen;
- Estádio 2 (maturidade): folículos justapostos com paredes delgadas. Várias etapas da gametogênese são evidenciadas, especialmente gametas maduros soltos no lúmen;
- Estádio 3 (eliminação parcial de gametas): eliminação da maior parte dos gametas maduros, com permanência de alguns gametas soltos no lúmen ou em fase pré-vitelogênica, com aspecto piriforme, e poucas células gaméticas ainda em fases iniciais de gametogênese;
- Estádio 4 (eliminação total de gametas e repouso): a intensa eliminação de gametas maduros modifica a morfologia da região gonadal. Folículos apresentam gametas maduros residuais soltos nos lúmenes e minimização do processo de gametogênese.

O índice de condição foi determinado através do cálculo do Rendimento (R), com a coleta de dados referentes ao peso úmido total da concha com as partes moles (PT; g) e o peso úmido das partes moles (PPM; g) separadamente, sendo utilizada a fórmula: $R = (PPM/PT) \times 100$.

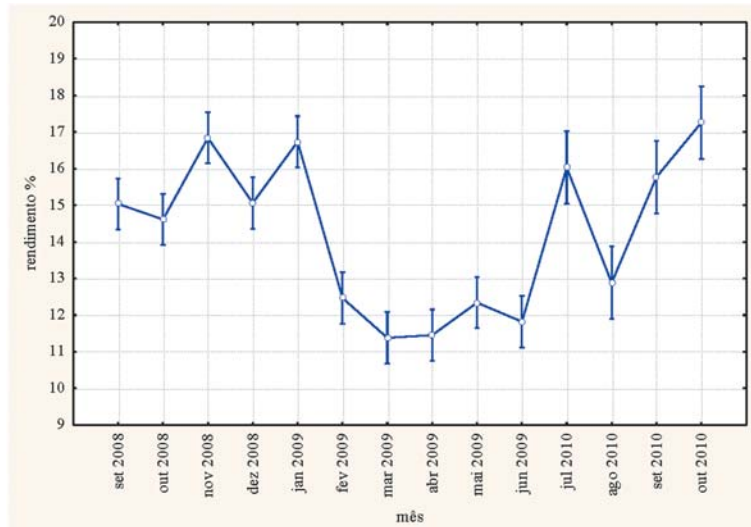


Existem diversas formas de avaliação do desenvolvimento gonadal em moluscos bivalves para obter informações sobre o período reprodutivo das espécies. O índice de condição é um método que pode fornecer informações relacionadas aos processos de conversão de glicogênio em gametas, período de maturação sexual e eliminação de gametas (BOEHS et al., 2008). Esta informação do índice de condição, associada a observações histológicas dos estágios de desenvolvimento gonadal, representa o método mais usado e eficiente para determinação do ciclo reprodutivo de moluscos bivalves (BARREIRA; ARAÚJO, 2005; ARAÚJO; NUNES, 2006).

Os resultados do rendimento (R) nos meses amostrados indicaram para *A. brasiliiana* um valor médio de $14,34 \pm 2,11\%$, com as maiores médias percentuais obtidas em outubro (2010) com $17,25 \pm 2,27\%$, seguida por novembro (2008) e janeiro (2009) com $16,84 \pm 1,94\%$ e $16,73 \pm 1,97\%$ respectivamente (Figura 4).



Figura 4 - Rendimento (índice de condição) da *A. brasiliiana* na praia de Mangue Seco



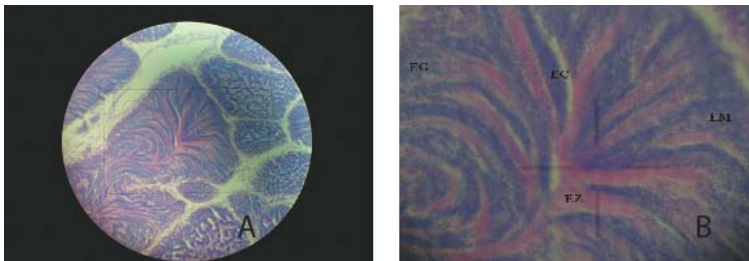
Fonte: Lavander et al. (2012).

No presente estudo, os maiores valores do rendimento foram encontrados dentro do período seco (sem chuvas), demonstrando que os mariscos apresentavam as gônadas mais cheias, popularmente chamados pelas marisqueiras de “marisco gordo”. Sendo assim, provavelmente a espécie apresenta uma sincronia com o período de chuvas, podendo ser este o fator ambiental responsável pela reprodução da espécie.



Foram identificadas as seguintes fases de desenvolvimento das gônadas, na praia de Mangue Seco: em gametogênese, em maturidade e em eliminação parcial dos gametas. Não sendo observado um período de repouso bem definido para machos e fêmeas. Esses resultados indicam que a espécie apresentou um ciclo reprodutivo contínuo, pois foram observadas todas as fases de desenvolvimento gonadal simultaneamente durante os meses de estudo (Figuras 5 e 6).

Figura 5 - **A.** Identificação das células masculinas da *A. brasiliiana*. **B.** Macho maduro: espermatozoides (EZ); espermátides (EM); espermatócitos (EC); espermatogônias (EG)



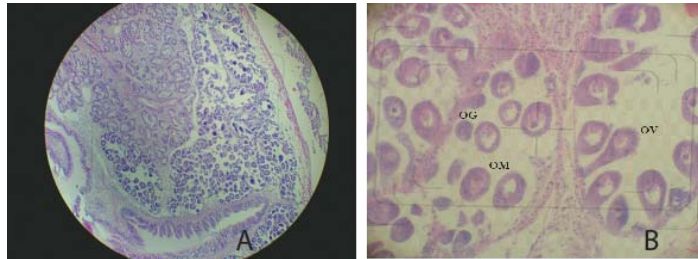
Fonte: Lavander et al. (2012)

As células germinativas masculinas encontram-se junto às células da parede dos folículos testiculares, onde foram observados espermatogônias, espermatócitos, espermátides e espermatozoides.



Nas fêmeas foram identificadas ovogônias e ovócitos em desenvolvimento e maduros.

Figura 6 - **A.** Identificação das células femininas da *A. brasiliiana* (100x). **B.** Fêmea em gametogênese: ovócitos maduros (OM); ovócitos vitelogênicos (OV); ovogônias (OG)

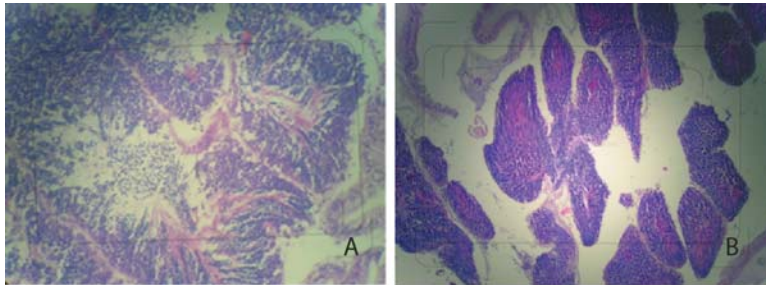


Fonte: Lavander et al. (2012).

Na fase de gametogênese, as células ainda imaturas circundavam as paredes foliculares, apresentando gametas maduros soltos nos lúmenes para os machos e fêmeas. Na fase de eliminação parcial dos gametas masculinos e femininos, os ácinos gonadais apresentavam nítidos espaços internos, caracterizando a atividade de eliminação de gametas. Na fase de eliminação total de gametas, observou-se uma eliminação da maior parte dos gametas maduros, com permanência de alguns gametas residuais, espermatozoides e ovócitos soltos no lúmen e diminuição do processo de gametogênese (Figuras 7 a 8).

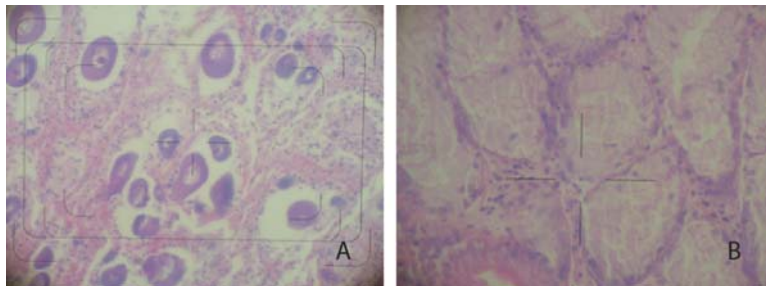


Figura 7 - **A.** Gônada masculina em fase de gametogênese com presença de espermatozoides maduros (100x), **B.** Macho em eliminação parcial de gametas (400x)



Fonte: Lavander et al. (2012).

Figura 8 - **A.** Macho em período de eliminação total de gametas (400x); **B.** Fêmea em período de eliminação total de gametas e presença de ovócitos residuais (400x)



Fonte: Lavander et al. (2012).

O processo de reprodução requer alta demanda energética para o desenvolvimento das gônadas, e o sucesso deste processo depende



diretamente da ingestão de alimento ou do prévio armazenamento de suas reservas (DELGADO; CAMACHO, 2005). Alguns fatores ambientais são considerados de grande influência no ciclo reprodutivo em bivalves, como: temperatura, salinidade e disponibilidade de nutrientes (GROTTA; LUNETTA, 1980). A ação combinada da temperatura e alimentação exerce um papel fundamental no processo gametogênico de moluscos bivalves (DELGADO; CAMACHO, 2005).

Considerações finais

Os resultados deste estudo indicaram que o marisco *A. brasiliiana* apresentou atividade reprodutiva de forma contínua ao longo do período de estudo no litoral norte de Pernambuco. Esses resultados podem servir como base para o estabelecimento de futuros programas de manejo para a espécie, pois podem favorecer a manutenção de estoques naturais da praia de Mangue Seco e contribuir para o desenvolvimento da pesca.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, C. M. **Biologia reprodutiva do berbigão *Anomalocardia brasiliiana* (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) na Reserva Extrativista**



Marinha do Pirajubaé. 204 f. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

ARAÚJO, C. M. Y.; NUNES, C. G. A Guideline to Molluscan Bivalve Reproductive Studies in Brazilian Marine Management Areas. **Journal of Coastal Research**, v. 39, 2006. Special Issue.

ARRUDA-SOARES, H.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; MANDELLI JUNIOR, J. "Berbigão" *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1791), bivalve comestível da região da Ilha do Cardoso, Estado de São Paulo, Brasil: aspectos biológicos de interesse para a pesca comercial. **Boletim do Instituto Pesca**, v. 9, p. 21-38, 1982.

AVEIRO, M. V. **Análise nutricional, microbiológica e histológica do berbigão *Anomalocardia brasiliana* da Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé (REMAPI), Florianópolis/SC.** 2007. 77 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

BARREIRA, C. A. R.; ARAÚJO, M. L. R. Ciclo reprodutivo de *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1791) (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) na praia do Canto da Barra, Fortim, Ceará, Brasil. **Boletim do Instituto Pesca**, v. 31, n. 1, p. 9-20, 2005.

BOEHS, G. **Ecologia populacional, reprodução e contribuição em biomassa de *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1791) (Bivalvia: Veneridae) na Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil.** 2000. 201 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.



BOEHS, G.; ABSHER, T. M.; CRUZ-KALED, A. C. Ecologia populacional de *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) (Bivalvia, Veneridae) na Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 34, n. 2, p. 259-270, 2008.

CEPENE. **Boletim da estatística da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil - 2006**. Tamandaré, PE: Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste, 2008, 385 p.

DELGADO, M.; CAMACHO, A. P. Histological study of the gonadal development of *Ruditapes decussatus* (L.) (Mollusca: bivalvia) and its relationship with available food. **Scientia Marina**, v. 69, n. 1, p. 87-97, 2005.

DIEGUES, A. C. **Ecologia humana e planejamento em áreas costeiras**. 2. ed. São Paulo: Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas em Áreas Úmidas Brasileiras da Universidade de São Paulo, 2001. v. 1.

GROTTA, M.; LUNETTA, J. E. Ciclo sexual de *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) (Mollusca – Bivalvia) do litoral do Estado da Paraíba. **Rev. Nordest. Biol.**, v. 3, p. 5-55, 1980.

LAVANDER, H. D. **Biologia reprodutiva e desova em laboratório do marisco *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791)**. 2009. Monografia (Engenharia de Pesca) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2009



MOUËZA, M.; GROS, O.; FRENKIEL, L. Embryonic, larval and postlarval development of the tropical clam, *Anomalocardia brasiliiana* (Bivalvia, Veneridae) **Journal of Molluscan Studies**, v. 65, n. 1, p. 73-88, 1999.

NARCHI, W. Ciclo anual da gametogênese de *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) (Mollusca: Bivalvia). **Boletim Zool.** Univ. São Paulo, São Paulo, v. 1, p. 331-350, 1976.

NASCIMENTO, I. A.; DA SILVA, E. M.; RAMOS, M. I. S.; DOS SANTOS, A. E. Desenvolvimento da gônada primária em ostras de mangue *Crassostrea rhizophorae*: idade e tamanho mínimos de maturação sexual. **Ciência e Cultura**, v. 32, n. 6, p. 736-742, 1980.

RIOS, E. C. **Seashells of Brazil**. 2. ed. Rio Grande: Fundação da Universidade do Rio Grande, 1994. 492 p.





CAPÍTULO 4 - GENÉTICA APLICADA A BIVALVES

Marcos Antonio Nóbrega de SOUSA

Edigleyce de Lima COSTA

Naama Jéssica de Assis MELO

Laís Lacerda BRASIL



Fonte: Sousa et al. (2012).



INTRODUÇÃO

No Nordeste brasileiro existem projetos pilotos de cultivos com a ostra *Crassostrea rhizophorae* e com o sururu, *Mytella falcata*. No entanto, apenas as regiões Sudeste e Sul aproveitam seu potencial, sendo responsáveis pelas maiores taxas da produção nacional de moluscos (LEGAT et al., 2008). Para a realização do cultivo é necessária a distinção de espécies e populações. Isso pode ser conseguido com o auxílio das aplicações genéticas para a malacocultura ao estimar a diferença genética entre os organismos estudados.

A variação genética pode ser medida e quantificada em vários níveis. Em primeiro lugar, é possível identificar diferenças fenotípicas que são o produto da variação genética em apenas um ou dois locos gênicos (marcadores genéticos clássicos), que são determinados por meio de cruzamentos controlados e observação de variações morfológicas, nos padrões de coloração, limites de tolerância e comportamento reprodutivo (ou seja, fenótipo). Também podemos aferir diferenças entre grupos através do estudo das proteínas resultantes da variação na sequência do DNA codificante (aloenzimas).

Além disso, podem ser identificadas diferenças genéticas através de uma gama de diferentes técnicas de biologia molecular (marcadores moleculares de DNA), que avaliam a variação nos tamanhos



dos fragmentos de DNA homólogos, por exemplo, polimorfismos (ou seja, variação) de comprimentos de fragmentos de restrição (RFLP); polimorfismos do número de repetições de unidades de DNA de sequência simples (DNA microssatélite) revelados em ensaios de Reação em Cadeia da Polimerase (PCR); ou variações detectadas por meio da combinação das técnicas de aplicação de enzimas endonucleares de restrição, junto com uso de adaptadores de DNA contendo sítios específicos para amplificação por PCR (AFLP).

Recentemente, tem-se tornado cada vez mais acessíveis os métodos de obtenção da sequência exata de nucleotídeos em fragmentos de DNA, que permite uma avaliação minuciosa de como é a variação genética entre os indivíduos, os chamados polimorfismos em um único nucleotídeo (SNPs). A tendência atual e futura é de avanço na eficiência e custo das técnicas de obtenção de sequências genéticas, o que irá viabilizar a rápida caracterização completa do genoma (o conjunto total dos genes de um organismo) das espécies de maior interesse econômico (SAAVEDRA; BACHÈRE, 2006).

Os primeiros marcadores de variação genética eram exclusivamente fenotípicos e, embora a estrutura do DNA tenha sido descoberta em 1953, só em meados de 1960 foram descobertos marcadores baseados nas variações das sequências de aminoácidos de proteínas (alozimas) identificadas através de eletroforese. Antes da aplicação da técnica de eletroforese de proteínas, que detecta



polimorfismos de alozimas, ser utilizada em estudos de populações humanas e em moscas do gênero *Drosophila* (HARRIS, 1966; LEWONTIN; HUBBY, 1966) e aplicada ao estudo de genética de populações de organismos aquáticos, pouco se conhecia sobre a genética de qualquer espécie de molusco bivalve.

Os primeiros estudos com eletroforese de proteínas de moluscos bivalves surgiram dez anos depois do desenvolvimento da técnica, juntamente com os estudos genéticos de cromossomos (citogenética) que apresentaram descrições de números cromossômicos e cariótipos (MATHERS, 1975; BEAUMONT; GRUFFYDD, 1974). Nas últimas décadas, a atenção está agora cada vez mais focada na aplicação de técnicas genéticas, tais como, manipulação de cromossomos e análise de genotoxicidade; além de técnicas de genética molecular, com o uso de marcadores moleculares para identificar e quantificar as variações genéticas existentes nas populações. Neste contexto, várias características do seu ciclo de vida tornam os organismos aquáticos mais favoráveis a estes procedimentos. Por exemplo, menor tempo de geração, maior fecundidade, fecundação externa e desenvolvimento larval e plasticidade na determinação sexual.

A intenção deste capítulo é oferecer aos leitores uma breve revisão dos estudos genéticos em bivalves, e neste aspecto, iremos dividir o assunto em duas seções, de acordo com as



técnicas genéticas empregadas: a primeira abordará as técnicas cromossômicas, genotóxicas e de manipulação de ploidia; a segunda explanará sobre o uso de técnicas moleculares em bivalves. Estas informações genéticas permitem gerir eficazmente o pescado, ao se conhecer, por exemplo, se as espécies existem como uma unidade genética única ou como uma série de grupos genéticos distintos. Saber se uma espécie é geneticamente homogênea (panmítica) ou heterogênea pode auxiliar na escolha correta da gestão pesqueira.

Técnicas cromossômicas

A identificação das características estruturais cromossômicas pode ser muito útil no mapeamento genético, na identificação/reprodução de híbridos e nos programas de conservação das populações. As primeiras ideias sobre cromossomos surgiram no fim do século XIX, quando foram realizados os primeiros estudos sobre mitose. Os cromossomos tornam-se visíveis ao microscópio óptico durante o processo de divisão celular, e podem ser estudados durante a divisão celular do tipo meiose e em mitose.

A maioria dos moluscos bivalves libera seus ovos diretamente no mar, e os cromossomos no óvulo são inicialmente descondensados e contidos em uma membrana nuclear, a vesícula germinativa. A maioria das espécies apresenta vesícula germinativa de forma



esférica ou arredondada, que é coincidente com a forma dos ovos. Em algum ponto, variável entre as espécies, as vesículas se partem e formam os cromossomos bivalentes em metáfase I (DESILETS et al., 1995) e permanecem neste estágio até serem ativados pelo contato do esperma.

Os primeiros estudos citogenéticos sobre os bivalves foram geralmente obtidos através da observação dos cromossomos na meiose I e II, nos ovos liberados, nas gônadas masculinas, ou durante as primeiras divisões mitóticas do embrião (BEAUMONT; GRUFFYDD, 1974). No entanto, Thiriot-Quievreux e Ayraud (1982) desenvolveram um método de obtenção de cromossomos metafásicos do tecido branquial dos bivalves, que é amplamente utilizado. Os animais são tratados com uma solução de colchicina, as brânquias são dissecadas e as metáfases são preparadas em lâminas de microscopia.

As metáfases com melhor definição são fotografadas em fotomicroscópio acoplado a uma câmera digital, em objetiva de imersão, aumento de 1000x. As fotografias dos cromossomos são recortadas e os cariótipos obtidos são montados, levando-se em consideração o número de cromossomos (número diploide) e a morfologia dos cromossomos, que são classificados de acordo com Levan et al. (1964).



O número de cromossomos e sua morfologia são únicos para cada espécie e, por isso, tais caracteres são utilizados como descritores para o cariótipo da espécie. Os cromossomos podem sofrer mutações e evoluírem, assim os geneticistas podem documentar as variações cromossômicas de uma espécie. Atualmente, a identificação de alteração cromossômica é utilizada em aquicultura e pesca, principalmente na identificação de hibridizações interespecíficas, identificação de espécies e de alterações provocadas por poluentes ambientais que podem interferir na qualidade do pescado.

Há um tipo de rearranjo cromossômico que precisa ser mencionado. Trata-se de fusão ou fissão centromérica (translocação robertsoniana), onde dois cromossomos acrocêntricos ou telocêntricos podem se fundir na região centromérica e produzir um único cromossomo de dois braços ou este cromossomo pode quebrar-se nesta região e produzir dois cromossomos telocêntricos. Esses tipos de rearranjos cromossômicos podem explicar a variação no número de cromossomos entre as espécies. Atualmente este parâmetro não é mais amplamente usado como marcador em estudos de genética populacional, mas desempenha um papel importante na evolução das espécies, pois normalmente estes rearranjos são deletérios e muitas vezes resultam em gametas ou zigotos inviáveis, o que pode comprometer a produção animal.



Menzel (1968) forneceu os números cromossômicos de 23 espécies de bivalves distribuídas em nove famílias. Thiriote-Quievreux (1994) informou sobre o número de cromossomos de todos os grupos aquáticos de bivalves, observando que, geralmente, os números de cromossomos tendem a ser relativamente constantes dentro das famílias, encontrando os seguintes números haploide modal: ostras (N=10), mexilhões (N=14) e vieiras (N=19). Vários autores realizaram revisões sobre este tema: Patterson (1969), Nakamura (1985), Thiriote-Quievreux (2002) e Leitão et al. (2002).

Além das técnicas de bandamento cromossômico, banda C, G e localização das Regiões Organizadoras de Nucléolos – RONS, aplicadas principalmente nas famílias Mytilidae, Ostreidae e Pectinidae, a tecnologia do DNA tornou possível a localização das sequências dos satélites, as sequências teloméricas e genes individuais (por exemplo, os genes do RNA ribossomal), utilizando a técnica de hibridização fluorescente *in situ* (FISH) (INSUA et al., 1998), tendo sido aplicada principalmente nas famílias Mytilidae, Ostreidae, Pectinidae, Mactridae, Psammobidae, Veneridae, Phariidae, Donacidae e Tellinidae.

Nosso grupo de pesquisa contribuiu com o conhecimento citogenético de bivalves brasileiros, ao caracterizar o cariótipo de *Anomalocardia brasiliiana* quanto à estrutura e número de cromossomos, pela técnica de coloração convencional e também ao realizar uma

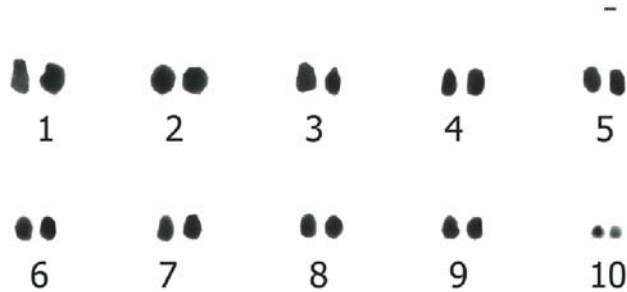


análise comparativa entre os resultados citogenéticos encontrados com as características abióticas da região (pH, temperatura, oxigênio dissolvido, pluviosidade, granulométrica do sedimento e salinidade da água). Foram realizadas coletas mensais de indivíduos da espécie com 1,5 a 3cm de comprimento nas praias de Alagamar, Pernambuquinho e Barra, localizadas no município de Grossos, no período de Setembro de 2009 a Agosto de 2010.

Observamos que os dados sobre bandamento cromossômico nos moluscos bivalves são escassos na literatura, e que, apesar da aparente uniformidade entre os números cromossômicos, ocorre considerável variação no número de cromossomos dentro de cada grupo. Por exemplo: o número diplóide ($2n$) encontrado em *A. brasiliiana* foi $2n=20$ e o número fundamental (NF) foi $NF=20$. Com o cariótipo composto por 10 pares de cromossomos acrocêntricos, dispostos em ordem decrescente de tamanho, sendo nove pares de tamanho médio e um par diminuto (Figura 1).



Figura 1 - Cariótipo de *A. brasiliana* proveniente de Grossos, RN. Barra = 1 μ m



Fonte: Sousa et al. (2012).

Esse número cromossômico ($2n=20$) difere daquele de outras espécies da família Veneridae ($2n=38$), ficando mais próximo das espécies da família Ostreidae ($2n=20$). Nosso grupo observou que não foi possível distinguir morfologicamente os cromossomos sexuais nesta espécie. Estes resultados estão de acordo com os dados da literatura científica para os moluscos.

Mesmo sem possuir cromossomos sexuais distinguíveis, os moluscos bivalves se reproduzem sexuadamente. Isso contribui para a manutenção de variação genética através do processo de meiose, que produz recombinação genética nos cromossomos não homólogos. As cromátides de pares de cromossomos que não tenham sido envolvidos em um evento de recombinação homóloga (*crossing over*) permanecem inalteradas, porém aquelas que o sofrem



geram novas combinações alélicas de diferentes genes ligados em um cromossomo. Portanto, mesmo sem considerar o *crossing over*, o conjunto das 10 moléculas de DNA (cromossomos) em um dos gametas de *A. brasiliiana* vão ser diferentes de qualquer uma das 10 moléculas de DNA dos seus pais (cromossomos) que estavam presentes na célula germinal antes da meiose; para seus 10 cromossomos existem $2^{10}=1024$ combinações possíveis. Já a frequência de recombinação homóloga fornece uma medida da distância genética entre os genes em um mesmo cromossomo, que pode ser utilizada para realizar o mapeamento genético e auxiliar na caracterização do genoma (mapeamento físico).

Outro problema com o número cromossômico são as alterações numéricas, conhecidas como aneuploidias, que levam ao ganho ou perda de um ou alguns cromossomos das células somáticas, decorrentes de erros no processo de mitose. Esse fenômeno tem sido documentado em várias espécies. Em moluscos bivalves, foram observadas células branquiais aneuploides em *Crassostrea gigas* (THIRIOT-QUIÉVREUX, 1986), em *Ostrea angasi* (LI; HAVENHAND, 1997) e em mexilhões do gênero *Mytilus* (MARTÍNEZ-EXPÓSITO et al., 1992).

Batista et al. (2007) observaram a relação entre o número de células aneuploides das brânquias e taxa de crescimento de *C. angulata*, *C. gigas* e seus híbridos intraespecíficos. *C. angulata* mostrou



os maiores valores de cromossomos perdidos e células aneuplóides, enquanto que valores intermediários foram encontrados nos híbridos, o que suporta uma base genética aditiva para estes parâmetros. Eles também observaram uma correlação negativa entre a aneuploidia somática e a taxa de crescimento individual em *C. gigas*. Assim, observa-se que o estudo de alterações cromossômicas pode estar correlacionado com características produtivas, como a taxa de crescimento em ostras.

Manipulação de ploidia

Normalmente, os gametas de um organismo possuem um número haploide de cromossomos, ou seja, uma cópia de cada um (materno e paterno) que se fundem para formar o zigoto diploide. No entanto, é viável para alguns organismos possuírem três (triploide), quatro (tetraploide) ou mais cópias de cada cromossomo (poliploides). A poliploidia pode acontecer na natureza ou ser induzida. Esse fato ocorre principalmente nos organismos aquáticos, porque os ovócitos da maioria dos peixes e moluscos são liberados na água antes da fertilização, sendo relativamente fácil acessar as divisões de maturação dos ovos e as primeiras divisões do embrião.

Deste modo, o número cromossômico pode ser manipulado artificialmente, durante as divisões de maturação de ovo, num



processo conhecido como manipulação de ploidia. Nesse processo, ocorre a divisão do núcleo, sem divisão citoplasmática e produz indivíduos triploides que, em geral, são estéreis e de maior tamanho/ peso do que os organismos diploides, o que é de importância econômica para a aquicultura. Isto ocorre devido ao fato de que a energia que seria utilizada na produção de gametas também será usada na produção somática.

Além disso, esta manipulação permite criar embriões poliploides que também podem ser usados para produzir embriões diploides que contêm apenas cromossomos maternos – ginógenos, ou apenas cromossomos paternos – andrógenos. Essa característica é bastante utilizada nas espécies cultivadas de bivalves.

Tais resultados podem ser obtidos por diversas técnicas: por meios físicos, como na aplicação de choque de temperatura ou pressão osmótica e ou meios químicos, com o uso de substâncias como a citocalasina B, substância fúngica que inibe a formação de microfilamentos e o desenvolvimento do sulco de clivagem, que impede as células de se dividir com êxito. Para moluscos, esta substância resulta em maior taxa de triploides (KOMARU et al., 1990; GÉRARD et al., 1994). Ou ainda a 6-dimetil-amino-purina (6-DMAP) que é uma substância menos tóxica, utilizada para manipulação de ploidia de mariscos. Manipulação da temperatura e choques de pressão também têm sido utilizados para induzir moluscos triploides.



Mas atualmente, para a espécie-chave, *Crassostrea gigas*, a ostra do Pacífico, triploides comerciais são produzidos principalmente por cruzamentos entre tetraploides e diplóides.

Várias técnicas podem ser utilizadas para identificar bivalves com ploidia manipulada, por exemplo, a citometria de fluxo, mas o custo deste equipamento é proibitivo para o produtor. Outros métodos de identificação de triploides e tetraploides incluem a contagem cromossômica direta, que pode ser obtida de embriões; o dimensionamento de núcleos de células de sangue ou outros tecidos e marcadores genéticos moleculares, como os microssatélites, que se baseia no fato de que alguns poliploides apresentam mais de dois alelos em locos altamente polimórficos. (BEAUMONT; FAIRBROTHER, 1991; PIFERRER et al., 2009).

O alvo mais comum de tentativas de manipulação de ploidia é a produção de triploides. Já foram produzidos triploides, pelo menos experimentalmente, na maioria dos grupos de moluscos, como ostras, mexilhões, vieiras e abalones. A ostra do Pacífico *C. gigas* é a maior espécie de molusco triploide produzida comercialmente.

A produção de triploides de ostras, apesar de bem sucedida, apresenta certa proporção de triploides que perdem um conjunto de cromossomos e reverterem para mosaicos diploides-triploides durante a cultura em campo. Esses indivíduos revertentes perdem sua



vantagem em aquicultura, pois recuperam sua capacidade reprodutiva. Indivíduos mosaicos de *C. gigas* e *C. ariakensis* que tiveram os cromossomos mitóticos estudados apresentaram altas proporções de células aneuploides com diversos números de cromossomos. Foi observado que alguns indivíduos apresentam cromossomos bem espalhados e outros, cromossomos agrupados. Esses últimos tendem a apresentar uma maior porcentagem de células hipotriploides. Alguns cromossomos são eliminados durante as divisões mitóticas porque se agregam e são, portanto, incapazes de uma segregação cromossômica normal (ZANG et al., 2010).

Testes de genotoxicidade e estresse ambiental

Ultimamente, vários estudos vêm sugerindo a utilização de bivalves no monitoramento da qualidade ambiental dos sistemas costeiros marinhos (WOOTTON et al., 2003; ANDRAL et al., 2004; AUFFRET et al., 2006; DE ALMEIDA et al., 2007; ZHOU et al., 2008). Isto se deve ao fato de os moluscos possuírem hábitos filtrador e sésil, estando sujeitos a diferentes tipos de xenobiontes e a outros fatores de estresse aquático onde vivem, sem possibilidade de fuga.

Outras características também contribuem para tornar os bivalves bons bioindicadores de contaminação ambiental, entre elas



estão: ampla distribuição geográfica, tolerância a alterações ambientais e a vários contaminantes, populações geralmente estáveis e grandes, vida relativamente longa e resistente o bastante para sobreviverem em laboratório e gaiolas em estudos de campo e capacidade de bioacumulação de poluentes. Essa última característica é muito explorada em estudos ecotoxicológicos, pois pode representar um fator agravante da toxicidade, uma vez que a concentração de xenobiontes no interior do animal acaba sendo muitas vezes maior do que a do próprio ambiente (FENT, 2004).

A vulnerabilidade do material genético às agressões impostas pelo ambiente criou uma nova área de pesquisa – a Genética Toxicológica – na qual, especialistas em genética, bioquímica, biologia molecular e toxicologia trabalham para estudar as lesões induzidas por substâncias químicas (BROWN, 1999). Exemplos de testes de genotoxicidade em moluscos bivalves brasileiros podem ser encontrados em David (2007), Barsiene et al. (2006) e Villela (2006).

Apesar das variações encontradas tanto em temperatura quanto em salinidade, (ver capítulo 5), durante os períodos estudados, nosso grupo de pesquisa não encontrou diferenças estatisticamente significativas no cariótipo dos indivíduos estudados com o tipo de coloração utilizada. Esse resultado é condizente com o esperado para este tipo de molusco, pois o mesmo apresenta forte capacidade osmorregulatória, sendo capaz de manter a sua concentração



de hemolinfa independente de alterações da salinidade do meio, mantendo-se constante em meios com salinidade variando entre 0,9 e 5,1 BRIX (LIMA et al., 2009). Já foi publicado que este molusco eurialino suporta salinidades de 15 a 70 g L⁻¹ (LEONEL et al., 1982; 1983). Schaeffer-Novelli (1976) afirma que *A. brasiliiana* é uma espécie euritérmica e eurialina e apresenta grande resistência às condições anóxicas. Rodrigues et al. (2010) relataram a ocorrência de *A. brasiliiana* em salinidades que variaram de 10 a 49% na região estuarina do Rio Apodi/ Mossoró-RN.

Alguns dos testes mais utilizados para avaliação da toxicidade em moluscos bivalves é o teste do tempo de retenção do vermelho neutro desenvolvido por Lowe et al. (1992) e Lowe e Pipe (1994), que avalia a desestabilização da membrana lisossômica pelo tempo de retenção do corante vermelho neutro nos lisossomos presentes nas células da hemolinfa de bivalves. Trata-se de uma técnica não invasiva, indicando, além dos efeitos causados por poluentes existentes no meio ambiente, a recuperação destes efeitos na biota após a sua exposição (LOWE, 1995).

No Brasil, alguns pesquisadores já utilizaram esta técnica para avaliar a resposta da exposição a poluentes em hemócitos de bivalves, a exemplo de: Lima (2001), que aplicou o teste no molusco bivalve *Perna perna*, na região da Baía da Guanabara/RJ e Martins (2001) com *Anomalocardia brasiliiana*, evidenciando a toxicidade em



sedimentos associados à indústria petrolífera, na Baía de Todos os Santos. Belotto et al. (2010) estudaram os efeitos em *Mytella guyanensis*, com o objetivo de avaliar a adequação do biomarcador e da espécie para programas de monitoramento da qualidade ambiental em áreas de mangue. Ambos, espécie e biomarcador, se mostraram adequados a programas deste tipo.

Mello (2009) utilizou marcadores imunológicos para identificar a ocorrência de poluentes em *A. brasiliana* para o monitoramento da qualidade ambiental da reserva extrativista marinha do Pirajubaé, Florianópolis/SC. Foi confirmado que os berbigões sofrem uma alteração de seu estado imunológico entre o inverno e o verão, observada a partir das alterações no hemograma dos animais. Isso se deve provavelmente ao fato de o verão constituir o período de maior estresse para moluscos bivalves. Assim como foram observados valores imunológicos alterados no grupo de *A. brasiliana* mantido em lanternas de cultivo suspensas, sendo que seu hábito natural é o de permanecer enterrado no sedimento. Essa mudança de *habitat* durante a depuração acarreta, portanto, estresse aos berbigões e deve ser levada em consideração pelos pescadores/cultivadores. Os parâmetros hemato-imunológicos, no entanto, não se mostraram suficientemente sensíveis à contaminação crônica por efluentes domésticos.



Técnicas moleculares

Os marcadores moleculares são utilizados para medir a variação genética em vários níveis, desde variações em sequências de nucleotídeos no DNA até polimorfismos em seus produtos de expressão, as proteínas. Essas ferramentas permitem a individualização genética, como em testes de paternidade e parentesco, possibilitando a caracterização da existência de barreiras reprodutivas (e o seu grau) entre grupos distintos, o que gera valiosas informações para o manejo. Para realizar estudos em indivíduos ou populações é necessário o uso de marcadores moleculares (proteínas ou DNA) de porções do genoma ou de genes conhecidos.

Os marcadores moleculares podem ser utilizados para identificar a existência de estrutura genética em uma ou mais amostras populacionais (diferenciação genética que aponta a presença de mais que uma única população verdadeira) para as espécies de mariscos. Para isto, são comparadas as frequências alélicas (a proporção relativa de cada alelo em um loco gênico), em face ao seu comportamento matemático esperado (Ex. o chamado equilíbrio de HARDY-WEINBERG). A mudança na frequência dos alelos ao longo das gerações é a premissa básica do processo evolutivo. Quando as populações são genuinamente isoladas geneticamente umas das outras, então a deriva genética aleatória tende a alterar as



frequências alélicas em todos os locos polimórficos, o que resulta na diferenciação dos grupos isolados. A deriva genética é um processo associado ao erro amostral das meioses heterozigotas e, portanto, das frequências alélicas, em populações de tamanhos limitados. Esse processo leva, ainda, à perda da variação genética dentro de cada grupo com o passar do tempo.

A maioria dos dados existentes sobre genética de bivalves é de marcadores de isozimas (baseados em variações enzimáticas dos produtos de expressão de diferentes alelos, expressos por genes duplicados e divergentes dentro do genoma). No entanto, atualmente, também podemos encontrar informações sobre DNA mitocondrial (haplótipos), microssatélites e SNPs (genótipos). Esses marcadores são codominantes, isto é, permitem identificação direta de indivíduos homozigotos e heterozigotos.

O uso de diferentes tipos de marcadores genéticos é recomendado, pois existe o risco de os mesmos falharem durante a determinação de isolamentos genéticos, devido a vários fatores, por exemplo: diferentes taxas de mortalidade em duas populações podem causar frequências alélicas diferentes entre as amostras das duas populações e mostrar uma falsa impressão sobre o grau de isolamento reprodutivo entre elas; ou duas populações em habitats diferentes, mas que realizam fluxo gênico através do fluxo,



podendo ter diferentes frequências alélicas em um locus; onde um alelo é favorecido em uma população, mas é desfavorecido na outra (KARL; AVISE, 1992).

Eletroforese de proteínas

A técnica de eletroforese de proteínas é um método analítico de separação de proteínas, que permite identificar variações nas suas sequências de aminoácidos, que levam a diferentes padrões de mobilidade de isoformas proteicas em géis de eletroforese e que, portanto, podem ser utilizadas como marcadores moleculares em estudos para comparar as frequências alélicas e níveis de heterozigosidade dentro e entre diferentes populações de uma espécie e entre espécies diferentes. Em bivalves, esta técnica foi utilizada por Buroker (1983), ao estudar 29 loci de alozimas em duas espécies de ostras, *Tiostrea chilensis* e *T. lutaria*. Os autores confirmaram que as duas espécies, na verdade, são apenas populações meramente geográficas da espécie *Tiostrea chilensis*. Beaumont (1982), utilizando dados de um locus de proteínas, (Pt-A), encontrou diferenças significativas nas frequências alélicas entre as populações de *Chlamys opercularis* do mar da Irlanda e da costa oeste da Irlanda, e propôs que elas devem ser consideradas como estoques separados.



A técnica de eletroforese de proteínas também foi utilizada para estudar as relações entre os modos de reprodução, dispersão e fluxo gênico por Solé e Cava et al. (1992) ao longo de 2000 km, na costa brasileira, com a espécie *Anomalocardia brasiliiana*. Classicamente, essa espécie era assumida por ecólogos marinhos como resultado de uma simples relação causal entre tempo de permanência da larva no plâncton e capacidade de dispersão. No entanto, em populações de *A. brasiliiana* distribuídas entre Salvador e Florianópolis, os autores observaram reprodução sexuada com produção de larvas planctônicas, com grande variação interespecífica e baixo nível de estrutura populacional. Eles sugeriram que a dispersão da larva minimizou os efeitos da diferenciação entre os alelos de populações separadas por longas distâncias geográficas.

A técnica de eletroforese de proteínas apresenta as vantagens de possuir um grande número de locus e indivíduos, que pode ser examinado em um tempo relativamente curto, além de seus efeitos ambientais não alterarem os padrões de bandas visualizadas no gel de eletroforese.

Polimorfismos de DNA

As investigações de polimorfismos de DNA podem aumentar bastante a informação obtida a partir dos estudos de alozimas



(produto proteico do alelo). O DNA é encontrado em duas regiões no interior das células animais: o DNA mitocondrial (DNAMt) e o DNA nuclear (DNAn). Várias características distinguem o DNAMt do DNAn: O DNAMt é haploide, quase não possui sequências repetitivas, seu modo de herança ocorre principalmente através da linha materna, a maioria das mutações são seletivamente neutras, e o DNAMt evolui 5-10 vezes mais rápido do que o DNAn (BROWN et al., 1979).

O DNAMt devido à sua alta taxa de mutação é a molécula mais provável para mostrar as diferenças entre populações ou espécies. É importante frisar que o DNAMt de alguns bivalves contraria algumas regras da genética: uns fogem à regra da herança mitocondrial apenas materna, *Mytilus* sp. e *Tapes philippinarum* possuem uma forma de herança bi-parental, um F e um M, sendo os machos heteroplásmicos e as fêmeas homoplásmicas para o genoma F. (BEAUMONT et al., 2010).

Entretanto, ambos os tipos de DNA podem ser clivados por enzimas de restrição e produzir fragmentos de DNA, chamados fragmentos de restrição, que variam em número de repetições (cópias únicas, regiões repetitivas, moderadamente repetitivas) e tamanho (polimorfismos de comprimento de fragmentos de restrição – RFLP) que podem ser utilizados em outros estudos moleculares.



Como mencionado anteriormente, diferentes marcadores moleculares podem fornecer diferentes informações genéticas. A ostra americana, *Crassostrea virginica*, ocorre em ambientes estuarinos ao longo da costa leste dos EUA e possui fase larval que sobrevive semanas e, portanto, pode se deslocar com as correntes marítimas. Por isso, seria esperado encontrar populações relativamente homogêneas geneticamente. No entanto, estudos com alozimas não detectaram diferenças genéticas significativas nas populações locais por toda a sua área de vida. Entretanto, marcadores de DNA mitocondrial demonstraram uma divisão muito distinta entre um grupo de populações do sul e outro do norte, provavelmente devido à influência das grandes correntes oceânicas do golfo do México (BOUDRY et al., 2002). Como o DNAm evolui mais rápido, não deve ter tido tempo suficiente para as alozimas demonstrarem a variação existente.

Boudry et al. (1998) utilizaram fragmentos de restrição de DNA mitocondrial, obtidos por meio de RFLP, para separar taxonomicamente a ostra Portuguesa (*Crassostrea angulata*) da ostra do Pacífico (*C. gigas*). O status taxonômico de *C. angulata* era incerto, pois nunca tinha sido observada nenhuma diferença morfológica ou genética entre os dois taxa.

Desde a década de 1980, no Brasil, estudos têm sido realizados tentando esclarecer o número de espécies de *Crassostrea* presente



ao longo dos cerca de 8000km de linha de costa brasileira. Geralmente, as relações filogenéticas são inferidas com base na região de parcimônia da sequência do RNAr 28s. Estudos de genética bioquímica e de sequências do gene RNAr 16S apoiam a existência de duas espécies crípticas do Atlântico de *Crassostrea* (*C. rhizophorae* ocorre do nordeste (Fortim, CE) ao sul do Brasil (Florianópolis, SC) e *C. gasar* ou *C. brasiliiana*, do rio Amazonas ao delta da Parnaíba) e *C. virginica*, separadas das espécies indo-Pacíficas (*C. gigas*) (IGNÁCIO et al., 2000; LAPÉGUE et al., 2002; LAM; MORTON, 2003; BOUDRY et al., 2003). Lapégue et al. (2002) utilizaram as técnicas de RFLP/PCR e sequenciamento do RNAr 16S, aliados com o cariógrama revelando a ocorrência da ostra de mangue *C. gasar* ao longo do oeste Africano e da costa Atlântica da América do Sul.

Pie et al. (2006) utilizaram a metodologia RFLP/PCR para discriminar as três espécies de ostras cultivadas na costa brasileira: *C. brasiliiana*, *C. rhizophorae* e *C. gigas*, para garantir uma certificação genética da identificação das sementes comercializadas. Nesse estudo a sequência de RNAr 16S mostrou que as espécies *C. gasar* e *C. brasiliiana* apresentaram o mesmo pareamento de bases o que reforça a tese de sinonímia entre as espécies.

Siqueira (2008) estudou 100 espécimes de *C. brasiliiana* e *C. rhizophorae*, das quais 57 foram distinguidas uma da outra morfológicamente por aquicultores e técnicos. Os mesmos exemplares



quando submetidos à identificação genética pela técnica de RFLP/PCR demonstraram que a identificação morfológica não é segura, possuindo um índice de acerto de 21% contra 73,7% com a identificação molecular. O conhecimento e a identificação das espécies de ostras na fase de semente são importantes para determinar a disponibilidade de larvas no ambiente, selecionar os pontos mais adequados para captação de larvas e subsidiar atividades de cultivo adequadas à espécie.

Melo (2008) estudou populações de *C. gasar* das regiões norte, nordeste e sudeste do Brasil através do gene COI e encontrou dados que a população de Santos/SP apresentou indícios de estruturação, sendo diferenciada das populações do norte e nordeste. Portanto, os programas de manejo e conservação dos estoques de *C. gasar* do norte e nordeste devem evitar a importação de larvas do estoque de Santos e vice-versa; e apesar das análises mostrarem uma homogeneidade entre as populações do norte e nordeste, houve pouco ou nenhum compartilhamento dos haplótipos de baixa frequência, sugerindo um baixo fluxo gênico entre estas.

A despeito do alto grau de plasticidade fenotípica encontrada em *Crassostrea*, o estudo do sequenciamento parcial da oxidase do citocromo e do gene da subunidade I (COI) revelou um total de três espécies de *Crassostrea* em 16 localidades ao longo da costa brasileira. *C. gasar* foi encontrado de Curuçá (Pará) a Santos (SP), e



C. rhizophorae de Fortim (Ceará) a Florianópolis (Santa Catarina). Uma espécie de *Crassostrea* não identificado foi encontrada apenas na Ilha Canela, Bragança. *C. gasar* e *C. rhizophorae* agrupadas com *C. virginica*, formam um grupo Atlântico monofilético, enquanto *Crassostrea* sp. da Ilha Canela mostrou-se mais semelhante às ostras do Indo-Pacífico, que chegaram no Oceano Atlântico antes da convergência do Istmo do Panamá ou foram acidentalmente trazidas ao Brasil por navios (MELO et al., 2010a).

Melo et al. (2010b) detectaram através da análise da sequência de DNA ribossomal 16S a presença do molusco invasor *C. gigas* no Brasil. As espécies invasoras são capazes de influenciar muitos processos ecológicos, causando mudanças complexas nos ecossistemas costeiros.

Estudos moleculares, em população de *Macoma balthica* na Europa, detectaram sinais de divergência genética que parecem ter se originado durante o Pleistoceno, quando algumas das populações atuais parecem ter se conectado através de fluxo gênico enquanto outras permaneceram isoladas. Algumas populações de bivalves podem permanecer subdivididas, apesar de ser alto o fluxo gênico potencial. O que insinua que a população e a dinâmica evolutiva nestes bivalves podem ser independentes (LUTTIKHUIZEN et al., 2003).



No Brasil, Silva e Solé-Cava (1994), utilizando dados de isozimas, constataram que a baixa estruturação populacional do bivalve *A. brasiliiana* ao longo de 2000 km da costa brasileira sugere um fluxo gênico (por meio da dispersão larval) capaz de minimizar a diferenciação das frequências alélicas encontradas em longas distâncias.

Arruda et al. (2009) encontraram resultados similares, e utilizaram como marcador molecular sequências parciais do DNA mitocondrial do gene da subunidade I da enzima Citocromo Oxidase – COI para caracterizar geneticamente quatro populações de *A. brasiliiana*, nos estados brasileiros do Pará, Ceará, Paraíba e Bahia. Para estes autores, a diferenciação genética observada entre populações de *A. brasiliiana* pode ser decorrente de uma combinação de vários fatores, como: variações ambientais, distâncias geográficas e direção de correntes marinhas. Além disso, a baixa diversidade de haplótipos e nucleotídeos, observada nas populações estudadas, pode ser um indicador de efeito fundador ou gargalo de garrafa. São necessários mais estudos com outras espécies de bivalves, principalmente no Brasil, para esclarecer se este é um padrão dentro do grupo. Apenas o alelo mais frequente da população de Camurupim/PB pôde ser diferenciado por uma mutação pontual da população de Prainha/CE e de Acupe/BA. O que pode ser parcialmente explicado pela presença de uma barreira rochosa na desembocadura do



Rio Mamanguape (ALVES; NISHIDA, 2002). Assim como, pela bifurcação da corrente Sul-Equatorial (9° S - 15° S) que gera a corrente Norte do Brasil e que pode fazer a distribuição de larvas de *A. brasiliiana* tornar-se homogênea em toda a costa norte-nordeste do Brasil (CIRANO et al., 2006).

Os estudos genéticos também podem contribuir para programas de recuperação sustentável, como em estudo realizado com a *Ostrea edulis* onde foi observado que a espécie antes abundante, depois de anos de superexploração, degradação de habitat e ataque de doença parasitária, reduziu o estoque a populações raras e pequenas. A análise de amostras de ostras de quatro locais de incubação, quatro tanques de cultura e quatro selvagens, através de cinco loci microssatélites demonstrou que as amostras incubadas devido ao reduzido número de reprodutores utilizado mostrou uma perda significativa de diversidade genética em relação às populações selvagens. Além disso, a reconstrução da genealogia revelou que cada amostra era composta de uma única grande família de irmãos e de várias pequenas famílias de irmãos. O tamanho populacional extremamente baixo entre as populações cultivadas e as selvagens destaca a variação no sucesso reprodutivo encontrada entre os criadores. A mistura entre os métodos de incubação e produção de cultura em larga escala pode auxiliar a manter a diversidade genética alta e selecionar cepas resistentes à doença parasitária (LALIAS et al., 2010).



Genoma dos bivalves

Os projetos de sequenciamento de bivalves são recentes. Em 2005, um consórcio de 70 pesquisadores em 11 países sequenciou o genoma de *Crassostrea gigas*. O conteúdo de DNA do genoma haploide dos bivalves varia de 0,65 a 5,4 pg. Esses valores são médios para os metazoários como um todo. O tamanho do genoma pode ser comparado ao de outras importantes espécies marinhas cultivadas. O conhecimento sobre a base de dados de DNA das espécies de bivalves é dominado por *Crassostrea sp*, *Argopecten irradians*, *Mytilus sp*, e *Pecten sp*. É notável que das três espécies de bivalves que aparecem entre os “top 12” organismos de aquicultura em uma escala global, dois deles, *Patinopecten yessoensis* e *Ruditapes philippinarum*, são minimamente representados no GenBank (menos de 1% cada um).

O conhecimento dos mecanismos celulares e moleculares em bivalves envolvidos nos principais processos fisiológicos de interesse no domínio da aquicultura (crescimento, reprodução, imunidade), ainda é incipiente. A abordagem genômica é necessária para aumentar o nosso conhecimento sobre esses processos, a exemplo das projeções de SNPs em bivalves que apontam para uma alta frequência de polimorfismos em um único nucleotídeo (1 por 40 pb) e de deleção/ inserção (1 por 33 pb) em ostras (SAAVEDRA; BACHÈRE, 2006).



Considerações finais

Os dados moleculares e os resultados das técnicas citogenéticas, de genotoxicidade e de manipulação de ploidia das espécies de moluscos bivalves demonstram que este é um grupo de alto interesse para estudos genéticos. O conhecimento genético pode ser utilizado em estudos populacionais de moluscos para subsidiar estudos de gestão pesqueira e de repovoamento.

A diferenciação genética de *A. brasiliiana* entre regiões sugere que não se deve misturar os estoques sem que haja problemas de introgressão (“contaminação” genética), com possíveis problemas para a própria sobrevivência da espécie.

Os marcadores de DNA mitocondrial podem ser usados para distinguir bivalves domesticados de bivalves nativos através de características como crescimento, sobrevivência e desempenho reprodutivo. Isso deverá trazer grandes benefícios ao desenvolvimento da aquicultura, à medida que estas ferramentas de informação biológicas forem incorporadas de forma rotineira ao manejo de bivalves.



REFERÊNCIAS

ANDRAL, B.; STANISIERE, J. Y.; SAUZADE, D.; DAMIER, E.; THEBAULT, H.; GALGANI, F.; BOISSERY, P. Monitoring chemical contamination levels in the Mediterranean based on the use of mussel caging. **Marine Pollution Bulletin**, v. 49, n. 9-10, p. 704-712, 2004.

ARRUDA, C. C. B.; BEASLEY, C. R.; VALLINOTO, M.; MARQUES-SILVA; N. DO S.; TAGLIARO, C. H. Significant genetic differentiation among populations of *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791): A bivalve with planktonic larval dispersion. **Genetics and Molecular Biology**, v. 32, n. 2, p. 423-430, 2009.

AUFFRET, M.; ROUSSEAU, S.; BOUTET, I.; TANGUY, A.; BARON, J.; MORAGA, D.; DUCHEMIN, M. A. Multiparametric approach for monitoring immunotoxic responses in mussels from contaminated sites in Western Mediterranean. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 63, n. 3, p. 393-405, 2006.

BARSIENE, J.; LEHTONEN, K. K.; KOEHLER, A.; BROEG, K.; VUORINEN, P. J.; LANG, T.; PEMPKOWIAK, J.; SYVOKIENE, J.; DEDONYTE, V.; RYBAKOVAS, A.; REPECKA, R.; VUONTISJÄRVI, H.; KOPECKA J. Biomarker responses in flounder (*Platichthys flesus*) and mussel (*Mytilus edulis*) in the Klaipeda-Bütinge area (Baltic Sea). **Marine Pollution Bulletin**, v. 53, p. 422-436, 2006.

BATISTA, F. M.; LEITÃO, A.; FONSECA, V. G.; BEN-HAMADOU, R. RUANO, F. F.; HENRIQUES, M. A. GUEDES-PINTO, H. BOUDRY, P. D.



Individual relationship between aneuploidy of gill cells and growth rate in the cupped oysters *Crassostrea angulata*, *C. gigas* and their reciprocal hybrids. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 352, p. 226-233, 2007.

BEAUMONT, A. R. BOUDRY, P.; HOARE, K. **Biotechnology And Genetics In Fisheries And Aquaculture**. 2. ed. John Wiley & Sons, 2010.

BEAUMONT, A. R.; FAIRBROTHER, J. E. Ploidy manipulation in moluscan shellfish: a review. **J. Shellfish Resv.**, v. 10, p. 1-18, 1991.

BEAUMONT, A. R.; GRUFFYDD, Ll. D. Studies on the chromosomes of the scallop *Pecten maximus* (L) and related species. **J. Mar. Biol. Assoc.** v. 54, p. 713-718, 1974.

BELLOTTO, V. R.; BRITO, P. C. de; MARTINS, L. K. P.; LACERDA, L. L. V. de; BRAGA, A. K. Desestabilização da membrana Lisossômica em hemócitos de *Mytella guyanensis* (LAMARCK, 1819) (Molusca-Bivalvia) como biomarcador de estresse ambiental nos Manguezais da baía de Babitonga (Santa Catarina, Brasil) **Revista de Gestão Costeira Integrada**, n. 2, 2010. Edição especial - Manguezais do Brasil.

BOUDRY, P.; HEURTEBISE, S.; LAPÉGUE, S. Mitochondrial and nuclear DNA sequence variation of presumed *Crassostrea gigas* and *Crassostrea angulata* specimens: a new oyster species in Hong Kong. **Aquaculture**, 228, p. 15-25, 2003.

BOUDRY, P.; COLLET, B.; CORNETTE, F.; HERVOUET, V.; BONHOMME, F. High variance in reproductive success of the Pacific oyster (*Crassostrea*



gigas, Thunberg) revealed by microsatellite-based parentage analysis of multifactorial crosses. **Aquaculture**, v. 204, p. 283-296, 2002.

BOUDRY, P., HEURTEBISE, S., COLLET, B., CORNETTE, F.; GÉRARD, A. Differentiation between populations of the Portuguese oyster, *Crassostrea angulata* (LAMARK) and the Pacific oyster, *Crassostrea gigas* (Thunberg), revealed by mtDNA RFLP analysis. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.**, v. 226, p. 279-291, 1998.

BROWN, W. M.; GEORGE, M. JR.; WILSON, A. C. Rapid evolution of animal mitochondrial DNA. **Proc. Natl. Acad. Sci.**, v. 76, p. 1967-1971, 1979.

BUROKER, N. E., CHANLEY, P., CRANFIELD, H. J.; DINAMANI, P. Systematic status of two oyster populations of the genus *Tiostrea* from New Zealand and Chile. **Mar. Biol.**, v. 77, p. 191-200, 1983.

CIRANO M.; MATA M. M.; CAMPOS, E. J. D.; DEIRO, N. F. R. A circulação oceânica de larga-escala na região oeste do Atlântico Sul com base no modelo de circulação global OCCAM. **Rev Bras. Geof.** v. 24, p. 209-230, 2006.

DAVID, J. A. de O. **Estudo de *Mytella falcata* (MOLLUSCA, BIVALVIA) como indicadora de efeitos genotóxicos e citotóxicos no estuário de Santos/ SP.** 205 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas, Biologia Celular e Molecular) - Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2007.



DE ALMEIDA, E. A.; BAINY, A. C. D.; LOUREIRO, A. P. M.; MARTINEZ, G. R.; MIYAMOTO, S.; ONUKI, J.; BARBOSA, L. F.; GARCIA, C. C. M.; PRADO, F. M.; RONSEIN, G. E.; SIGOLO, C. A.; BROCHINI, C. B.; MARTINS, A. M. G.; MEDEIROS, M. H. G.; DI MASCIO, P. Oxidative stress in Perna perna and other bivalves as indicators of environmental stress in the Brazilian marine environment: Antioxidants, lipid peroxidation and DNA damage. **Comparative Biochemistry and Physiology a-Molecular & Integrative Physiology**, v. 146, n. 4, p. 588-600, 2007.

DESILETS, J.; GICQUAUD, C.; DUBE, P. An ultrastructural analysis of early fertilization events in the giant scallop, *Placopecten magellanicus* (Mollusca, Pelecypoda). **Invert. Reprod. Dev.** v. 27, n. 2, p. 115-129, 1995.

FENT, K. Ecotoxicological effects at contaminated sites. **Toxicology**, v. 205, n. 3, p. 223-240, 2004.

GÉRARD A.; NACIRI Y.; NOIRET C.; LEDU C.; PEIGNON J. M.; PHELIPOT, P. Induced triploidy in the European clam, *Ruditapes decussates* (L.) and performance of triploid larvae. **Aquaculture & Fisheries Management**, v. 25, p. 769-779, 1994.

HARRIS, H. Enzyme polymorphisms in man. **Proc. Roy. Soc. Lond.** v. 164, p. 298-310, 1966.

IGNACIO, B. L.; ABSHER, T. M.; LAZOSKI, C.; SOLÉ-CAVA, A. M. Genetic evidence of the presence of two species of *Crassostrea* (Bivalvia: Ostreidae) on the coast of Brazil. **Marine Biology**, v. 136, p. 987-991, 2000.



INSUA A.; LOPEZ-PINON M. J.; MENDEZ J. Characterization of *Aequipecten opercularis* (Bivalvia: Pectoinidae) chromosomes by different staining techniques and fluorescent in situ hybridization. **Genes and Genetic Systems**, v. 73, p. 193-200, 1998.

KARL, S. A.; AVISE, J. C. Balancing selection at allozyme loci in oysters: implications from nuclear RFLPs. **Science**, v. 256, p. 100-102, 1992.

KING, M. **Species evolution**: the role of chromosome change. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.

KOMARU, A.; MATSUDA, H.; YAMAKAWA, T.; WADA, K. T. Chromosome behavior or meiosis inhibited eggs with cytochalasin B in Japanese pearl oyster. **Nippon Suisan Gakkaishi**, v. 56, p. 1419-1422, 1990.

LAPÉGUE, S.; BOUTET, L.; LEITÃO, A.; HEURTEBISE, S.; GARCIA, P. THIRIOTUIÉVREUX, C.; BOUDRY, P. Trans-Atlantic distribution of a mangrove oyster species revealed by 16s mtDNA and karyological analyses. **Biological Bulletin**, v. 202, p. 232-242, 2002.

LEGAT, J. F. A.; PEREIRA, A. M. L.; LEGAT, A. P.; FOGAÇA, F. H. dos S. **Programa de cultivo de moluscos bivalves da Embrapa Meio-Norte**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2008. Documentos, 183.

LEITÃO, A.; CHAVES, R.; SANTOS, S.; BOUDRY, P.; GUEDES-PINTO, H.; THIRIOT-QUIEVREUX, C. Cytogenetic study of *Ostrea conchaphila* (Mollusca: Bivalvia) and comparative karyological analysis within *Ostreinae*. **Journal of Shellfish Research**, v. 21, n. 2, p. 685-690, 2002.



LEONEL, R. M. V.; LUNETTA, J. E.; SALOM, L. C. Effects of variation in salinity on the osmotic regulation of *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) (Mollusca: Bivalvia). **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 15, n. 4/5, 1982.

LEONEL, R. M. V.; MAGALHÃES, A. R. M.; LUNETTA, J. E. Sobrevivência de *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) (Mollusca: Bivalvia), em diferentes salinidades. **Boletim de Fisiologia Animal**, v. 7, p. 63-72, 1983.

LEVAN, A.; FREDGA, K.; SANDBERG, A. A. Nomenclature for centromeric position on chromosomes. **Hereditas**, Lundskrona, v. 52, p. 201-220, 1964.

LEWONTIN, R. C.; HUBBY, J. L. A molecular approach to the study of genetic heterozygosity in natural populations II. Amount of variation and degree of heterozygosity in natural populations of *Drosophila pseudoobscura*. **Genetics**, v. 54, p. 595-609, 1966.

LI, X.; HANVENHAND, J. N. Karyotype, nucleolus organizer regions and constitutive heterochromatin in *Ostrea angasi* (Mollusca: Bivalvia): evidence of taxonomic relationships within Ostreidae. **Marine Biology**, v. 27, p. 443-449, 1997.

LIMA, E. F. A. **Acumulação de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos e metais traço em invertebrados marinhos e avaliação do uso de biomarcadores celulares e bioquímicos no biomonitoramento**. 2001. 166 f. Tese (Doutorado) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.



LIMA, M. A.; SOARES, M. O.; PAIVA, C. C.; OSÓRIO, F. M.; PORFÍRIO, A. E.; MATTHEWS-CASCON, H. Osmorregulação em Moluscos: o caso do Bivalve Estuarino Tropical *Anomalocardia brasiliiana* (Mollusca: Bivalvia). **Revista Conexões – Ciência e Tecnologia**, v. 3, n. 1, p. 131-134, 2009.

LOWE, D. M.; PIPE, R. K. Contaminant induced lysosomal membrane damage in marine mussel digestive cell: in vitro study. **Aquatic Toxicology**, v. 30, p. 357-365, 1994.

LOWE, D. M. Lysosomal membrane impairment in the blood cells of *Perna viridis*: na in vitro marker of contaminant induced damage. **Phuket. mar. boil. Cent. Res. Bull.**, v. 60, p. 79-82, 1995.

LOWE, D. M.; MOORE, M. N.; EVANS, B. M. Contaminant impact on interactions of molecular probes with lysosomes in living hepatocytes from dab *Limanda limanda*. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 91, p. 135-140, 1992.

LUTTIKHUIZEN, P. C.; DRENT J.; BAKER, J. Disjunct distribution of highly diverged mitochondrial lineage clade and population subdivision in a marine bivalve with pelagic larval dispersal. **Mol. Ecol.** v. 12, p. 2215-2229, 2003.

MARTINEZ-EXPÓSITO, M. J.; MARTÍNEZ-LAGE, A.; PASANTES, J. J.; MÉNDEZ, J. A preliminary study of aneuploidy in natural populations in the genus *Mytilus*. **Cuadernos da Área de Ciências Mariñas, Seminário de Estudos Galegos**, v. 6, p. 49-55, 1992.



MARTINS, L. K. P. **Evidência de toxicidade em sedimentos associados à indústria petrolífera: uso de biomarcadores.** 2001. 151 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2001.

MATHERS, N. F. Environmental variability at the phosphoglucose isomerase locus in the genus *Chlamys*. **Biochem. Syst. Ecol.** v. 3, p. 123-127, 1975.

MELLO, F. D. **Utilização de marcadores imunológicos no Berbigão *Anomalocardia Brasiliiana* para o monitoramento da qualidade ambiental da Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé, Florianópolis/SC.** 2009. 50 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

MELO, A. G. C. de; VARELA, E. S.; BEASLEY, C. R.; SCHNEIDER, H.; SAMPAIO, I.; GAFFNEY, P. M.; REECE, K. S.; TAGLIARO, C. H. Molecular identification, phylogeny and geographic distribution of Brazilian mangrove oysters (*Crassostrea*). **Genetics and Molecular Biology**, v. 33, n. 3, p. 564-572, 2010a.

MELO, A. G. C. **Estudos genético-populacionais em *Crassostrea gasar* de cinco estados da costa brasileira baseados em seqüências do gene mtDNA COI.** 2008. 59 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Ambiental) - Universidade Federal do Pará, Bragança, PA, 2008.

MELO, C. M. R.; SILVA, F. C.; GOMES, C. H. A. M.; SOLE-CAVA, A. M.; LAZOSK, C. *Crassostrea gigas* in natural oyster banks in southern Brazil. **Biol. Invasions**, v. 12, p. 441-449, 2010b.



PIFERRER, F.; BEAUMONT, A.; FALGUIERE, J. C.; FLAJSHANS, M.; HAFFRAY, P.; COLOMBO, L. Polyploid fish and shellfish: production, biology and applications to aquaculture for performance improvement and genetic containment. **Aquaculture**, v. 293, p. 125-156, 2009.

PLHOL, M.; PRATS, E.; MARTÍNEZ-LAGE, A.; GONZÁLEZ-TIZÓN, A.; MÉNDEZ, J.; CORNU-DELLA, L. Telomeric localization of the vertebrate-Type hexamer repeat, (TTAGGG) n, in the Wedgeshell clam *Donax trunculus* and other marine in-vertebrate genomes. **Journal of Biological Chemistry**, v. 277, p. 19839-19846, 2002.

RODRIGUES, A. M. L.; BORGES-AZEVEDO, C. M.; HENRY-SILVA, G. Aspectos da biologia e ecologia do molusco bivalve *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1791) (Bivalvia, Veneridae). **Revista Brasileira de Biociências**, v. 8, n. 4, p. 377-383, 2010.

SAAVEDRA, C.; BACHÈREB, E. Bivalve Genomics. **Aquaculture**, v. 256, n. 1/4, p. 1-14, jun. 2006.

SILVA, E. P.; SOLÉ-CAVA, A. M. Genetic variation and population structure in tropical marine bivalve *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN) (Veneridae). In: Beaumont, A. (Ed.). **Genetics and Evolution of Aquatic Organisms**. London: Chapman and Hall, 1994. p. 259-168. 1994.

SIQUEIRA, K. L. F. **Avaliação do sistema de cultivo de ostra do gênero *Crassostrea* (SACCO, 1897) no estuário do rio Vaza-Barris (Sergipe)**. 2008. 77 f. Dissertação (Mestrado em Saúde e Ambiente) – Universidade Tiradentes, 2008.



THIRIOT-QUIÉVREUX C. Review of the literature on bivalve cytogenetics in the last ten years. **Cahiers de Biologie Marine**, v. 43, p. 17-26, 2002.

VILLELA, I. V. **Avaliação do Potencial Genotóxico de Amostras Ambientais da Região Hidrográfica da Bacia do Lago Guaíba**. 2006. 153 f. Tese (Doutorado em Biologia Celular e Molecular) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

WHITE, M. J. D. **Animal cytology and evolution**. 3. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1973. 961 p.

WOOTTON, E. C.; DYRYNDA, E. A.; PIPE, R. K.; RATCLIFFE, N. A. Comparisons of PAH induced immunomodulation in three bivalve molluscs. **Aquatic Toxicology**, v. 65, n. 1, p. 13-25, 2003.

ZHANG, Q.; YU, G.; HOWE, A.; CHANDLER, W.; ALLEN JR., S. K. Cytogenetic mechanism for reversion of triploids to heteroploid mosaics in *Crassostrea gigas* (Thunberg) and *Crassostrea ariakensis*. **Aquaculture Research**, v. 41, p. 1658-1667, 2010.

ZHOU, Q.; ZHANG, J.; FU, J.; SHI, J.; JIANG, G. Biomonitoring: An appealing tool for assessment of metal pollution in the aquatic ecosystem. **Analytica Chimica Acta**, v. 606, n. 2, p. 135-150, 2008.





CAPÍTULO 5 - ECOLOGIA POPULACIONAL E MANEJO PESQUEIRO DE *Anomalocardia brasiliiana*

Gustavo Gonzaga HENRY-SILVA
Rodrigo Silva da COSTA
Talita Pinheiro BELEM
Allyssandra Maria Lima RODRIGUES
Rodrigo Sávio Teixeira de MOURA
Luiz Paulo Costa MARTINS
Livia Pedraça DIAS
Ciro Fernandes SILVA
Ítala OLIVEIRA



Fonte: Henry-Silva et al. (2012).



INTRODUÇÃO

No Brasil, o molusco bivalve *Anomalocardia brasiliiana* é conhecido por vários nomes populares, dentre os quais “berbigão”, “vôngole”, “maçunim”, “chumbinho”, “búzio”. Esta espécie distribuiu-se desde as Índias Ocidentais até o Uruguai, ocorrendo em toda costa brasileira (BOEHS et al., 2008; RIOS, 1994). Dentre os estudos já efetuados sobre a biologia e a ecologia dessa espécie, estão os realizados no litoral do Estado de São Paulo (NARCHI, 1972; 1974; 1976; SCHAEFFER-NOVELLI, 1976; 1980; ARRUDA-SOARES et al., 1982; LEONEL et al., 1983), em Santa Catarina (PEZZUTO; ECHTERNACHT, 1999; BOEHS; MAGALHÃES, 2004), na Paraíba (GROTTA; LUNETTA, 1980), na Bahia (PESO, 1980), no Ceará (ARAÚJO; ROCHA-BARREIRA, 2004; BARREIRA; ARAÚJO, 2005), no Rio Grande do Norte (RODRIGUES, 2009) e em Pernambuco (OLIVEIRA, 2010).

Em virtude de alguns moluscos bivalves marinhos serem muito explorados atualmente, estudos sobre a biologia e ecologia destes organismos são importantes para o estabelecimento de programas de manejo, visando favorecer a manutenção de estoques naturais e, assim, contribuir para o desenvolvimento sustentável de atividades extrativistas e de maricultura (MOREIRA, 2007). É importante ressaltar que a exploração dos estoques naturais de moluscos



é realizada em diversos locais da costa brasileira, sendo que na região litorânea da Costa Branca do Rio Grande do Norte, parte das comunidades sobrevive do extrativismo de diversas espécies de invertebrados. Entre os moluscos, destaca-se a espécie *A. brasiliiana*, que faz parte da dieta familiar da maioria dos pescadores da região, além de ser uma importante fonte de renda. No Brasil, a pesca costeira artesanal contribui com aproximadamente 60% da produção marinha total de pescado (SILVANO, 2004). Além disso, essa modalidade de pesca é fonte primária de proteína animal em muitas comunidades (BEGOSSI et al., 2000; BAYLEY; PETRERE, 1989; VALBO-JØRGENSEN; POULSEN, 2000). Diferente do senso comum, um grande número de estoques explorados pela pesca artesanal nestas regiões tem como foco os invertebrados (bivalves, gastrópodes, camarões, lagostas, polvos, lulas, etc.), além daquelas tradicionais capturas de espécies de peixes.

A exploração de moluscos comestíveis é de extrema relevância, especialmente no Nordeste brasileiro, onde há uma concentração considerável de espécies que servem para alimentação humana (CARNEIRO, 1994; GIL et al., 2007). No entanto, a exploração comercial pode reduzir a densidade populacional desses organismos ou até mesmo levar as suas reservas naturais à extinção. Dessa forma, é de fundamental importância a compreensão da ecologia destas espécies de moluscos. Vale ressaltar, que em países sul-americanos a



pesca de moluscos se apresenta bem documentada, incluindo trabalhos com *scallops* na Patagônia (ORENSANSZ, 1986), *machas* no Uruguai, Argentina e Chile (McLACHLAN et al., 1996; CASTILLA; DEFEO, 2001) e com *loco snails* do Chile (CASTILLA; DEFEO, 2001).

É importante destacar que os estudos ecológicos e de manejo pesqueiro de moluscos de importância econômica do Brasil ainda são escassos, dificultando assim os trabalhos de levantamento básico necessários para orientar a sua exploração racional. Desta forma, a determinação do potencial de exploração sustentável de um recurso pesqueiro deve-se fundamentar em estudos de dinâmica de populações e avaliação de estoques (DEFEO, 1998; MALIAO et al., 2004; DEFEO; CASTILLA, 2005). Atualmente os estoques de *A. brasiliana* estão sendo bastante explorados, como vem ocorrendo nos estados de Pernambuco e Rio Grande do Norte onde a exploração desordenada deste bivalve pode comprometer os estoques naturais (OLIVEIRA, 2010; RODRIGUES, 2009; RODRIGUES et al., 2013). Neste contexto, o presente capítulo apresenta um levantamento dos aspectos relacionados à ecologia populacional e ao manejo pesqueiro de *A. brasiliana*, bem como apresenta alguns resultados de estudos desenvolvidos com esta espécie no estado do Rio Grande do Norte, tendo como principais objetivos contribuir para ações de manejo e de conservação desta espécie.



Ecologia populacional de *A. brasiliana*

Alguns estudos têm demonstrado que *A. brasiliana* é uma espécie que habita locais com águas calmas e com sedimento predominantemente areno-lodoso, onde pode se enterrar superficialmente no infralitoral raso, nas regiões de entremarés ou em áreas de mangues (GOFFERJÉ, 1950; NARCHI, 1974; SCHAEFFER-NOVELLI, 1980; MONTI et al., 1991; BOEHS et al., 2008; RODRIGUES, 2009). Nesses ambientes, as populações de *A. brasiliana* podem ser dominantes sobre outras espécies bênticas, formando bancos com elevada densidade de indivíduos (SCHAEFFER-NOVELLI, 1980).

Em estudo desenvolvido no estuário do rio Ceará foi observado que as populações de *A. brasiliana* possuem tolerância limitada a salinidades muito baixas, visto que essa espécie só ocorreu em local de forte influência marinha e não ocorrendo em áreas onde a salinidade variou de 0 a 30 (BARROSO; MATTEWS-CASCONI, 2009). Em praias da região estuarina do Rio Apodi/Mossoró – RN foi constatado a ocorrência de populações de *A. brasiliana* em salinidades que variaram de 10 a 49, no entanto em salinidades baixas (10) observou-se a redução acentuada da densidade desta espécie (RODRIGUES et al., 2013). Já Leonel et al. (1983) demonstraram que as populações de *A. brasiliana* suportam variações salinas entre 17 e 42, com ótimo de sobrevivência em torno de 22.



Nas praias de Enseada em Caraguatatuba e de Araçá e Barra Velha no canal de São Sebastião/SP, *A. brasiliana* apresentou as maiores densidades populacionais em locais com sedimentos ricos em carbonato de cálcio e matéria orgânica. Em praias do litoral do estado do Pará, *A. brasiliana* ocorreu com maior frequência em *habitats* com sedimentos argilo-arenosos, sendo que as maiores densidades populacionais foram constatadas entre os meses de agosto a novembro e as menores entre dezembro e julho (BEASLEY et al., 2005). Já nas praias de Mangue Seco/Pernambuco, as populações de *A. brasiliana* apresentaram maior abundância de juvenis no período de verão e de adultos no período de inverno. As estações inverno e verão apresentaram grande influência na abundância de *A. brasiliana*, com maior quantidade de animais em tamanho recomendado para pesca (> 20mm) no período do inverno (OLIVEIRA, 2010).

No litoral do Rio Grande do Norte, foi constatado que as populações de *A. brasiliana* eliminam seus gametas ao longo de todo ano, com o recrutamento contínuo de indivíduos jovens (1 a 3mm de comprimento) (RODRIGUES et al., 2013). Já nas populações do litoral paulista (NARCHI, 1976), paranaense (BOEHS et al., 2008) e catarinense (ARAÚJO, 2001), os períodos de eliminação de gametas foram coincidentes, sendo que apenas em Santa Catarina foi observado período de repouso reprodutivo total. Apesar de Rodrigues et al. (2013) terem constatado um recrutamento contínuo de *A.*



brasiliiana durante o ano nas praias da região estuarina do Rio Apodi Mossoró/RN, também observou que os picos do recrutamento ocorreram em outubro/07, estendendo-se pelos meses de novembro/07 e dezembro/07, fevereiro/08 e março/08. É importante destacar que este maior incremento de indivíduos jovens ocorreu logo após o período de chuvas na região, que em 2007 estendeu-se até o mês de junho. Boehs et al. (2008) também observaram na Baía de Paranaguá/PR um recrutamento contínuo, porém com maior expressividade no outono (março a maio) como também no inverno e na primavera (junho a outubro).

Em estudo realizado com *A. brasiliiana* na praia do Canto da Barra, Fortim/CE, foi constatado que o desenvolvimento gonadal desta espécie ocorreu, provavelmente, quando o comprimento da concha estava entre 12,9mm e 17,9mm, sendo que a reprodução da espécie foi contínua com períodos de maior liberação de gametas de julho a outubro e fevereiro a abril (BARREIRA; ARAÚJO, 2005). Em trabalho desenvolvido com *A. brasiliiana* da Baía de Santos/SP, também se constatou que esta espécie apresenta ciclo contínuo, com dois períodos característicos de eliminação de gametas, sendo um nos meses de agosto a novembro e outro de fevereiro a abril, além de um período de baixa emissão de gametas nos meses de inverno (NARCHI, 1976).



Em praias do litoral do Rio Grande do Norte, foi constatado que no mesmo período em que foram observadas as maiores densidades de indivíduos jovens de *A. brasiliiana*, também foram identificadas reduções nos números de indivíduos de tamanhos maiores. Neste contexto, uma autolimitação pode ter sido imposta principalmente pelas classes mais velhas da população, que, estando presentes em altas densidades, podem diminuir o espaço e a quantidade de alimento para os animais mais jovens (RODRIGUES et al., 2013). De fato, Monti et al. (1991) concluíram que o tamanho das populações de *A. brasiliiana* é regulado, principalmente, pelas densidades populacionais elevadas e por uma intensa competição intraespecífica. Alguns estudos mostram que o sucesso dos recrutamentos de *A. brasiliiana* está condicionado à redução dos estoques de indivíduos adultos, fato esse também observado para outras espécies de bivalves, como *Lucina pectinata* (GMELIN), *Tagelus plebeius* (LIGHTFOOT) e *T. divisus* (SPENGLER) (BOEHS et al., 2004; BOEHS et al., 2008).

É importante destacar que o comprimento máximo de *A. brasiliiana* em praias do Rio Grande do Norte foi de 28mm (RODRIGUES, 2009), sendo inferior ao observado em outras regiões do país, por exemplo, na Ilha do Cardoso/SP onde o comprimento máximo foi de 39mm (SOARES et al., 1982), na Ilha de Carapeba/BA com 34mm e na Baía de Paranaguá/PR com 33mm. Provavelmente



os menores tamanhos de indivíduos nas populações de *A. brasiliiana* nas praias potiguaras podem estar relacionados à extração dos indivíduos maiores realizada pelas marisqueiras e/ou pelas características ambientais da região. Nestas praias, que ficam próximas ao estuário do rio Apodi/Mossoró, ocorrem grandes oscilações de salinidade devido a grande quantidade de salinas que elevam a salinidade no período de seca e pelas chuvas intensas e concentradas no início do ano, que favorecem a diminuição da salinidade nesta região estuarina.

Manejo pesqueiro de *A. brasiliiana*

Em relação aos estudos sobre ecologia e manejo pesqueiro de *A. brasiliiana* no Brasil, podem ser destacados os trabalhos desenvolvidos em Santa Catarina, Rio Grande do Norte, Pernambuco e Bahia.

Estudos desenvolvidos na Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Ponta do Tubarão estimaram uma produção diária média de 47,9kg/dia de *A. brasiliiana*, resultando em uma pesca de 3,2kg/pessoa/dia. Nesta reserva, situada no estado do Rio Grande do Norte, as coletas ocorriam pelo menos durante 15 dias por mês, e a produção mensal chegava a 670,6kg, com uma média mensal de 459,8kg (DIAS et al., 2007). As análises dos impactos do extrativismo de *A. brasiliiana* nos estuários dos rios Paciência e Cururuca em



São Luís no Maranhão demonstraram que no estuário do rio Paciência o comprimento dos indivíduos de *A. brasiliiana* variou de 17 a 35mm, enquanto que no estuário do rio Cururuca o tamanho variou de 20 e 23mm. Em ambos os estuários, as marisqueiras capturavam indivíduos de *A. brasiliiana* com mais frequência do que as demais espécies, provavelmente por serem mais abundantes na região, podendo ser capturados o ano todo (MOREIRA, 2007). Já na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé, em Florianópolis/SC, a pesca de *A. brasiliiana* até a metade de década de 1990 foi controlada e sustentável, com produções anuais entre 1989 e 1995 variando entre 48 e 185 toneladas/ano. Entretanto, com a construção da Via Expressa SC-Sul em 1996, houve uma redução drástica da pescaria desta espécie (PEZZUTO; ECHERNACHT, 1999; SOUZA, 2007).

O acompanhamento da pesca de *A. brasiliiana* no manguezal de Acupe, Santo Amaro/BA, constatou que as marisqueiras não coletavam indivíduos com tamanho abaixo de 16mm de comprimento. No entanto, 51,9% afirmaram coletar indivíduos de 20mm, enquanto que os indivíduos de 24 e 28mm eram capturados por 96% e 100% das marisqueiras, respectivamente (MARTINS; SOUTO, 2006). Esses resultados vão de encontro ao que propõe Arruda-Soares et al. (1982), que recomendam a captura de *A. brasiliiana* com comprimento acima de 20mm, visto que acima desse tamanho



os indivíduos já têm alcançado um grau de desenvolvimento gonadal que possibilita a sua reprodução.

Constatou-se em praias de mangue seco, mediante aplicação de questionários com os pescadores, que as mulheres vão mais vezes à pesca de *A. brasiliiana* do que os homens, além de passarem mais tempo pescando. Entretanto, no verão as mulheres extraem em média 15kg/dia e no inverno 10kg/dia enquanto que os homens conseguem extrair 17,5kg/dia no verão e 13kg/dia no inverno. Nesta região, tradicionalmente, são coletados mariscos apresentando comprimentos entre 10 e 31mm (SILVA-CAVALCANTI; COSTA, 2009). Em praias próximas ao estuário do rio Apodi Mosoró/RN, os indivíduos coletados pelas marisqueiras variaram entre 16 e 28mm de comprimento, com um valor médio de 20mm. Esta preferência por indivíduos maiores provavelmente deve-se à possibilidade de obter maior lucro com a comercialização da matéria-prima, bem como com a preocupação ambiental de permitir que indivíduos de *A. brasiliiana* atinjam um tamanho mínimo para a sua reprodução (RODRIGUES, 2009). Constatou-se no litoral norte de Pernambuco que o tipo de coleta e o tempo estimado de extração não influenciaram na quantidade de moluscos, uma vez que o estoque de *A. brasiliiana* ainda é abundante na região e pôde se recompor após um período de 24 horas, sem extração (OLIVEIRA, 2010).



Estudos ecológicos de *A. brasiliiana* no Rio Grande do Norte

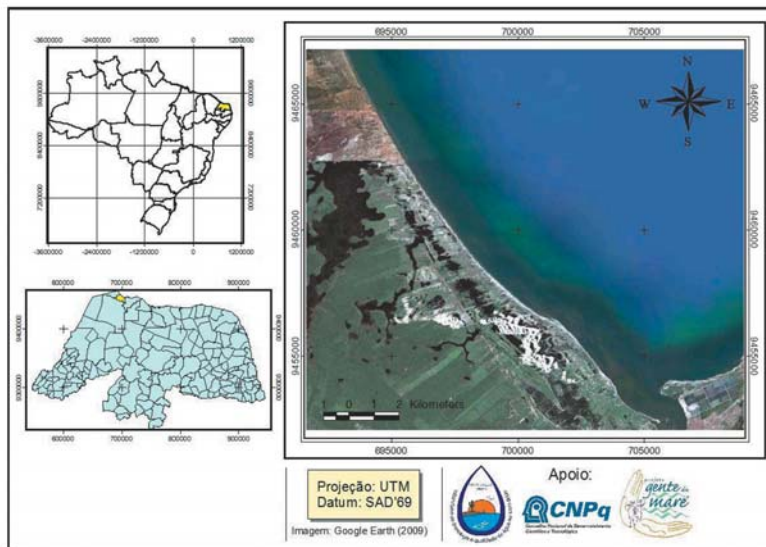
No intuito de se realizar uma caracterização dos bancos de *A. brasiliiana* em praias da região da Costa Branca/RN (entre os municípios de Grossos e Tibau), semestralmente foram montados transectos de 300 metros de comprimento a cada 200 metros de distância entre eles, na região de entre-marés. As coletas ocorreram a cada 50 metros no transecto, totalizando sete amostras por transecto (SHAEFFER–NOVELLI, 1976). Os indivíduos coletados das espécies *A. brasiliiana* foram identificados e medidos, sendo que cada ponto de amostragem foi georreferenciado no intuito de elaborarmos mapas de distribuição desta espécie nas praias que vão de Grossos a Tibau/RN. Concomitantemente às coletas de material biológico foram realizadas medidas de temperatura e salinidade da água e obtidas amostras de sedimento para a determinação da porcentagem de matéria orgânica.

A região de estudo está situada no litoral norte do estado do Rio Grande do Norte na microrregião do estuário do rio Apodi/Mossoró (04°58'47''S; 37° 09'17''O). As coletas foram realizadas na região da Costa Branca, entre os municípios de Grossos e Tibau/RN (Figura 1). O clima da região é do tipo semiárido com precipitações médias de 879,2mm (155,5 a 1.757,2mm) concentradas entre



fevereiro e maio. A temperatura do ar oscila entre 22,6° C e 33,3° C, com média de 27,3° C e a umidade relativa anual média é de 69%.

Figura 1 - Locais de coletas de *A. brasiliana* em 22 km de praias na região de Grosos a Tibau/RN



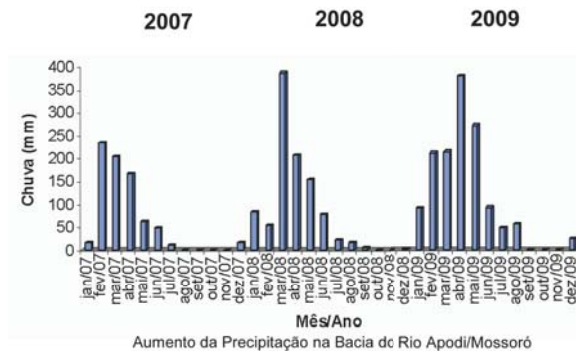
Fonte: Moura (2012).

A Figura 2 apresenta os valores de precipitação nos anos de 2007 a 2009 em oito estações de amostragem da bacia hidrográfica do rio Apodi/Mossoró. O intuito foi caracterizar a intensidade de chuvas na bacia hidrográfica e conseqüentemente na região estuarina, em que se encontram os principais bancos de *A. brasiliana*.



Pode-se constatar que em 2008 e 2009 o aporte de água doce no estuário foi muito maior que em 2007, especialmente nos primeiros semestres, o que ocasionou reduções drásticas de salinidade (Figura 3). Também foram observados valores elevados de matéria orgânica, próximo à região estuarina do rio Apodi/Mossoró (Figuras 3 e 4). É importante ressaltar que em ambos os anos ocorreram inundações em todo o estado do Rio Grande do Norte em decorrência das chuvas acima da média. Os valores de temperatura da água não apresentaram grande amplitude de variação entre os períodos amostrados (abril e outubro de 2009) (Figura 3).

Figura 2 - Valores médios de chuva (mm) na Bacia Hidrográfica do Rio Apodi/Mossoró nos anos de 2007 a 2009. Valores entre parênteses indicam a porcentagem de chuva em relação ao ano de 2007

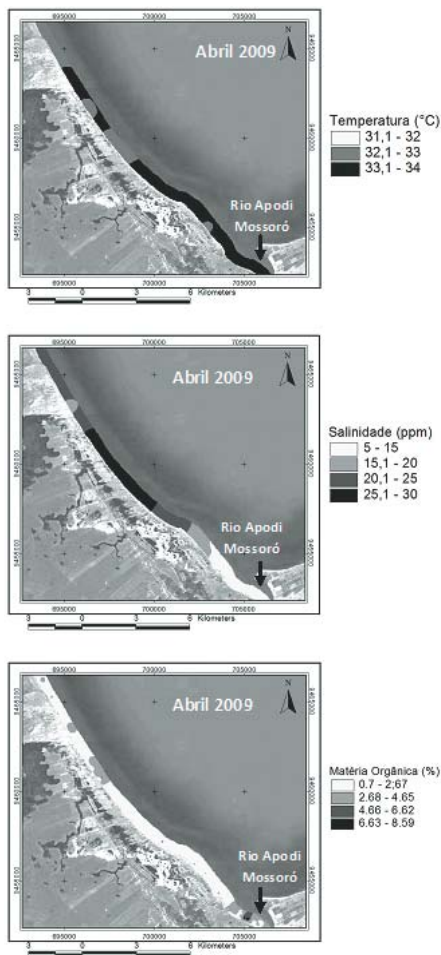


Fonte: Agência Nacional de Águas (2010)¹.

¹ Valores médios de oito estações de amostragem.

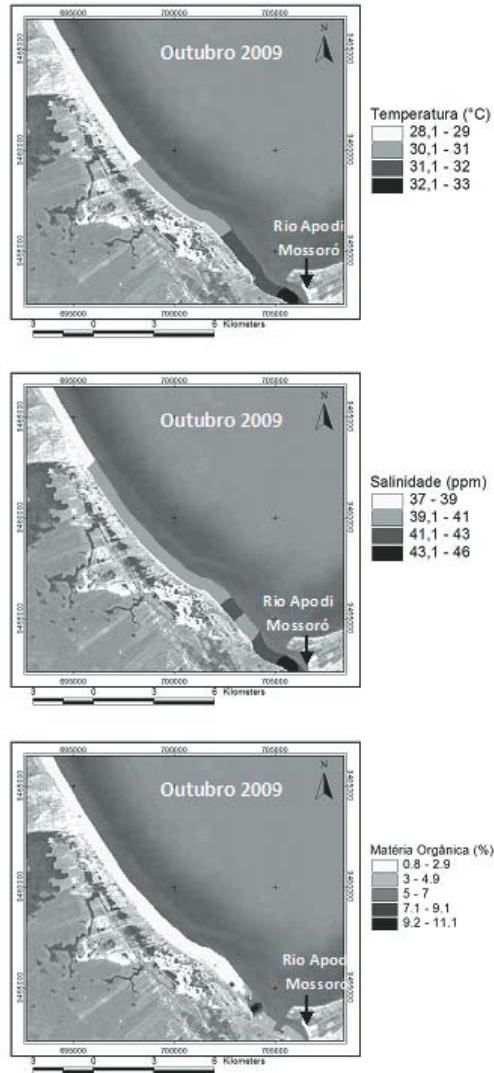


Figura 3 - Valores de temperatura (°C) e salinidade (ppm) da água e da matéria orgânica do sedimento (%) em aproximadamente 24 km de praias entre os municípios de Grossos e Tibau/RN nos meses de abril e outubro de 2009





GUSTAVO HENRIQUE GONZAGA DA SILVA - JOACHIM CAROLSFELD - ALFREDO OLIVERA GÁLVEZ



Fonte: Henry-Silva (2012).



Figura 4 - Acúmulo de sedimento nos locais de coleta de *A. brasiliiana* nos meses de abril/2008 e maio de 2009 em decorrência das precipitações acima da média no início destes anos

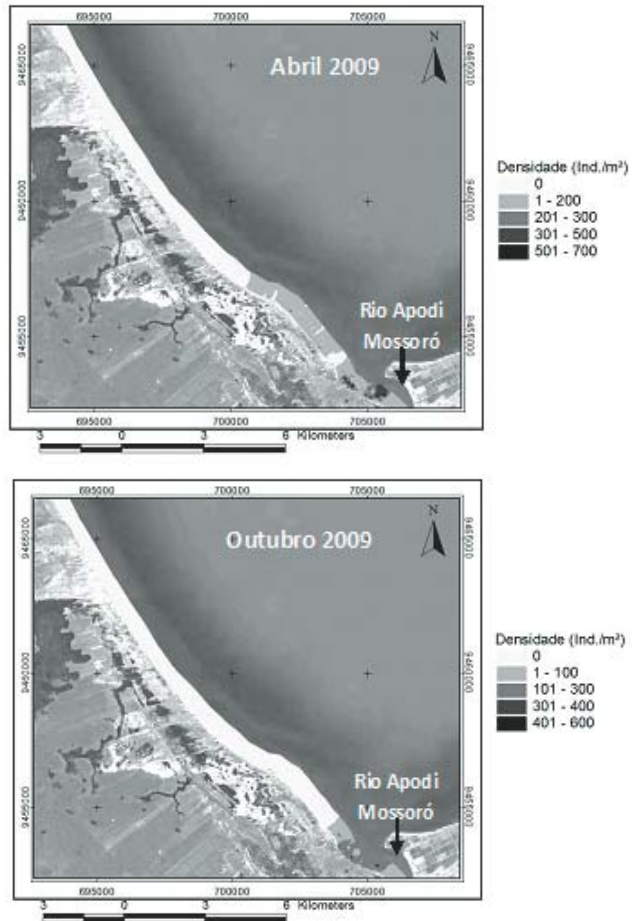


Foto: Belém (2012).

Pode-se constatar uma redução da densidade de *A. brasiliiana* de abril/2009 a outubro/2009. Também foi observada uma diminuição dos locais de ocorrência desta espécie, visto que em abril/2009 foram encontrados indivíduos em 51% dos transectos amostrados e em outubro este valor foi reduzido para 33% (Figura 5). Comparando esta densidade com os dados obtidos por Rodrigues et al. (2013), que verificou a dinâmica populacional de *A. brasiliiana* na mesma região, pode-se observar que a partir de 2009 esta espécie sofreu uma redução drástica de sua densidade nas praias próximas à região estuarina do rio Apodi/Mossoró.



Figura 5 - Valores de densidade (indivíduos/m²) de *A. brasiliiana* em aproximadamente 24km de praias entre os municípios de Grossos e Tibau/RN (abril a outubro de 2009)



Fonte: Moura (2012).

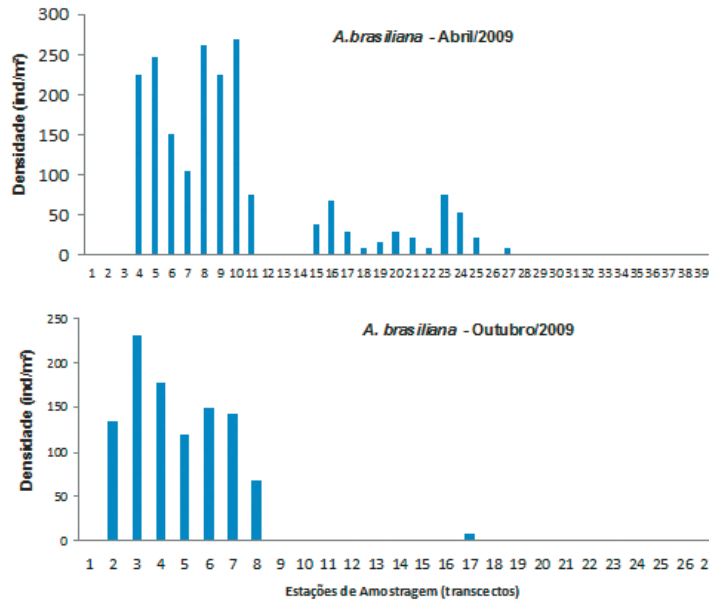


Rodrigues et al. (2013) constataram que a densidade média das populações desta espécie na região no período de Março/2007 a Abril/2008 foi de 994 ind/m². No entanto, já a partir dos meses de Abril e Maio de 2008 foram detectadas reduções de suas densidades em algumas praias da região (200 ind/m²), fato este que coincidiu com o período de precipitações atípicas em todo o estado do Rio Grande do Norte. Esse evento climático acarretou no aumento da quantidade de sedimentos que foi transportado para a região estuarina do rio Apodi/Mossoró e na diminuição da salinidade da água, que passou de 42 mg/L em Março/2008 para 12 mg/L em Maio/2008.

Em Abril e Outubro de 2009 as maiores densidades não foram superiores a 260 ind/m² (Figura 6). Este fato provavelmente esteve relacionado ao distúrbio ocasionado pelas precipitações intensas ocorridas em toda a bacia hidrográfica do rio Apodi/Mossoró nos anos de 2008 e 2009, sendo que até o momento as populações desta espécie ainda não retomaram os seus estoques anteriores a 2008.



Figura 6 - Densidades de *A. brasiliiana* em 24km de praias na região de Grossos a Tibau/RN em abril e outubro de 2010



Fonte: Henry-Silva (2012).

Ecologia pesqueira de *A. brasiliiana* no Rio Grande do Norte

Ao andarmos por algumas praias é comum encontrar homens puxando uma rede de arrasto e, sem dúvida, vamos encontrar também pessoas observando esta atividade e sempre haverá um palpite sobre o que vai ser capturado ou sobre as razões da pescaria ter



sido boa. Mais adiante, turistas escavam com os pés o sedimento em busca de mariscos e, novamente, podemos ouvir os mais velhos explicando aos jovens os motivos de se pescar mais nesse local e menos do outro lado da praia. Quando o assunto é pesca, muitos se consideram verdadeiros conhecedores dessa arte, embora na realidade essa seja uma das mais complexas atividades desempenhadas pelo homem na busca de recursos naturais. Essa realidade se torna ainda mais verdadeira quando ao tentar defini-la e subdividi-la em categorias, nem mesmo os profissionais das diversas áreas que atuam diretamente na atividade, sejam como pescadores ou pesquisadores, conseguem entrar em acordo. De uma maneira geral, podemos dizer que a pesca é uma atividade plural e democrática, porém complexa.

O fato é que a pescaria fascina e integra gerações de pessoas de uma mesma família, seja como *hobbie* ou atividade profissional. Entretanto, a atividade pesqueira nacional padece, historicamente, com a falta de atenção principalmente no que se refere ao manejo e ordenamento de estoques considerados economicamente sem importância ou que sustentam pescarias de subsistência de comunidades costeiras. Este cenário é comum de ser constatado na pesca de moluscos nativos na costa brasileira, embora seja um recurso amplamente explorado e de alto valor nutritivo e cultural em diversas localidades. A taioba (*A. brasiliiana*) é um conhecido molusco



das comunidades costeiras do Brasil que vem ajudando a sustentar centenas de famílias que o exploram, seja com a venda da carne ou com o artesanato feito da sua “casca”. No Rio Grande do Norte, assim como nos outros estados da União, a pesca deste recurso vem se desenvolvendo sem o acompanhamento das agências de controle e fiscalização. Assim, é possível que diversos bancos naturais já estejam com a capacidade de exploração além dos limites para a sustentabilidade das populações e, em alguns casos, já necessitem de ações de recomposição numérica através de ações de manejo como repovoamento. A depleção destes estoques pode gerar efeitos amplos no que se refere ao funcionamento do ecossistema costeiro, bem como agravar a situação de famílias que utilizam esse recurso.

Reconhecidamente nos últimos anos, o governo brasileiro vem desenvolvendo ações para melhorar a condição socioeconômica das comunidades costeiras que atuam diretamente na pesca de moluscos e outros recursos pesqueiros considerados de menor importância. O conhecimento mais aprofundado de aspectos biológicos e ecológicos destes recursos, bem como o entendimento dos processos ligados com o sistema de exploração, processamento e venda do pescado podem garantir a sustentabilidade dos estoques naturais e da atividade exploratória. Nesse intuito, enfocaremos nesta seção a variação temporal da produção pesqueira de *A. brasiliiana* (taioba) a partir do acompanhamento comunitário da



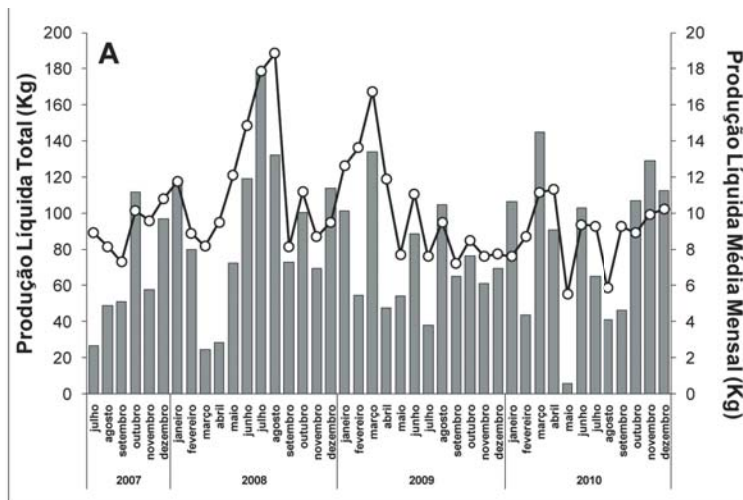
exploração dos bancos naturais da região de Grossos realizada pela Associação de Mulheres Pescadoras e Artesãs de Grossos (AMPAG). As informações analisadas são referentes à produção diária (kg/dia de marisco limpo) e esforço de pesca (marisqueira/dia) entre julho de 2007 a dezembro de 2010.

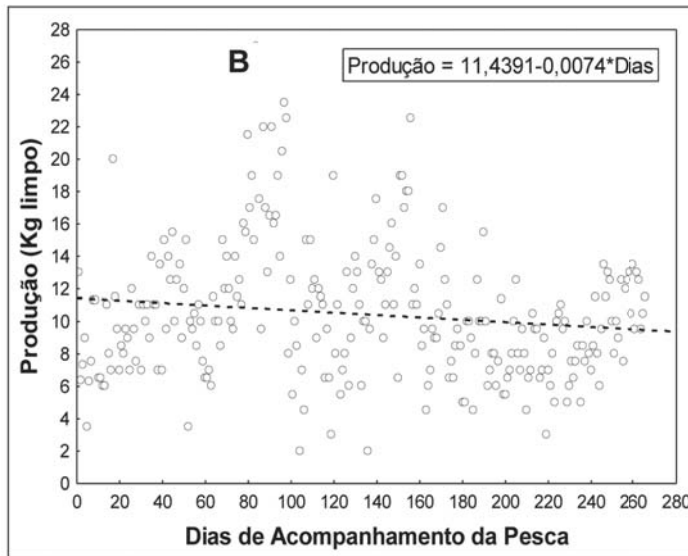
A captura total mensal registrada durante o período de avaliação variou de 178,5kg a 25kg de marisco (valores referentes ao peso líquido do marisco sem a concha) (Figura 8A). O acompanhamento temporal da produção pesqueira na região monitorada evidencia uma leve tendência de decréscimo na produção total de *A. brasiliiana* em Grossos (Figura 8B). A taxa de redução da produção pode ser considerada baixa, uma vez que esta é uma análise preliminar que leva em consideração somente a atividade de pesca, sem abordar efeitos negativos como falhas no recrutamento biológico da espécie e processos de alteração de *habitat* e poluição. Entretanto, é necessário atentar para a necessidade em curto prazo de medidas de ordenamento e manejo desta atividade. É importante salientar que este acompanhamento vem sendo realizado apenas com o grupo de marisqueiras que atuam na AMPAG, entretanto o número total de pescadores que atuam na região é cerca de 3 a 4 vezes superior ao monitorado. Mais de 60% do esforço pesqueiro total (marisqueira/dia) aplicado sobre o estoque de taioba em Grossos é gerado por pessoas que não participam da AMPAG,



sendo denominados neste estudo de Externos. Desta forma, os efeitos negativos da exploração pesqueira sobre os estoques naturais de *A. brasiliiana* em Grossos podem estar sendo subestimados.

Figura 8 - Acompanhamento da produção líquida total e produção média mensal de *A. brasiliiana* capturada pelas marisqueiras da Associação de Mulheres Pescadoras de Grossos (AMPAG)/RN (A) e análise de regressão linear entre a produção diária (em kg de marisco limpo) e os dias de coleta (Julho/2007 a Abril/2010) evidenciando tendência de diminuição da produção (B)





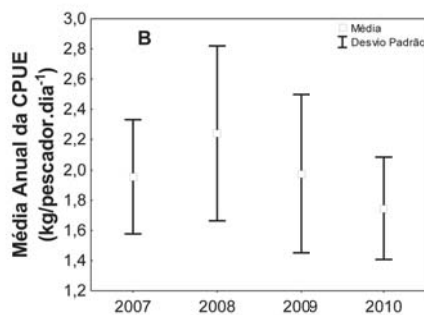
Fonte: Costa (2012).

O rendimento pesqueiro também vem apresentando indícios claros de redução no período do estudo, passando de 2,24kg/pescador.dia⁻¹ em 2008 para 1,7kg/pescador.dia⁻¹ em 2010, aproximadamente 25% de queda. Esses dados são oriundos apenas do acompanhamento das pescadoras da AMPAG, porém é provável que este quadro de redução da produtividade esteja ocorrendo da mesma forma ou ainda com maior intensidade com os pescadores externos. O número de pessoas que atuam na catação de *A. brasiliiana* em Grossos apresenta uma tendência de elevação devido à falta de



oportunidades de empregos em outros ramos de atividades desenvolvidas na região, como a exploração de sal. A queda na produção de outras modalidades de pesca na região obriga as famílias a complementar a renda familiar, sendo a mariscagem utilizada para isso devido ao baixo custo operacional da exploração e a facilidade de acesso ao recurso (Figura 9). A redução dos estoques pesqueiros de *A. brasiliiana* também pode estar relacionada com a diminuição das densidades desta espécie nos anos de 2008 e 2009, em decorrência das chuvas intensas que contribuíram com o aporte de grande quantidade de sedimentos e redução da salinidade da água na região.

Figura 9 - Produtividade pesqueira de *Anomalocardia brasiliiana* a partir dos dados de captura e esforço de pesca (pescador/dia) aplicados pela AMPAG em Grossos/RN



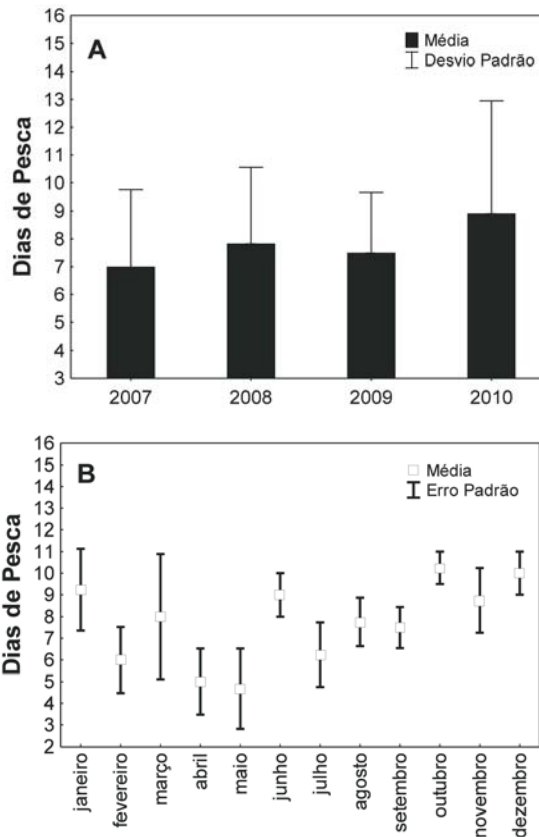
Fonte: Costa (2012).



A pesca, ou cata, de *A. brasiliiana* ocorre em geral durante as semanas de maré de lua cheia e de lua nova, possibilitando um período máximo teórico de 15 dias de atividade dentro de um mês, embora a média mensal de dias de pesca seja 7,9 dias/mês (37% de coeficiente de variação), sendo possível constatar uma pequena tendência de elevação nos valores médios de dias de pesca entre 2007 e 2010 (Figura 10A). A atividade de mariscagem foi superior ou igual a 10 dias/mês somente em 26% dos meses avaliados (42 meses de acompanhamento). Existe uma variação sazonal marcante no número médio de dias de pesca, sendo constatada uma relação inversa entre o número médio de dias de pesca e a intensidade de chuvas (Figura 10B). O mês de janeiro apresenta a maior média de dias de pesca devido ao aumento na venda de taioba para pessoas que passam a temporada de verão nas praias próximas.



Figura 10 - Variação anual (A) e intra-anual (B) dos dias de pescaria de *Anomalocardia brasiliana* na região de Grossos desenvolvida pelas pescadoras da AMPAG. Em (B) os meses de maior precipitação pluviométrica coincidem com os meses de menor média de pesca (fevereiro a maio)



Fonte: Costa (2012).



Foram realizadas amostragens aleatórias de mariscos provenientes da pesca artesanal para determinar o rendimento líquido médio de carne em relação ao peso total dos mariscos com concha. Para isso, em cada unidade de biomassa pescada foram retiradas amostras do total capturado durante os dias de avaliação. Dos indivíduos que constituíram a amostra, foram feitas medidas biométricas de comprimento, altura, largura (milímetros) e peso (gramas). A unidade de biomassa utilizada pelas marisqueiras se constitui em um balde de 20 litros com aproximadamente 14,9kg de peso bruto (indivíduos com concha). Após o desconchamento (processo que consiste em aferventar o marisco para extração da carne) o rendimento líquido médio é de 1,33kg, o que representa aproximadamente 8,9% da biomassa bruta pescada.

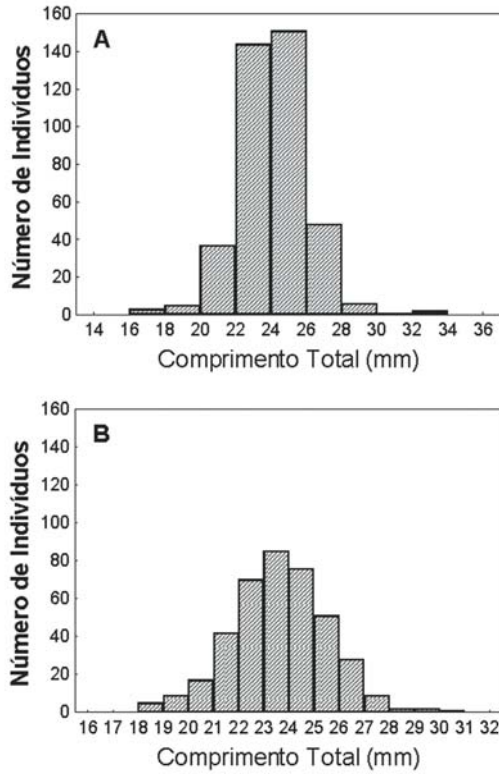
Com os dados das amostragens das capturas foi possível verificar que os indivíduos entre 22 e 26mm de comprimento apresentam maior frequência de ocorrência nas capturas das marisqueiras pertencentes a AMPAG, com frequência de captura muito baixa de indivíduos menores que 20mm (Figura 11A). A estrutura em comprimento das capturas dos Externos apresenta um maior número de classes de comprimento explorado, porém as classes mais abundantes seguem o mesmo padrão verificado na pesca do grupo AMPAG (Figura 11B). O valor estimado para a primeira maturação de *A. brasiliiana* em Grossos foi de 18mm (SILVA; COSTA, 2010),



calculado a partir do Índice de Estabilização do Formato da Concha (GIL et al., 2007). A partir desta informação, verifica-se que a pesca da taioba em Grossos vem explorando, preferencialmente, indivíduos acima do tamanho mínimo de maturação com maior pressão de pesca nas classes entre 22 e 26mm de comprimento. Embora esta informação seja positiva para a manutenção numérica dos estoques através dos processos reprodutivos, é importante que se mantenha um programa de monitoramento da estrutura em comprimentos das capturas para verificar possíveis alterações em médio ou longo prazo nos comprimentos capturados e que possam causar efeitos no recrutamento biológico da espécie. Além disso, é fundamental que as comunidades sejam orientadas a capturar somente indivíduos com comprimentos superiores a 20mm, sendo esta uma medida conservativa de proteção dos estoques naturais.



Figura 11 - Estrutura em comprimento da taioba (*A. brasiliiana*) capturada na pesca artesanal por marisqueiras da AMPAG (A) e por externos (B) em Grossos/RN



Fonte: Costa (2012).



Considerações finais

No âmbito das informações descritas acima, fica claro que a exploração da espécie *A. brasiliiana* representa uma fonte de renda importante para as populações tradicionais. Entretanto, é necessário introduzir novos elementos na avaliação e gestão dos sistemas para que erros cometidos com outros estoques e espécies não se repitam na presente situação. Neste contexto, deve-se incorporar uma gestão de exploração de recursos fundamentada no ecossistema, na cooperação e inserção dos diversos grupos de interesse, na aplicação de novos paradigmas, na compreensão dos mecanismos de regulação populacional (inserção do componente espacial) e na tentativa de introduzir direitos de propriedade e mecanismos de mercado alternativos aos existentes. São necessários também mais estudos sobre a dinâmica das variáveis ambientais e sobre a dinâmica populacional deste molusco, visando ações de manejo apropriadas e eficientes. Devido à grande abundância de *A. brasiliiana* em toda a costa brasileira, também é de relevância o desenvolvimento de trabalhos que visem o levantamento das principais áreas de ocorrência desta espécie, no intuito de estudar suas interações ecológicas com outras espécies, avaliar o seu potencial de exploração e identificar sua importância socioeconômica para as comunidades locais.



REFERÊNCIAS

ARAÚJO, C. M. **Biologia reprodutiva do berbigão *Anomalocardia brasiliiana* (Mollusca: Bivalvia, Veneridae) na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé (REMAPI) Estado de Santa Catarina, Florianópolis**. 2001. 203 f. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

ARAÚJO, M. L. R.; ROCHA-BARREIRA, C. A. Occurrence of *Bucephalus* sp. (Trematoda: Bucephalidae) in *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) (Mollusca: Veneridae) at Canto da Barra Beach, Fortim, Ceará State, Brazil. **Arq. Ciênc. Mar.**, Fortaleza, v. 37, p. 35-37, 2004.

ARRUDA-SOARES, H.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; MANDELLI JR. “Berbigão” *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791), bivalve comestível da região da Ilha do Cardoso, Estado de São Paulo, Brasil: aspectos biológicos de interesse para a pesca comercial. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 9, p. 21-38, 1982.

BARREIRA, C. A. R.; ARAÚJO, M. L. R. Ciclo reprodutivo de *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) na Praia do Canto da Barra, Fortim, Ceará, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 9-20, 2005.

BARROSO, C. X.; MATTHEWS-CASCON, H. Distribuição espacial e temporal da malacofauna no estuário do Rio Ceará, Ceará, Brasil. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 4, n. 1, p. 79-86, 2009.



BAYLEY, V. S.; PETRERE JUNIOR, M. Amazon fisheries: assessment methods, current status and management options. In: INTERNATIONAL LARGE RIVER SYMPOSIUM (LARS), 1986, Honey Harbour, CAN. **Proceedings...** Ottawa, CAN: Department of Fisheries and Oceans, 1989. Published in Canadian special publication of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 106.

BEASLEY, C. R.; FERNANDES, C. M. et al. Molluscan diversity and abundance among coastal habitats of Northern Brazil. **Ecotropica**, v. 11, p. 9-20, 2005.

BEGOSSI, A.; HANAZAKI, N.; PERONI. Knowledge and use of biodiversity in Brazilian hotspots. **Environment, Development, and Sustainability**, London, v. 2, n.3/4, p. 177-193, 2000.

BOEHS, G.; ABSHER, T. M.; CRUZ-KALED, A. C. Ecologia populacional de *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1791) (Bivalvia: Veneridae) na Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Inst. Bras. Pesca**, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 259-270, 2008.

BOEHS, G.; MAGALHÃES, A. R. M. Simbiontes associados com *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1791) (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) na Ilha de Santa Catarina e região continental adjacente, Santa Catarina, Brasil. **Rev. Bras. Zool.**, Curitiba, v. 21, n. 4, p. 865-869, 2004.

CARNEIRO, C. R. **Densidade populacional da *Anomalocardia brasiliana* (GMELIM, 1791) na praia de Barra, município de Grossos/RN**. 45 f. Monografia (Graduação) - Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, RN, 1994.



CASTILLA, J. C.; DEFEO, O. Latin American benthic shellfisheries: emphasis on co-management and experimental practices. **Rev. Fish Biol. Fish**, v. 11, p. 1-30, 2001.

DEFEO, O. Testing hypotheses on recruitment, growth, and mortality in exploited bivalves: an experimental perspective. **Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.**, v. 125, p. 257-254, 1998.

DEFEO, O.; CASTILLA J. C. More than one bag for the world fishery crisis and keys for co-management successes in selected artisanal Latin American shellfisheries. **Reviews in Fish Biology and Fisheries**, v. 15, p. 265-283, 2005.

DIAS, T. L. P.; ROSA, R. S.; DAMASCENO, L. C. P. Aspectos sócio-econômicos, percepção ambiental e perspectivas das mulheres marisqueiras da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Ponta do Tubarão (Rio Grande do Norte, Brasil). **Gaia Scientia**, v. 1, n. 1, p. 25-35, 2007.

GIL, G. M.; THOMÉ, J. W. *Donax hanleyanus* (PHILIPPI, 1847) como indicador ambiental. **Biociências**, Porto Alegre, v. 6, n. 2, p. 189-193, 1998.

GOFFERJÉ, C.N. Contribuição à zoogeografia da malacofauna do litoral do Estado do Paraná. **Arq. Museu Paran.**, Curitiba, v. 8, p. 221-281, 1950.

GROTTA, M.; LUNETTA, J. E. Ciclo sexual de *Anomalocardia brasiliana* (GMELIM, 1791) do litoral do estado da Paraíba. **Rev. Nordeste Bio.**, v. 3, n. 1, p. 5-55, 1980.



LAVANDER, H. D.; CARDOSO JÚNIOR, L. O.; OLIVEIRA, R. L.; SILVA NETO, S. R.; GALVEZ, A. O.; PEIXOTO, S. R. M. Biologia reprodutiva da *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) no litoral norte de Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 6, n. 2, p. 344-350, 2011.

LEONEL, R. M. V.; MAGALHÃES, A. R. M.; LUNETTA, J. E. Sobrevivência de *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) (Mollusca: Bivalvia), em diferentes salinidades. **Bol. Fisiol. Animal Univ. S. Paulo**, São Paulo, v. 7, p. 63-72, 1983.

MALIAO, R. J.; WEBB, E. L.; JENSEN, K. R. A survey of stock of the donkey's ear abalone, *Haliotis asinina* L. in the Sagay marine reserve, Philippines: evaluating the effectiveness of marine protected area enforcement. **Fish Res.**, v. 66, p. 343-353, 2004.

MARTINS, V. S.; SOUTO, F. J. B. Uma análise biométrica de bivalves coletados por marisqueiras no manguezal de Acupe, Santo Amaro, Bahia: Uma abordagem etnoconservacionista. **Sitientibus Série Ciências Biológicas**, v. 6, p. 98-105, 2006. Número Especial - Etnobiologia.

McLACHALAN, A.; JARAMILLO, E.; DEFEO, O.; DUGAN, J.; RUYCK, A.; COETZEE, P. Adaptations of bivalves to different beach types. **Jour. Exp. Mar. Biol. Ecol.**, v. 187, 147-160, 1996.

MONTI, D.; FRENKIEL, L.; MOUËZA, M. Demography and growth of *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN) (Bivalvia, Veneridae) in a mangrove, in Guadeloupe (French West Indies). **J. Moll. Stud.**, Londres, v. 57, p. 249-257, 1991.



MOREIRA, I. C. N. **Impactos do extrativismo de *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1791) nos estuários dos Rios Paciência e Cururuca, São Paulo, Maranhão: uma visão etnoconservacionista.** 2007. 60 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade e Conservação) - Universidade Federal do Maranhão, São Luis, 2007.

NARCHI, W. Aspectos ecológicos e adaptativos de alguns bivalves do litoral paulista. **Papéis Avulsos Zool.**, São Paulo, v. 27, p. 235-262, 1974.

NARCHI, W. Ciclo anual da gametogênese de *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1791) (Mollusca: Bivalvia). **Boletim de Zoologia**, v. 1, p.331-350, 1976.

NARCHI, W. Comparative study of the functional morphology of *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1791) and *Tivela mactroides* (BORN, 1778) (Bivalvia, Veneridae). **Bull. Mar. Sci.**, Miami, v. 22, p. 643-670, 1972.

OLIVEIRA, I. B. de. **Estudo da estrutura populacional do marisco *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1791) na praia de Mangue Seco, litoral norte de Pernambuco, Brasil.** 2010. 66 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aquicultura) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2010.

ORENSANZ, J. M.; PARMA, A. M.; JEREZ, G.; BARAHONA, N.; MONTECINOS, M.; ELIAS, I. What are key elements for the sustainability of “S-Fisheries”? insights from South America. **Bulletin of Marine Science**, Miami, USA, v. 76, n. 2, p. 527-556, 2005.



PESO, M. C. **Bivalves comestíveis da Baía de Todos os Santos: estudo quantitativo com especial referência à *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) (Bivalvia: Veneridae)**. 1980. 147 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Paraná, 1980.

PEZZUTO, P. R.; ECHTERNACHT, A. M. Avaliação de impactos da construção da Via Expressa SC-Sul sobre o berbigão *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) (Mollusca: Pelecypoda) na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubá (Florianópolis, Brasil). **Atlântica**, Rio Grande, v. 21, p. 105-119, 1999.

RIOS, E. C. **Seashells of Brazil**. 2. ed. Rio Grande: Fundação Universidade do Rio Grande, v. 492, 1994.

RODRIGUES, A. M. L. **Ecologia populacional do molusco bivalve *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) (Bivalvia, Veneridae) em praias da região estuarina do Rio Apodi-Mossoró/RN**. 2009. 93 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2009.

RODRIGUES, A. M. L.; AZEVEDO, C. M. S. B.; COSTA, R. S.; HENRY-SILVA, G.G. Population structure of bivalve *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791) in semi-arid estuarine region of Northeast Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 73, n. 4, 2013.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Alguns aspectos ecológicos e análise populacional de *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) (Mollusca: Bivalvia), na praia do Saco da Ribeira, Ubatuba, Estado de São**



Paulo. 1976. 110 f. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1976.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Análise populacional de *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1791) (Mollusca: Bivalvia), na praia do Saco da Ribeira, Ubatuba, Estado de São Paulo. **Bolm. Inst. Oceanogr.**, v. 29, n. 2, p. 351-355, 1980.

SILVA, C. J. F.; COSTA, R. S. da. Avaliação preliminar da dinâmica pesqueira da taioba *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1791) (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) na região de Grossos, RN. SIMPÓSIO DE BIOLOGIA MARINHA, 13., Santos, SP. **Resumos...** Santos, SP: UNISANTA, 2010.

SILVA-CAVALCANTI, J. S.; COSTA, M. F. Fisheries in protected and non-protected areas: is it different? the case of *Anomalocardia brasiliana* at tropical estuaries of Northeast Brazil. **Journal of Coastal Research**, n. 56, p. 1456-1458, 2009.

SILVANO, R. A. M. Pesca artesanal e etnoictiologia. In: BEGOSSI, A. (Ed.). **Ecologia de pescadores da mata atlântica e da amazônia**. São Paulo: Hucitec, 2004. p. 187-222.

SOARES, H. A.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; MANDELLI JR., J. Berbigão *A. brasiliana* (GMELIN, 1791), bivalve comestível da região da Ilha do Cardoso, Estado de São Paulo/Brasil: aspectos biológicos de interesse para a pesca comercial. **B. Inst. de Pesca**, São Paulo, v. 9, p. 21-38, 1982.

SOUZA, D. S. **Caracterização da pescaria do berbigão *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1791) (Mollusca: Bivalvia) na Reserva**



Extrativista Marinha de Pirajubaé (Florianópolis/SC): subsídios para o manejo. 2007. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, SC, 2007.

SOUZA, R. E. **Monitoramento da Lagoa da Conceição, Florianópolis, SC, utilizando biomarcadores de estresse oxidativo em *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) como indicadores de poluição aquática.** 2010. 78 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

VALBO-JØRGENSEN, J.; POULSEN, A. F. Using local knowledge as a research tool in the study of river fish biology: experiences from the Mekong. **Environmental, Development and Sustainability**, London, v. 2, p. 253-276, 2000.

WETZEL, R. G; LIKENS, G. E. *Limnological Analysis*. 2. ed. **Springer Verlag**. New York, USA, v. 391, p. 1991.



CAPÍTULO 6 - ECOLOGIA HUMANA E MARISCAGEM DE *Anomalocardia brasiliensis* NO NORDESTE BRASILEIRO

Ligia Moreira da ROCHA

Priscila Fabiana Macedo LOPES



Fonte: Henry-Silva (2012).



Ecologia humana e manejo de recursos naturais

Recursos pesqueiros são tradicionais fontes de alimento e renda para populações costeiras, estando diretamente relacionados à existência das mesmas. No entanto, somente nas últimas décadas, a importância da dimensão humana na gestão da pesca e na conservação dos recursos marinhos vem sendo ressaltada. Historicamente a tomada de decisão no manejo dos recursos naturais teve uma abordagem “de cima para baixo”, envolvendo apenas instituições governamentais, sem levar em consideração as atitudes, percepções, valores e conhecimentos das pessoas envolvidas com o uso destes mesmos recursos.

Na pesca, há um crescente interesse na relação entre a exploração dos estoques e o comportamento do pescador (BEGOSSI, 1996; CETRA; PETRERE, 2001; GUEST, 2003). De certo modo, esta atenção ao comportamento dos pescadores ocorre devido aos recentes e contínuos insucessos das tentativas de se manejar os recursos. A falta de informação sobre os pescadores ou usuários de recursos marinhos envolvidos e as características dos respectivos sistemas de pesca são indicados como as causas dos insucessos (HILBORN, 1985; JENTOFT; MCCAY, 1995; PAULY et al., 2002). Fatores como pobreza e ocupação não planejada do habitat aumentam a vulnerabilidade da exploração pesqueira, o que é ainda agravado



pela natureza normalmente de acesso livre (“*open access*”) dos recursos marinhos (FEENY et al., 1990). O uso de métodos destrutivos, como dinamites (JIDDAWI; OHMAN, 2002), ou até mesmo métodos simples como anzol e linha (DE BOER et al., 2001; RUTTENBERG, 2001) têm contribuído para a redução de estoques pesqueiros, alterando a estrutura da pesca local e das comunidades de invertebrados.

Entender quem são os usuários dos recursos pesqueiros, como utilizam os recursos em escalas temporais e espaciais, e quais fatores interferem na tomada de decisão sobre o uso (ou “não uso” dos recursos) tornou-se, portanto, condição essencial ao manejo sustentável da pesca. Esta condição chave do elemento humano no manejo deve ser considerada tanto em termos individuais como comunitário e extracomunitário (POMEROY et al., 2001).

Na costa brasileira, destaca-se a exploração em pequena escala de diversas espécies de moluscos, especialmente bivalves, entre eles *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) (Verenidae), também conhecido como “búzio”, “marisco”, “chumbinho”, “marisco-pedra” ou “berbigão”. Apesar de sua importância para a subsistência das comunidades litorâneas, não há registro abrangente da localização e dimensão dos bancos naturais da espécie. As estimativas de extração são raras e, quando existentes, são subdimensionadas. Pouco se conhece sobre os mecanismos ambientais, sociais e culturais



que influenciam o comportamento humano na procura, obtenção e escolha deste recurso. Entender a extração de *A. brasiliiana* numa abordagem dada pela ecologia humana pode auxiliar na integração de conceitos ecológicos, sociais ou antropológicos e econômicos necessários ao manejo desta atividade pesqueira.

A mariscagem de *A. brasiliiana* no Nordeste Brasileiro

A mariscagem é uma atividade artesanal e extrativista de importância econômica e social para populações litorâneas no nordeste (SILVA, 2001; BISPO et al., 2004; BOTELHO; SANTOS, 2005; ROCHA, 2009; ARAUJO; ROCHA-BARREIRA, 2004; SILVA et al., 2007; SILVA-CAVALCANTI; COSTA, 2009). Acontece ao longo de toda a costa brasileira, em bancos areno-lodosos que afloram na baixa-mar², localizados em frente ou próximos às comunidades pesqueiras. Ocorre na maré vazante e baixa (“seca”) e requer pequena infraestrutura de extração e beneficiamento. Geralmente é baseada na unidade familiar e apresenta baixa organização para a sua comercialização (NISHIDA et al., 2004; 2006).

2 Também chamadas de “croas”.



As marisqueiras como principais usuárias de *A. brasiliiana*

A extração de *A. brasiliiana* é uma atividade preferencialmente feminina (MOREIRA, 2007; DIAS, 2005; MARTINS; SOUTO, 2006; NISHIDA, 2004; ROCHA-BARREIRA; ARAUJO, 2005). Muitas marisqueiras aprenderam seu ofício na maré, com as mulheres da própria família (ROCHA, 2009; GOMES, 2009; SILVA-CAVALCANTI; COSTA, 2009). Não há uma idade específica para se começar a extrair e beneficiar o molusco, visto que as crianças pequenas geralmente acompanham as mães, dependendo da necessidade de cada família, e por volta dos sete anos passam também a ajudar na comercialização do produto.

Por ser uma atividade de subsistência que muitas vezes é a única fonte de renda familiar e que depende dos horários da maré, nem sempre é possível conciliar a mariscagem com os estudos. Mesmo que os horários de maré e escola não sejam conflitantes, o desgaste físico após a mariscagem (atividade que dura de quatro a seis horas debaixo de sol e que culmina com o transporte de sacos de até 45kg) certamente compromete a aprendizagem, desestimulando ainda mais as iniciativas de educação formal. Como resultado, as marisqueiras no nordeste apresentam baixa escolaridade (SILVA-CAVALCANTI; COSTA, 2009; NISHIDA et al., 2008; BOTELHO; SANTOS, 2005; SILVA, 2001; SILVA, 2004).



A participação masculina na extração de *A. brasiliiana* também acontece, mas em graus variados no Nordeste (SILVA, 2001; ROCHA, 2009; GOMES, 2009). Geralmente essa participação ocorre em épocas de baixa produtividade na pesca ou devido à diminuição de oportunidade em outras atividades econômicas, ou ainda como atividade complementar, acompanhando a companheira quando não se está pescando. Mas há também as famílias nas quais homens e mulheres dependem diretamente da mariscagem. Quando os companheiros acompanham as marisqueiras, pode haver revezamento nas atividades ou divisão do trabalho, assim o homem extrai e transporta maiores volumes (devido à maior força) e a marisqueira “limpa” a produção, isto é, retira o material indesejado (como conchas soltas, ostras, algas, lama, etc.), o que inclui indivíduos de *A. brasiliiana* de tamanho reduzido. A presença masculina na mariscagem, muitas vezes, também garante às marisqueiras o acesso à embarcação e a bancos mais distantes, uma vez que muitas marisqueiras não sabem nadar, varejar³ ou usar o motor nas canoas.

A mariscagem realizada nas comunidades litorâneas apresenta três graus básicos de uso de *A. brasiliiana*: 1) sobrevivência dependente da extração e venda, 2) uso regular, porém como complemento alimentar e de renda, 3) uso apenas para consumo com baixa frequência no mês ou ano (ROCHA, 2009; SOUTO; MARTINS, 2009).

3 Usar a vara para deslocamento da canoa.



A intensidade da prática da mariscagem não é estática: quem hoje está numa condição melhor de vida, pode ter sido uma marisqueira de frequência assídua na maré por mais de uma década, assim como quem nunca precisou mariscar pode vir a exercer a atividade, se esta for a única oportunidade de subsistência e renda em determinada época.

O processo de extração de *A. brasiliana*

De uma maneira geral, marisqueiras e marisqueiros saem de casa para a maré uma a duas horas antes do pico máximo de maré seca, dependendo da distância da casa ao local escolhido para extrair o molusco e da necessidade ou não de embarcação para alcançá-lo. A extração ocorre preferencialmente nas marés da manhã; marés mais tardias aumentam a exposição ao sol e ao calor, além de diminuir as horas de luminosidade disponíveis para o beneficiamento naquele mesmo dia, comprometendo, portanto, a extração do dia seguinte.

A frequência de vezes na semana que as mulheres vão à maré varia (ROCHA, 2009). Depende diretamente do número de dias com maré favorável, da necessidade de cada família, da existência de encomendas do produto, do acesso à embarcação (no caso onde não é possível ir a pé aos bancos de molusco) e da ausência de doença ou



obrigações familiares que as impeçam de ir. Marés de vazante na lua cheia ou nova são preferenciais por expor os bancos por mais tempo (ROCHA, 2009). A frequência de idas à maré pode variar de sete vezes por semana nos “claros” ou períodos de lua cheia, até nenhum dia na semana, quando a maré é totalmente desfavorável.

O processo de extração pode ser individual ou em grupo, dependendo de cada unidade familiar. Quando realizado individualmente, a marisqueira ou marisqueiro transporta seus apetrechos, localiza os bancos, limpa ou agua⁴ os locais de extração para exposição das conchas, extrai, lava e acondiciona as conchas em baldes, sacos ou containers plásticos e finalmente transporta a produção para casa ou local de beneficiamento. Quando a extração é feita em grupo, o número de pessoas é variável e pode haver partilha da produção ou não. Geralmente a partilha acontece em grupos familiares como casais, mães e filhos, e irmãos. Grupos sem partilha da produção são formados geralmente entre amigos e vizinhos que vão aos bancos juntos e extraem os moluscos em áreas próximas, conversando ou trocando informações enquanto realizam a atividade. Nesse caso, apesar de irem e extraírem juntos, e dos sacos e baldes de conchas serem transportados também juntos, cada qual reconhece sua produção individual e esta é separada no final

4 Jogar água com balde para limpar os detritos e retirar a camada superficial de lama e areia para expor as conchas a serem coletadas.



da extração. Grupos sem associação familiar também podem partilhar a produção, no entanto o grau de confiança e cooperação entre os membros deve ser grande, o que nem sempre acontece.

Independente do tipo de grupo, as crianças quando vão à maré exercem papel diferenciado, seja ajudando no transporte de apetrechos, na extração propriamente dita ou no acondicionamento das conchas. A intensidade da participação infantil na mariscagem, de uma maneira geral, irá depender da idade, da inexistência de atividade escolar no dia e do número de crianças no grupo. Quanto mais velhas, maior a participação das crianças na extração; no entanto quanto maior o número de crianças maior a chance de que elas fiquem brincando na maré. Há casos ainda em que os meninos podem exercer dois papéis distintos: extração de siris e auxílio na condução da embarcação, quando mais velhos.

As técnicas de captura dos moluscos podem variar de retirados com as mãos ao uso de ferramentas simples, adaptadas ou criadas para a extração. A extração feita com as mãos pode acontecer dentro da água ou com a maré seca. Quando acontece dentro da água, o banco de moluscos é localizado de maneira táctil, tanto pelos pés ao andar quanto pelas mãos em prospecções ao longo da caminhada nos bancos de lama e areia. Uma vez localizada a mancha, as marisqueiras (e marisqueiros em menor número) sentam e iniciam a extração, colocando as conchas selecionadas em algum container.



Nesse caso os dedos localizam, lavam e selecionam os tamanhos de conchas que serão coletados. Quando a extração manual acontece nas áreas já expostas, usa-se um balde para aguar a mancha, limpar o local e então expor os moluscos. Nesse caso, a localização das manchas também pode ser feita com os pés e por tentativas com as mãos, mas a decisão de explorar a mancha é também visual e depende da quantidade de conchas expostas nas sucessivas aguadas. A mancha a ser explorada deve preferencialmente estar próxima a água para limpar a área quando necessário (retirar a “sujeira”, formada por pedaços de conchas, ostras ou qualquer material depositado pela maré), para amolecer a areia e facilitar a retirada dos moluscos.

As ferramentas, quando utilizadas na exploração, são variadas. Pode-se utilizar desde uma simples colher (e o processo é semelhante ao uso das mãos em locais secos), passando por casca de coco (“quenga”), colher ou qualquer objeto duro que ajude a retirar e cavar as conchas. Pá de pedreiro, pás, ciscador (ancinho ou gadanho), redinhas (jererês adaptados), e carrinho (NISHIDA, 2006; ROCHA, 2009; SILVA-CAVALCANTI; COSTA, 2009; MARTINS; SOUTO, 2006; MOREIRA, 2007) também podem ser usados.

Com colher de pedreiro e pá usa-se o mesmo princípio básico de acumular uma grande quantidade de lama e moluscos em algum container, lavar o bolo de lama e recolher as conchas. Novamente



neste caso a localização dos bancos de moluscos pode ser feita pelos pés ao caminhar ou em movimentos de “ciscar” para desenterrar as conchas, com auxílio de prospecções com as mãos, apoiado por um mapa mental das áreas boas nos bancos de lama, criado a partir da experiência na maré. Uma vez localizada a mancha, o ciclo de extração é iniciado com a limpeza da área quando necessário. No caso de uso de colher de pedreiro, a marisqueira pode ficar ao centro de onde será extraído o molusco. A pá de pedreiro é deitada na lama, distante do corpo e puxada em direção à marisqueira, arrastando os sedimentos de uma camada de cerca de cinco centímetros de altura em direção ao pé. Repetindo esse movimento de maneira constante e sempre um pouco deslocado de cada vez, recolhe-se lama e búzio de toda a área ao redor de si, com um raio de aproximadamente 1m. O monte de lama é então colocado com as mãos em um container vazado (que permite escoamento da água) e carregado até a água da maré para ser lavado, isto é, fazer movimentos de vai e vem de maneira que a lama, areia e conchas pequenas saiam. As conchas retidas então podem ainda passar por uma cata manual para retirar as conchas vazias, os detritos que não saíram no passo anterior e as conchas ainda consideradas pequenas. Realizar esta escolha manual depende da “qualidade” do material retido no container, da preocupação de cada marisqueira e marisqueiro com o tamanho das conchas extraídas e do tempo disponível de maré.



Quando a extração é realizada por pás, a área de extração acontece na frente da marisqueira ou do marisqueiro e o mesmo procedimento de recolher um bolo de lama, lavar e escolher acontece. A área de extração, no entanto, é bastante variada e se a mancha for considerada “boa” (com muitas conchas e de tamanho “adequado”) pode originar vários ciclos de extração. Em ambos os casos (pá e colher de pedreiro), se houver mais de um marisqueiro ou marisqueira no grupo com partilha da produção, um deles assume o papel de extrair (escolher os locais e fazer os bolos de lama) e o outro de lavar e escolher manualmente; este papel pode ser revezado de acordo com o cansaço dos participantes. Em atividades individuais ou grupos sem partilha, a marisqueira ou marisqueiro realiza todo o processo sozinho. Quem utiliza pá na extração geralmente tem uma produção maior do que a manual.

No caso do ciscador (gadanho ou ancinho) e redinha, os movimentos são semelhantes àqueles realizados com a pá. No entanto, esses métodos funcionam como seletores na medida em que a distância entre os dentes no cisco ou a malha na redinha aprisionam apenas uma faixa de tamanho de conchas e não todas, como nas ferramentas anteriores. Há ainda a possibilidade do uso de ciscador ser conjugado com a pá: o primeiro revolve o substrato exposto na maré seca e a pá coleta a lama com búzios para ser colocado no container e lavado.



Independente da ferramenta utilizada, a cada ciclo de extração os moluscos coletados vão diretamente para o fundo da canoa ou são mantidos em containers ou sacos de nylon (reaproveitados do transporte de cebolas ou farelo nos mercados, por exemplo). O volume de conchas na canoa ou a quantidade de containers cheios indicam quando a mariscagem realizada atingiu a quantidade esperada de extração. A combinação do volume extraído, com a posição da maré (ainda seca ou já subindo), as obrigações familiares (horário de almoço, escola, etc.) e o cansaço físico na atividade determinam a hora de parar a mariscagem e voltar.

O modo de extração e a ferramenta a ser usada dependem da decisão pessoal de cada marisqueiro ou marisqueira, mas não necessariamente são mutuamente excludentes. Dependendo do nível da maré, a mesma marisqueira pode utilizar diferentes estratégias no dia. Assim, aquelas que preferencialmente extraem o búzio com pá ou colher de pedreiro nas croas totalmente expostas podem extrair com as mãos se chegaram muito cedo e a maré ainda não baixou o suficiente para expor os bancos de moluscos. A extração com as mãos também é utilizada em momentos de descanso (do uso de outras ferramentas), em momentos de prospecção de novas manchas ou durante a espera de outro membro do grupo para realizar uma atividade. Nesse caso, a pessoa que está esperando geralmente senta na água e fica procurando os búzios com as mãos.



O transporte das conchas até o local de beneficiamento também interfere na decisão sobre a quantidade de conchas a serem coletadas. Transportar vários baldes e sacos pesados (média de 15 e 40kg, respectivamente) até o local de beneficiamento das conchas não é uma atividade fácil. Nesse caso, ter carrinhos de mão, bicicletas, animais, canoas ou até mesmo carros ou ônibus para transportar a produção facilitam a atividade e diminuem o tempo e o desgaste físico na jornada de trabalho. Quando não há opção, a produção é transportada no ombro ou na cabeça.

Considerando que em cada unidade familiar há grande variação no número de dias de ida para a maré, na quantidade de pessoas envolvidas na extração, no método utilizado e no acesso ou não à embarcação (que tanto permitem o acesso a bancos de moluscos distantes, como facilitam o transporte das conchas), a produção mensal das famílias também é variável. Pode haver também uma significativa variação na produção dependendo da época do ano. Em locais tradicionais de veraneio, com aumento de frequentadores locais e de turistas na orla marítima, pode haver picos de produção no verão, já evidenciados em Pernambuco (SILVA-CAVALCANTI; COSTA, 2009) e na Paraíba (NISHIDA, 2004). As quedas na produção, por sua vez, são relacionadas geralmente aos períodos de chuva e baixa demanda.



Com relação à jornada de trabalho na mariscagem, praticamente não há registros. Em geral o processo de coleta das conchas é cerca de 3-4 horas (MOREIRA, 2007; ROCHA, 2009; SILVA; COSTA; LOPES, 2010), mas pode ser maior devido ao deslocamento da casa até os bancos de moluscos ou “croas”. Geralmente a volta é mais demorada que a ida, devido ao transporte das conchas a serem beneficiadas. No beneficiamento, a jornada de trabalho envolve desde a obtenção de lenha e manutenção do fogo, até o beneficiamento propriamente dito. Neste último, a separação da carne feita manualmente, concha a concha, é a atividade que mais demanda tempo. Em geral, o processo demora outras quatro horas, caracterizando então a mariscagem como uma intensa atividade de 8 a 12 horas de trabalho (SOUZA; ANDRADE, 2010; GOMES, 2009; BRASIL, 2011).

O beneficiamento de *A. brasiliiana*

O beneficiamento é geralmente realizado em casa, sob comando da marisqueira, em conjunto com os afazeres domésticos e o cuidado com os filhos. Pode ainda acontecer em ranchos improvisados, onde as famílias acampam durante as épocas de veraneio (SILVA-CAVALCANTI; COSTA, 2009), ou em unidades de beneficiamento criadas para tal fim, como na Associação de Marisqueiras e Artesãs,



em Grossos (RN). A atividade é iniciada logo após a chegada no local de beneficiamento, se a maré foi muito cedo, ou à tarde, depois do almoço. O beneficiamento pode se estender para o dia seguinte⁵ quando a chegada da maré for muito tardia ou a quantidade extraída for muito grande.

O beneficiamento geralmente se inicia lavando e fervendo as conchas em caldeirão, panelas ou latões por cerca de 20-30 minutos em fogão à lenha ou fogueiras improvisadas (ROCHA, 2009; SILVA; COSTA; LOPES, 2010; GOMES, 2009; LIMA; BARBOSA; CORREIA, 2007). Depois a carne é retirada das conchas, lavada e acondicionada na forma de venda, seja em saquinhos de 1kg ou em pratos, com quantidades variadas (0,6 a 1kg). A retirada da carne é o processo mais demorado. Pode ser manual, retirando-se a carne de cada concha, uma após a outra, ou utilizando-se de artefatos construídos em casa para “bater e peneirar” as conchas recém fervidas. Nesse caso, colocam-se as conchas fervidas e abertas dentro de um container com uma tela em seu fundo e chacoalha-se em cima de um aparato para que a carne se solte das conchas e caia. Essa

⁵ De acordo com as marisqueiras os moluscos mantêm sua qualidade de um dia para outro (desde que não tenham contato com água doce), o que é corroborado por Schaeffer-Noveli (1976) e Hiroki (1971) (apud ARAÚJO; ROCHA-BARREIRA, 2004). indicarem respectivamente que A. brasiliana apresenta grande resistência à deficiência de oxigênio e permanece vivo por até 24h em condições de anoxia.



carne é lavada novamente e acondicionada. As conchas vão para inspeção e retirada manual caso alguma carne tenha ficado.

O combustível geralmente utilizado para o cozimento dos moluscos é lenha (ROCHA, 2009) devido ao alto custo de gás de cozinha. A lenha geralmente vem do manguezal, mas podem ser usados também restos de madeira de construção encontrados nas comunidades ou da vegetação de caatinga, quando disponível e próxima às casas.

As conchas que sobraram ficam espalhadas no quintal ou em áreas próximas da casa quando o beneficiamento é realizado no próprio domicílio (ROCHA, 2009; GOMES, 2009). Podem também ser vendidas em grande quantidade para formação de pisos no próprio domicílio em construção na comunidade. Quando o beneficiamento é realizado em locais próximos à extração, as conchas são deixadas no local de beneficiamento em montanhas que se sobrepõem (LIMA; BARBOSA; CORREA, 2007).

Assim como a extração, o beneficiamento também pode ser realizado individualmente ou em grupo. Extração individual não necessariamente implica em beneficiamento também individual. As crianças, por exemplo, podem participar do beneficiamento, separando a carne das conchas, mas acabam também a consumindo durante a atividade. Este uso é tolerado pelas mães marisqueiras,



não sem algumas repreensões. A participação de outros adultos no beneficiamento (parentes, vizinhos ou amigos) irá depender do grau de relacionamento da marisqueira e da disponibilidade de seus “ajudantes” naquele dia. O grupo que extraiu sem partilha pode ainda, por exemplo, se reunir novamente para o beneficiamento, no entanto ainda mantendo suas produções separadas. Geralmente, nesse caso, começa-se a beneficiar pelos sacos ou containers de conchas da dona da casa, e depois passa-se para a produção dos ajudantes.

O manejo participativo de *A. brasiliana* no Nordeste Brasileiro

Apesar da abundância de *A. brasiliana* ao longo da costa brasileira, a exploração contínua ao longo do ano associada à falta de regulamentação e a degradação ambiental litorânea crescente têm sido apontadas como fatores que comprometem seus estoques (NISHIDA, 2004). Nesse sentido, são fundamentais ações voltadas ao manejo da espécie. O conhecimento sobre a pesca e a coleta de mariscos nas comunidades litorâneas devem embasar as estratégias de manejo, já que estas devem ser baseadas num conhecimento sólido sobre os sistemas locais de exploração (BERKES, 1985). Usar o conhecimento local permite ainda legitimar ações de co-manejo na pesca, que devem necessariamente envolver o sistema de regras e



instituições locais (BEGOSSI, 2006; HENS; BEGOSSI, 2008). Um sistema de co-manejo é aquele no qual a população local decide conjuntamente com os órgãos gestores as medidas a serem adotadas para o melhor manejo da área (CARLSSON; BERKES, 2005).

Iniciativas de co-manejo na costa brasileira ainda são recentes e têm ganhado força, especialmente em reservas de desenvolvimento sustentável e extrativistas (CASTELLO et al., 2009). A Reserva Extrativista de Pirajubaé (SC) é um exemplo único no Brasil, já que foi criada em 1992 com o objetivo específico de ordenamento da extração de *A. brasiliiana* pelas famílias de pescadores artesanais. No entanto, de uma maneira geral, os processos de co-manejo ainda encontram-se distantes de se tornarem efetivos em termos organizacionais e de viabilidade (RUDDLE; HICKEY, 2008).

A extração de *A. brasiliiana* no Nordeste brasileiro segue uma tradição de subsistência da cadeia produtiva e ausência de estatísticas de extração confiáveis. A desigualdade de gênero associada a este tipo de pesca tem deixado na invisibilidade o papel que as marisqueiras ou pescadoras têm desempenhado na pesca artesanal e no desenvolvimento das comunidades litorâneas (MACNAUGHTON et al., 2010). Propostas de manejo devem necessariamente reconhecer estas condições e propor estratégias de superação das mesmas. Uma das ferramentas possíveis de serem usadas é o monitoramento participativo no qual os próprios usuários ou



agentes da comunidade treinados passam a registrar a produção diária. Dados de pesca coletados por agentes locais podem ser confiáveis e contribuir de maneira significativa nas decisões relativas ao manejo pesqueiro (CARVALHO et al., 2009; ROCHA et al., 2011). Nesse caso, os formulários de registro devem ser criados com os usuários, assegurando que os ícones utilizados e informações a serem geradas sejam relevantes e compreendidos por todos. A análise dos dados gerados, por sua vez, também deve ser realizada em conjunto para que os participantes aprendam como analisar os dados, compreendam a dinâmica biológica do marisco e da atividade por eles exercida e se apropriem das informações geradas para utilizá-las na tomada de decisão.

Cabe ainda ressaltar que as experiências locais de manejo de *A. brasiliiana* devem ser compartilhadas regionalmente tanto para serem fortalecidas nas suas semelhanças e dificuldades quanto para ampliarem o conhecimento regional e nacional a respeito do manejo da espécie.

Considerações finais

O uso de *A. brasiliiana* nas comunidades litorâneas do Nordeste brasileiro é um sistema complexo, em que múltiplos atores, institucionais ou não, têm interesses próprios e um papel a desempenhar



no arranjo institucional do manejo deste recurso. Considerando o caráter eminentemente feminino de extração de búzio no Brasil, seu manejo deve ser construído a partir de uma perspectiva de gênero. Na busca do manejo do recurso é fundamental reconhecer que há variados comportamentos na extração e no beneficiamento, assim como diferentes fatores que compõem a tomada de decisão no processo de mariscagem. Desta maneira, no sistema de produção, venda e monitoramento do búzio, as participações das marisqueiras e de grupos associados à pesca devem ser integrados e voltados ao manejo sustentável do recurso.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. L.; ROCHA-BARREIRA, C. A. Distribuição espacial de *A. brasiliense* na praia do Canto da Barra, Fortim, Ceará, Brasil. **CEPENE**, Recife, v. 12, p. 11-21, 2004.

BARLETTA, M.; COSTA, M. F. Living and Non-living Resources Exploitation in a Tropical Semi-arid Estuary. **Journal of Coastal Research**, v. 56, p. 371-375, 2009.

BEGOSSI, A. Fishing Activities and Strategies at Búzios Island (Brazil). In: MEYER, R. M. et al. (Ed.). **WORLD FISHERIES CONGRESS**, 2., 1996, Calcutta, India. **Proceedings...** Calcutta, India: Oxford & IBH Publishing, 1996.



BEGOSSI, A. Temporal Stability in fishing spots: conservation and co-management in Brazilian Artisanal Coastal Fisheries. **Ecology and Society**, v. 11, n. 1/5, 2006. Disponível em: <<http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss1/art5>>. Acesso em: 09 ago. 2010.

BERKES, F. Fishermen and “The Tragedy of the Commons”. **Environmental Conservation**, v. 12, n. 3, p. 199-206, 1985.

BISPO, E. da S. et al. Processamento, estabilidade e aceitabilidade de marinado de vôngole (*Anomalocardia Brasiliiana*). **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 24, n. 3, p. 353-356, jul./set. 2004.

BOTELHO, E. R. O.; SANTOS, M. C. F. A cata de crustáceos e moluscos no manguezal do rio Camaragibe (AL): aspectos sócio-ambiental e técnico-econômico. **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, Recife, PE, v. 13, n. 2, p. 77-96, 2005.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura - MPA. **Saúde no trabalho das pescadoras marisqueiras**. Recife: MPA, 2011.

CARLSSON, L.; BERKES, F. Co-management: concepts and methodological implications. **Journal of Environmental Management**, v. 75, p. 65-76, 2005.

CARVALHO, A. R. et al. Reliability of community-based data monitoring in the Olifants River estuary (South Africa). **Fisheries Research**, v. 96, p. 119-128, 2009.



CASTELLO, L. et al. Lessons from integrating fishers of arapaima in small-scale fisheries management at the Mamirauá Reserve, Amazon. **Environmental Management**, v. 43, n. 2, p. 197-209, 2009.

CETRA, M.; PETRERE, M. Small-scale fisheries in the middle River Tocantins, Imperatriz (MA), Brazil. **Fisheries Management and Ecology**, v. 8, p. 153-162, 2001.

DE BOER, W. F. et al. The impact of artisanal fishery on a tropical intertidal benthic fish community. **Environmental Biology of Fishes**, v. 61, p. 213-229, 2001.

DIAS, T. L. P.; ROSA, R. S.; DAMASCENO, L. C. P. Aspectos socioeconômicos, percepção ambiental e perspectivas das mulheres marisqueiras da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Ponta do Tubarão (Rio Grande do Norte, Brasil). **Gaia Scientia**, v. 1, p. 25-35 25, 2007.

FEENY, D. et al. The tragedy of the commons: twenty two years later. **Human Ecology**, v. 18, p. 1-9, 1990.

GOMES, R. C. **A vida no vai-e-vem das águas: mulheres marisqueiras de Salinas da Margarida trabalho, cultura e meio ambiente (1960-1990)**. 2009. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Estado da Bahia, Salvador, 2009.

GUEST, G. Fishing behavior and decision-making in an Ecuadorian community: a scaled approach. **Human Ecology**, v. 31, n. 4, p. 611-644, 2003.



HENS, L.; BEGOSSI, A. Diversity and management: from extractive to farming systems. **Environment Development and Sustainability**, v. 10, p. 559-563, 2008.

HILBORN R. Fleet dynamics and individual variation: why some people catch more fish than others. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science**, v. 42, p. 2-13, 1985.

JENTOFT, S.; McCAY, B. User participation in fisheries management: lessons drawn from international experiences. **Mar. Policy**, v. 19, n. 3, p. 227-246, 1995.

JIDDAWI N. S.; ÖHMAN M. C. Marine fisheries in Tanzania. **Ambio**, v. 31, n. 7-8, p. 518-527, 2002.

LIMA, H. C.; BARBOSA, J. M.; CORREIA, D. S. Extração de mariscos por moradores da Comunidade de Beira-Mar 2, Igarassu, PE. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 7., 2007, Recife. **Anais...** São Paulo: Adaltech, 2007.

MACNAUGHTON, A.; ROCHA, L. M.; WOJCIECHOWSKI, J. M.; CAROLSFELD, J. Tools for understanding the complexities of small-scale coastal fisheries economies in northeastern Brazil: participatory value chain mapping and economic feasibility studies. In: BIENNIAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL INSTITUTE OF FISHERIES ECONOMICS & TRADE, 15., 2010, Montpellier, FRA. **Proceedings...** Corvallis, USA: International Institute of Fisheries Economics & Trade, 2010. 1 CD-ROM.



MARTINS, V. S.; SOUTO, F. J. B. Uma análise biométrica de bivalves coletados por marisqueiras no manguezal de Acupe, Santo Amaro, Bahia: uma abordagem etnoconservacionista. **Sitientibus Série Ciências Biológicas**, v. 6, p. 98-105, 2006.

MOREIRA, I. C. N. **Impactos do extrativismo de *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1791) nos estuários dos rios Paciência e Cururuca, São Luís, Maranhão:** uma visão etnoconservacionista. 2007. 60f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade e Conservação) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2007.

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

NISHIDA, A. K; NORDI, N.; ALVES, R. R. N. Mollusc gathering in Northeast Brazil: an ethnoecological approach. **Human Ecology**, v. 34, 133-145, 2006.

NISHIDA, A. K; NORDI, N.; ALVES, R. R. N. Aspectos socioeconômicos dos catadores de moluscos do litoral paraibano, Nordeste do Brasil. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 1, n. 8, 207-215, 2008.

OLIVEIRA, I. B. **Estudo da Estrutura Populacional do Marisco *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1791) na praia de Mangue Seco, litoral norte de Pernambuco, Brasil.** 2010. Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aquicultura) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2010.



PAULY, D. et al. Towards sustainability in world fisheries. **Nature**, v. 418, p. 689-695, 2002.

PEDROZA-JUNIOR et al. Aspectos etnobiológicos da pesca e comercialização de moluscos e crustáceos do canal de Santa Cruz, Itapissuma, PE. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, 1., 2002, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 2002.

POMEROY, R. S.; KATON. B. M.; HARKES, I. Conditions affecting the success of fisheries co-management: lessons from Asia. **Marine Policy**, v. 25, p. 197-208, 2001.

ROCHA, L. M. Áreas marinhas protegidas e o manejo de pesca: A (In) visibilidade dos Búzios (*Anomalocardia Brasiliiana* – Veneridae) (GMELIN, 1791) e das marisqueiras na RDS Estadual Ponta do Tubarão, RN. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 6., 2009, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Fundação O Boticário, 2009.

ROCHA, L. M. et al. Manejo participativo em comunidades marisqueiras artesanais: da inexistência à sustentabilidade no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOLOGIA MARINHA, 3., 2011, Natal. **Anais...** Natal: [s.n.], 2011.

ROCHA-BARREIRA, C. A; ARAÚJO, M. L. R. Ciclo reprodutivo de *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) na praia do Canto da Barra, Fortim, Ceará, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 31, p. 9-20, 2005.



RUDDLE, K.; HICKEY, F. R. Accounting for the mismanagement of tropical nearshore fisheries. **Environment, Development and Sustainability**, v. 10, n. 5, p. 565-589, 2008.

RUTTENBERG, B. I. Effects of artisanal fishing on marine communities in the Galápagos Island. **Conservation Biology**, v. 15, n. 6, p. 1691-1699, 2001.

SILVA, J. A. **Estudo socioambiental na margem urbana do canal de Santa Cruz, Itapissuma, Pernambuco, Brasil**. 2001. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2001.

SILVA, M. R. **Povos da terra e água: a comunidade pesqueira do canto do Mangue (RN), Brasil**. 2004. 63f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

SILVA, J. B.; PEREIRA, E. C. G.; TORRES, M. F. A. Estuário de Itapessoca, Pernambuco: relação entre pescadores e pescadeiras, e as espécies de maior importância comercial. **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, v. 15, p. 81-88, 2007.

SILVA, C. J. F., COSTA, R. S.; LOPES, P. F. M. A exploração de *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) por marisqueiros de Grossos (RN) sob a perspectiva da Teoria do Forrageio Ótimo. In: SIMPÓSIO DE BIOLOGIA MARINHA, 13., 2010, Santos, SP. **Anais...** Santos, SP: [s.n.], 2010.



SILVA-CAVALCANTI, J. S.; COSTA, M. F. Fisheries in protected and non-protected areas: is it different? **Journal of Coastal Research**, v. 56, p. 1454-1458, 2009.

SOUTO, F. J.; MARTINS, V. S. Conhecimentos etnoecológicos na mariscagem de moluscos bivalves no Manguezal do Distrito de Acupe, Santo Amaro, BA. **Biotemas**, v. 22, n. 4, p. 207-218, 2009.

SOUZA, H.; ANDRADE, S. Salinas da Margarida: do mangue para a cheia da casa. Salvador, BA. **Revista Ver de Novo**, v. 1, p. 32-33, 2010.



CAPÍTULO 7 - PRODUÇÃO DE SEMENTES DE *Anomalocardia brasiliiana*

Francisco LAGREZE

Simone SÜHNEL

Jaime Fernando FERREIRA



Foto: Henry-Silva (2012).



INTRODUÇÃO

Os moluscos bivalves de areia, conhecidos em inglês como *clams* e em espanhol como *almejas* ou *berberechos*, apresentam importância econômica e social em diversos países como Inglaterra, Espanha, França, Itália, Estados Unidos, Japão, Coréia e principalmente Filipinas por sua facilidade de extração em regiões de oscilação das marés, sendo as principais espécies exploradas *Ruditapes decussatus* conhecida como “almeja fina” e “manila clam” e *R. philippinarum* (ADAMS; REEVE, 1850), conhecida como “almeja japonesa” e “palourde”; no Chile e no Peru, *Venus antiqua* (KING; BRODERIP, 1835), conhecida como “almeja” ou “taca”; no Vietnã, *Meretrix lyrata* (SOWERBY, 1851), conhecida como “ben tre clam”; no Brasil e na Guiana, *Anomalocardia brasiliiana*, conhecida como “berbigão”, “vôngole”, “sarnambi”, “papa-fumo” e “chaubette”.

No Brasil, o bivalve de areia *Anomalocardia brasiliiana* é explorado em toda costa brasileira, com exceção do Rio Grande do Sul. Sua comercialização está limitada à disponibilidade deste recurso no ambiente natural para sua extração. Os principais fatores que podem afetar a disponibilidade deste molusco nos bancos naturais são: a sobre-exploração, os fatores antropogênicos (como a poluição das águas e sedimentação) e os fatores ambientais (como enchentes e mudanças de salinidade). Nesse sentido, a produção de



larvas e sementes (moluscos jovens) em laboratório para o cultivo e/ou repovoamento de *A. brasiliiana* nos estoques naturais torna-se uma alternativa para garantir a utilização desta espécie.

O venerídeo *A. brasiliiana* tolera uma ampla variedade de salinidades e temperaturas (ARAÚJO, 2001; BOEHS, 2008; BOEHS et al., 2008; LEONEL, 1983; MONTI, 1991; NATCHI, 1974), apresentando 3 estágios reprodutivos para os machos e 4 estágios para as fêmeas (ARAÚJO, 2001). Resultados sobre o desenvolvimento embrionário, larval e pós-larval, apresentando aspectos morfológicos e anatômicos, foram descritos por Mouëza et al. (1999). Contudo, dados sobre a produção de larvas e sementes de *A. brasiliiana* em condições de laboratório, principalmente em escala de produção, ainda são escassos, sendo necessários estudos sobre a produção de sementes deste molusco em laboratório e sua manutenção no mar.

Nesse sentido, foi criada, dentro do projeto intitulado “Gente da Maré”, uma parceria do Governo Canadense (Agência Internacional Canadense para o Desenvolvimento – Canadian International Development Agency – CIDA) e do governo brasileiro (Ministério de Pesca e Aquicultura – MPA) para o desenvolvimento de estudos sobre a tecnologia da produção de sementes de *A. brasiliiana* nos estados de Santa Catarina, no Laboratório de Moluscos Marinhos da Universidade Federal de Santa Catarina (LMM/UFSC), Pernambuco, no Laboratório de Maricultura Sustentável da Universidade



Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e no Rio Grande do Norte, na empresa Larvi Ltda.

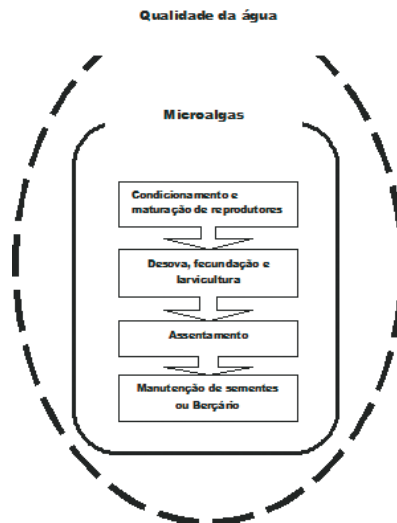
Segundo Hardy (1991), um dos principais pontos críticos no cultivo de moluscos marinhos é a obtenção de larvas e sementes (moluscos jovens). As sementes podem ser obtidas através da captação em ambiente natural ou produzidas em laboratórios (*hatcheries*). Para moluscos de areia, não existem dados sobre a captação de sementes em escala comercial em ambiente natural, sendo a produção de sementes em laboratório a alternativa para obtenção de sementes desses animais. Os primeiros trabalhos desenvolvidos sobre técnicas da produção de larvas de moluscos bivalves em laboratório foram realizados por Loosanoff e Davis (1963). Essas técnicas compreendem as seguintes etapas: obtenção de gametas, larvicultura, assentamento e manutenção de sementes.

A produção de sementes de moluscos bivalves em laboratório é composta por diferentes componentes (Figura 1) e cada um deles é essencial para assegurar o sucesso da produção. A qualidade da água e a produção de microalga são fundamentais para todas as etapas da produção de sementes de moluscos em laboratório. Na obtenção de gametas para a produção de sementes de moluscos de areia, os reprodutores podem ser induzidos a eliminar gametas (desova) a partir de animais diretamente transferidos do mar para o



laboratório ou a partir de animais maturados em laboratório (condicionamento).

Figura 1 - Aspecto geral de organograma de um laboratório de produção de sementes de moluscos bivalves



Fonte: Lagreze (2012).

Obtenção de gametas

O condicionamento em laboratório é utilizado para maximizar pelos reprodutores a produção de gametas maduros. Para os bivalves de areia que apresentam ciclo reprodutivo com desovas sazonais é



recomendado o condicionamento dos reprodutores em laboratório. A exemplo disto, para o *Meretrix lyrata*, espécie de clima tropical que apresenta picos de desova de abril a agosto em maior intensidade e de setembro a outubro em menor intensidade, Thiet e Kumar (2008) recomendam o condicionamento dos reprodutores até que estes apresentem estágio 4 (gônada madura). Já para espécies que apresentam desovas ao longo de todo ano, pode-se realizar as desovas tanto com animais recém retirados do mar quanto com animais submetidos a condicionamento em laboratório. O conhecimento do ciclo biológico se faz fundamental na forma de garantir o material genético.

Para o venerídeo *A. brasiliiana*, espécie de clima tropical e subtropical, Moüeza et al. (1999), na Guiana (região tropical), maturaram reprodutores desta espécie para a obtenção de gametas com 20 a 30 dias de condicionamento em laboratório, com alimentação diária com *Nannochloris* sp., *Isochrysis tahiti* e *Pavlova lutheri*, a uma concentração de 500 células. μL^{-1} , salinidade de 34 e temperatura da água de 25° C. Já, para esta mesma espécie, Lagreze et al. (dados ainda não publicados), em Santa Catarina/Brasil (região subtropical), obtiveram com sucesso gametas tanto a partir de reprodutores maduros retirados do mar, transportados ao laboratório e submetidos a eliminação de gametas, quanto de animais submetidos à maturação em laboratório por um período de 15 dias sob condições



controladas (temperaturas de 24 a 28°C e salinidades de 20 a 34) com concentrações de uma mistura das microalgas *Isochrysis* ssp., *Chaetoceros mullerii* (1:1) (BITTENCOURT et al., 2010).

Da mesma forma, José Carlos Gastelu (comunicação pessoal), no estado do Rio Grande do Norte (região tropical), obteve aumento no índice gonadal e eliminação de gametas a partir de *A. brasiliiana* maturado em condições controladas de laboratório. Neste estudo, 500 animais foram maturados em 1m³, durante 25 dias em sistema de circulação contínua, com temperatura da água do mar de 23° C e vazão de 200 L.h⁻¹, utilizando alimentação contínua com diatomáceas dos gêneros *Chaetoceros* e *Thalassiosira*, e flageladas do gênero *Chrisophytas*, *Isochrysis* e *Pavlova* em concentrações constantes de 7x10⁴ células.mL⁻¹.

Uma das maiores dificuldades no processo de maturação de *A. brasiliiana* em laboratório é a ocorrência de desovas espontâneas durante o condicionamento, fato observado por Moüeza et al. (1999) e Lagreze et al. (2012). Nesse sentido, é necessário estudos sobre a sincronização reprodutiva dos animais com a manipulação da temperatura e/ou fotoperíodo para maior produção de gametas viáveis.

Em estudos preliminares desenvolvidos tanto no sul quanto no nordeste do Brasil, foi possível a obtenção de gametas maduros e subsequente larvicultura, contudo é necessário estudos para



a padronização de um protocolo de maturação desses animais em laboratório.

Larvicultura

A larvicultura é a etapa de desenvolvimento das larvas dos moluscos. Existem diferentes sistemas de larvicultura de acordo com o manejo. Dentre eles, os mais utilizados são do tipo: estático; trocas parciais e contínuo.

O sistema estático é aquele em que são realizadas as trocas de água no tanque de larvicultura diariamente ou a cada 48 horas, sendo fornecido alimento uma a duas vezes por dia. A cada troca, as larvas são separadas por tamanho e descartadas as menores e mortas evitando a contaminação. Esse procedimento favorece a qualidade da água e a homogeneidade dos tamanhos das larvas no cultivo (Figura 2A).

O sistema com trocas parciais ou com trocas contínuas consiste na utilização de um filtro chamado “banjo” que se localiza no interior do tanque acoplado a uma tubulação com saída no nível da água desejado no tanque (Figuras 2B e 2C). Com a utilização desse filtro é possível realizar trocas sem a necessidade de retirar as larvas do tanque de larvicultura. Esse procedimento diminui o



estresse ocasionado pelo peneiramento das larvas e a diminuição de tempo de manejo, ocorrendo o desdobre em intervalos de tempos maiores.

O sistema contínuo é utilizado em larviculturas intensivas e necessita de maior controle de variáveis como a vazão da água e alimentação. Esse tipo de cultivo utiliza tanque com volume menor e com maior densidade larval, podendo ser de 10 a 20 vezes maiores que nos sistemas citados anteriormente. Cada tanque possui um filtro “banjo” no interior e uma entrada de água e alimento de forma contínua, e o manejo das larvas ocorre a cada 24 ou 48 horas dependendo do crescimento das larvas.

Em geral, para os venerídeos, a larvicultura em condições controladas de laboratório é mais curta quando comparada com outros moluscos bivalves. Segundo Thiet e Kumar (2008), o tempo de larvicultura do molusco de areia *Meretrix lyrata*, em laboratório, é de 8 dias, desde a fecundação até a metamorfose (assentamento). Para *A. brasiliiana*, Moúeza et al. (1999), na Guiana, obtiveram larvas prontas para metamorfose com 8 a 10 dias de larvicultura, realizando trocas da água dos tanques a cada 24 horas, alimentação diária das microalgas *Nannochloris* sp., *Isochrysis tahiti* e *Pavlova lutheri* a uma concentração final de 60 a 300 células. μL^{-1} para larvas véliger até a metamorfose. Lagreze et al. (2012), no sul do Brasil, obtiveram larvas com pé ativo com 5 a 7 dias de larvicultura, utilizando sistema



de trocas parciais (24 horas) e totais a cada 24 e 48h, alimentação diária das microalgas *Isochrysis* ssp., *Pavlova lutheri* e *Chaetoceros calcitrans* a uma concentração final de 30 a 50 células. μL^{-1} para larvas véliger até a metamorfose.

Figura 2 - Tanque de larvicultura estático ou de trocas parciais (A); sistema contínuo (B); filtro banjo em tanques de larvicultura para sistema contínuo e trocas parciais (C)



Fonte: Lagreze (2012).

Em estudos desenvolvidos por José Carlos (comunicação pessoal) no Rio Grande do Norte (região tropical), obteve-se bons resultados de sobrevivência e crescimento larval, com larvas pedivéliger prontas para o assentamento com 6 a 7 dias de larvicultura, em sistema de troca d'água de 100% com salinidade de 26, com o filtro banjo e troca de tanque a cada 72 horas, alimentação diária nos 3 primeiros dias com as microalgas *Isochrysis* e *Pavlova* e nos 3 a 4 dias seguintes com *Chaetoceros calcitrans*.



Assentamento

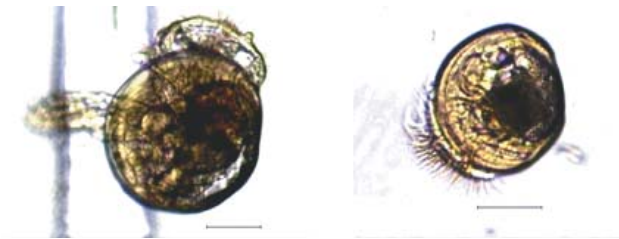
O assentamento é a fase em que ocorre a metamorfose da larva para se tornar uma pré-semente. O berbigão *A. brasiliiana*, nesta fase, não necessita de substrato ou indutores para a metamorfose, o que ajuda a diminuir a mortalidade desses animais nesta fase do cultivo. As larvas (Figura 3) estão prontas para o assentamento quando atingem o tamanho médio de 150 a 180 μm apresentando pé ativo, vélum e comportamento alternado entre uma larva nadadora na coluna d'água e aderida com o pé as laterais e fundo do tanque. As observações diárias ao microscópio permitiram notar que a mancha ocular, característica da larva pedivéliger de bivalves, quando ela está pronta para metamorfose, está ausente em *A. brasiliiana*. Essa observação foi notória tanto nas larviculturas em Santa Catarina (Lagreze et al., s. d.) como no Rio Grande do Norte (José Carlos – comunicação pessoal). Moüeza et al. (1999) e Lagreze et al. (s. d.) observaram que as larvas entram em fase de assentamento com 7 dias após a fecundação.

Para o assentamento podem ser utilizados tanques cilíndricos, com fundo de malha entre 120 e 130 μm (para reter as larvas) dispostos em tanques retangulares maiores adaptados para produzir fluxo de água com alimento de cima para abaixo nos cilindros (*downwelling*). A densidade recomendada para assentamento é de



100 a 150 larvas.cm⁻². O fim da fase de metamorfose pode ser identificado quando os sífões são visíveis.

Figura 3 - Larva pedivéliger com pé ativo e pronta para assentamento. A barra representa 50 µm



Fonte: Lagreze (2012).

Manutenção de sementes

A manutenção de juvenis, também conhecida como berçário, representa o tempo intermediário entre o cultivo em laboratório e a fase final de engorda. Esta etapa compreende desde a pré-sementes de 0,3 a 0,5mm até juvenis de 10mm, podendo ser realizada em tanques externos fornecendo alimento duas vezes ao dia de acordo com o consumo das larvas. Também pode ser utilizada água do mar com filtragem parcial para permitir a passagem de alimento, desse modo, o único fator que é realmente importante controlar nesta



etapa é a densidade dos animais, já que o restante dependerá do meio ambiente.

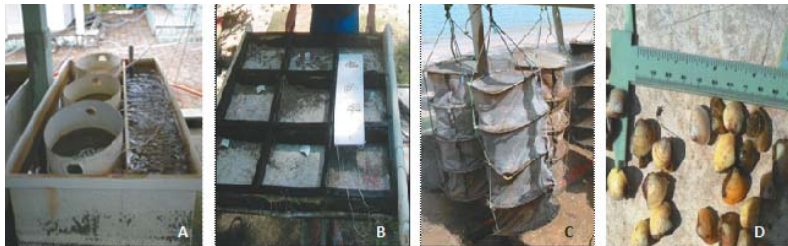
Lagreze et al. (2010a) avaliaram a utilização de substrato para a manutenção de juvenis de *A. brasiliiana* em laboratório. Neste trabalho, foram testados três substratos: areia fina, concha moída e somente a malha do cilindro. Os autores não observaram diferenças no crescimento entre os tratamentos, sugerindo a não necessidade da utilização de substrato para manter sementes em laboratório.

Em trabalhos desenvolvidos em Santa Catarina com a manutenção de sementes de *A. brasiliiana* em estruturas flutuantes, observou-se que com 2,5 meses de cultivo no mar as sementes cresceram 4mm (comprimento) e apresentaram uma baixa mortalidade. (LAGREZE et al., 2010b). A temperatura da água do mar neste estudo variou de 18 a 26° C. Após 12 meses de cultivo no mar, observou-se que as sementes mantidas em lanternas berçário atingiram 20mm de comprimento (FRANCISCO LAGREZE, comunicação pessoal).

Por se tratar de um molusco de infauna, esse tipo de bivalve necessita de energia proveniente da matéria orgânica do substrato para um crescimento adequado, portanto é necessário estudos sobre a fase final de engorda do berbigão, como avaliar a sobrevivência e o crescimento destes animais mantidos diretamente em substrato areno-lodoso ou lodoso devido à necessidade.



Figura 4 - Estruturas utilizadas para o cultivo de sementes de *A. brasili-
na*. Tanque para berçário de sementes tipo “downweller” (A); Caixa berçário (B);
lanternas berçário (C); *A. brasiliiana* após 10 meses de cultivo em caixa berçário e
lanterna (D)



Fonte: Lagreze (2012).

Considerações finais

Para a sustentabilidade da exploração e cultivo do berbigão *A. brasiliiana* é necessário estudos visando maior entendimento da biologia desta espécie, como parte da elaboração de um manual de cultivo para esta espécie. Nesse contexto, a produção de sementes de berbigão em laboratório é possível, contudo ainda é necessário estudos mais aprofundados sobre: (i) tamanho e densidade das sementes para transferência para o mar; (ii) melhor época do ano de semeadura; (iii) eficiência do processo de transferência; (iv) manejo das sementes no mar; (v) estado de saúde dos animais.



Além dos aspectos ligados à manutenção das sementes no mar, é necessário identificar os impactos da exploração deste recurso nos estoques naturais e as técnicas de repovoamento. Entretanto, até o presente momento não há informações sobre os locais, técnicas e épocas de repovoamento para *A. brasiliiana*. Outro aspecto importante a ser destacado é em relação à sanidade. Por se tratar de uma espécie infauna, que ocorre em locais submetidos à forte ação antrópica, são necessários estudos e o monitoramento do estado de saúde dos animais e da qualidade ambiental tanto dos estoques naturais quanto dos locais repovoados.

Esforços, tanto a nível governamental, de universidades e de empresas privadas devem ser investidos para viabilizar a exploração sustentável dos estoques naturais, com adequados planos de manejo e o cultivo desta espécie. Muitas comunidades tradicionais ou dedicadas à exploração deste recurso ao longo da costa brasileira podem se beneficiar com este esforço, assim como aumentar a disponibilidade de *A. brasiliiana* nos estoques naturais em locais onde esta espécie já foi sobre-explorada. Outro aspecto importante é a preparação de extensionistas que possam interagir com as comunidades entendendo suas realidades culturais e socioeconômicas, visando cultivar *A. brasiliiana* de forma racional e sustentável. Portanto, para a sustentabilidade da exploração do berbigão *A. brasiliiana*, será necessário o estabelecimento de uma



consciência humana para a preservação do meio ambiente em torno dos manguezais, local onde se encontram os bancos naturais deste recurso e muitos outros que dão vida a esses maravilhosos ecossistemas.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, C. M. **Biologia reprodutiva do berbigão *Anomalocardia brasiliana* (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé**. 2001. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

BITTENCOURT, A.; LAGREZE, F.; FERREIRA, J. F.; VIEIRA, R.; SÜHNEL, S. **Avaliação de diferentes dietas na maturação do berbigão *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1791) em laboratório**. In: SEMANA NACIONAL DE OCEANOGRAFIA, SUSTENTABILIDADE E PRESERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, 22., 2010, Itanhaém, SP. **Anais...** Itanhaém, SP: SNO, 2010.

BOEHS, G.; ABSHER, T. M.; CRUZ-KALED, A. C. Ecologia populacional, reprodução e contribuição em biomassa de *Anomalocardia brasiliana* (GMELIN, 1791) (Bivalvia: Veneridae) na Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **B. Inst. Pesca**, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 259-270, 2008.

HARDY, D. Scallop farming. **Fishing news books**, Oxford, GBR, 1991.



LAGREZE, F. J. S.; ALBUQUERQUE, M. C. P.; VIEIRA, R. V.; COSTA, B.; ARAÚJO, J.; SÜHNEL, S.; FERREIRA, J. F. **Manual para produção de sementes em laboratório do berbigão *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791)**. Florianópolis: UFSC, 2010.

LAGREZE, F. J. S.; COSTA, B.; FERREIRA, J. F.; MELO, C. R. Avaliação do crescimento de sementes de *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) em diferentes substratos em condições de laboratório. In: AQUACIÊNCIA, 4., Recife. **Anais...** Recife: [s.n.], 2010a.

LAGREZE, F. J. S.; COSTA, B.; FERREIRA, J. F.; MELO, C. R. Crescimento de sementes de *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) em estruturas de cultivo suspenso na praia de Tambaqui, Florianópolis, SC. In: AQUACIÊNCIA, 4., Recife. **Anais...** Recife: [s.n.], 2010b.

LEONEL, R. M. V.; MAGALHÃES, A. R. M.; LUNETTA, J. E. Sobrevivência de *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) (Mollusca: Bivalvia), em diferentes salinidades. **Bolm. Fisiol. Animal Univ. S. Paulo**, São Paulo, v. 7, p. 63-72, 1983.

LOOSANOFF, V. L.; DAVIS, H. C. Rearing of bivalve mollusks. In: RUSSEL, F. S. **Advances in marine biology**. London: Academic Press, 1963.

MONTI, C. D.; FRENKIEL, L.; MOUËZA, M. Demography and growth of *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN) (Bivalvia, Veneridae) in a mangrove, in Guadeloupe (French West Indies). **J. Moll. Stud.**, Londres, v. 57, p. 249-257, 1991.



MOUËZA, M.; GROS, O.; FRENKIEL, L. Embryonic, larval and postlarval development of the Tropical Clam, *Anomalocardia brasiliiana* (Bivalvia, Veneridae). **Journal of Molluscan Studies**, v. 64, p. 73-88, 1999.

NARCHI, W. Aspectos ecológicos e adaptativos de alguns bivalves do litoral paulista. **Papéis Avulsos Zool.**, São Paulo, v. 27, p. 235-262, 1974.

THIET, C. C.; KUMAR, M. S. **Clam (*Meretrix lyrata*) Hatchery Manual**. Vietnã, VNM: CARD; ARSINC; SARDI, 2008.



CAPÍTULO 8 - TRABALHO ACELERADO NAS MARÉS E RISCOS OCUPACIONAIS PARA PESCADORAS MARISQUEIRAS

Paulo Gilvane Lopes PENA

Vera Lúcia Andrade MARTINS

Maria do Carmo FREITAS

Thaís Mara Dias GOMES

Jaqueline SEIXAS

Yuri Dantas MARTINS

Maria Cecília PINHO



Fonte: Pena et al. (2012).



INTRODUÇÃO

As informações oficiais indicam existir 834 mil pescadores profissionais registrados no Ministério da Pesca e Aquicultura até 2009, sendo estes caracterizados como trabalhadores artesanais e sem vínculo empregatício (BRASIL, 2010). Esta mesma fonte de dados indica que apenas 30 mil trabalhadores estão inseridos em empregos formais nas atividades de fabricação e conservação do pescado. Essa imensa população de trabalhadores – os pescadores artesanais – se configura como uma das maiores categorias profissionais do país, mas, no entanto, suas condições de trabalho, conteúdos e riscos para a saúde persistem em situação de desconhecimento nas instituições oficiais.

Em pesquisas e atendimentos clínicos desenvolvidos no Serviço de Saúde Ocupacional do Hospital Universitário da UFBA, estratégias adotadas descrevem e analisam situações de pescadores e pescadoras artesanais submetidas às condições de trabalho extremas, vivenciadas nos limites humanos do sofrimento, do esforço físico e da submissão aos riscos de agravos à saúde. Tais condições não raramente podem levar à morte precoce quando acometidas por patologias que possuem relações com o trabalho nas suas complexidades de causas. Trata-se de agravos reconhecidos como doenças do trabalho, profissionais ou ocupacionais, ou ainda quando



decorrentes das mais variadas formas de acidentes do trabalho. Para se diagnosticar um desses agravos é fundamental conhecer as relações de trabalho, os processos e as condições ambientais para se estabelecer nexos com os consequentes impactos à saúde dos trabalhadores.

Nessa perspectiva, a análise do processo de trabalho é central para se construir as relações com a saúde. Machado e Gómez (1999) consideram que há duas vertentes na aplicação deste conceito: uma técnica, que deve considerar as análises das características físicas, químicas, biológicas e mecânicas do objeto de trabalho, seus instrumentos e tecnologias; outra social, ou seja, como esses processos técnicos se materializaram em uma determinada relação entre capital e trabalho.

Na esfera social, a relação entre saúde e processo de trabalho se constitui como um objeto genérico de todas as práticas em saúde do trabalhador, o qual contextualiza as situações de risco técnico. Essas práticas geralmente pressupõem a existência de processos de trabalhos assalariados típicos, formais ou informais, concebidos para relações de emprego que se situam entre os hemisférios contraditórios do patronato e dos trabalhadores (MACHADO, 2005). Mais ainda, o próprio conceito de processo de trabalho, conforme Gómez e Lacaz (2005), elaborado inicialmente para interpretar o trabalho produtivo industrial, tem sido aplicado em vários estudos



no âmbito da saúde do trabalhador, e especialmente na fábrica taylorista-fordista. Este foi o exemplo do estudo clássico realizado por Laurell e Noriega (1989), que utilizou o conceito de processo de trabalho, cargas e desgastes dos operários de uma siderurgia no México. Entretanto, para o conhecimento das condições de saúde dos artesãos pescadores, é necessária uma inflexão na aceção dos elementos essenciais do processo de trabalho artesanal para compreender as suas relações com cargas, riscos e danos à saúde, distintas do trabalho assalariado.

Desde muito, a cultura artesanal organiza atividades do trabalho por meio das tradições (GORZ, 1988; HOBSBAWM, 2000), dentre as quais se incluem aquelas relativas aos saberes e práticas sobre saúde e prevenção de riscos ou perigos conhecidos. Obviamente, o trabalho artesanal de pescadores na atualidade não se compara à dignidade do trabalho dos artesãos do passado, principalmente daqueles que produziam bens duráveis, cujo resultado era a sua obra durável, única e valorizada.

Vale ressaltar que a predominância do método industrial não significou a eliminação do trabalho artesanal. Com o fim da hegemonia do método artesanal, os Estados modernos centraram-se no desenvolvimento dos direitos trabalhistas e na proteção à saúde contida nas relações de trabalho assalariadas. Como não há um contrato de trabalho típico, e mesmo o artesanato ainda é



uma atividade globalmente não regulamentada no Brasil (BRASIL, 2008), não existem normas para a proteção à saúde e à segurança no trabalho do artesão. Nesse sentido, não se aplicam os procedimentos para averiguação da higidez da força de trabalho no início do contrato de trabalho por meio de exames médicos preventivos na admissão, periódicos e na demissão.

No Brasil, o artesão em geral não tem direito ao seguro acidentário. Porém há exceções, pois a Constituição Federal de 1988 conferiu o direito à proteção especial por meio do seguro acidentário (Lei 8.213/91) ao produtor, parceiro, meeiro, arrendatários rurais, garimpeiro, pescador artesanal e o assemelhado em regime de economia familiar (HORVATH, 2005). No entanto, para esses artesãos pescadores, os significados de tais mudanças nas suas relações com doenças e agravos inscritos nas normas securitárias ainda não são notificados, estudados e permanecem invisíveis principalmente para o trabalho das pescadoras marisqueiras, dificultando orientações aos procedimentos que promovam a aplicação do direito alcançado.

O trabalho artesanal da pesca ocorre no setor informal da economia. Não existe a possibilidade de uma instituição do Estado exigir do artesão a observância pelo empregador da prevenção dos riscos de acidentes e doenças do trabalho por meio de Normas Regulamentadoras, pois não há empregador como ocorre para



os trabalhadores assalariados. Os conflitos típicos do trabalho assalariado não ocorrem nas relações artesanais e, por isso, os procedimentos de nexos causais nas esferas clínica, epidemiológica e securitária para diagnóstico e notificação de doenças do trabalho concentram-se mais nos critérios técnicos, de natureza médico-ocupacional.

Existem ainda restrições e pouco interesse por parte do Estado no reconhecimento das doenças e dos acidentes do trabalho artesanal das categorias atendidas pela Previdência Social, em função de políticas de diminuição de gastos com o seguro social, situação que também afeta categorias assalariadas (MACHADO; GOMEZ, 1999).

Para o diagnóstico clínico-epidemiológico, o SUS não consolidou culturas técnicas de protocolos em seus centros de referências para atendimento e estabelecimento de nexos de doenças do trabalho em categorias de pescadores e trabalhadores rurais. Também, o artesão pescador não tem informações sobre os riscos ocupacionais nem sobre o direito à assistência à saúde no trabalho. Sem dúvidas, esta situação deve ser modificada com o auxílio de programas de proteção à saúde do trabalhador no Sistema Único de Saúde (BRASIL, 2007).



O presente texto traz alguns dos significados das condições de trabalho de pescadoras artesanais da extensa região litorânea da Baía de Todos os Santos e consequentes riscos ocupacionais, especialmente no que concerne à ocorrência de patologias do trabalho como as Lesões por Esforços Repetitivos – LER ou Distúrbios Ósteo-Musculares Relacionados ao Trabalho – DORT.

METODOLOGIA

Neste estudo, articulam-se metodologias de abordagem etnográfica, ergonômica e clínica que auxiliam na compreensão dos riscos das doenças relacionadas ao trabalho em pescadoras e marisqueiras de cinco comunidades que vivem na região denominada Recôncavo Baiano, que abrange municípios situados na Baía de Todos os Santos e adjacências. A segunda parte da pesquisa envolveu o atendimento clínico para diagnóstico de um grupo de doenças do trabalho denominadas de LER/DORT em marisqueiras, cujos resultados encontram-se descritos em outro capítulo.

Essa abordagem metodológica foi praticada em atividades de campo durante o período de 2005 a 2009. O estudo ergonômico compreendeu uma análise sistemática do trabalho sob dois grandes aspectos: organização do trabalho artesanal e análise das atividades de trabalho. A organização do trabalho artesanal foi caracterizada a



partir do conceito de trabalho do artesão, em que o mesmo mantém tradições que orientam o modo de autogestão do trabalho. O método ergonômico concebido para o trabalho formal, industrial e de serviço se concentra na análise do trabalho prescrito formulado por técnicas gerenciais. Entretanto, para o uso no trabalho artesanal dos pescadores, houve a necessidade de compreender o modo de “prescrição” realizado em conformidade com as tradições dos artesãos e não por meio de rotinas e planilhas elaboradas por administradores, típicas do trabalho formal.

O entendimento das tradições que governam o trabalho do pescador foi essencial para conceber uma adaptação na análise ergonômica do trabalho para essa categoria de trabalhadores e, dessa forma, construir um modelo de entendimento da relação entre o trabalho e processos de adoecimento. Dois aspectos centrais foram identificados nesse processo, como a organização do trabalho baseada no tempo natural das marés e respectivos ciclos lunares, além da manutenção de ritmos acelerados de produção de mariscos⁶

⁶ Para a presente análise, adota-se o significado do termo “mariscos” para o conjunto de espécies de animais marinhos invertebrados como moluscos (como: sururu - *Mytella guianensis* e *M. scharruana*; lambreta - molusco bivalve *Lucina pectinata*; ostras nativas; mexilhão marinho; caramujos; etc.). Esta denominação representa a forma de entendimento dada pelos pescadores artesanais em todas as regiões costeiras da Bahia estudadas nesse projeto. No mesmo sentido, o trabalho de mariscagem é aqui compreendido como o conjunto de práticas de coleta dos citados mariscos, além da captura de siri, camarão, caranguejo, “aratu”



determinados pela situação de miséria e penúria e não por imposições gerenciais externas, como ocorre nos setores de serviço e indústria.

As atividades do trabalho foram compreendidas nas etapas do processo de produção extrativista do marisco, descrição e análise das tarefas, ciclo de atividades, gestos, movimentos, conteúdo do trabalho distribuído no tempo estabelecido para uma jornada de trabalho padrão. Procurou-se reconstituir o modo operatório do trabalho extrativista por meio da observação de campo, entrevistas individuais e com grupos de pescadores, análises de filmes e fotos. Esse pode ser dividido nas seguintes etapas: preparos para a mariscagem; deslocamento para o mangue, arenoso da praia ou espelho d'água; coleta dos mariscos e modos de uso dos instrumentos de trabalho; retorno à residência ou local de preparo com transporte de peso; pré-cozimento ou preparo do marisco para consumo e armazenamento do mesmo.

Após essa análise, iniciou-se a avaliação de riscos posturais, transporte de peso e número de movimentos repetitivos no tempo de cada ciclo de tarefas, tomando-se como parâmetros valores de proteção para peso excessivo e movimentos repetitivos existentes na legislação para trabalho industrial e serviços configurados na

(*aratu pisoni*), guaiamum (siri do mangue: *cardisoma guanhum*); e outros, realizados pelos pescadores artesanais marisqueiros(as).



Norma Regulamentadora n. 17 da Portaria 3214/78. A correlação entre a presença desses riscos com os achados clínicos dos exames realizados no SESA0 possibilitou o estabelecimento de nexos causais para diagnósticos de LER/DORT, essenciais no fundamento de relatórios emitidos para o INSS, juntamente com a CAT (Comunicação de Acidente do Trabalho) nos casos graves de incapacidades que exigiam afastamento do trabalho para tratamento das marisqueiras.

À exceção das épocas de chuvas intensas, entre março e junho, as visitas à comunidade foram semanais. Foram entrevistados 40 mulheres e 8 homens, todos trabalhadores extrativistas de mariscos no manguezal, nos arenosos das praias e nas suas unidades domésticas, todos colaboraram com a pesquisa de modo voluntário, após a apresentação dos objetivos em reuniões com a comunidade. Estas validaram a consolidação técnica referente aos modos operatórios das atividades de mariscagem em todas as fases do processo de trabalho e a relação com sintomas de doenças e ocorrências de acidentes do trabalho. Finalmente, fotos e filmagens realizadas na perspectiva técnica da análise das atividades do trabalho e apresentadas às comunidades serviram para redefinir significados do trabalho na perspectiva das marisqueiras. Os nomes dos sujeitos citados nas narrativas do presente estudo são fictícios para preservar suas reais identidades.



A observação participante ocorreu em ambientes de trabalho típicos das atividades de pesca e marisco, em arenosos, espelhos d'água e mangues, em reuniões, eventos sociais, atividades de grupo em geral, ambientes domésticos, atividades de lazer, refeições e em deslocamentos.

A análise das narrativas dos pescadores e das marisqueiras foi feita a partir da sistematização dos dados registrados pela observação e entrevistas realizadas. No processo analítico foram construídas categorias interpretativas com ênfase na compreensão do conceito de doença ampliado e suas relações com modelos biomédicos de enfermidade e práticas preventivas. Foram estas as categorias geradas na análise:

- a) Atividades que exigem hipersolicitação no trabalho de pesca artesanal/mariscagem – concentradas em certos aparelhos, órgãos utilizados nas atividades de coleta e preparo de mariscos, principalmente na limpeza dos mesmos;
- b) Contenção ou limitação de procedimentos ou funções psicorgânicas– a exemplo das funções urinária, intestinal, nutricional, especialmente relacionadas com o trabalho em áreas alagadiças, lamas e em meio aquático;



c) Modalidades de sofrimento psíquico e orgânico, conteúdos do trabalho, tradições na organização do trabalho, e autogestão das pausas, ritmos, descansos diários, semanais, etc.;

d) Sintomas resultantes da hipersolicitação no trabalho, em particular os relacionados às Lesões por Esforços Repetitivos – LER ou Doenças Osteomusculares Relacionadas ao Trabalho – DORT;

Esta pesquisa obteve aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Maternidade Climério de Oliveira. Nesse sentido, os aspectos éticos foram contemplados em conformidade com a Resolução CNS 196/96, para pesquisa em seres humanos, e nas discussões com representantes dos pescadores. Os nomes dos(as) marisqueiros(as) autores(as) dos extratos das narrativas descritos neste capítulo serão preservados e identificados no texto apenas pelas suas iniciais.

Trabalho na pesca artesanal do marisco: condições de riscos para a saúde

Nas comunidades estudadas, a produção pesqueira é artesanal de natureza extrativista. Atividade econômica primária é feita individualmente, com baixa divisão técnica, em que a pescadora marisqueira é a proprietária dos seus instrumentos de trabalho e sobrevive da venda do produto. Dispõe de conhecimentos próprios de



ofício, consubstanciado em saberes sobre estratégias e métodos de organização do trabalho, crenças, valores, mitos apreendidos por meio de uma herança cultural secular. Observa-se que o valor do trabalho está inscrito no produto final posto à venda no mercado ou consumido pela família. Valores de uso e troca envolvem gastos da força de trabalho e uma insuficiência de produção pela permanente ausência de condições de congelamento do pescado conforme um dos muitos testemunhos de moradores de Ilha de Maré: “Faço dois quilos de catado de siri ou três. Mas tem maré que não faço nenhum quilo. Aí eu guardo o que peguei pra inteirar em outra maré e vender” (M. J.).

Para a pescadora artesanal não há propriedade do local de trabalho no mar e no manguezal. Isto significa que no espaço onde ocorre a mariscagem não existem territórios de pesca delimitados, como nas propriedades privadas das pisciculturas e mariculturas⁷. Nesse aspecto, o processo de trabalho não se encontra fundado na noção de território e sim na de espaço público, delimitado por condições naturais de ocorrência do marisco. Isso dificulta a organização das ações de Vigilância em Saúde do Trabalhador – VISAT (MACHADO, 2005) e da própria Unidade de Saúde da Família do SUS que planeja o atendimento em saúde a partir da noção de território.

7 A inexistência de territórios ocorre também na pesca industrial (OIT, 2008), quando barcos pesqueiros de grande capacidade utilizam mares e rios delimitados apenas por territórios de países e fronteiras costeiras.



O trabalho é orientado pela diversidade de mariscos comestíveis reconhecidos pela tradição de moradores e que são encontrados nas praias, margens de rios e manguezais. São ambientes úmidos e completamente diferentes, quando se consideram as características dos manguezais, em que Castro (1980) chamou os trabalhadores de “seres anfíbios”, mimetizados com a própria lama que domina o ambiente.

Observa-se que a escolha do marisco, a forma de coleta, o tratamento dispensado incluindo o pré-cozimento são inscrições de uma rica cultura culinária arraigada em reminiscências, as quais definem valores das matérias-primas desta cadeia produtiva artesanal. O mundo subjetivo, com crenças, tradições, saberes sobre processos de trabalho e adoecimento possui significados que precisam ser conhecidos por profissionais da saúde, para não apenas proporcionar medidas preventivas para as doenças aceitas pelas comunidades pesqueiras, mas, sobretudo, para humanizar o atendimento às marisqueiras e as suas famílias.

Trabalho como “coisa de mulher” e a representação feminina da natureza

O trabalho de mariscagem é realizado principalmente por mulheres e crianças (por esse motivo, a opção de grafar o feminino



de pescadora). Crianças e adolescentes assumem a condição de aprendizes e não participam da pesca de alguns mariscos, como a coleta do caranguejo ou outras atividades no mangue, em função da exigência de habilidades e condições físicas. As técnicas ou instrumentos de trabalho, rudimentares e adaptados à natureza, são basicamente: faca ou facão para a coleta de ostras em pedras; colher de pau ou alumínio e mesmo pequenas enxadas para cavar e/ou raspar e/ou cavar a areia e identificação do marisco; panela de alumínio e/ou lata para armazenamento de mariscos coletados e balde para o transporte do produto até a residência para o preparo final e a venda. Ainda há vários outros instrumentos de pesca extrativa como anzóis (varas e linhas), redes (conforme o tipo de pesca – tarrafas, arrasto etc.) para pesca do camarão; “gererés” ou manzuás (PACHECO, 2006) utilizados para captura do siri; canoas à remo e à vela (“traquete”); “ratoeiras” utilizadas na pesca do guaiamu; bombas (ilegais). A comercialização de alguns mariscos exige limpeza e pré-cozimento, sendo estes realizados na forma clássica de cozinha doméstica com uso de fogão à lenha.

Os homens da família trabalham geralmente na pesca artesanal de peixes.

Eles pescam camarão e as mulheres mariscam. Mas, homem também marisca quando não tem rede, e vai pra maré ajudar a



gente. Ele fica igual uma mulher mariscando. E quem tem rede, canoa, pesca. Quem não tem, marisca (D. J.).

Mariscar é coisa de mulher na tradição da ilha e o manguezal, a maternidade das criaturas do mar. A natureza nesse trabalho de mulheres é representada como uma extensão do corpo feminino. A condição predominantemente feminina no trabalho da mariscagem se associa ao trabalho doméstico familiar. Este aspecto é importante para a análise de esforços repetitivos, pois os mesmos se somam às atividades na maré e as de limpeza de utensílios, lavagem de roupas e outras funções domésticas.

A presença constante de crianças e adolescentes no cotidiano das atividades amplia o período de tempo de exposição das pessoas aos riscos de adoecimentos, além de afastar a criança das atividades escolares, essenciais para a formação humana.

O menino trabalha desde cinco anos. Quando eu tinha 6 anos meu pai morreu, não tinha as coisas, minha mãe trazia a gente pra maré pra poder mariscar. Inclusive eu estudei muito pouco, até a terceira série porque não dava pra gente estudar de manhã cedo por causa da maré... Se a gente fosse estudar de manhã cedo, não dava pra gente ter o que comer, não dava pra gente se vestir (M. B.).

Esta condição do trabalho precoce, de natureza familiar, necessita uma abordagem especial das ações no âmbito da prevenção de



doenças do trabalho. A intervenção normativa de proibição do trabalho da criança torna-se ineficaz quando não se consideram aspectos da cultura artesanal e do trabalho familiar em que por necessidade e tradição há inserção do trabalho precoce como aprendiz. Há urgência da adoção de políticas apropriadas para a melhoria na renda familiar no intuito de assegurar escolas e creches para que o trabalho precoce seja substituído pela formação escolar. Para todas as doenças ocupacionais, especialmente as patologias da coluna, LER/DORT e câncer de pele, a exposição é de natureza cumulativa e o trabalho infantil agrava o risco ao longo da vida produtiva.

Verificou-se que gestantes trabalham até a véspera do trabalho de parto. Não há afastamento do trabalho durante a gravidez, embora existam riscos para a marisqueira e para o feto, particularmente em relação ao esforço em função do transporte de peso excessivo e da fadiga extrema decorrente das modalidades de atividades penosas. A isso se soma a renda mínima resultante da venda do produto ao atravessador, o que desfavorece as condições de aquisição de equipamentos de proteção individual e coletiva para prevenção de acidentes e doenças do trabalho.



Organização do trabalho centrado na tradição

A organização do trabalho artesanal não se estrutura na forma de postos de trabalho integrados, como se costuma verificar nas administrações de base matricial taylorista/fordista. Esta organização do trabalho se estabelece por meio da tradição de “*metier*” (ofício) inscrita em “*habitus*” ou as capacidades adquiridas no cotidiano (BOURDIEU, 1989) e herdados da estrutura familiar, em que a mulher assume o papel central no processo. Ela conduz à dinâmica de um conjunto de atividades de ambulantes a procura de mariscos no arenoso das praias, margens de rios e manguezais, cujo modo de organização exige a compreensão da noção de autonomia relativa das atividades e de outra noção de tempo natural, deixada de lado no mundo do trabalho atual. Portanto, o conteúdo do trabalho não é fragmentado, empobrecido, alienado, pois o pescador domina todo o processo de pesca, como em qualquer atividade artesanal.

Trata-se de um trabalho autônomo, de autogerenciamento, vez que não há delegação de tarefas típicas da divisão do trabalho, associada ao processo de compra e à venda de força de trabalho. A rigidez e a acentuada divisão das atividades são comumente encontradas na Organização Científica do Trabalho taylorista/fordista que mantém imposições de ritmos acelerados de trabalho agravando substancialmente os riscos de variados processos patogênicos



(MERLO, 2004). No trabalho artesanal não há essa rigidez organizacional, porém o adoecimento encontrado no grupo estudado se explica pelos condicionantes ligados à miséria social que levam à sobrecarga de atividades repetitivas em escala patogênica.

As tarefas além de repetitivas são monótonas. Os conteúdos envolvem a percepção sensorial na localização dos mariscos, atividades músculo-esqueléticas na coleta dos mesmos, em ciclos repetitivos com poucas variações na jornada. Entretanto, há espaço para sociabilidade, especialmente as conversas entre amigas, familiares e pessoas próximas, as cantigas tradicionais; os contatos com a natureza e toda sua diversidade permitem a redução da carga psíquica sobre o trabalho.

O conhecimento tradicional apresenta os ciclos das marés, as especificidades de cada tipo de marisco, as estratégias e instrumentos para sua captura, as áreas de maior ocorrência para mariscagem, as estações do ano e o ciclo lunar na influência da produção.

A dificuldade de pausas e o estresse do trabalho

Pausas residuais ou elementares se estabelecem entre os ciclos de movimentos repetitivos na execução das tarefas de coleta de mariscos, porém a transformação em parada para descanso depende



da dinâmica individual de cada marisqueira, da sua fadiga, da existência ou não de sintomas de dor. Nesse sentido, o tempo efetivo de trabalho depende da autonomia da marisqueira, que pode variar em função das condições sociais de imposição da necessidade de sobrevivência com a coleta de marisco.

As pausas desta atividade são eventuais e ocorrem em função de mudanças bruscas no tempo. Não se verificou a existência de pausas preventivas para fadiga e LER/DORT. Geralmente não se descansa no ato de extração dos mariscos. Ocorre, contrariamente, uma pressão do tempo natural como limitante para se conseguir coletar a maior quantidade possível.

A definição de pausas para o descanso não está inscrita no saber tradicional, em que, contrariamente, se configura como um “*habitus*” (BOURDIEU, 1989) do trabalho sem pausas ou repousos. Dessa maneira, houve grande resistência em reorientar práticas para se estruturar pausas dentro desta organização, pois a condicionante do tempo natural impulsiona a realização de tarefas de modo ininterrupta para aproveitar o tempo e produzir maior quantidade de pescado. Em associação à tradição, outro condicionante importante se refere ao contingenciamento econômico.

A miséria social impõe ritmos intensos de trabalho para gerar mais produtos à venda. A tendência é acelerar o trabalho. E essa



necessidade estabelece ritmos extenuantes com tarefas de esforços cíclicos, repetitivos e que condicionam a presença de riscos importantes à aquisição das LER/DORT. As pausas permitem a recuperação de partes do corpo hipersolicitadas nas atividades e a sua ausência resulta na probabilidade elevada de adoecimento.

Conforma-se assim, um modelo de intensificação do trabalho que significa riscos para LER/DORT diferente das cadências impostas pelas gerências tayloristas do trabalho assalariado. Dessa maneira, o ritmo de trabalho não é determinado exteriormente por gerências, mas provém da experiência do artesão: o pescador, a marisqueira. Quanto mais necessitam garantir a sobrevivência mais se sobrecarregam e aceleram o trabalho. Uma marisqueira diz:

Não posso parar senão os meninos não têm o que comer. A gente fica ali dentro do mangue de manhã até de tarde de cócoras tirando sarnambi, ostra, com a lama pelo corpo, pra ter o que dar de comer, vender no mercado e comprar um feijão, uma farinha” (M. C.). Diz outra: “Quando a precisão aperta, a gente pega rala-coco, que é o marisco que mais se come aqui, cozinha com muita água e mistura com farinha, faz aquele pirão com uns temperos (cebola, alho, coentro) (V. B.).

O trabalho das marisqueiras no arenoso da praia e no manguezal é de natureza ambulante. Caminham agachadas, com olhos fixos e pés treinados para encontrar os mariscos, impondo forte sobrecarga



à região da coluna lombar (Figuras 3 e 4). Trabalham em pé, sentadas na fase do processo de limpeza, descasco e pré-cozimento do marisco, durante longas jornadas de trabalho diárias. No mangue, permanecem na lama geralmente até a altura dos joelhos entre cinco a seis horas, quando muitas vezes se flexionam para apanhar o caranguejo, enquanto a lama alcança o rosto. Nas praias, mariscam em posturas de flexão dorsal ou agachadas com movimentos dos membros superiores em ritmo acelerado. Algumas levam comida, um pedaço de pão e fazem uma pequena pausa, mas a maioria não come e por isso não descansam. O trabalho sob o sol e o calor é sustentado apenas por água. Na pesca, quando existem deslocamentos para áreas distantes, o pescador faz uma refeição de peixe frito, farinha e água.

As condições ambientais de trabalho envolvem um conjunto de riscos físicos, químicos, biológicos e ergonômicos. Do ponto de vista ergonômico, observa-se a sobrecarga muscular no pescoço, ombros, dorso, membros superiores e região lombar, além do excesso rítmico centrado no punho hipersolicitado nas atividades repetitivas. Sobre as condições de higiene pessoal, estas se configuram com inscrições da cultura e são produzidas em função da falta de acesso aos serviços de saneamento básico. Como exemplo, muitas vezes as necessidades fisiológicas são realizadas no ambiente natural, típico de áreas isoladas e camponesas.



As condições precárias de vida das marisqueiras mesmo ao lado de seus saberes tradicionais são ainda insuficientes para evitar o condicionamento de processos de adoecimento no trabalho, semelhante às modalidades de organização nocivas taylorista/fordista existentes na indústria e no comércio. Nestes locais, o trabalhador “deve se adaptar à organização do trabalho, às necessidades de seu organismo e às suas aptidões físicas” (MERLO et al., 2004). No caso da atividade artesanal, a precariedade impõe uma conformação nociva do corpo ao trabalho com ritmos extenuantes, movimentos repetitivos sem pausas, redução da liberdade de criatividade, posturas inadequadas e outros condicionantes prejudiciais à saúde, dentre estes as LER/DORT. “Às vezes eu nem posso vir por causa da dor. Mas, eu venho mesmo de teimosa, porque preciso. Tenho de vir” (M. J.).

O tempo natural: sol, lua e marés regulam a vida, o trabalho e a dor

O tempo artificial é irrelevante na organização social da mariscagem na Ilha de Maré. Não há necessidade de relógio ou cronômetro, como ocorre nos modos taylorizados de organização do trabalho industrial ou de serviços, pois é o tempo natural que determina a organização do trabalho por meio dos ciclos solar, lunar e das marés influenciadas pela cosmologia gravitacional. A coleta dos



mariscos tem na natureza a determinação da relação com o tempo no trabalho e com a vida da comunidade.

Maré baixa significa mais espaço de terreno arenoso na praia e acessibilidade ao manguezal, ampliando a possibilidade de encontrar mariscos. O movimento cíclico das marés define a jornada de trabalho e a tábua de marés mostra as variações diárias em função do ciclo lunar:

Sururu? esse nós temos que esperar, depende da maré. Fica na laje (em referência ao marisco preso à rocha ou aos recifes), as mulheres tiram quando a Maré vaza; o bichinho fica em cima da laje. E o de mangue fica debaixo da lama. Quando ele abre pra nós enxergar melhor, fica estalando. Só dá na Maré de enchente (C. B.).

Eu tenho a chave da maré! (N. S.).

As atividades de coleta do marisco se desenvolvem geralmente na maré baixa, exceto aquelas que utilizam armadilhas ou que ocorrem nos períodos noturnos. Uma jornada típica tem o período de aproximadamente seis horas de mariscagem, que equivale ao tempo da maré baixa. A jornada de trabalho se estabelece na coleta por aproximadamente 5 horas, e ainda continua por mais seis a oito horas de trabalho, quando se soma o tempo de deslocamento, limpeza, pré-cozimento e armazenamento do marisco realizados na residência ou em áreas comuns na Colônia de pescadores. No



conjunto, a jornada completa da marisqueira varia entre 10 a 14 horas por dia, excetuando o trabalho doméstico familiar.

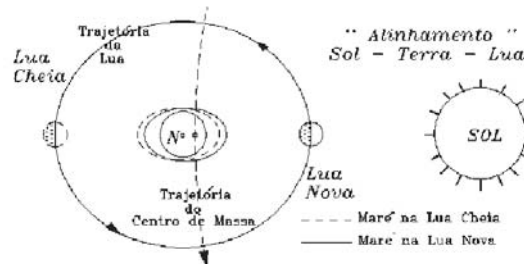
A tábua das marés representa uma espécie de “cartão de ponto” no mundo da natureza das pescadoras para o início da atividade no mar e manguezal. Mesmo as outras tarefas associadas (pré-cozimento, limpeza de mariscos), geralmente ocorrem de modo dependente das marés, exceto quando há mariscos em excesso a serem tratados ou quando as chuvas dificultam o trabalho.

Os valores socioculturais dos moradores refletem o tempo natural em que as marés influenciam na dinâmica do cotidiano. “Tudo a gente sente, tudo é através da maré, eu mesmo estou prejudicada dessa inflamação. Não posso mais trabalhar, venho mariscar porque não tem jeito. Sinto dor de cabeça, devido à maré” (M. J.).

A população se percebe inserida na natureza, como uma naturalidade intersubjetiva presente no imaginário popular. No campo astrofísico, quando a lua e o sol se encontram em posição similar, as concordâncias das forças gravitacionais se somam e influenciam as marés. Essa influência da lua e do sol nos ciclos das marés pode ser entendida na figura 1 abaixo:



Figura 1 - Representação da influência da força gravitacional lunar e solar nas marés



Fonte: CDA-USP (2008)⁸

Lua e Sol se posicionam de forma variada e cíclica em relação à Terra e determinam a dinâmica das marés, rios e canais litorâneos. Nas fases da lua nova e cheia, o alinhamento com o sol proporciona a adição de gravidades e por isso há maior variação das marés. Isso leva a uma ampliação do espaço arenoso e de acesso ao manguezal, com aumento da frequência de mariscos, tornando a coleta extensiva e intensa. Tal condição resulta em aumento geral da carga de trabalho, assim como das atividades repetitivas na retirada e limpeza dos mariscos. Importante considerar que o tempo geral entre a maré alta e maré baixa não varia com as fases da lua, mas o espaço de trabalho, sim; por isso, aumenta a intensidade e o ritmo das

⁸ Fonte: <http://www.cdcc.sc.usp.br/cda/aprendendo-basico/forcas-de-mares/forcas-de-mares.htm>. Acesso em: 08/04/2008.



tarefas feitas no mesmo período de tempo das outras fases da lua para aproveitar a coleta pela maior exposição de mariscos.

São estas duas fases da lua que as marisqueiras falavam no atendimento clínico: que a dor surgia na “*condição de lua*” e os médicos não as compreendiam. Após a análise acima, tornou-se clara a relação entre a lua e a intensidade de trabalho, cujo efeito também pode ser verificado com a exacerbação de sintomas de dores e exaustão nas fases de lua que proporcionam maiores cargas de trabalho. O tempo do ciclo das marés influencia o grau de prevalência de espécimes, determina o fluxo e o refluxo de mulheres e homens (os que não estão na pesca neste período) no trabalho da praia e do mangue, estabelecendo uma jornada cuja durabilidade é intensa e fatigante. “E mesmo quem já tem costume se sente cansada, mas não tem jeito, a gente precisa” (C. B.).

Esse conjunto de condições caracteriza a organização do trabalho dos pescadores artesanais com a determinação do tempo natural em suas atividades, na saúde e na própria vida familiar e social. O mangue e a praia não se configuram como postos de trabalho, mas como uma área geográfica na costa, onde se forma uma superfície propícia para as atividades⁹.

9 Outro aspecto importante na esfera natural se refere ao aumento do recuo das marés nas regiões próximas à linha do Equador. O norte e nordeste do país apresentam maior variação das marés quando comparados com as regiões próximas aos hemisférios. Esta maior varia-



As marisqueiras mantêm o controle das atividades durante a determinação do tempo natural das marés na forma de autogestão do trabalho. Com isso, caso haja chuva, sol intenso, doenças ou outras intercorrências, a própria marisqueira pode gerir seu tempo de trabalho e reorganizar as atividades. Quando dores relativas aos esforços repetitivos ocorrem, ela pode se ausentar da atividade até que as condições de trabalho se restabeleçam. Quando adoecem, trabalha o quanto suportam os sintomas e, no limite, afastam-se, porém sem o recurso do direito securitário que desconheciam até então¹⁰. “É uma dor profunda que a gente não se aguenta. Tem que vir pra casa pra providenciar qualquer remédio, alho com limão, papa de farinha com alho... E se possível for, vai até pro médico” (M. J.). Entretanto, não havia experiência de diagnóstico e reconhecimento desses sintomas pelos serviços de saúde, muito menos a utilização do direito previdenciário de afastamento do trabalho para tratamento e recuperação dos sintomas. Doença e acidente relacionados ao trabalho não tinham significados para as marisqueiras.

ção permite áreas de coletas de mariscos maiores nos manguezais e nas regiões arenosas das praias. Esta condição amplia o espaço de trabalho para o pescador artesanal e aumenta assim esta forma de atividade nas regiões equatoriais.

10 Neste estudo há um conjunto de atividades de educação em saúde e assistência que envolve a informação dos direitos previdenciários para o pescador artesanal, dentre os quais se inclui o direito ao afastamento das atividades por incapacidade temporária.



Ademais dos ritmos das marés e da necessidade de consumo, a demanda do trabalho é determinada pelo mercado de mariscos. No caso estudado, o esforço de realização da pesca não pode resultar no estoque, pois não existem condições de armazenagem ou beneficiamento do produto para possibilitar melhores condições de comércio. O estoque possível pode ser utilizado nas residências que dispõem de geladeiras, na parte do congelador, e em raros aparelhos do tipo *freezer*.

“Hoje vendo esse marisco e pronto, esse dinheiro acabou. Não dá para acudir a precisão do mês” (M. J.); “Sinto falta de ostra, era um preço bom. Ia tirar quando a maré estava cheia. Ostra e sururu. A gente pescava 3 quilos de ostras. Depois ia pescar aratú. Hoje, a gente só acha cascas de ostras. Não tem mais aquela quantidade que tinha antigamente” (D. J.).

Para o artesão típico, assim como se configura no trabalho de marisqueiras, também não há férias, descanso semanal e dias de feriados remunerados. A decisão de não trabalhar implica na perda da produção correspondente. Dessa forma, é comum observar marisqueiras trabalhando ininterruptamente na praia, no mangue, catando e descascando mariscos em casa. Os pescadores deixam os domingos à tarde para o descanso. Apenas em alguns feriados ligados à tradição religiosa do local (por exemplo, dia de Nossa Senhora



das Candeias) havia realização de cultos, o que permitia o descanso das marisqueiras.

Trabalho prescrito por tradições culturais e o trabalho real

Nesta modalidade de trabalho artesanal, sem conteúdos técnicos-científicos, o conhecimento sobre as práticas do ofício encontra-se nas tradições culturais. Por decorrência, o aprendizado dos conteúdos do trabalho não se dá na escola formal, mas na oralidade da família.

Nesse sentido, não há atividades prescritas em sistemas teóricos formalizados em manuais de pesca ou publicações similares (WISNER, 1992; PARAGUAY, 2005). Não há uma normalização que indique o que fazer no trabalho da pesca artesanal, centrado no saber de uma hierarquia gerencial. A inteligência se encontra no próprio artesão, inscrita na tradição da pesca, transmitida oralmente para as marisqueiras. Esta condição emerge do saber de ofício, como se encontra em qualquer categoria de artesão (BOUDON et al., 1993), conforme observado nas atividades de pesca. Assim, as rotinas e conteúdos das tarefas têm conteúdos fundados na tradição oral, a exemplo da escolha dos locais de coleta dos mariscos; a interpretação dos ciclos das marés; as práticas de coletas e preparo dos mariscos; as



posturas do corpo, modo de transportar peso, modos de procura de mariscos no arenoso e no mangue, inclusive das posturas antálgicas tradicionalmente ensinadas para as crianças no ato de pesca do marisco (Figura 2); a identificação de riscos variados no ambiente de trabalho; as músicas cantadas quando o trabalho é feito em grupo, etc.

Esta modalidade de trabalho se constitui em um “*modus operandi*” tradicional que pode ser caracterizada como um “*habitus*” de “*metier*”, segundo Bourdieu (1989). Nesse sentido, há um micro poder simbólico – predominantemente feminino – de quem domina o saber popular capaz de organizar atividades de coleta de mariscos permeadas de símbolos, valores e mitos que compõem os aspectos culturais relativos ao processo de trabalho artesanal da pesca.

A atividade real, “aquela que se mostra pelas ações” (PARAGUAY, 2005, p. 817), nesta modalidade, se realiza em consonância com o trabalho prescrito pelas tradições, pois essas são genéricas e, portanto, adaptáveis ao que ocorre no momento do desenrolar no campo. Mais ainda, o saber tradicional de cada marisqueira enriquece suas vivências, e com isso conteúdos singulares existem nas diversas formas de proteção de riscos, de escolha dos melhores locais de trabalho. Pode haver variações sob diversos aspectos do contexto geral, mas o saber tradicional, êmico, permanece. E para qualquer mudança na perspectiva da melhoria das condições de trabalho,



prevenção de doenças e acidentes, necessita haver compreensão do universo cultural coligada ao discurso técnico-científico.

Figura 2 - Atividade com movimentos repetitivos na coleta do sururu



Fonte: Pena (2012).

Cadências infernais na coleta, desconcha do marisco e risco para as LER/DORT

O modo operatório do método extrativista da pesca artesanal envolve etapas de trabalho, tarefas e atividades que compõem a realização de um conjunto de gestos e um “saber-fazer” diferente do trabalho em linha de produção. A análise ergonômica realizou a caracterizou a ocorrência de movimentos repetitivos na coleta, limpeza e pré-cozimento da maioria dos mariscos coletados,



principalmente sururu, ostra e chumbinho. O uso de força para transporte de peso excessivo, posturas inadequadas, pausas insuficientes, contingenciamentos psíquicos e sociais (não pela coerção hierárquica, mas pelas condições sociais) em diversas etapas da procura, coleta, armazenamento, transporte e limpeza dos mariscos na praia e no manguezal (Figura 3).

Neste estudo, foram observados os riscos relativos aos esforços repetitivos, conforme exemplificado na captura do sururu (molusco bivalve *Mytella guyanensis*). As atividades de uma jornada típica de uma marisqueira podem ser divididas em grandes etapas que se repetem no cotidiano de trabalho. Estas têm início na residência com o preparo para a mariscagem em função da maré, e segue com o deslocamento até o local de coleta, retorna para a residência transportando o marisco, realiza o pré-cozimento do marisco, faz a desconcha ou a cata e finalmente o armazenamento do produto. Existem situações que variam e dão suporte ao processo, a exemplo do corte de lenha para cozinhar o marisco.

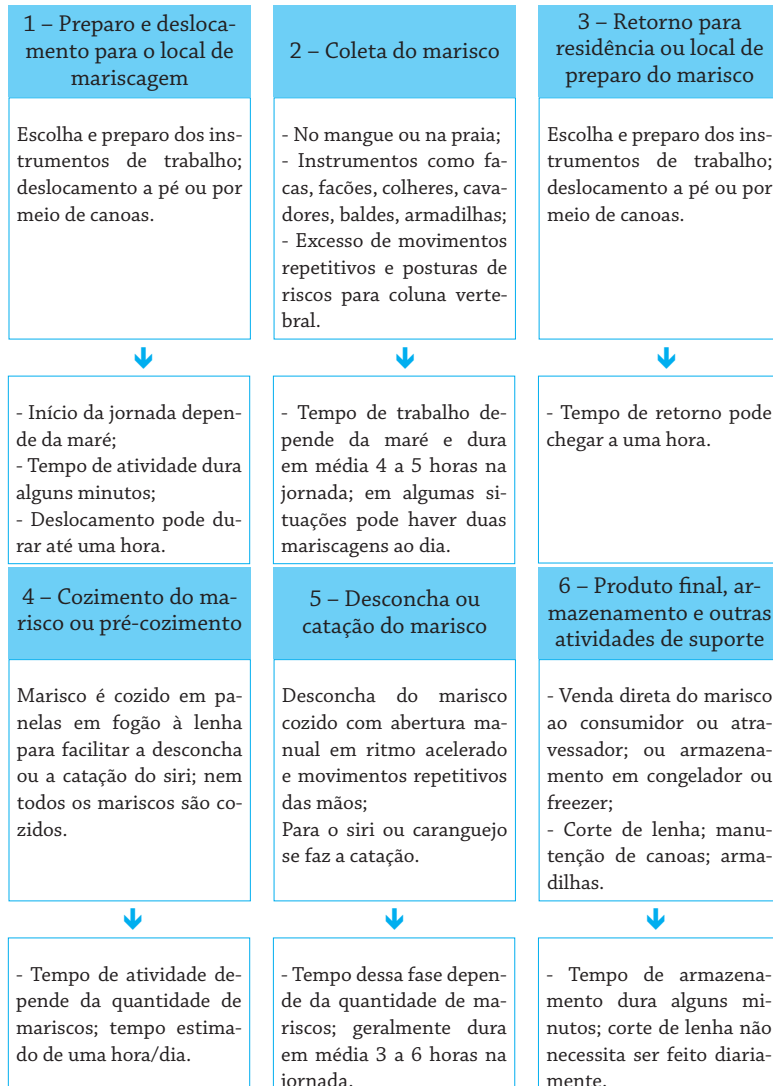
As atividades repetitivas se concentram nas fases de extração do marisco e na desconcha dos mesmos. Na coleta, o ciclo de atividades se inicia com a raspagem do arenoso, vasculhando a praia à procura do marisco, em postura de flexão dorsal com um braço estendido com movimentos de abdução e flexão, juntamente com a mão segurando o instrumento tipo talher de alumínio (Figura



3). Para encontrar o marisco, faz-se necessário uma média de dez movimentos do braço por unidade encontrada. A outra mão permanece livre para armazenar o marisco coletado, e assim evitar a necessidade de, para cada retirada, se dirigir ao local onde guarda o balde para armazenamento e transporte do produto. O tempo gasto para encher a mão esquerda livre (para uma pessoa destra) é em torno de 3 minutos, e alcança um número de 40 a 55 sururus na mesma, o que faz uma porção de aproximadamente 50 sururus até o preenchimento da mão. Isto significa 17 coletas de sururu por minuto. A definição de movimento repetitivo se caracteriza quando o ciclo da tarefa contendo gestos e atividades é igual ou inferior a um minuto (PARAGUAY, 2005; KUORINKA; FORCIER, 1995). Nesse caso, é frequente encontrar ciclos de até 20 movimentos por minuto, dependendo da habilidade da marisqueira.



Figura 3 - Etapas de trabalho em uma jornada típica da atividade da coleta de mariscos no modo artesanal e riscos de LER





A contagem das coletas representou a realização de uma média de 17 retiradas de sururus do arenoso da praia por minuto em uma jornada padrão. Ao concluir o ciclo, tem-se um total aproximado de 10.200 movimentos repetitivos por hora, com esforço de cavar ou raspar o arenoso. Estes movimentos podem resultar em sintomas dolorosos típicos de LER, como se verificou nos casos diagnosticados no serviço de saúde ocupacional:

Eu não aguento mais mariscar por causa da câibra, mas cortava muito. Eu entrava sete da manhã pra pegar a maré alta, botava canoa lá em cima e saía três da tarde (C. B.).

[...]

Sinto uma dor assim, oh, lateja, fica latejando, ficam cansados os dois braços. Se eu tiver fazendo alguma coisa tenho que parar. Até para lavar me incomoda muito, de noite eu não consigo nem dormir direito. As mãos ficam assim de câibra. Eu faço assim com minhas mãos (mostra movimentos), não consigo nem fechar minha mão direito que fica com câibra. Chega de manhã cedo eu digo pra Nilvania que eu não consigo dormir de noite com a mão de câibra, ela diz que sente também dor no braço. Uma dor cansada (D. J.).

[...]

Antes eu não entendia. Porque sempre senti essa dor no braço, aí o pessoal dava o nome. Aí, eu disse assim: meu Deus, o que eu sinto nesse braço? O pessoal sempre dava o nome de Bursite.



Nunca ouvi falar isso. Levou uma época que eu não mariscava porque eu sentia tanta dor no braço que não conseguia mariscar. Ficava com medo, apavorada, porque eu ficava pensando que até ia perder meu braço de tanta dor (M.).

[...]

E sentia dor, mesmo. Ficava observando que a gente só sentia essa dor quando ia mariscar. Porque quando eu era menorzinha não sentia essa dor. Aí quando eu estava com uns 10 anos comecei a mariscar, essa dor veio pra o meu braço. Mas a gente não podia ir pra médico, porque a gente não tem como ir, é muito distante (F.).

Quanto aos movimentos repetitivos, trata-se de condições descritas em situações de riscos similares aos encontrados para as enfermidades da coluna e do tipo LER/DORT (ASSUNÇÃO, 2005). Entretanto, como visto anteriormente, o excesso de demandas cognitivas e físicas resulta do condicionamento do tempo natural expresso nos ciclos das marés e não da pressão temporal existente nas organizações industriais e de serviços, de matriz taylorianas, centrada no tempo artificial (FERNANDES et al., 2007).

Os movimentos repetitivos em excesso se somam à postura de flexão da coluna quase permanentemente durante a fase de coleta de mariscos no arenoso da praia, no espelho d'água ou no manguê. A concentração do peso se realiza na região lombar, em



que a marisqueira tenta reduzir o esforço sobrepondo o cotovelo contrário ao braço que coleta o marisco, no joelho do mesmo lado, reduzindo assim a tensão aplicada à coluna. Trata-se de postura assumida pela própria experiência de trabalho da marisqueira que contribui para reduzir a síndrome dolorosa (atitude antálgica) (Figura 4).

Figura 4 - Postura de flexão da coluna na coleta de marisco. A - Postura antálgica adotada pela marisqueira para proteção da coluna: o cotovelo esquerdo (para marisqueira destra) apoia no joelho unilateral; há a redução do peso da carga física, composta do tórax e cabeça, que incide na coluna lombar. B - No entanto, persiste a postura de risco para a coluna na região lombar



Fonte: Pena (2012).



Após o transporte dos mariscos para a residência ou local de preparo, os movimentos repetitivos continuam nas fases seguintes da jornada. Neste local a marisqueira faz a limpeza dos mariscos, pré-cozimento e abertura de cada concha. No processo de retirada das conchas, a marisqueira realiza uma média de 5.040 por hora, em atividade que dura entre três a cinco horas por dia, a depender da quantidade de mariscos coletada. Dessa forma, a marisqueira pode persistir em atividades com esforços repetitivos por um período de sete a dez horas por dia em uma jornada típica.

Estes movimentos repetitivos com esforços foram verificados na captura de diversos mariscos, com pequenas variações de modos operatórios, a exemplo do uso do facão para a ostra no lugar da colher¹¹. A realização desses movimentos repetitivos persiste desde a retirada de mariscos das rochas e do arenoso da praia; no manguezal, com os batimentos de faca ou facão aplicados nos galhos da vegetação típica onde os mariscos se fixam.

Em uma jornada padrão, a marisqueira pode alcançar um total de 75.000 movimentos repetitivos. Esta situação não considera outros movimentos repetitivos característicos de uma jornada de

11 Para a pesca extrativa do siri, utiliza-se uma armadilha em forma de gaiola, denominada manzuá, e por isso, nesta etapa, não há movimentos repetitivos. Entretanto, no preparo para uma culinária típica denominada "siri catado", há movimentos repetitivos intensos, associados aos riscos frequentes de ferimentos decorrentes da retirada do seu exoesqueleto.



trabalho doméstica, como lavagem de louças e roupas, comumente realizada por estas mesmas marisqueiras. A título de comparação, para a atividade de digitador, a norma oficial brasileira, a NR 17, estabelece o limite de 8.000 toques por hora em jornadas de 6 horas (BRASIL, 2008). Ainda em relação aos digitadores, a citada norma preventiva indica a obrigatoriedade de realizar pausas de 10 minutos para cada 50 minutos de trabalhado. Como verificado, as marisqueiras não realizam pausas nas atividades de coleta, retirada da concha ou cata de mariscos.

Para as marisqueiras, trata-se de um número de movimentos repetitivos significativamente superior ao identificado como seguro para as atividades de digitação comum em diversas categorias profissionais como operadoras de caixas, *telemarketing* e outras. Essa condição de exposição excessiva se adiciona à ausência de pausas nas tarefas realizadas pelas marisqueiras, o que evidencia a grave condição de risco ergonômico para o desenvolvimento de LER/DORT vivenciada no trabalho da pesca artesanal de mariscos. Trata-se da existência de trabalho acelerado, um modo de cadência infernal associado à ausência de pausas com graves riscos para a saúde das pescadoras artesanais.



Considerações finais

As observações e verificações sobre os riscos ocupacionais de marisqueiras resultaram do estudo ergonômico realizado, que revelou a intensa sobrecarga de atividades com esforços repetitivos para a pesca do marisco associada à ausência de pausas, especialmente nas atividades com excesso de movimentos repetitivos. Essas condições fundamentam o nexa epidemiológico/ergonômico entre o trabalho e os sintomas de dores, dormência, edemas, redução da força muscular concentradas nas articulações dos membros superiores e coluna, relatados pelas marisqueiras.

Neste capítulo, fizeram-se reflexões sobre aproximações teóricas iniciais no campo da saúde do trabalhador de práticas fundadas em experiências durante cinco anos de trabalho de campo junto às pescadoras marisqueiras e pescadores artesanais nas áreas de extração de mariscos, nos povoados e nas residências. Foram utilizadas estratégias ergonômicas e antropológicas de compreensão dos processos de trabalho da pesca artesanal do marisco, que foram centrais na caracterização dos riscos ocupacionais e na correlação com o exame clínico para diagnósticos precisos de patologias como as LER. Esta correlação ou nexa fundamentaram relatórios para concessão de direitos previdenciários para os casos graves de incapacidade



para o trabalho na esfera da saúde do trabalhador junto à Previdência Social.

Na essência deste estudo, está a evidência de que no trabalho das pescadoras artesanais marisqueiras existem cadências infernais com excesso de movimentos repetitivos durante longos anos da vida laboral, o que gera riscos para ocorrência de patologias graves e muitas vezes incapacitantes como as enfermidades da coluna vertebral e as LER/DORT. Nesse sentido, a mariscagem deve ser incluída dentre as profissões de riscos ocupacionais para LER.

REFERÊNCIAS

ASSUNÇÃO, A. A; ALMEIDA, I. M. Doenças osteomusculares relacionadas com o trabalho: membro superior e pescoço. In: MENDES, R. **Patologia do Trabalho**. São Paulo: Atheneu, 2005.

BOUDON, R. ; BESNARD, P.; CHERKAOUI, M.; LECUYER, B. P. **Dictionnaire de La Sociologie**. Paris: Edition Larouse, 1993.

BOURDIEU, P. **O Poder Simbólico**. Rio de Janeiro: DIFEL; Bertrand Brasil. 1989.

BRASIL. Controladoria Geral da União. **Prestação de contas do Ministério da Pesca e Aquicultura**. Brasília: CGU, 2010. Disponível em:



<www.cgu.gov.br/Publicacoes/PrestacaoContasPresidente/2009/Arquivos/5126.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2010.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora n. 30, de 04 de dezembro de 2002. Dispõe sobre a proteção e a regulamentação das condições de segurança e saúde dos trabalhadores aquaviários. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 09 dez. 2002. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/seg_sau/leg_normas_regulamentadoras>. Acesso em: 02 abr. 2008.

_____. Lei n. 8.213, de 24 de julho de 1991. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. Ministério da Previdência Social, Brasília, D.F., 24 de julho de 1991. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 14 ago. 1998. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/Leis/L8213cons.htm>>. Acesso em: 5 jan. 2007.

FERNANDES, R. C. P.; ASSUNÇÃO, A. A. Tarefas repetitivas sob pressão temporal: os distúrbios músculo-esqueléticos e o trabalho industrial. **Revista Ciência & Saúde**, v. 1678, n. 4, 2007.

GORZ, A. **Métamorphoses du travail**: quête du sens: critique de la raison économique. Paris: Galilée, 1988.

HOBBSAWM, E. J. **Os trabalhadores**: estudo sob a história do operariado. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

HORVATH JÚNIOR, M. **Direito Previdenciário**. São Paulo: Quartier Latin, 2005.



KUORINKA, I.; FORCIER, L. et al. (Coord). **Les lésions attribuables au travail répétitifs**. Montréal: Maloine, 1995.

LAURELL, A. C.; NORIEGA, M. **Processo de produção de saúde**: trabalho e desgaste operário. Tradução de A. Chon. São Paulo: Hucitec, 1989.

MACHADO, J. M. H. A propósito da vigilância em saúde do trabalhador. **Rev. Ciências & Saúde Coletiva**, v. 10, n. 4, p. 987-992, 2005.

MACHADO, J. M. H.; GÓMEZ, C. M. Acidentes de trabalho: concepções e dados. In: MINAYO, M. C. **Os muitos Brasis**: saúde e população na década de 80. Rio de Janeiro: Hucitec; ABRASCO, 1999.

MERLO, A. R. C. et al. Trabalho, prazer, sofrimento e adoecimento em portadores de Lesões por Esforços Repetitivos. In: SAÚDE e trabalho no Rio Grande do Sul: realidade, pesquisa e intervenção. Porto Alegre: UFRGS, p. 131, 2004.

PACHECO, R. S. **Aspectos da ecologia de pescadores residentes na Península de Marau – BA**: pesca, uso de recursos marinhos e dieta. 2006. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

PARAGUAY, A. I. B. B. Da organização do trabalho e seus impactos sobre a saúde dos trabalhadores. In: MENDES, R. **Patologia do Trabalho**. São Paulo: Atheneu, 2005. p. 811-823.

WISNER, A. Ergonomie et psycho-patologie du travail. **Revue Prévenir**, Paris, n. 20, p. 65-73, 1990.



CAPÍTULO 9 - LESÕES POR ESFORÇOS REPETITIVOS EM PESCADORAS MARISQUEIRAS

Paulo Gilvane Lopes PENA

Vera Lúcia Andrade MARTINS

Maria Cecília PINHO

Maria do Carmo Soares de FREITAS

Thaís Mara Dias GOMES

Jaqueline Menezes SEIXAS

Yuri Dantas MARTINS



Foto: Henry-Silva (2012).



INTRODUÇÃO

As pesquisas e as práticas desenvolvidas no Serviço de Saúde Ocupacional – SESAO do Hospital da Universidade Federal da Bahia notificaram situações de pescadores e pescadoras artesanais submetidos às condições extremadas de trabalho e praticadas cotidianamente nas fronteiras dos limites humanos do sofrimento, do esforço físico e da submissão aos riscos de agravos à saúde. São situações que não raramente os levam à morte em consequência de patologias reconhecidas oficialmente como doenças do trabalho, profissionais ou ocupacionais, além de sofrerem as mais variadas formas de acidentes.

Apesar disso, essa categoria profissional não dispõe de atendimento médico capaz de diagnosticar suas doenças, não possui centros de reabilitação profissional nem suportes para ações de prevenção de acidentes e de doenças relacionadas ao trabalho. Como são segurados especiais da Previdência Social, pescadores e marisqueiras, ao serem acometidos por doenças e acidentes graves, não se afastam do trabalho com a seguridade necessária para garantir recuperação ou assegurar outros benefícios securitários concedidos comumente aos trabalhadores assalariados.

A doença ocupacional, profissional ou do trabalho, pode ser definida como qualquer entidade nosológica desencadeada ou agravada



por condições especiais em que o trabalho é realizado, nas suas diversas formas de inserção no processo produtivo de bens e serviços. A doença do trabalho geralmente ocorre após longo período de exposição aos riscos ocupacionais e pode apresentar melhora significativa com o afastamento do trabalho, ou seja, dos riscos que desencadeiam ou representam condições de agravamento da doença (MENDES, 2005). Do ponto de vista social, as doenças originárias do trabalho se diferenciam das outras que são condicionadas pelo lazer, moradia, características constitucionais e outras causalidades em geral. Essa distinção se faz necessária para que se afaste o doente dos fatores de riscos existentes no trabalho, e o plano terapêutico resulte em eficiência no restabelecimento, estabilização, cura ou impedimento de agravamento das lesões. Como o trabalho representa o sustento econômico das famílias, cabe ao seguro previdenciário garantir benefícios para que o trabalhador possa manter a sua família enquanto se reabilita.

No Brasil, o Ministério da Saúde e a Previdência Social reconhecem oficialmente 200 patologias relacionadas ao trabalho (BRASIL, 2001). Dessas, pelo menos 61 patologias e distúrbios podem estar relacionados ao trabalho do pescador artesanal e marisqueira (ou marisqueira). Trata-se de doenças clássicas associadas à pesca e denominadas como: doenças descompressivas; barotraumas; câncer de pele relacionado à exposição ao sol; varizes de membros inferiores;



hérnias inguinais e umbilicais relacionadas ao excesso de peso; doenças da coluna, além de outras ainda invisíveis e frequentes como as Lesões por Esforços Repetitivos – LER.

Não existe um consenso sobre a denominação do conjunto de doenças nomeadas por LER¹². Na literatura internacional, a denominação mais comumente encontrada se refere às Doenças Músculo-Esqueléticas Relacionadas ao Trabalho – DMS, que pode ser considerada como sinônimo de LER, apesar da falta de consenso entre os profissionais de saúde. As LER representam um conjunto de afecções que acometem músculos, tendões, articulações, vasos, nervos, cartilagens e discos intervertebrais que podem aparecer em trabalhadores submetidos a condições físicas desfavoráveis, do ponto de vista ergonômico. O estresse inerente às altas exigências de produtividade no trabalho, atividades monótonas e repetitivas, ausência de pausas, dentre outros fatores de riscos, concentram esforços repetitivos principalmente nos membros superiores, em região lombar e na cervical, comumente as mais atingidas (PARAGUAY, 2005). As LER têm sido as doenças do trabalho mais notificadas no mundo desenvolvido, inclusive no Brasil em função dos

12 A Previdência Social denomina LER também como DORT – Doenças Osteo-Musculares Relacionadas ao Trabalho. Esta denominação é restrita à dimensão ortopédica da doença, eliminando-se a problemática neurológica e psíquica relacionada a LER, além de não propiciar a análise social inerente a tais patologias. Outras denominações são frequentes na literatura como: Doenças Músculo-Esqueléticas (DME); Lesões Atribuídas ao Trabalho Repetitivo – LATR (utilizada no Canadá), dentre outras (KUORINKA; FORCIER, 1995).



novos processos produtivos, da difusão da informática e de várias formas de trabalhos precários com exigência de ritmos acelerados. Nos Estados Unidos, as LER compõem 52,2% das doenças do trabalho que geram benefícios previdenciários; enquanto que no Brasil a proporção desta doença alcança 48,2% de benefícios por doenças ocupacionais (LEIGH; ROBBINS, 2004; BRASIL, 2010).

O trabalhador em condições de ausência de proteção ergonômica, ao exercer esforço repetitivo concentrado em alguns complexos musculares, articulares e nervosos, com ritmo acelerado, sem pausas ou com pausas insuficientes, durante anos, pode desencadear patologias, como: Tenossinovites e Tendinites, Síndrome do Túnel do Carpo, Síndrome Cervicobraquial, Radiculopatias Cervicais, dentre outras (Gráfico 1). As LER representam patologias resultantes da organização nociva de postos de trabalho na área industrial ou de serviços, quando estes exigem esforços concentrados em grupos de músculos, articulações, nervos periféricos e outros sistemas do corpo excessivamente solicitados, além de associar-se a distúrbios psíquicos. Entretanto, para o trabalho artesanal, especialmente o de pescadoras na extração de mariscos, a solicitação excessiva do corpo ocorre não em postos de trabalho, com imposições de ritmos pelas gerências, mas por especificidades da organização do trabalho no modo artesanal dessa categoria profissional.



A bibliografia sobre o tema é escassa quando se trata de doenças e acidentes do trabalho em pescadoras marisqueiras. A temática da saúde do trabalhador artesanal em geral é pouco explorada na medicina do trabalho, concentrando-se nos relatos históricos do médico Bernadino Ramazzini, pioneiro em descrever sistematicamente doenças do trabalho para 54 profissões artesanais, que incluiu as Lesões por Esforços Repetitivos em escribas e notários, no ano de 1700 (RAMAZZINI, 1985). Dentre as profissões, descreveu doenças relacionadas ao ofício de pescador, porém concentradas na pesca tradicional marítima e fluvial e não relatou as doenças vinculadas ao trabalho na extração de mariscos.

Bragge et al. (2006) fizeram uma revisão sistemática da literatura sobre DMS (LER) em pianistas (geralmente profissionais autônomos) e encontraram resultados que revelaram a incidência de DMS em 50% de pianistas e professores de piano em uma coorte prospectiva de 200 profissionais. Este exemplo é importante por configurar a presença significativa de LER em categorias de profissionais autônomos diferente dos assalariados, mas que trabalham com excesso de movimentos repetitivos. No caso específico das marisqueiras, estas são autônomas em relação ao trabalho profissional, diferentemente das categorias assalariadas, embora possuam grande precariedade socioeconômica.



Na literatura científica recente, um estudo realizado no Rio de Janeiro, por Mendes e Matos (2007), sobre 80 pescadores e 20 caçadores de caranguejos, traz a descrição de queixas que podem ser associadas às LER, tais como: problemas articulares e neuromusculares, dores nas costas e coluna, braços e pernas. Outro estudo, digno de nota, sobre doenças em pescadores da Dinamarca, foi publicado em 2008, por Kaerlev et al. (2008). O estudo epidemiológico foi realizado em uma população de 4.570 pescadores atendidos no hospital durante o período de 1994 a 2003. Essa pesquisa revelou prevalências e incidências elevadas para as Doenças Músculo-Esqueléticas (ou LER) tais como: artrose de joelho; doenças dos discos torácico-lombar e, especialmente, síndrome do manguito rotador. Os autores encontraram valor estatisticamente significativo para Síndrome do Túnel de Carpo, a patologia mais frequentemente diagnosticada dentre as LER na maioria das categorias de trabalhadores em geral. Embora os pescadores dinamarqueses desenvolvam a pesca com característica predominantemente industrial e não artesanal, o estudo destacou a importância das LER relacionadas a esta atividade (KAERLEV et al., 2008). A Organização Internacional do Trabalho traz estudo amplo sobre riscos nas atividades de pesca e relata LER/DORT em pescadores industriais, mas não faz referências à pesca artesanal (OLAFSDOTTIR, 1998).



A partir de 2005, em Salvador, o SESAO iniciou procedimentos para diagnósticos de doenças do trabalho por meio de pesquisas interdisciplinares realizadas nas faculdades de Nutrição e Medicina. Sobre isto, este capítulo apresenta resultados preliminares das pesquisas e práticas desenvolvidas por profissionais de saúde e pesquisadores no SESAO, ocorridas no período de 2005 a 2008, em que foram atendidas pescadoras marisqueiras portadoras de LER/DORT oriundas das comunidades pesqueiras da região da Baía de Todos os Santos.

METODOLOGIA

O SESAO pertence ao Complexo Hospitalar Prof. Edgard Santos da Universidade Federal da Bahia e vem realizando há cinco anos atendimento médico de rotina às marisqueiras oriundas de comunidades pesqueiras.

A análise clínica do diagnóstico das LER/DORT associou-se ao estudo ergonômico do trabalho das pescadoras marisqueiras. Desse modo, a partir da triagem das pescadoras com sintomas sugestivos de LER, realizada em avaliações preliminares por equipe multidisciplinar em visita às comunidades, destacaram-se casos suspeitos com sintomas característicos de LER/DORT, como dores, dormências e redução de força muscular localizada nos membros



superiores e região da coluna vertebral. Estes casos sintomáticos foram encaminhados para o diagnóstico clínico de doenças do trabalho realizado no ambulatório do SESAO. Ao considerar o protocolo de diagnóstico de LER/DORT elaborado pelo Ministério da Saúde em relação às condições de trabalho industrial e de serviços, houve a necessidade de adaptação deste protocolo para o trabalho artesanal, particularmente, a pesca artesanal. Este movimento envolveu as seguintes etapas:

a) Definição do método da avaliação clínica para o diagnóstico e reconhecimento de doenças do trabalho em marisqueiras e pescadores. Esta etapa consistiu nos seguintes procedimentos:

a.1) Critério clínico: A investigação clínica representa a primeira dimensão no processo de definição de uma patologia do trabalho.

a.2) Critérios etiológico e epidemiológico (estatístico): Trata-se do estabelecimento do nexa epidemiológico entre os achados clínicos e laboratoriais e a exposição ao respectivo risco ou condições de trabalho nocivas; também, a notificação de cargas de trabalho excessivo típicas da pesca artesanal pregresso ou atual. Segundo Desoille (1991), estes critérios são os melhores, entretanto ao considerar a ausência



de dados epidemiológicos sobre as doenças ocupacionais da pesca artesanal, o presente estudo nas comunidades da Baía de Todos os Santos, enfatizou a aplicação dos métodos de higiene do trabalho e de avaliação ergonômica para caracterizar onexo causal e dar suporte às observações clínicas encontradas.

a.3) Critério de reconhecimento previdenciário da patologia do trabalho: Trata-se do processo de definição do nexoprevidenciário ou administrativo da patologia do trabalho. Paratanto, relaciona-se ao reconhecimento da situação do doente acometido de patologia ou acidente do trabalho com a Previdência Social (Quadro 1). Foram realizados relatórios sobre nexos causais e respectivas Comunicações de Acidentes do Trabalho – CAT pelo SESAO, para, em seguida, encaminhar os pacientes portadores de incapacidades para o trabalho à previdência social.

b) Organização dos procedimentos no serviço médico de saúde ocupacional para efetivar as etapas acima, definidas em práticas resolutivas de diagnósticos e nexos. Etapas:

b.1) Realização de exames de triagem de sintomáticos nas comunidades de pescadores. Essa triagem era realizada pela equipe do serviço do SESAO que se deslocava até as comunidades



para analisar o processo de trabalho e selecionar pescadoras com suspeitas de doenças ocupacionais, principalmente LER/DORT. A perspectiva futura é que essa fase seja feita pelos profissionais das Unidades de Saúde da Família quando capacitados para realizar suspeita diagnóstica de doenças do trabalho em pescadores e encaminhá-los aos serviços de referência em saúde ocupacional.

b.2) Investigação diagnóstica no ambulatório do SESAO dos casos com suspeita de doenças ocupacionais, principalmente LER/DORT, constituída da seguinte rotina realizada no mesmo dia de atendimento por consultas sucessivas para: avaliação de paciente pelo médico do trabalho para a investigação de doenças ocupacionais e exame clínico geral; solicitação de coleta de exames laboratoriais; realização de exame de eletroneuromiografia para casos suspeitos de compressão nervosa; realização de exame de ultrassonografia da musculatura esquelética conforme o local dos sintomas para investigação de tendinites.

Para os casos indicados, solicitou-se o estudo radiográfico da coluna para investigação diagnóstica de osteoartrose e tomografia computadorizada ou ressonância magnética da coluna (conforme segmento) para confirmação diagnóstica, caso o RX não tivesse evidenciado lesão.



No campo, a observação participante ocorreu em ambientes de trabalho típicos das atividades de pesca e mariscos em arenosos, espelho d'água e mangue; também em reuniões, eventos sociais, atividades de grupo em geral, ambientes domésticos, lazer, momentos de refeições e deslocamentos.

A correlação entre a presença dos riscos com os achados clínicos dos exames realizados no SESAO possibilitou o estabelecimento de nexos causais para diagnósticos de LER/DORT, que fundamentou os relatórios emitidos para o INSS, juntamente com as CAT (Comunicações de Acidente do Trabalho) para os casos graves de incapacidades que exigiam afastamento do trabalho para tratamento.

Essa pesquisa obteve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Maternidade Climério de Oliveira. Os aspectos éticos foram contemplados em conformidade com a Resolução CNS 196/96, para pesquisa em seres humanos, além de ser discutida com representantes dos pescadores.



Quadro 1 - Lesões por Esforços Repetitivos – LER/DORT reconhecidas pelo Ministério da Saúde e Previdência Social

NEUROPATIAS COMPRESSIVAS	TENDINITES E TENOSSINOVITES
1. Síndrome do Desfiladeiro Torácico – Síndrome da Saída do Tórax, Transtornos do Plexo Braquial (G54.0)	1. Doença de Quervain – Tenossinovite Estilorradial (M65.4)
2. Síndrome do Supinador / Síndrome do Interósseo Posterior (G56.3)	2. Dedo em Gatilho – Espessamento da bainha dos tendões flexores (M65.3)
3. Síndrome do Pronador Redondo (G56.1)	3. Epicondilite Lateral (cotovelo de tenista) (M77.1)
4. Síndrome do Interósseo Anterior (G56.-)	4. Epitrocleíte (epicondilite medial) (M77.1)
5. Síndrome do Túnel do Carpo – Compressão do Nervo Mediano (G56.0)	5. Tendinite Bicipital (porção longa) e Distal do Bíceps
6. Síndrome do Canal Cubital ou Síndrome do Túnel Cubital – Compressão do Nervo Ulnar (G56.2)	6. Tendinite do Supra-Espinhoso (síndrome do impacto) – Síndrome do Manguito Rotator – Bursite de Ombro (M75.2 e M75.1)
7. Síndrome do Canal de Guyon – Compressão do Nervo Ulnar (G56.2)	7. Tenossinovite dos Extensores e ou dos Flexores dos Dedos e do Carpo
8. Síndrome do Interósseo Posterior	8. Tenossinovite do Braquiorradial
9. Lesão do Nervo Poplíteo Lateral	9. Distúrbio Músculo-esquelético Inespecífico de Membro Superior (M65.9; M70.9; M79.9)



NEUROPATIAS COMPRESSIVAS	TENDINITES E TENOSSINOVITES
10. Síndrome do Túnel Radial – Compressão do Nervo Radial – ou Síndrome de Wartenberg ou Compressão do Ramo Superficial Sensitivo do Nervo Radial (G56.3)	11. Doença de Kienböck / Osteocondrose do Semilunar do Adulto (M93)
11. Síndrome Cervicobraquial / Compressão Radicular (M53.1) – C5; C6; C7; C8	12. Sinovites, Tendinites, Peritendinites e Tenossinovites de Antebraço, Punho e Dedos (M65.-; M65.3 a M65.8; M70.0 a M70.8)
Síndromes Musculares	Síndromes Vasculares
1. Mialgias / entorses	1. Síndrome do Martelo Hipotênar (177.8)
2. Espasmos musculares	2. Síndrome de Raynaud (encontrada onde há associação de lesões decorrentes dos movimentos repetitivos com exposição ao frio)
3. Dores musculares não características	

Fonte: Pena et al. (2012)



Nexos entre LER/DORT e o trabalho da marisqueira

Os modelos de condicionamentos das LER/DORT em trabalhadores das áreas industriais, de serviço e esportistas profissionais apresentam diferenças em relação aos condicionantes do trabalho artesanal. Nesse, não há pressão de hierarquias gerenciais na imposição de cadências infernais. No entanto, vale lembrar que a autonomia do artesão é limitada pelas condições sociais e culturais (no caso dos pianistas) que podem levar às exigências excessivas na manutenção de atividades com esforços repetitivos por longos anos, em especial, dos artesãos que necessitam produzir de forma permanente para prover a subsistência da sua família.

Para as pescadoras artesanais marisqueiras, como já foi mencionado, não há estudos difundidos na literatura e as instituições de saúde não apresentam notificações sobre doenças nessa categoria profissional. Nas nossas análises sobre higiene do trabalho e, sobretudo da ergonomia, identificamos condições de cadências infernais com frequência de movimentos repetitivos aproximando-se dos 10.000 gestos por hora, com raras pausas. Isto se dá em função da situação de miséria que leva à manutenção do trabalho acelerado. Mesmo com tarefas de movimentos repetitivos menos intensos, em torno de 6.000 por hora, houve aumento do esforço realizado



em cada movimento quando a atividade é feita em terrenos enlameados que exigem deslocamento de maior peso na terra molhada. Essa situação de excesso de movimentos repetitivos sofre adição na fase de tratamento do marisco, após o pré-cozimento, quando há abertura e retirada da concha – desconcha ou ainda quando “cata” siri ou caranguejo.

Outra condição extremamente importante relacionada à etiologia das LER/DORT refere-se à ausência de pausas no trabalho. Isso gera um tempo insuficiente para recuperação dos órgãos excessivamente solicitados no trabalho, o que aumenta a probabilidade de desenvolvimento de LER. Nas atividades com excesso de movimentos repetitivos, as marisqueiras não fazem pausas devido ao contingenciamento do tempo da maré associado à situação de miséria que as impelem ao trabalho ininterrupto.

O excesso de movimentos repetitivos e a ausência de pausas se concentram na coleta e na catação ou desconcha do marisco envolvendo aproximadamente oito a dez horas diárias num ritmo acelerado de trabalho. Configuram assim o nexó epidemiológico/ergonômico nas mais variadas formas de extração de mariscos, com a presença de movimentos repetitivos associados à ausência de pausas e ao maior ou menor esforço no deslocamento no arenoso.



Em algumas regiões, as pescadoras marisqueiras fazem o corte da lenha para o pré-cozimento do marisco, e esta condição adiciona esforços repetitivos intensos e concentrados nas articulações dos ombros. Em outras, existe a necessidade de deslocamento em canoas, em que há necessidade de remar por períodos que podem chegar a duas horas ou mais, para ida e volta da residência ao local da pesca. Neste caso, a sobrecarga se estabelece também nos ombros e cotovelos, gerando riscos adicionais aos movimentos de punhos e mãos.

A manutenção de ritmos acelerados pelas pescadoras marisqueiras, com raros momentos de pausas e micropausas passivas, sobrevém da condição de miséria social que pressiona a produção de mariscos comerciáveis para garantir a sobrevivência da família. Essa exigência imposta a si mesmo em longos anos de jornadas de trabalho gera ritmos intensos para assegurar renda e se configura no condicionante essencial do modelo explicativo para o nexo entre trabalho e doença na ocorrência de alta frequência de sintomas dolorosos indicativos de LER/DORT na categoria profissional de pescador artesanal.

Em síntese, há a evidente exposição ocupacional das pescadoras artesanais marisqueiras aos movimentos com esforços repetitivos de forma intensa, muitas vezes em ritmos cadenciais “infernais” durante jornadas extenuantes em longos anos da vida laboral. Por



esse motivo, toda presença de sintomas dolorosos ou parestesias nos membros superiores e joelhos deve ser investigada para verificar suspeita diagnóstica de uma das patologias classificadas como LER/DORT.

Para sistematizar esse conjunto de patologias, apresenta-se na Figura 1 a lista completa de possibilidades de LER/DORT, com 28 patologias reconhecidas pelo Ministério da Saúde e Previdência Social. No entanto, é importante enfatizar, além das medidas preventivas, a necessidade de investigar as LER/DORT em exames periódicos de pescadores artesanais pelos profissionais das Unidades de Saúde da Família. O diagnóstico precoce implica na melhoria do prognóstico e reduz a possibilidade de incapacidades para o trabalho na pesca e na mariscagem.

Vale frisar a necessidade de o SUS organizar serviços de referências para o diagnóstico de doenças do trabalho, que reconheçam as atividades da pesca artesanal e, com isso, dar suporte especializado ao trabalho dos profissionais das Unidades de Saúde da Família. Nesse sentido, os Centros de Referência em Saúde do Trabalhador podem difundir protocolos de diagnóstico, tratamento e reabilitação de pescadores e pescadoras artesanais portadores de LER/DORT e, com isso, funcionar como referência para unidades da Estratégia de Saúde da Família situadas na Bahia.



Casos de LER/DORT diagnosticados no SESAO/ HUPES

Durante o período de 2005 até setembro de 2008 foram atendidas 120 marisqueiras que realizaram investigação diagnóstica no ambulatório do SESAO, obedecendo a uma rotina específica, previamente estabelecida. Verificou-se neste grupo que a idade média das mulheres pescadoras foi de 42 anos (mínima de 21 e máxima de 62 anos) e o tempo médio de mariscagem correspondeu a aproximadamente 30 anos, evidenciando um quadro de LER, atingindo a população de marisqueiras a partir dos seus 35 anos de idade.

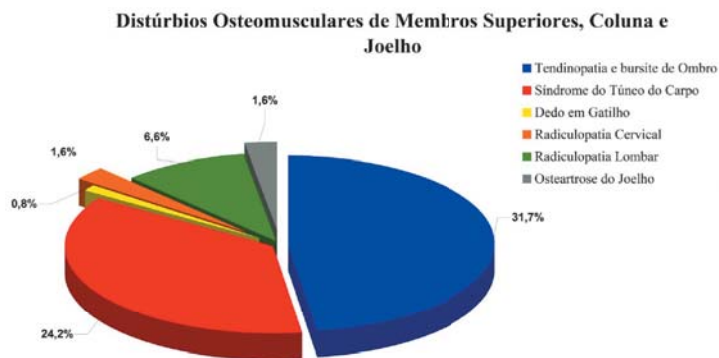
Do total de 120 atendimentos, 1,7% ocorreu em 2005, 5,8% em 2006, 24,2% em 2007, e 68,3% em 2008. As marisqueiras foram oriundas das cidades de Santo Amaro (33,3%); Salinas da Margarida (26,7%); Ilha de Maré (25,9%); Maragogipe (5,0%); São Tomé (2,5%); Cachoeira (0,8%) e localidades circunvizinhas (5,8%).

Em relação às enfermidades diagnosticadas no grupo de marisqueiras atendidas no ambulatório (Figura 1), constatou-se que as LER/DORT de membros superiores, comprometimento de coluna e joelho foram responsáveis por 67% dos casos, dos quais 31,7% apresentaram tendinopatia e bursite de ombro (supraespinhal, infraespinhal, subescapular, tendinite de cabeça longa do bíceps e bursite); Síndrome do Túnel do Carpo com 24,2%; e um caso de



Dedo em Gatilho. Sobre as doenças da coluna, houve um caso de radiculopatia cervical, e quatro casos de radiculopatia lombar (6,6%). Diagnosticou-se ainda um caso de osteoartrose de joelho, sendo que esta enfermidade pode ser incluída dentre as LER/DORT quando se utiliza o conceito ampliado que abrange os membros inferiores. Na situação específica, a marisqueira coletava o marisco no espelho d'água da praia e para localizá-lo realizava movimentos com os pés deslocando a areia para expor o marisco e, em seguida, coletá-lo, concentrando esforços nos joelhos.

Figura 1 - Distribuição dos casos de LER/DORT atendidos no SESAO/HUPES de 2007-2009. Salvador/Bahia



Fonte: Pena et al. (2012).



A Síndrome do Túnel do Carpo – STC é o tipo de LER mais frequente diagnosticada no serviço, fato que ocorre com a maior parte das categorias profissionais descritas na literatura. Houve o nexo entre a STC e a concentração de movimentos repetitivos com esforços centrados no punho, em atividades realizadas na coleta e catação de mariscos por jornadas extensas durante a vida profissional da marisqueira (Figura 2). Os casos diagnosticados quando apresentavam invalidez temporária ou permanente foram encaminhados ao INSS com emissão de CAT e relatório caracterizando o nexo causal entre a LER/DOR, sendo que os riscos ocupacionais foram relacionados ao excesso de movimentos repetitivos.

Figura 2 - Desenho da localização dos sintomas da Síndrome do Túnel do Carpo – no detalhe, a compressão do nervo radial; fotos do trabalho da marisqueira. A – desenho da representação anatômica do nervo lesado na Síndrome do Túnel do Carpo; B – concentração dos esforços repetitivos no punho de uma marisqueira



Fonte: Pena et al. (2012).



Considerações finais

Os dados descritos sobre a casuística de LER/DORT e de patologias da coluna em marisqueiras no SESA0 resultaram de criteriosa aplicação de protocolo de diagnóstico definido nas esferas técnica e científica associadas às adequações ao modo de trabalho artesanal e seu referencial normativo/previdenciário. A gravidade das Lesões por Esforços Repetitivos só não é mais frequente em marisqueiras em função da autogestão no trabalho, pois ao sentir esgotamento ou cansaço físico e dor, a marisqueira pode interromper o trabalho. Isto, em tese, protege-a de consequências mais graves, a exemplo de outras categorias de trabalhadores como os operadores de *telemarketing* em que se observam casos semelhantes predominantemente em pacientes jovens. Entretanto, a autonomia da marisqueira não afasta o risco das LER/DORT. Ao contrário, geralmente ela inicia o trabalho precocemente, na infância, e é constrangida a trabalhar mesmo com sintomas de patologias relacionadas ou não ao trabalho, pela necessidade de sobrevivência.

A expectativa deste relato é dar visibilidade social e sanitária à problemática da falta de diagnóstico de LER pelo SUS em trabalhadoras marisqueiras, tão intensamente submetidas às cadências infernais com esforços repetitivos acima dos limites das condições humanas. A perspectiva é que se notifiquem mais e fundamentem



evidências para que essas patologias endêmicas de natureza ocupacional se transformem em objetos de políticas públicas para a prevenção, diagnóstico, tratamento e reabilitação, associadas à garantia de direitos previdenciários no campo da saúde do trabalhador.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Anuário Estatístico da Previdência Social**. 2010. Disponível em: <<http://www.previdenciasocial.gov.br/conteudoDinamico.php?id=645>>. Acesso em: 11 nov. 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Doenças relacionadas ao trabalho: manual de procedimentos para os serviços de saúde**. Brasília: MS, 2001.

BRAGGE, P.; BIALOCERKOWISKI, A.; McMEEKEN, J. A systematic review of prevalence and risk factors associated with playing-related musculoskeletal disorders in pianists. **Occupational Medicine**, v. 56, n. 1, p. 28-38, 2006.

DESOILLE, H.; SCHERRER, J.; TRUHAUT, R. **Précis de Médecine du Travail**. Paris: Masson, 1991. p. 864-866.

KUORINKA, I. ; FORCIER, L. (Coord.). et al. **Les lésions attribuables au travail répétitifs**. Montréal: Maloine, 1995.

KAERLEV, L.; DAHL, S.; NIELSEN, P. S.; OLSEN, J.; HANNERZ, H.; JENSEN, A.; TUCHSEN, F. Hospital contacts for chronic diseases among



Danish seafarers and fishermen: a population-based cohort study.

Scand Public Health, v. 35, n. 5, p. 481-489, 2007.

LEIGH, J. P.; ROBBINS, J. A. Occupational disease and worker's compensation: coverage, cost, and consequences. **Milbank Q**, v. 82, n. 4, p. 689-721, 2004.

MENDES, R. Aspectos históricos da patologia do trabalho. In: MENDES, R. **Patologia do Trabalho**. São Paulo: Atheneu, 2005.

MENDES, R. M. F.; MATTOS, U. A. O. A saúde e os riscos dos pescadores e catadores de caranguejo da Baía de Guanabara. **Rev. Cienc. Saúde Coletiva**, v. 15, p. 1543-1552, 2010. Suplemento 1.

OLAFSDOTTI, R. H. **Musculoskeletal Disorders among fishermen and workers in the fish processing industry**. Genève, CHE: International Labors Organization; Encyclopedia of Occupational Health and Safety, 1998. Disponível em: <http://www.ilo.org/safework_bookshelf>. Acesso em: 04 mar. 2008.

PARAGUAY, A. I. B. B. Da organização do trabalho e seus impactos sobre a saúde dos trabalhadores. In: MENDES, R. **Patologia do trabalho**. São Paulo: Atheneu, 2005. p. 811-823.

RAMAZZINI, B. **As doenças dos trabalhadores**. São Paulo: FUNDA-CENTRO; Ministério do Trabalho, 1985.



CAPÍTULO 10 - CARACTERIZAÇÃO DA CADEIA PRODUTIVA DE MOLUSCOS BIVALVES NOS ESTADOS DE PERNAMBUCO E RIO GRANDE DO NORTE

Matias John WOJCIECHOWSKI

Karina Suzana Gomes de MELO

Alexandre Francisco do NASCIMENTO



Foto: Henry-Silva (2012).



INTRODUÇÃO

No Brasil, 60% de toda a pesca extrativa vêm da pesca artesanal. Nela, as mulheres representam 24,35% do registro geral da pesca e mais de 25% desta atividade produtiva é desenvolvida por mulheres (FRITSH, 2004). No Nordeste, a produção de pescado estuarino/marinho é majoritariamente oriunda desta atividade, correspondendo a cerca de 75% das capturas regionais (IBAMA, 2001). No universo das pescadoras artesanais, as marisqueiras são as principais representantes da pesca nos estuários, uma vez que são elas as responsáveis pela coleta de marisco, ostra, sururu, caranguejo e siri (ROSÁRIO, 2008; MELO, 2008). De acordo com Nishida (2004), a pescaria artesanal envolve um número muito grande de mulheres que fazem dessa atividade sua principal fonte de renda e subsistência, ou que fazem dela uma atividade complementar à renda oriunda de serviços assalariados, considerando-se esta atividade (pesca artesanal) de suma importância do ponto de vista econômico, social e cultural tanto por ser uma importante fonte de proteína na alimentação, como também por proporcionar um número grande de empregos.

Do ponto de vista técnico-econômico, uma *cadeia de produção* é a soma de todas as operações de produção e de comercialização necessárias para passar da matéria-prima para o produto final, até



que o produto chegue ao consumidor final. A análise e o aperfeiçoamento da cadeia de produção visam reduzir custos (processos mais eficientes) e aumentar a qualidade (processos mais eficazes) resultando em maior rentabilidade do processo produtivo. Segundo Mance (2003), uma *cadeia produtiva* pode ser vista como uma somatória de cadeias de produção eficazes e eficientes interligadas com as dimensões culturais, operacionais e institucionais de uma determinada região territorial que compõem todas as etapas realizadas para elaborar, distribuir e comercializar um bem ou serviço até o seu consumo final. Mas o que se pode entender por sustentabilidade da cadeia produtiva? O Núcleo Tecnológico de Solidariedade da Pesca (SOLTEC) nos orienta a entender este conceito como:

[...] o equilíbrio social, econômico, ambiental e institucional do setor que depende de um conjunto de processos que: capacitem os atores a participarem da gestão da cadeia produtiva; fortaleçam a sinergia entre os atores; promovam a melhoria ambiental; gerem emprego e renda; criem fontes alternativas de sustento; gerem oportunidades educacionais e profissionais para mulheres e jovens; afirmem os valores histórico-culturais da atividade na região, e; gerem inovações tecnológicas endógenas (SOLTEC, 2008, p. 75).

Esses elementos aparecem, recorrentemente, na literatura revisada, interligados aos conceitos de Arranjo Produtivo Local (APL) e



Desenvolvimento Local. Ao incorporá-los, amplia-se o quadro conceitual de análise do foco temático, ou seja, a sustentabilidade da cadeia produtiva do marisco (CATTANI, 2003; LASTRES, CASSIOLATO; MACIEL, 2003; BNDES, 2004). Contudo, o apoio às cadeias produtivas e aos atores que nelas atuam não necessariamente traz consigo o desenvolvimento regional, o qual depende de políticas públicas que propiciem tal intento, além de: a) uma elevação no grau de especialização setorial; b) participação conjunta na produção do setor; c) cooperação interinstitucional entre agentes produtivos e sociais; e d) cooperação interinstitucional sujeita a algum mecanismo de coordenação e/ou governança participativa (SOLTEC, 2008).

Neste contexto, o Projeto Gente da Maré, fruto da cooperação bilateral entre Brasil e Canadá, visou desencadear um processo participativo de caracterização e mapeamento da cadeia produtiva da *A. brasiliana* nos Estados de Rio Grande do Norte e Pernambuco.

A marisqueira e a mariscagem

No litoral brasileiro como um todo, o bivalve *A. brasiliana* (Veneridae) (GMELIN, 1791) é uma das principais espécies de molusco amplamente utilizada. Conhecida por diferentes nomes como “búzio” no Rio Grande do Norte, “berbigão” em Santa Catarina, “võngole” em São Paulo, “chumbinho” na Bahia, ou “marisco-pedra”



em Pernambuco, forma bancos de grande biomassa localizados na zona entre marés em praias abrigadas em todo litoral brasileiro. Apresenta assim significativa importância socioeconômica para populações litorâneas no Nordeste (NISHIDA et al., 2004, 2006; BISPO et al., 2004).

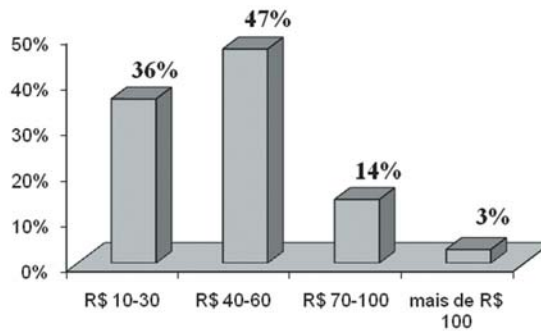
Marisqueiras são mulheres pescadoras artesanais que centram suas atividades na extração de mariscos e crustáceos, em geral. Segundo o Relatório da FAO (2008), tem mais de 50.000 marisqueiras no Nordeste. O uso da denominação no feminino resulta do reconhecimento da centralidade do papel da mulher nesse tipo de trabalho. Estas mulheres começam a trabalhar na maré com nove anos de idade, aprendendo com as marisqueiras a “arte” desta pesca artesanal (ROCHA, 2009). Num estudo recente realizado com 220 marisqueiras do litoral norte de Pernambuco, representando 10% das mulheres pescadoras, registradas na Superintendência Federal da Pesca e Aquicultura de Pernambuco¹³, Barbosa (2009) identificou que 51% das entrevistadas nunca trabalharam em outra

13 Participaram da amostragem 220 marisqueiras, aproximadamente 10% do total de mulheres cadastradas no litoral norte, até o ano de 2008, no Registro Geral da Pesca – RGP do Escritório no Estado de Pernambuco da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República – SEAP/PR (atualmente a Superintendência Federal da Pesca e Aquicultura de Pernambuco). O número de marisqueiras entrevistadas por localidade foi escolhido aleatoriamente, de acordo com a demanda de mulheres que chegavam ao Escritório e que compareciam nas reuniões nas Colônias. Participaram das pesquisas os municípios que fazem parte do litoral norte: Abreu e Lima, Paulista, Igarassu, Itapissuma, Itamaracá e Goiana.



atividade, 67% vivem atualmente com o que conseguem ganhar na pescaria, e mais de 80% ganham até R\$60,00/semana. A situação econômica das marisqueiras no Rio Grande do Norte é bem parecida.

Figura 1 - Valor médio da renda semanal da marisqueira



Fonte: Barbosa (2008).

Nesse sentido, a extração do molusco bivalve *A. brasiliiana*, nos Estados de Pernambuco e Rio Grande do Norte, apresenta características de uma cadeia de subsistência. Contudo, o estudo da CEPE-NE-IBAMA (2006), mostra a importância econômica da extração do marisco em Pernambuco, principalmente no litoral norte, onde 2,475 toneladas são retiradas a cada ano. Barbosa (2008) identifica ainda que “[...] a maioria das marisqueiras não pesca apenas uma



espécie e, dependendo de fatores como maré, época do ano e demanda do mercado, elas fazem capturas alternadas, como é o caso de 74% das mulheres, enquanto que apenas 26% se dedicam a uma única espécie” (p. 15). Entretanto, o marisco é a espécie preferida em cinco dos seis municípios no litoral norte de Pernambuco (Tabela 1).

Tabela 1 - Espécies de pescado capturado pelas mulheres por município do litoral norte de Pernambuco

MUNICÍPIO	MARISCO (%)	SURURU (%)	OSTRA (%)	SIRI (%)	OUTROS (%)
Paulista	93	7	0	0	0
Abreu e Lima	82	18	0	0	0
Igarassu	77	6	6	11	0
Itapissuma	16	40	16	28	0
Itmaracá	96	0	4	0	0
Goiana	52	4	9	33	2

Fonte: Barbosa (2008).

Em síntese, os volumes elevados de extração, o trabalho pesado da marisqueira, e a baixa rentabilidade da mariscagem foram



alguns dos fatores que incentivaram a realização do mapeamento da cadeia produtiva para identificar estratégias de melhoria de vida das marisqueiras. Embora os estudos citados acima ilustrem alguns dos parâmetros básicos da produção e comercialização do marisco, os mesmos carecem de uma representação mais sistêmica desta atividade pesqueira, necessária para elaborar estratégias capazes de melhorar a condição atual das marisqueiras. De um lado, estes dados mostraram a relevância e a necessidade de entender melhor os processos produtivos por trás da mariscagem, como também da cadeia produtiva como um todo. Do outro lado, justificam a necessidade de mapear a cadeia produtiva, para entender melhor o tamanho das dinâmicas produtivas, os fluxos e escoamento do marisco e os canais de comercialização em atacado e varejo, bem como identificar os gargalos e, conseqüentemente, elaborar prioridades de intervenção a médio e longo prazo.

Mapeamento participativo da cadeia produtiva do marisco

O pré-mapeamento dos atores produtivos, de apoio e dos atores intervenientes é chave no mapeamento da cadeia produtiva (USAID, 2009). Embora a Tabela 2 não apresente uma lista fixa de atuais atores, serve como base para identificar os participantes do mapeamento, classificando por categoria (ator produtivo, de apoio, interveniente) e nível de atuação territorial (local, regional, nacional).



É importante lembrar que o nível de engajamento destes atores é dinâmico e, portanto, exige um esforço metodológico considerável de mobilização para começar a mapear uma visão mais sistêmica da cadeia produtiva do marisco (SOLTEC, 2008).

Tabela 2 - Mapeamento e classificação de atores da cadeia produtiva do marisco

CATEGORIA DO ATOR	ESCALA PREDOMINANTE DE ATUAÇÃO		
	LOCAL	REGIONAL	NACIONAL
Atores Produtivos	Colônias, Associações, Cooperativas, Empreendedores, Indivíduos, Atravessador, Ambulantes, Fornecedores de Insumos e serviços, Comerciantes (Atacadistas e Varejistas, Clientes, Turistas e Banhistas)	Atravessador, Fornecedores de Insumos e serviços, Comerciantes (Atacadistas e Varejistas, Centros de Distribuição, Centros de Beneficiamento, Redes de produtores, CIPARs)	Empresas de porte nacional, Fornecedores de Insumos, Fornecedores de serviços
Atores de Apoio	Prefeituras e órgãos públicos (ex. Órgão de Inspeção Sanitária), Conselhos de Reserva, Associações de Bairro, CPP, CNJ, Paróquias, ONGs	Governo do Estado, Agências de Fomento (IPA), CPP e Universidades (UFPE, UFRPE, UFRN, UFERSA, FUNDAJ), Instituto Oceanário de Pernambuco	MPA, CONAB, PRONAF, Agente de Fomento (SEBRAE), Fundações, Empresas, Agências de Financiamento, Fundos de Pesquisa
Atores Intervenientes	ONGs	GDM, Universidades (programas de extensão)	MPA, MMA, MDS, Órgãos Federais

Fonte: Melo, Nascimento e Wojciechowski (2012).



Este pré-mapeamento dos atores foi efetuado no Estado de Pernambuco (litoral norte) e no Estado do Rio Grande do Norte (território Açu-Mossoró e Reserva de Desenvolvimento Sustentável Ponta do Tubarão/RDSPT). O próximo passo consistiu em mobilizar estes atores a participar das oficinas de mapeamento¹⁴. Um ponto crítico desta mobilização foi a definição clara dos objetivos das oficinas, bem como incentivar os atores a convidar outros interessados.

Desde o início do processo de intervenção, a estratégia de convocação e mobilização dos atores apoiou-se em pressupostos da metodologia participativa tendo por referência teórica o campo de estudos definido como Pesquisa-ação (THIOLLENT, 1996; MORIN, 2004). São pressupostos dessa metodologia: o encontro de uma intenção da intervenção (pesquisadores) e de uma vontade de mudar (atores), visando o duplo objetivo de contribuir com a resolução de problemas e de fazer progredir os conhecimentos fundamentais; o ideal de trabalho conjunto para a aprendizagem mútua de

14 O trabalho desenvolvido no litoral norte de Pernambuco (municípios de Igarassu e Goiana) contou com o apoio do Ministério da Pesca (MPA-PR), World Fisheries Trust (WFT), Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE – LAMARSU e POSMEXE) e Prefeituras dos municípios de Igarassu (Secretaria de Agricultura e Desenvolvimento) e Goiana (Secretaria de Pesca e Desenvolvimento), Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Instituto Oceanário de Pernambuco, Colônias de Pescadores (Itapissuma, Ponta de Pedra, Atapuz, Tejucupapo e Baldo do Rio) e as marisqueiras. No Estado do Rio Grande do Norte, o trabalho foi realizado através das Oficinas da Cadeia Produtiva nas cidades de Areia Branca e Macau.



pesquisadores e de usuários; e o quadro ético negociado e aceito por todos (LIU, 1997). Como resultados, previa-se a: a) obtenção de modos de resolução de problemas concretos encontrados no decorrer da realização do mapeamento; b) construção de conhecimentos validados pela experimentação durante as oficinas; c) formação, na comunidade, de competências individuais e coletivas; e d) formação de novos questionamentos a serem aplicados em processos posteriores (LIU, 1997).

O esforço de tornar o mapeamento da cadeia produtiva um processo participativo requereu da equipe de apoio não só uma habilidade de traduzir os conceitos fundamentais (territorialidade, fluxos, atores, elos críticos, entre outros), mas também a visão da interdependência de cada um dos componentes, assumindo a responsabilidade de cada, onde ela pertence. Para tal fim, foi desenvolvida a dinâmica da “cadeia viva” onde cada etapa da cadeia produtiva foi apresentada e conceitualizada na linguagem dos participantes.

Os resultados do mapeamento participativo

O caráter participativo da abordagem metodológica gerou novas informações sobre a cadeia produtiva do marisco. Estas informações, descritas nas subseqüentes seções, podem ser classificadas em três grandes categorias, a saber: 1) quantificação e qualificação



do processo produtivo; 2) identificação das dimensões socioeconômicas e ambientais para cada etapa da cadeia produtiva, e; 3) identificação dos elos críticos e priorização de subseqüentes ações de intervenção.

Qualificação e quantificação da cadeia produtiva em Pernambuco e no Rio Grande do Norte

A coleta diária ocorreu por um período de 3 a 4 horas, que corresponde a “janela da maré” que tem uma flutuação cíclica bissemanal, desde a maré mais baixa até a mais alta. Depois da coleta, os mariscos eram transportados em sacos ou baldes de 40kg até o lugar de processamento que variava entre praia, casa e/ou, em casos isolados, unidades de beneficiamento coletivo. A distância percorrida dependia da maré e do local de coleta. Os sacos eram carregados pelas próprias mulheres na cabeça ou com carriolas. Em alguns casos, parentes (filhos, maridos, etc.) ajudavam a carregar até o ponto de descasca. Durante as oficinas, as mulheres indicaram que conseguem coletar em média três sacos por dia. Os trabalhos em terra, em sua maioria, incluem o processo de fervura do marisco (que dura aproximadamente 15 minutos). Em seguida, as marisqueiras, por meio de movimentos rápidos e hábeis, separam a concha do marisco. É importante mencionar que em todas as etapas de extração e processamento incorporam riscos à saúde em função do



ambiente de trabalho, e de Lesões por Esforços Repetitivos (LER) (PENA et al., 2008). Em relação à dimensão ambiental, a seleção dos mariscos não é padronizada e não conta com ferramentas que possam ajudar as marisqueiras a separá-los por tamanho na fonte, ou seja, nos bancos de areia. No caso dos municípios de Igarassu e Diogo Lopes, as mulheres relataram certo ressentimento em relação ao uso de ferramentas de triagem usadas por alguns homens marisqueiros. O medo delas é que a eficácia da ferramenta (rastelo) contribua na exploração insustentável do marisco. Ainda, durante a fervura do marisco foram registradas grandes quantias de madeira. No final do processamento cada saco de 40kg de marisco gera aproximadamente 4kg de marisco limpo.

Dois métodos de descasca foram registrados: a) mecânica simples (com batedora) usada na praia em Igarassu; e b) a mão (nos dedos). O produto descascado nos dedos sai menos quebrado e aparentemente mais limpo (sem areia), o que resulta em um produto de maior valor comercial. Em alguns casos, as marisqueiras embalam o produto, ou vendem em bandejas (de aproximadamente 800g – Ponta do Tubarão). A venda é feita pelas próprias mulheres no dia seguinte da coleta ou no mesmo dia com o auxílio dos filhos. Os canais de venda e os preços variam drasticamente em cada região. Uma série de fatores pode causar esta flutuação, incluindo: sazonalidade (volume de estoque, número de catadores), número



de intermediários, cliente final (preço diferenciado para membros da comunidade), acessibilidade à praia ou comunidade, forma de descasca, qualidade do produto (apresentação de embalagem, imagem sanitária, etc.), e variação nos custos de insumos (energia, transporte, etc.). A seguinte figura ilustra uma jornada de trabalho da marisqueira. Uma vez que a atividade procede nas etapas de beneficiamento, as tarefas se misturam com os deveres de casa, configurando-se em uma dupla jornada de trabalho.

Figura 2 - Jornada de trabalho da marisqueira e etapas produtivas

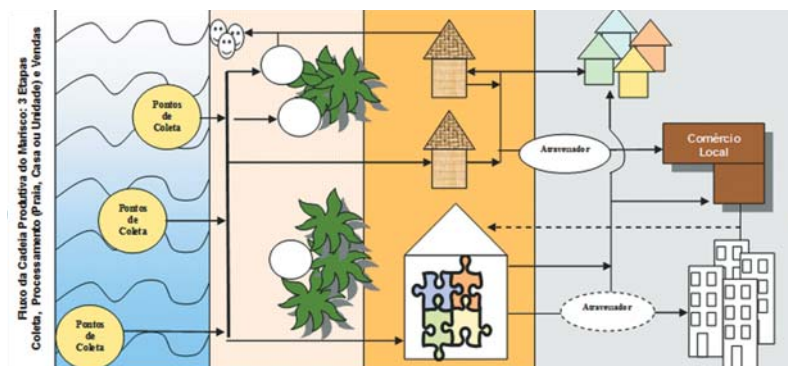


Fonte: Melo, Nascimento e Wojciechowski (2012).



A Figura 3 resume o fluxo de deslocamento do marisco desde os bancos de areia até seu destino final.

Figura 3 - Esquema simplificado da cadeia produtiva do marisco



Fonte: Melo, Nascimento e Wojciechowski (2012).

Os dados quantitativos levantados durante as duas oficinas no Rio Grande do Norte (Areia Branca e Macau) indicam uma dimensão específica do desempenho produtivo: da relação entre o trabalho organizado, o potencial de produção e o valor agregado (MANCIE, 2003; TOLEDO, 2004). Entre todas as comunidades que participaram das duas oficinas realizadas no Rio Grande do Norte¹⁵, a Associação de Marisqueiras de Grossos se destaca em todos

15 No Rio Grande do Norte foram realizadas duas oficinas de mapeamento da cadeia produtiva do marisco – uma no Município de Areia Branca e a outra no Município de Macau na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Ponta do Tubarão. As duas oficinas contaram com



os quesitos levantados. A capacidade de produção semanal por pessoa deste grupo é a maior entre todos os grupos comunitários que participaram das oficinas (17kg/semana/pessoa). O grupo que teve o segundo maior desempenho de produção semanal individual foi de Soledade/Barreira (10kg/semana/pessoa) (Tabela 3). É provável que a organização e divisão de trabalho do Grupo de Grossos favoreçam um desempenho produtivo maior. Coincidentemente, a Associação de Grossos demonstrou uma preferência absoluta no escoamento do produto via canais atacadistas (90%) comparada com outras comunidades que, embora tenham uma relação também elevada com canais atacadistas, não cheguem a este nível de preferência. A habilidade de estocar o produto possibilita a preparação de um volume exigido pelos clientes da Associação (Atravessador, Supermercado, Rede Xique-Xique, entre outros). Cada um destes clientes tem uma demanda específica e uma temporalidade de compras diferentes (atravessador – compra cada quinzena; supermercado – por demanda; Rede Xique-Xique – mensalmente). Neste contexto, o potencial de estocagem proporciona flexibilidade ao grupo para atender as demandas da sua clientela.

a participação de 72 marisqueiras de sete comunidades diferentes, a saber: São Cristóvão, Paraíso, Ponta do Mel, Redonda, Grossos, Soledade e Barreira.

Tabela 3 - População, capacidade de produção e canais de escoamento do marisco no Rio Grande do Norte

RIO GRANDE DO NORTE			VERÃO		
Comunidades	População ¹⁶	Cap. Prod. Semanal/ pessoa (kg)	Cap. Prod. Semanal/ comunidade (kg) ¹⁷	Escoamento Atacado (%)	Escoamento Varejo (%)
São Cristovão	15	5	75	0	100
Paraíso	-	9	-	-	-
Ponta do Mel	40	10	400	70	30
Redonda	20	10	200	70	30
Associação de Grossos	7	15	105	90	10
Soledade/ Barreiras	39	10	390	20	80
TOTAL	121		1170		

Fonte: Melo, Nascimento e Wojciechowski (2012).

Ainda, pode ser subentendido que a disponibilidade de um lugar adequado para o processo de beneficiamento – “o galpão”, como é

16 A população foi relatada pelos participantes da oficina. O levantamento do Censo da Pesca pode aprimorar este dado.

17 Os volumes precisavam de reajuste em função da unidade de medida usada pela comunidade (800gr equivalentes a 1 (prato).

queridamente chamado pelo grupo – aumente a qualidade do produto e agregue seu valor. A diferença do preço de venda do marisco pela Associação de Grossos é quase três vezes maior (no varejo) e duas vezes maior (no atacado) em comparação ao preço de venda relatado por outros grupos durante as oficinas (Tabela 4).

Tabela 4 - Preço da 1ª Comercialização de marisco no Atacado e Varejo no Rio Grande do Norte

RIO GRANDE DO NORTE	PREÇO ATACADO (VERÃO) ¹⁸			PREÇO VAREJO (VERÃO) ¹⁸	
	Atravessador	Supermercados	Restaurantes / Pousadas / Quiosques	Comunidade	Turista/Praia
São Cristovão	-	-	-	R\$ 4,00	R\$ 6,00
Paraíso	-	-	-	-	-
Ponta do Mel	-	-	R\$ 4,00	R\$ 3,00	R\$ 4,00
Redonda	-	-	R\$ 4,00	R\$ 3,00	R\$ 4,00
Associação de Grossos	R\$ 6,00	R\$ 10,00	-	R\$ 7,00	R\$ 10,00

18 Os volumes precisavam de reajuste em função da unidade de medida usada pela comunidade (800gr equivalentes a 1 prato)



(Continuação)

RIO GRANDE DO NORTE	PREÇO ATACADO (VERÃO)			PREÇO VAREJO (VERÃO)	
			R\$	R\$	R\$
Soledade/ Barreiras	-	-	4,00	4,00	3,50

Fonte: Melo, Nascimento e Wojciechowski (2012).

O mapeamento da cadeia produtiva do marisco realizado durante as duas oficinas em Pernambuco¹⁹ mostra o impacto da sazonalidade (verão/inverno) na extração e comercialização do marisco. Durante o inverno, o número de marisqueiras diminui em função da menor demanda, mas ao mesmo tempo a produção do marisco aumenta e, portanto, os preços tendem a cair. Ainda, é possível constatar que na região de Igarassu prevalece a venda no varejo (68%) comparado com a venda no atacado (26%) (Tabela 5).

19 Em Pernambuco as duas oficinas foram realizadas nos municípios de Igarassu e de Goiana. Durante a oficina de Igarassu, participaram marisqueiras das Comunidades de Mangue Seco, Cuieiras I e Cuieiras II. Já em Goiana participaram marisqueiras de quatro comunidades, a saber: São Lorenzo, Carne de Vaca, Atapuz e Ponta de Pedra.

Tabela 5 - População, produção e dinâmica sazonal (Verão/Inverno) do marisco no litoral norte de Pernambuco

Comunidades	VERÃO				INVERNO		CANAL DE ESCOAMENTO	
	População ¹⁹	Prod. Semanal / Pessoa (Kg) ²⁰	Prod. Semanal / Comunidade (kg) ²¹	População	Prod. Semanal / Pessoa (Kg) ²²	Prod. Semanal / Comunidade (kg) ²³	Escoamento Atacado (%)	Escoamento Varejo (%)
Mangue Seco	150	12	1800	70	20	1400	25	75
Cuieras I e II	500	12	6000	350	20	7000	40	60
São Lorenço	300	10	3000	300	15	4500	50	50
Carne de Vaca	85	10	850	60	15	9000	50	50
Atapuz	100	10	1000	80	15	1200	60	40

20 A população foi relatada pelos participantes da oficina. O levantamento do Censo da Pesca pode aprimorar este dado

21 Estimativa baseada em atividade executada 3 vezes por semana.

22 Idem.

23 Ibidem.

24 Os volumes precisavam de reajuste em função da unidade de medida usada pela comunidade (800gr equivalentes a 1 prato).



PERNAMBUCO	VERÃO				INVERNO		CANAL DE ESCOAMENTO	
	30	10	300	20	15	300	10	90
Ponta de Pedra	30	10	300	20	15	300	10	90
TOTAL	1165		12950	880	15300			

Fonte: Melo, Nascimento e Wojciechowski (2012).

A situação na região de Goiana é drasticamente diferente. Com exceção das comunidades de Ponta de Pedra (que têm uma produção total tímida em comparação com as outras comunidades da região), as outras comunidades têm um escoamento equilibrado entre os canais de atacado e varejo, principalmente pelo atacado por meio de atravessadores que buscam o produto nas comunidades. Consequentemente, pode-se constatar que a intensidade do impacto da flutuação sazonal dos preços é em função do equilíbrio (ou falta de) entre os canais de escoamento.

Nas comunidades onde têm forte dependência de escoamento do produto no varejo, os preços têm uma flutuação maior. Embora os preços para venda nas comunidades (restaurantes, pousadas, turistas, “porta em porta”) caiam em ambas situações, em comunidades onde têm um equilíbrio maior entre os canais de escoamento, os preços no atacado ficam estáveis (principalmente para venda em atacado para os atravessadores). Os valores onde têm maior

escoamento por meio de atravessadores (São Lourenço, Atapuz, e Carne de Vaca) os preços ficaram em R\$4,00/kg durante o ano inteiro. Considerando que os valores já são relativamente baixos (pela falta de valor agregado), uma caída de 30% no preço (Igarassu; R\$3,00 para R\$2,00/kg e Cuieiras R\$4,50 para R\$3,00/kg) certamente tem um impacto significativo na geração de renda da(o) marisqueira(o) (Tabela 6).

Tabela 6 - Variação de preço do marisco por canal de escoamento e sazonalidade no litoral norte de Pernambuco

PERNAMBUCO	PREÇO ATACADO (VERÃO)			PREÇO VAREJO (VERÃO) ²⁵			PREÇO ATACADO (INVERNO)		PREÇO VAREJO (INVERNO) ²⁶	
	Atravessador	Super - Mercados	Restaurante / Quiosque	Comunidade	Turista / Praia	Atravessador	Super - Mercados	Restaurante/ Quiosque	Comunidade	Turista / Praia
Mangue Seco	R\$ 2,50	-	R\$ 5,00	R\$ 4,00	R\$ 5,00	R\$ 2,50	-	R\$ 3,00	R\$ 2,50	R\$ 3,00

²⁵ Os volumes precisam de reajustes em função da unidade de medida usada pela comunidade (800gr equivalentes a 1 prato).

²⁶ Idem.

(Continuação)

PERNAMBUCO	PREÇO ATACADO (VERÃO)		PREÇO VAREJO (VERÃO)		PREÇO ATACADO (INVERNO)		PREÇO VAREJO (INVERNO)			
	R\$	-	R\$	R\$	R\$	R\$	-	R\$	R\$	R\$
Cuieras I e II	R\$ 4,50	-	R\$ 4,50	R\$ 4,00	R\$ 5,00	R\$ 3,00	-	R\$ 3,00	R\$ 2,50	R\$ 3,00
São Lorenço	R\$ 4,00	-	R\$ 5,00	R\$ 4,00	R\$ 6,00	R\$ 4,00	-	R\$ 3,00	R\$ 2,50	R\$ 3,00
Carne de Vaca	R\$ 4,00	-	-	R\$ 4,00	R\$ 6,00	R\$ 4,00	-	R\$ 3,00	R\$ 2,50	R\$ 3,00
Atapuz	R\$ 4,00	-	R\$ 5,00	R\$ 5,00	R\$ 7,00	R\$ 4,00	-	R\$ 3,00	R\$ 2,50	R\$ 3,00
Ponta de Pedra	-	-	-	R\$ 5,00	R\$ 8,00	-	-	-	R\$ 2,50	R\$ 3,00
MÉDIA	R\$ 3,80	-	R\$ 4,88	R\$ 4,17	R\$ 6,17	R\$ 3,50	-	R\$ 3,00	R\$ 2,50	R\$ 3,00

Fonte: Melo, Nascimento e Wojciechowski (2012).

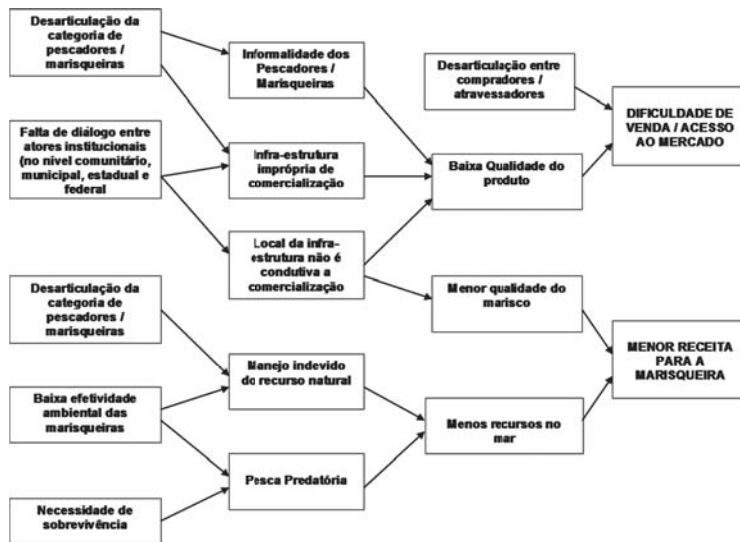
Portanto, a diversificação de canais de escoamento (atacado e varejo) se torna um dos elementos principais para garantir a sustentabilidade econômica das(os) marisqueiras(os). Neste contexto, é importante considerar o potencial do Centro de Beneficiamento e/ou Comercialização para agregar valor e escoar o marisco localmente e regionalmente. Um ponto central e de fácil acesso seria mais propício para aumentar a taxa de escoamento via canais atacadistas.



Encadeamentos e entraves observados da atual cadeia produtiva

Durante as oficinas do mapeamento participativo da cadeia produtiva do marisco, as marisqueiras citaram o vínculo entre a dificuldade de melhorar a cadeia de produção, o contexto institucional e os entraves contidos no mesmo. A desarticulação institucional e conflitos internos entre as colônias, associações, órgãos públicos (municipais e estaduais) dificultam a implementação de uma cadeia de produção eficaz e efetiva. As dificuldades institucionais têm um reflexo sobre a) habilidade de conseguir um modelo de produção adequado às exigências vigentes; b) falta de um espaço/infraestrutura adequada para produção coletiva/solidária; c) manejo inadequado dos recursos naturais; d) outros fatores que inviabilizam uma qualidade de vida melhor (moradia inadequada, esgoto a céu aberto, etc.) (IGARASHI et al., 2001; BNDES, 2004). A Figura 4 apresenta os principais entraves mapeados e demonstra o encadeamento resultante das dificuldades de venda e de acesso ao mercado, o que conseqüentemente gera uma renda menor para as marisqueiras.

Figura 4 - Encadeamento dos entraves sociais e impacto na eficácia da comercialização do marisco



Fonte: Melo, Nascimento e Wojciechowski (2012).

Para melhor entender a relação entre os entraves institucionais, histórico-culturais e o impacto sobre o processo de produção, a Tabela 7 detalha os riscos identificados (considerando as dimensões sociais, ambientais, tecnológicas e culturais), os desafios estruturais que se apresentam nessas dimensões e as oportunidades de mudança – para cada etapa do ciclo de produção.

Tabela 7 - Identificação de riscos, desafios estruturais e oportunidades para cada etapa produtiva do marisco

ETAPAS	ATIVOS LOCAIS IDENTIFICADOS	RISCOS IDENTIFICADOS	DESAFIOS ESTRUTURAIS	EXPLORAÇÃO DE OPORTUNIDADES
Coleta do Marisco (Matéria-prima)	<p>Conhecimento Local</p> <ul style="list-style-type: none"> • Do ciclo da maré. • Memória de estoques dos mariscos e outras espécies de moluscos. <p>Adaptabilidade tecnológica</p> <ul style="list-style-type: none"> • No uso de várias ferramentas para coletar e separar os mariscos das conchas. • Agilidade nos dedos. <p>Consciência Ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elevado grau de preservação • Compromisso com o meio ambiente e respeito ao ciclo natural. • Identificação cultural com os mangues. <p>Aspecto social</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vínculo próximo com as crianças e jovens das comunidades. • Diálogo entre marisqueiras e pescadores. • Valorização da cultura do pescador. 	<p>Risco à sustentabilidade de estoque</p> <ul style="list-style-type: none"> • Não existe sistema de rotatividade nos bancos do marisco, a não ser relacionado à maré. • Quadro de sustentabilidade se agrava durante a estação do verão quando o número de marisqueiros(as) sazonais aumenta. • Na maioria dos casos não são utilizados técnicas ou equipamentos de triagem dos mariscos menores. <p>Riscos à saúde humana</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mulheres são expostas ao sol por horas prolongadas (até 5 horas por dia) com pouca proteção. • Falta de uso de botas ou equipamento que possam prevenir cortes nas pernas. • Na maioria dos casos as arisqueiras não usam ou não têm acesso a equipamentos de coleta vertical forçando uma posição encolhida com stress nos joelhos. • Os sacos de mariscos chegam a pesar 40-50 kg. <p>Riscos ao desenvolvimento social</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crianças de colo e em fase de infância acompanham as mães marisqueiras durante a coleta. Em alguns casos ajudam na coleta. 	<p>Divisão de trabalho x Produtividade</p> <ul style="list-style-type: none"> • Todas as mulheres vão aos bancos, coletam e trazem os sacos dos mariscos para processamento de forma individual. • Não foi mencionado nenhum sistema de rotatividade de tarefas por afinidade, habilidade, ou de limitações das próprias marisqueiras. <p>Divisão de trabalho x Gênero</p> <ul style="list-style-type: none"> • O trabalho de mariscagem é na maioria dos casos relacionado ao gênero feminino e da pesca, ao gênero masculino. • Em alguns casos foram registrados depoimentos do homem trabalhando como marisqueiro, mas o papel dele é frequentemente vinculado à relação com a família. <p>Dependência à maré</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distância, eficácia, duração e temporalidade da coleta é definida pela maré. 	<p>Técnica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema de rotatividade nos bancos. • Aprimorar o "kit-marisqueira". • Testar sacos de menor peso e melhor "handling". <p>Estrutural</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mapear sistema de rotatividade de tarefas de trabalho dentro do grupo (por afinidade, habilidade ou limitações). • Explorar papel estratégico do homem marisqueiro. <p>Mapeamento do Impacto da Maré</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definir variação sob tempo gasto, produtividade e volume de vendas • Vincular mapeamento com estratégias de co-gestão sustentável. <p>Co-gestão</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vincular pesquisas técnico-científicas com co-manejo.

ETAPAS	ATIVOS LOCAIS IDENTIFICADOS	RISCOS IDENTIFICADOS	DESAFIOS ESTRUTURAIS	EXPLORAÇÃO DE OPORTUNIDADES
Processamento	<p>Adaptabilidade tecnológica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso de ferramentas para coletar os mariscos. • Agilidade nos dedos. <p>Conhecimento econômico e produtivo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valorização da própria habilidade. • Valorização da "garra" da marisqueira. <p>Associativismo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Engajamento na comunidade. • Lideranças comunitárias emergentes. • Sentimento de pertencimento e representatividade. <p>Consciência Ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preocupação com o futuro do estoque. 	<p>Risco à sustentabilidade de estoque</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apesar de muitas marisqueiras valorizarem a preservação do estoque, na maioria dos casos não têm um sistema padronizado de triagem do tamanho do marisco. • Em alguns casos foi registrado que o marisco menor é usado para consumo pessoal. <p>Riscos à saúde humana</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tempo e método de fervura não padronizado e não se usa equipamentos (painéis) mais eficazes. • Fervura consome muita madeira e ainda gera fumaça prejudicial à saúde da marisqueira. <p>Riscos à viabilidade econômica financeira</p> <ul style="list-style-type: none"> • Altos custos fixos e alta flutuação produtiva. • Método de descaça tem impacto sobre a qualidade e preço do marisco. 	<p>Trabalho coletivo x individual</p> <ul style="list-style-type: none"> • Processamento é disperso e acontece em vários lugares: praia, casa, etc. • Em alguns casos as próprias marisqueiras mencionaram que a cultura é individual e que preferiam trabalhar dentro de casa. <p>Espaço Comunitário</p> <ul style="list-style-type: none"> • Com exceção de duas comunidades, as marisqueiras não possuem presentemente uma estrutura para fomentar o trabalho coletivo. <p>Qualificação Sanitária</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expectativas sobre SIF, SIE, Certificação Municipal. 	<p>Triagem dos mariscos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificação de processos de triagem na fonte (bancos ou praia) – veja recomendações mencionadas acima. <p>Viabilidade Econômica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudo de custos por processo e identificação de melhores práticas/tecnologias. • Identificação de parceiros, recursos e espaços necessários para implantar um processamento comunitário. • Visar certificação municipal sanitária.
Estocagem	<p>Conhecimento Sanitário</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valorização da validade do produto. • Estocagem e congelamento efetuado em grande escala. • Uso de geladeiras de baixo consumo energético. • Embalagem desenvolvida com conhecimento das exigências do mercado. 	<p>Riscos à saúde humana</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resfriamento e congelamento <i>ad hoc</i>. • Método de transporte do marisco até estocagem (na maioria dos casos nas casas) pode prejudicar a qualidade do produto. <p>Riscos à viabilidade econômica e financeira</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insumo de energia (geladeira ou freezer). • Perda de produtos. 	<p>Espaço Comunitário</p> <ul style="list-style-type: none"> • Com exceção de duas comunidades, as marisqueiras não possuem presentemente uma estrutura adequada para fomentar o trabalho coletivo. • Investimento necessário para aquisição de equipamentos. 	<p>Viabilidade Econômica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso de equipamentos de baixo consumo de energia. • Estudo de vida do produto "Prazo de Validade".

ETAPAS	ATIVOS LOCAIS IDENTIFICADOS	RISCOS IDENTIFICADOS	DESAFIOS ESTRUTURAIS	EXPLORAÇÃO DE OPORTUNIDADES
Distribuição e vendas	<p>Conhecimento Econômico</p> <ul style="list-style-type: none"> Entendimento da relação entre poder aquisitivo dos clientes (comunidade, atravessador, cliente final). Mulheres extrovertidas e sociais. Valorização da própria estratégia de vender ao cliente. Garra em vender. 	<p>Riscos ao desenvolvimento social</p> <ul style="list-style-type: none"> Em alguns casos crianças envolvidas na venda do produto. <p>Riscos à viabilidade econômica e financeira</p> <ul style="list-style-type: none"> Ausência de definição de preços (concorrência entre as marisqueiras e desvalorização do produto final). Perda de produtos não vendidos. Canais de venda e diversificação do produto fragilizados pela falta de informações sobre volumes de produção e fornecimento irregular. 	<p>Riscos à viabilidade econômico-financeira</p> <ul style="list-style-type: none"> Ausência de política de comercialização. Interna na comunidade. Externa – comprador. <p>Volume de Produção</p> <ul style="list-style-type: none"> A falta de conhecimentos sobre volume e regularidade de produção dificulta a identificação de canais e melhores estratégias de venda (ex. CONAB, pontos de venda comunitário, mercados e mercadinhos e atravessadores). 	<p>Comercialização</p> <ul style="list-style-type: none"> Mapeamento da regularidade da produção e vinculação com o fluxo cíclico da maré. Estudo de <i>marketing</i>. Elaboração de política de preço/comercialização. Mapeamento da distribuição interna e externa (custos operacionais, infra, etc). Identificação de canais de venda e diversificação.

Fonte: Melo, Nascimento e Wojciechowski (2012).

Diretrizes e ações estratégicas para consolidar a cadeia produtiva do marisco

Os dados apresentados nas seções precedentes podem nortear as ações das instituições intervenientes e de apoio. A intervenção institucional para fortalecer a cadeia produtiva do marisco e o desenvolvimento das comunidades costeiras, em geral, é vista como necessária, mas pode ter consequências negativas se não for articulada com a especificidade da realidade local. Além de tudo, os dados aqui apresentados, referentes ao tamanho da população de



marisqueiras, aos volumes de extração semanal e à variação sazonal da produção apontam algumas características peculiares desta cadeia produtiva, que precisam ser consideradas na superação dos gargalos da cadeia produtiva. A Tabela 8 resume os resultados principais do mapeamento, aponta os possíveis riscos no desenvolvimento das intervenções e sugere estratégias para superar estes riscos:

Tabela 8 - Síntese dos principais resultados dos mapeamentos participativos e sugestões de estratégias

RESULTADOS PRINCIPAIS DOS MAPEAMENTOS PARTICIPATIVOS	APLICAÇÃO PARA FUTURAS INTERVENÇÕES E RISCOS	ESTRATÉGIAS PARA SUPERAR RISCOS
Baixo nível de organização e divisão de trabalho das marisqueiras. O trabalho é individual ou semi-individual.	A maioria das intervenções deslumbra a criação de um centro de beneficiamento e/ou comercialização e a criação de cooperativas e/ou associações produtivas. A falta de uma cultura de trabalho coletivo pode gerar dificuldades na gestão social destes empreendimentos.	Durante os mapeamentos participativos ficou evidente que as marisqueiras trabalham em grupos “familiares” ou por meio de afinidades de vizinhanças e não por meio de agrupamentos comunitários. As intervenções devem considerar a “família” como unidade produtiva.



RESULTADOS PRINCIPAIS DOS MAPEAMENTOS PARTICIPATIVOS	APLICAÇÃO PARA FUTURAS INTERVENÇÕES E RISCOS	ESTRATÉGIAS PARA SUPERAR RISCOS
Flutuação sazonal dos preços de venda do marisco com alta no verão e baixa no inverno. Em comunidades onde existe um equilíbrio maior entre os canais de escoamento, os preços no atacado ficam estáveis.	A viabilidade econômica exige uma relação equilibrada entre custos e lucros. A flutuação sazonal de extração tem impacto direto nos custos de escoamento e comercialização, colocando em risco qualquer estrutura física de alto custo fixo.	A extração de recursos naturais inevitavelmente terá impacto no volume de produção e renda. Precisa-se pensar em soluções viáveis na estocagem do marisco, para conseguir manter um volume de produção estável.
Os estoques naturais do marisco sofrem com o ciclo de mudanças climáticas, bem como com uma pressão em função dos apetrechos utilizados para extrair o marisco (Ver capítulo cinco do livro sobre Ecologia Populacional e Manejo Pesqueiro).	Qualquer intervenção que vise o aumento de produção (via tecnologias alternativas, etc.) terá impactos na sustentabilidade de estoques naturais do marisco.	Precisa incorporar ações de co-manejo comunitário dos estoques naturais. É recomendável que os futuros centros de beneficiamento e/ou comercialização sejam catalisadores (via certificação e exigências) para que os produtos sejam de fontes produtivas sustentáveis.
A desarticulação institucional e conflitos internos entre as colônias, associações, órgãos públicos (municipais e estaduais), bem como a falta de continuidade das ações dificultam a implementação de uma cadeia de produção eficaz e efetiva.	A desarticulação e os conflitos resultam em baixos níveis de confiança. A vontade institucional imediata de melhorar a situação atual da cadeia produtiva pode prejudicar a necessária inclusão da comunidade e das marisqueiras na tomada de decisões, resultando em um processo de cima para baixo.	Toda intervenção deve ser discutida, desde as fases iniciais, com a comunidade. Os Territórios da Pesca e Aquicultura são espaços privilegiados onde estas propostas podem ser apresentadas e discutidas com os representantes da categoria bem como com as outras instituições intervenientes e de apoio.



RESULTADOS PRINCIPAIS DOS MAPEAMENTOS PARTICIPATIVOS	APLICAÇÃO PARA FUTURAS INTERVENÇÕES E RISCOS	ESTRATÉGIAS PARA SUPERAR RISCOS
A atividade produtiva da marisqueira tem sérias consequências à saúde no trabalho. O trabalho dela se configura em uma jornada de trabalho de 12 horas somada com deveres domésticos (dupla jornada).	A falta de articulação entre as políticas da pesca, saúde e previdência coloca as marisqueiras em risco de não terem acesso aos direitos previdenciários no caso de doenças causadas no trabalho. A disponibilidade de tempo das marisqueiras precisa ser conciliada com o tempo institucional.	A saúde ocupacional da marisqueira precisa ser integrada nas futuras intervenções como elemento central. A relação entre saúde e produção é direta e, portanto, central no desenvolvimento e fortalecimento da cadeia produtiva do marisco.

Fonte: Melo, Nascimento e Wojciechowski (2012).

O mapeamento da cadeia produtiva pode ser considerado uma ferramenta de planejamento e gestão de políticas de desenvolvimento local e/ou regional (BNDES, 2004). Como tal, a aplicação participativa do mapeamento visa abrir o diálogo entre a comunidade produtiva e as instituições intervenientes, para construir de forma coletiva as estratégias de melhoria da produção, processamento, escoamento e comercialização (SOLTEC, 2008). A elaboração e a priorização das estratégias têm como fundamento a identificação dos elos críticos durante o mapeamento da cadeia produtiva.

Durante os mapeamentos realizados no Rio Grande do Norte, surgiram duas frentes complementares de trabalho por meio do



desenvolvimento da Rede de Empreendimentos Populares da Pesca Artesanal e Aquicultura Familiar e da implementação do CIPAR. A ideia da Rede surgiu a partir das reflexões dos encontros e oficinas da cadeia produtiva do marisco realizadas na cidade de Areia Branca e Macau com objetivo de fortalecer as sinergias entre as comunidades produtivas buscando fortalecer suas experiências e atividades (WFT, 2010). A Rede pode também servir como plataforma para discutir políticas públicas de interesse comum como a questão da saúde ocupacional, equidade de gênero, e desenvolvimento de tecnologias alternativas para agregar valor ao marisco. Ainda, a Rede tem potencial de servir como base de articulação para acompanhar a implementação do Centro Integrado da Pesca Artesanal (CIPAR) do Território Açú-Mossoró situado em Areia Branca, bem como participar do modelo de gestão social. Quase um ano depois do mapeamento da cadeia produtiva do marisco, realizado em Areia Branca, a Rede envolve hoje doze comunidades produtivas distribuídas em oito municípios. Atualmente, a Rede está em processo de formalização e articulação com os Territórios da Pesca e Aquicultura, que coincide com a cobertura territorial do CIPAR (WFT, 2010).

No âmbito do Programa de Desenvolvimento Sustentável da Pesca, o Ministério da Pesca e Aquicultura vem implementando os CIPAR para fortalecer um conjunto de ações, buscando atuar sobre



os diferentes “gargalos” que dificultam o desenvolvimento sustentável da cadeia produtiva da pesca artesanal, estejam eles relacionados com a deficiência e inadequação da infraestrutura da cadeia produtiva, com a necessidade de alfabetização, elevação de escolaridade e capacitação profissional dos trabalhadores da pesca, em especial dos pescadores artesanais, e ao ordenamento da pesca e promoção da gestão compartilhada dos recursos pesqueiros (SEAP, 2007). A experiência na implementação destas políticas públicas para o setor pesqueiro tem demonstrado a necessidade de:

[...] combinar territorialmente os diferentes focos de atuação, para alcance de resultados mais efetivos na redução das desigualdades e promoção do desenvolvimento sustentável das comunidades pesqueiras. Dessa forma, a implantação dos CIPAR propõe a integração e convergência das políticas públicas na área da pesca artesanal do Ministério da Pesca e Aquicultura e outras instituições e entidades, tendo como foco de atuação localidades que tenham capilaridade micro-regional, onde a pesca artesanal ainda guarda importância cultural, social e econômica (SEAP, 2007, p. 12).

Já em Pernambuco, o mapeamento da cadeia produtiva realizado nos municípios de Igarassu e Goiana apontou como ações estratégicas o desenvolvimento dos Centros de Vocação Tecnológica (CVTs), cuja implementação está sendo coordenada pela Secretaria



Estadual de Pernambuco de Emprego e Empreendedorismo. Contudo, é importante mencionar que durante as oficinas ficou evidente que há resistência das comunidades perante a implementação dos CVTs, em função do baixo nível de participação da categoria na tomada de decisões, principalmente no que se refere à construção do modelo de gestão social destes equipamentos.

Tanto o CIPAR como os CVTs podem ser entendidos como potenciais âncoras da cadeia produtiva do marisco e da pesca artesanal, em geral. Do outro lado, a inserção da comunidade nas discussões é necessária para poder superar erros passados, e sustentar sua implementação, bem como desenvolver soluções economicamente viáveis, norteadas por modelos de gestão social (CAPINA, 2009). Ainda, o fato de o CIPAR e do CVT serem equipamentos de cunho regional implica na importância de inserir os governos municipais (via suas secretarias municipais de pesca e agricultura) na estruturação da cadeia produtiva. Durante os mapeamentos comunitários, ficou evidente que os governos municipais exibiam, até então, uma tímida participação na consolidação da cadeia produtiva e frequentemente são considerados os elos críticos em função das dificuldades orçamentárias, do número reduzido de equipes técnicas, e da baixa capacidade institucional. Nesse sentido, propõe-se que tanto os CIPARs como os CVTs possam levar em consideração a gestão regional por meio de consórcios públicos (regidos pela Lei Federal



11.107/05) fortalecendo a participação dos governos municipais e da categoria de pescadores artesanais na consolidação do modelo de gestão social. Os consórcios públicos podem superar muitos dos desafios municipais acima citados. Segundo Trevas (2005, p. 17):

[...] uma alternativa para a grande maioria dos municípios de pequeno porte cumprir suas atribuições, e qualificar simultaneamente a própria capacidade gerencial e administrativa da máquina pública, reside no exercício da cooperação intermunicipal que possibilita ganhos de escala na prestação de serviços e uma maior racionalização na aplicação de recursos públicos.

O seguinte modelo ilustra um possível exemplo de como a implementação do CIPAR/CVTs pode ser articulada com a Lei Federal dos Consórcios Públicos, e fortalecida com a participação da comunidade, fundamental para desenvolver um modelo de gestão social sustentável (Tabela 9).



Tabela 9 - Modelo de Integração dos Equipamentos Regionais (CIPAR/CVTs) com a comunidade de pescadores artesanais

	<p>CIPAR/CTV – Equipamentos regionais da pesca artesanal Gestão Regional Compartilhada; Equipamento público de gestão consorciada com rateio orçamentário e participação da sociedade civil; Possíveis objetivos programáticos: integração intersetorial das atividades vinculadas à cadeia produtiva sustentável da pesca artesanal (inclusive do marisco); capacitação institucional e das comunidades; disseminação de novas tecnologias, escoamento, <i>marketing</i>, etc.;</p> <p>Articulação entre a Lei Nacional da Pesca (11.959/09) e a Lei dos Consórcios Públicos (11.107/05).</p> <hr/> <p>Participação da sociedade civil no modelo de gestão social Mobilização social via redes produtivas, associações de marisqueiras, etc.;</p> <p>Capacitação em gestão compartilhada do equipamento público;</p> <p>Inserção no modelo de gestão do CIPAR/CVT; Desenvolvimento de agenda universal (reivindicação de direitos previdenciários, saúde ocupacional, defeso, etc.);</p> <p>Articulação regional e desenvolvimento do diálogo entre comunidade, governo, academia e setor privado, via os Territórios da Pesca e Aquicultura (TPAs).</p> <hr/> <p>Sustentabilidade da produção, modelos de co-manejo de recursos naturais e gestão de informação Pactuação social entre as comunidades e o equipamento regional (CIPAR/CVTs) para implementar modelos de co-manejo comunitário de recursos naturais; Certificação e valorização de processos extrativistas e/ou de cultivo sustentável;</p> <p>Inserção da comunidade no debate sobre preservação ambiental, regulação sanitária, depuração, defeso, etc.</p>
--	---

Fonte: Melo, Nascimento e Wojciechowski (2012).



É importante ressaltar que o Consórcio Público constitui antes de tudo um instrumento de cooperação federativa que possibilita uma maior articulação institucional no espaço subregional; horizontalmente entre municípios e verticalmente entre municípios e o governo estadual.

Considerações finais

O mapa da cadeia produtiva é uma ferramenta de planejamento e gestão de políticas de desenvolvimento local e/ou regional. Como tal, a aplicação participativa do mapeamento visa abrir o diálogo entre a comunidade produtiva e as instituições intervenientes, para construir de forma coletiva as estratégias de melhoria da produção, processamento, escoamento e comercialização. Nesse contexto, devemos partir do princípio que todas as comunidades envolvidas neste estudo podem ser vistas como cadeias produtivas potenciais. A sua transformação e a sua consolidação efetiva demandam mudanças na cultura local, emancipação coletiva e ações educativas, com a participação máxima possível dos atores locais e intervenientes.

Comprovou-se que as limitações na operacionalidade das práticas de coletas e processamento, despreparo dos atores locais com relação à forma de comercialização dos moluscos e baixos níveis



organizacionais figuram entre os pontos mais críticos nas primeiras etapas da cadeia produtiva, da extração e do processamento. Já a ausência do Estado na intervenção coordenada e interinstitucional de longo prazo debilita os esforços isolados de melhorar a produção, qualidade e sanidade do produto, principalmente no que se refere às etapas de escoamento e comercialização do marisco. A saúde no trabalho da marisqueira apareceu transversalmente em todas as oficinas comunitárias como ponto de inflexão entre o direito da pescadora e sua capacidade produtiva.

Este capítulo teve como objetivo sintetizar os resultados das oficinas de mapeamento participativo da cadeia produtiva do marisco realizados nos Estados de Pernambuco e Rio Grande do Norte. Por meio deste movimento participativo, foi possível quantificar e qualificar o tamanho da cadeia produtiva e sua importância econômica e sociocultural para o desenvolvimento das comunidades costeiras. Ainda, os mapeamentos identificaram os elos críticos dentro das respectivas realidades locais e/ou regionais. Os elos críticos serviram para desenvolver planos e estratégias de intervenção aprofundando o debate sobre as abordagens já adotadas e aquelas que serão propostas futuramente. Nesse sentido, pretendia-se contribuir não só com dados quantificados, mas principalmente com uma discussão dos passos necessários para desenvolver um arcabouço interinstitucional propício para construir, junto com a comunidade, soluções



sustentáveis, superando os gargalos atuais da cadeia produtiva do marisco.

Raramente o mapeamento da cadeia produtiva é encarado como processo participativo. Com poucas exceções, as ferramentas de gestão estratégica, aprimoramento de processos produtivos, gestão de qualidade dos serviços, fornecedores e produtos não são adequadas para mapear cadeias produtivas de subsistência (neste caso da cadeia produtiva do marisco), caracterizadas por capital social modesto, grande desconfiança entre os atores, concorrência ruínosa e mínima capacidade inovadora. Ainda mais rara é a abordagem de colocar no centro do processo de mapeamento o principal ator produtivo, neste caso, o(a) marisqueiro(a), sem excluir outros atores atuantes dentro da cadeia produtiva. Por isso a participação de todos os atores durante um processo de mapeamento e de validação dos resultados torna-se tão importante. Sem esta representatividade, dificilmente o mapeamento será capaz de identificar as oportunidades e os gargalos sistêmicos que dificultam o desenvolvimento pleno da cadeia, no sentido socioeconômico, cultural e ambiental.



REFERÊNCIAS

BISPO, E. S. et al. Processamento, estabilidade e aceitabilidade de marinado de vôngole (*A. brasiliana*). **Ciência e Tecnologia Alimentar**, v. 24, p. 353-356, 2004.

BARBOSA, A. C. N. **Estudo de caso das mulheres pescadoras do Litoral Norte de Pernambuco**. 2009. Monografia (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2009.

BNDES. **Crêterios para a atuação do BNDES em arranjos produtivos locais**. [S.l.]: AP; DEPRO, 2004.

BRANCO, J. O.; MARENZI, A. W. C. (Org.). **Bases ecológicas para um desenvolvimento sustentável**: estudos de caso em Penha, SC. Itajaí, SC: UNIVALI, 2006. p. 253-268.

BRASIL. Centros Integrados da Pesca Artesanal. **Programa de Desenvolvimento Sustentável da Pesca**. Brasília: SEAP, 2007.

CAPINA. **Estudos participativo de viabilidade econômica e gestão social**. Rio de Janeiro: CAPINA, 2009.

CEPENE; IBAMA. **Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil**. IBAMA: Brasília, 2006.



CPRH; MMA. **Diagnóstico socioambiental – litoral norte:** o meio socioeconômico do litoral norte. [s. l.: s. n.], 2001. Publicações CPRH/MMA – PNMA11.

DIAS, T. L. P. **Os peixes, a pesca e os pescadores da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Ponta do Tubarão (RN), Brasil.** 2006. Tese (Doutorado) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2006.

DIAS, T. L. P.; ROSA, R. S.; DAMASCENO, L. C. P. Aspectos socioeconômicos, percepção ambiental e perspectivas das mulheres marisqueiras da RDSEPT (Rio Grande do Norte, Brasil). **Gaia Scientia**, v. 1, p. 25-35, 2007.

FADIGAS, A.; GARCIA, L.; HERNÁNDEZ, M. I. As contribuições das marisqueiras para uma gestão socioambiental em reservas extrativistas. In: FAZENDO GÊNERO: CORPO, VIOLÊNCIA E PODER, 8., 2008, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: [s.n.], 2008.

FAO. **El Estado Mundial de la Pesca e Acuicultura.** Roma: FAO, 2008.

FORUM INTERNACIONAL DAS ONGs. **Tratado de educação ambiental para sociedades sustentáveis e responsabilidade global.** Rio de Janeiro: [s.n.], 1995.

FRITSCH, J. M. In: ENCONTRO NACIONAL DAS TRABALHADORAS DA PESCA E AQUICULTURA, 1., 2004. **Anais...** [S.l.:s.n.], 2004.



GARCEZ, D. S.; SÁNCHEZ-BOTERO, J. I. Comunidades de pescadores artesanais no estado do Rio Grande do Sul, Brasil: em pescadores artesanais no Rio Grande do Sul. **Atlântica**, Rio Grande, v. 27, n. 1, p. 17-29, 2005.

GUEDES, R. M.; HONÓRIO, J. B; OLIVEIRA, R. C. Feira de Produtores do Município de Pitimbu/PB: administração contribuindo para efetivo desenvolvimento e sustentabilidade local. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, 2., 2004, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: [s.n.], 2004.

GUIMARÃES, M. (Org). **Caminhos da educação ambiental**: da forma à ação. Campinas: Papirus, 2006.

IGARASHI, M. A.; GURGEL, J. J. S.; GALDINO, J. W. Aspectos técnicos e econômicos da mitilicultura no Brasil: a experiência de Santa Catarina e perspectivas de desenvolvimento da atividade no nordeste brasileiro, especialmente no Ceará. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 32, n. 2, p. 166-174, abr./jun. 2001.

KRETZMANN, J.; MCKNIGHT, J. **Building communities from the inside out: a path toward finding and mobilizing a community's assets**. [s. n.]: The Asset-Based Community Development Institute; Northwestern Univeristy, 2000.

LINS, H. N. Sistemas agroalimentares localizados: possível “chave de leitura” sobre a maricultura em Santa Catarina. **RER**, Rio de Janeiro, v. 44, n. 2, p. 313-330, abr./jun. 2006.



LIU, M. **Fondements et pratiques de la recherche-action**. Paris: L'Harmattan, 1997.

MACIEL, N. C. Alguns aspectos da ecologia do manguezal. In: CPRH. Alternativas de uso e proteção dos manguezais do Nordeste. **Série Publicações Técnicas**, Recife, n. 3, p. 9-66, 1991.

MANCE, E. A. Cadeias produtivas solidárias. In: CATTANI, A. D. (Org.). **A Outra economia**. Porto Alegre: Veraz, 2003.

MORIN, A. **Pesquisa-ação integral e sistêmica – uma antropopedagogia renovada**. Tradução M. Thiollent. Rio de Janeiro: DP&A, 2004.

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

PENA, G. L.; FREITAS, M. C. S. Trabalho artesanal, cadências infernais e lesões por esforços repetitivos: estudo de caso em uma comunidade de marisqueiras na Ilha de Maré, Bahia. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 8, p. 3383-3392, ago. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csc/v16n8/a05v16n8.pdf>>. Acesso em: jan. 2010.

PERNAMBUCO (Estado). **Projeto Renascer**: plano de gestão ambiental. [S.n.: s.l.], 2006

ROCHA, L. M. et al. A Gestão de reservas de desenvolvimento sustentável: o caso da RDS Estadual Ponta do Tubarão (RN, Brasil). In:



CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 5.,
2007, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: CBUC, 2007.

TOLEDO, J. C.; BORRÁS, M. A.; SCALCO, A. R.; LIMA, L. S. Coordenação da qualidade em cadeias de produção: estrutura e método para cadeias agroalimentares. **Gestão e Produção**, v. 11, n. 3, p. 355-372, set./dez., 2004.

THIOLLENT, M. **Metodologia de pesquisa ação**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 1996.

SEAP; WFT. **Promoção da equidade e da cidadania através do desenvolvimento da maricultura e da co-gestão dos recursos costeiros em comunidades costeiras do nordeste do Brasil**: proposta de projeto. [S.l.: s.n.], 2006. Projeto financiado pela Agência Canadense de Desenvolvimento Internacional (CIDA).

SIMONI, M. de. Engenharia de produção e exclusão social. In: THIOLLENT, M. et al. (Org.). **Metodologia e experiências em projetos de extensão**. Rio de Janeiro: UFF, 2000. p. 139-141.

SOLTEC; UFRJ. **Pesquisa-ação na cadeia produtiva da pesca em Macaé**: diagnóstico das atividades pesqueiras e de produção e comercialização de embarcação em Macaé. Rio de Janeiro: COPPE; UFRJ, 2008. Relatório final.

WORLD FISHERIES TRUST. **Relatório da cadeia produtiva**. [S.l.]: WFT, 2008.



CAPÍTULO 11 - A FORMAÇÃO DE ASSESSORES NA PERSPECTIVA DE AÇÃO CULTURAL: VIABILIDADE ECONÔMICA E GESTÃO DEMOCRÁTICA PARA EMPREENDIMENTOS ASSOCIATIVOS DE PESCA E AQUICULTURA

Aída BEZERRA

Katia AGUIAR



Foto: Henry-Silva (2012).



INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, assistimos ao aprofundamento e à proliferação de estudos, debates e proposições relacionados às mudanças nas referências herdadas do pensamento moderno, e que sustentaram as ciências em posição privilegiada diante de outros domínios (SANTOS, 2003; FOUCAULT, 1992; MORIN, 1977). As mudanças operadas em diferentes campos disciplinares indicam que, para além dos abalos nas formas de representação, os processos emergentes abrigam outros modos de conceber as relações entre ciência, subjetividade e cultura. E é nesse caminho que se pode afirmar que “tanto a ciência como a cultura são processos *construtores de e construídos por* processos sociais” (SCHNITMAN, 1996).

O paradigma da complexidade, ao colocar em questão a objetividade das ciências modernas, abre acesso a outros modos de vincular o caos, a indeterminação e o aleatório à ordem e à determinação. Uma ótica multidimensional, que coloca atenção na heterogeneidade, na descentralização, nas flutuações e na incerteza, interrogando as concepções e as referências que sustentaram as práticas intrincadas nos processos de aprendizagem e de trabalho.

A adoção de “novos paradigmas” interfere no modo como leem-se os acontecimentos e como são interpretadas as relações entre eles e, por isso mesmo, outros significados lhes são atribuídos e é



outro o sentido das práticas. Passamos muito tempo aprisionados numa lógica de causa e efeito e, como decorrência, o nosso conhecimento ficou muito marcado pela busca de verdades que nos dessem segurança. O que nos moveu dessa subordinação ao determinismo foi a nossa incontrolável capacidade de indagar, de correr riscos, e nossa inerente necessidade de ampliar os espaços de exercício da liberdade. Essa potência de ação que se inscreve na história, e constrói os novos momentos, nos oferece elementos para criar e reinventar o que está dado.

Quando, no campo da formação, tentamos atualizar nosso modo de trabalhar tendo como paradigma uma mudança cultural, e não a reprodução da lógica de resultados, pretensamente sempre previstos e controláveis, estamos apostando em processos, em sujeitos sociais e históricos implicados na construção de seus próprios caminhos. Estamos saindo do lugar de objeto do conhecimento onde o peso está nos meios e técnicas de transmissão das verdades. Mas esse deslocamento não é fácil porque a carga histórica e cultural que carregamos é resistente às investidas que pressionam o seu re-direcionamento. Temos que trabalhar, ao mesmo tempo, na desconstrução dos mecanismos de disciplinamento e na construção de outras relações de convivência que ampliem nossas oportunidades de atuação na perspectiva da mudança. MORIN (1996) nos alerta:



Sabemos que o pensamento compartimentado e disciplinário ainda reina em nosso mundo. Este obedece a um paradigma que rege nosso pensamento e nossas concepções segundo os princípios de disfunção, de separação, de redução. Sobre a base desses princípios, é impossível pensar o sujeito e assim mesmo pensar as ambivalências, as incertezas e as insuficiências que há neste conceito, reconhecendo, ao mesmo tempo, seu caráter central e periférico, significante e insignificante. (MORIN, 1996, p. 55).

É nesse contexto que temos como proposta trazer aqui algumas contribuições aos debates acerca das práticas de formação popular, mais especificamente daquelas que se desenvolvem no âmbito de iniciativas de trabalho e renda em comunidades tradicionais. Para isso, tomaremos como matéria de análise o curso de Viabilidade Econômica e Gestão Democrática voltado para a maricultura que desenvolvemos, como equipe de formadores²⁷ da CAPINA²⁸, entre os meses de maio e setembro de 2010, com assessores vinculados ao Projeto Gente da Maré. O texto foi construído de modo a apresentar alguns conceitos que consideramos centrais para operar a análise e a intervenção junto às práticas de formação e de gestão dos empreendimentos associativos e, ao mesmo tempo, marcar alguns

27 Além das duas autoras, participam da Equipe de Formadores: Maiara Fonseca, Ricardo Costa, Rosana Lobato e Terezinha Pimenta.

28 CAPINA – Cooperação e Apoio a Projetos de Inspiração Alternativa.



eixos problemáticos que hoje sustentam nossa aposta metodológica. Nesse campo de forças, enfocamos os processos educativos que incluam a cultura como um chão de trabalho e de edificação; a contextualização das práticas como campo de entendimento do dinamismo social existente e de suas possibilidades; a consideração da reserva de saberes que impulsiona o cotidiano dos trabalhadores; a aprendizagem do exercício democrático do poder no sentido de experimentar novos pactos de gestão; e a produção coletiva de conhecimentos que deem respaldo aos processos de decisão.

Entendemos que uma metodologia de formação não tem a pretensão de mudar o mundo, mas não pode se perder de sua inscrição tanto na tendência de recriar as condições de inserção de homens e mulheres nesse mundo, quanto naquela que favorece a invenção de outros mundos. Isso implica, fundamentalmente, numa atitude de insurgência em relação ao enfrentamento da grande mudança cultural que o momento histórico exige.

A novidade da maricultura e pesca artesanal

Foi com essa perspectiva que aceitamos o convite para trabalhar com assessores/educadores vinculados a empreendimentos populares da maricultura e da pesca artesanal nos projetos implementados pela parceria entre o Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA),



a Food and Agriculture Organization (FAO) e a World Fisheries Trust (WFT). Começamos por tentar entender melhor a formação do Estado brasileiro, e procuramos identificar a presença da população pesqueira nesse percurso, porque a questão estava posta, e nos deparamos com poucas intervenções. As que se tem registro são frutos da audácia de alguns pescadores insatisfeitos com a qualidade da atenção dada pelo Estado às suas atividades.

A impressão é que a imensa costa brasileira preocupava o Estado principalmente pela necessidade de defesa do território nacional e por isso seu controle era entregue ao Ministério da Marinha. Nesse sentido, algumas instâncias foram criadas: as Capitânicas e depois a divisão em Zonas. Mas a consideração dos pescadores artesanais, enquanto produtores de uma parcela significativa da alimentação da população do país, até pouco tempo, não era objeto de uma política pública que investisse nesse potencial.

Isso significa que, tecnologicamente e culturalmente, os trabalhadores da pesca permaneceram isolados, assumindo seus destinos históricos e sua sobrevivência no limite de suas possibilidades. Com esse abandono, não é de espantar a constatação dos altos índices de analfabetismo entre os pescadores. A criação da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca (SEAP) foi, então, um marco na perspectiva da inclusão desses trabalhadores como parte das preo-
cupações públicas.



São os cuidados com o meio ambiente que se defrontam com a pesca predatória nos mares e nos rios; é a luta contra a fome devido à política de segurança alimentar, é o visível desenvolvimento tecnológico da pesca e da aquicultura em plano internacional, são as novas demandas do mercado e são, também, as ameaças que a falta de controle sobre as águas impõem às gerações futuras que, certamente, impulsionaram a reformulação da presença pública nesse campo e demonstraram a urgência de uma nova abordagem no trato com os que trabalham diretamente com essas questões.

Outras formas de intervenção começaram a se fazer presentes. Sejam projetos oficiais que expressam o interesse do Estado – com o apoio da FAO, de Universidades, e de organizações internacionais – e/ou parcerias, que já trazem consigo o desafio da aproximação entre a cultura tradicional e as novidades da tecnologia, e sabem que esse diálogo, esse deslocamento, pressupõe a indução de processos organizativos apoiados em metodologias formativas/educativas. O GDM – Gente da Maré e DCC – Desenvolvimento de Comunidades Costeiras são dois desses projetos.

Os mediadores e a capina

A análise das condições de atuação nos força novamente a refletir sobre a formação do Estado brasileiro. O Estado, na sua vocação



de poder centralizador, reproduziu a estrutura socioeconômica da sociedade rural brasileira marcada pela ausência de mediadores. Por exemplo: entre o senhor e os escravos, só existiu o capataz, que cumpria o mandato de vigilância do senhor (HOLANDA, 1995). O Estado legislava, executava e vigiava a execução, do alto. Hoje, a necessidade de mediadores se impõe: o exercício democrático foi se ampliando ao longo da história e as políticas públicas atuais começam a tecer as suas mediações sob pena de não adquirirem o dinamismo social e político necessário ao sucesso da proposta. Nessa direção, os espaços para as alianças e cumplicidades foram se abrindo. É aí que se inscreve a aproximação entre a equipe de formação da CAPINA e o GDM.

A equipe de formadores da CAPINA, através de longos anos de experiência viajou, no Brasil, pelos lugares onde era chamada – muitas vezes, de difícil acesso – para assessorar produtores na organização administrativa de seus empreendimentos. Nesses percursos, descobriu que era muito mais estratégico formar quadros locais que teriam condições de funcionar com maior eficácia pela sua presença direta e permanente junto aos grupos, do que contratar assessores de fora da comunidade, que dispunham de poucas condições para acompanhar os processos que pretendiam instaurar (COSTA; KAYCHETE, 2010).



A sistematização dessa experiência deu respaldo à formulação de uma metodologia de formação apropriada para técnicos/assessores/educadores de empreendimentos populares. A partir daí é que são criados os Cursos de Viabilidade Econômica e Gestão Democrática para empreendimentos associativos²⁹. Desde 2003, são organizadas as turmas de assessores/educadores que se candidavam a uma qualificação específica na perspectiva de melhorar a sua atuação dos empreendimentos. O Curso foi estruturado em dois módulos de cinco dias, intercalados pela experimentação de um Estudo de Viabilidade Econômica (EVE) nos locais de origem dos participantes. Esse regime de alternância dava lugar à permanente atenção aos contextos onde as atividades se desenvolviam. Os cenários das práticas e a experiência dos assessores/educadores forneciam as indicações para os suportes teóricos e pedagógicos que deveriam apoiar os processos formativos. Um trabalho de pesquisa-intervenção (ROCHA; AGUIAR, 2003; KASTRUP, 2009) que se faz na construção de espaços de problematização coletiva e pela análise das implicações dos participantes com as práticas produzidas.

29 A CAPINA, em parceria com a UCSal – Universidade Católica do Salvador e com o apoio pedagógico de consultoras da UFF – Universidade Federal Fluminense e da ONG SAPE – Serviços de Apoio à Pesquisa em Educação, chegou à formulação dos Cursos de Viabilidade Econômica e Gestão Democrática para Empreendimentos Associativos, dando assim expressão à sua proposta de formação de assessores/educadores na direção do fortalecimento e apoio às iniciativas econômicas populares.



Encontramos convergências entre nossa aposta e as análises postuladas por Mejía (1995) no que se refere à importância das ressonâncias dos denominados novos paradigmas no campo das práticas de educação popular.

El trabajo empírico y su análisis, nos arroja la necesidad de trabajar los procesos de educación popular en una forma más integral. Acá va a ser importante no solo leer la acción del educador popular de base, sino las relaciones que se dan en la cadena que lo constituye y lo forma como tal.

Este hecho nos coloca frente a una práctica no homogénea que a la vez que establece diferencias con otras formas de educación al interior de ella, también introduce diferencias básicas entre los distintos actores, construyendo una serie de niveles que establecen como las prácticas de los/las educadores populares se desarrollan de acuerdo a esa variedad de clase, de grupos humanos, de niveles académicos, de heterogeneidad profesional, de niveles de alfabetización diferentes, siendo todos ellos educadores populares que desde la especificidad de su que hacer social, impugnan la exclusión y reconstruyen el tejido social haciendo posible outra forma de la democracia diferente de la existente. Por ello, buscar metodologías únicas o procesos homogéneos no puede ser hoy más que una vieja ilusión que pudiera estar basada en el igualitarismo forjado en posiciones hegemônicas, así estas sean críticas. (MEJÍA, 1995, p. 273-274).



Talvez tenha sido essa abertura para abrigar as questões postas pelas experiências em andamento que tenha dado margem à escolha da proposta metodológica apresentada pela CAPINA como apropriada para apoiar os técnicos/assessores. As maiores expectativas que esses projetos guardavam, sobretudo o GDM e o DCC, estavam depositadas nos resultados que trariam os Estudos de Viabilidade Econômica a serem realizados com os empreendimentos desses trabalhadores do mar.

Uma vez negociadas as condições de realização desse Curso, especificamente voltado para os assessores da maricultura ou pesca artesanal, a equipe de formadores teve que dedicar um bom tempo à sua preparação porque, para ela mesma, o campo de trabalho também era novo.

O que o curso traz como inovação

a) a aposta

O que aparece como inovador na metodologia adotada pela CAPINA, talvez tenha mais a ver com a aposta que faz no potencial de mudança das pessoas, como parte do paradigma a que se refere, do que na sofisticação de ferramentas ou de discursos teóricos. Se, de um lado, afirmamos que a proposta já conta com a tranquilidade



de uma consolidação que se foi construindo com apoio na realização de doze edições do Curso, do outro, também afirmamos que ela permanece explorada enquanto campo de experimentação. Isso significa que ela nunca chegará a se constituir num modelo acabado, porque está sempre interrogada pela diversidade de experiências que participam dos processos de formação.

Ora, educação não é uma técnica, um instrumento. O instrumental de que lançamos mão para ampliar as condições pedagógicas de atuação num determinado contexto é, por sua vez, construído pela articulação de alguns fundamentos; e o uso desse conjunto articulado de recursos expressa as referências em que essa atuação se baseia. Se não nos apropriarmos desses fundamentos, estamos nos colocando em posição de meros executores do pensamento de outros (BEZERRA, 2007, p. 22).

Sem dúvida, cada Curso mantém os elementos constituintes da proposta de formação tal como é concebida, mas entre esses elementos, com o mesmo peso estruturante, está a singularidade. Quer dizer, cada Curso é um, diferente do anterior porque cada turma é única, e ela vai imprimir suas marcas na construção de um coletivo de aprendizagem que lhe é proposta enquanto dinâmica de formação. Nesse sentido, a intervenção pedagógica da equipe de formação se faz na perspectiva de abrir espaços à expressão da experiência e das potencialidades dos participantes.



É nesse jogo de negociação e de composição entre o que a equipe de formação sabe, pode e propõe e o que o coletivo dos participantes sabe, pode e propõe que se costura o processo de formação. Para que esse jogo funcione, são montados dispositivos de gestão que garantam as oportunidades de reivindicação, reajuste e criatividade tornando todos responsáveis pelo andamento das atividades e pelos seus resultados. Destacamos que

os dispositivos são utilizados por nós para fazer frente às tomadas de posição ou aos procedimentos vistos num enfoque técnico e, portanto, voltado para o alcance de resultados previamente definidos como esperados e desejáveis (AGUIAR, 2003, p. 14).

Assim, a equipe de formação, mesmo dispondo de um programa que prevê a ordenação de temas e horários, não tem condições de antecipar, dimensionar, o que cada coletivo é capaz de produzir. A singularidade, os imprevistos e a flexibilidade que se impõem vão moldar os movimentos do conjunto. Em última análise, o evento não deixa de ser para a equipe de formação e para os participantes do Curso um processo em que todos, além de estarem implicados, são chamados a colocar em análise suas implicações. “A implicação faz frente ao mito da neutralidade, referindo-se ‘ao conjunto das condições da pesquisa’. Condições inclusive materiais, onde o dinheiro tem uma participação tão ‘econômica’ quanto ‘libidinal’.” (AGUIAR; ROCHA, 2007, p. 659).



Esse modo de trabalhar tem um efeito integrativo. Se cada turma deixa o saldo de sua experimentação, por sua vez, ele (o saldo) é tomado em consideração pela equipe de formação nos seus exercícios de avaliação e reflexão e, por conseguinte, muitos elementos são agregados como subsídios no planejamento de um próximo Curso. Assim, cada turma é beneficiária do esforço das turmas anteriores.

b) o apoio nas práticas

As primeiras indagações que são feitas como preparação do momento formativo estão voltadas para o universo das práticas dos candidatos à formação. Na seleção dos participantes, um critério fundamental é o seu vínculo com empreendimentos populares e outro é o compromisso de realizar um estudo de viabilidade econômica com um dos grupos desde que apoiado numa negociação prévia dessa possibilidade.

A equipe de formação sistematiza as diferentes informações fornecidas na fase preparatória e é esse material que vai servir como ponto de partida do processo. Durante todo o percurso da formação, o pano de fundo é sempre a prática dos empreendimentos populares. O assessor/educador traz para análise e debate, reconhecimento e exploração, a apreensão que consegue ter do que vivencia, e esse conhecimento é aprofundado com uso das ferramentas que a



equipe de formadores disponibiliza. Nesse movimento, os saberes dos produtores e dos assessores ganham visibilidade e são incluídos nesse confronto e interação dos diferentes saberes.

O dado da insurgência como elemento fundamental da construção de outra perspectiva da educação tem a ver com a leitura que fazemos do que está posto pelo sistema como engrenagem de funcionamento da sociedade (BEZERRA, 2010, p. 56).

A formação se propõe a dar impulso à aproximação do acontecimento para que a atuação dos assessores/educadores se faça de modo mais esperado das expectativas e das potencialidades dos trabalhadores associados. Por exemplo, os exercícios para a aprendizagem do estudo de viabilidade econômica são apoiados nos elementos que os próprios participantes trazem de suas experiências. Estamos estudando o que acontece e não uma abstração; trabalhamos com situações concretas que podem ser reconhecidas e redescobertas e, quem sabe, reinventadas. No momento em que o participante do Curso assume, no intervalo entre os dois módulos, a experimentação de um estudo de viabilidade econômica com um dos grupos de sua área de atuação, e o faz sob sua inteira responsabilidade, está novamente reunindo os elementos da prática que vão servir como chão para a exploração de novos temas, no segundo módulo.



c) a desmistificação das contas

O estudo de viabilidade econômica é uma ferramenta criada por empresários para zelar pelos resultados de seus investimentos. O interesse é prevenir os riscos que o capital empregado possa correr. O foco é o lucro. Como os empreendimentos populares estão mais interessados em organizar as suas condições de sobrevivência, esse estudo foi retrabalhado na perspectiva de torná-lo tanto adaptado às necessidades dos setores populares como acessível e apropriável pelos seus empreendedores.

Desmistificar as contas foi a primeira tarefa. Em princípio, um estudo de viabilidade econômica só poderia ser feito por técnicos com sólida formação matemática. A equipe de formadores entendeu que números não falam por si e, no caso dos trabalhadores associados, os números falam de atividades, de processos de produção ou vendas. Se os trabalhadores conhecem o que fazem, eles atribuem significação aos números e, mesmo utilizando suas próprias unidades de peso e medida (tachos, cestos, molhos), estabelecem as correspondências necessárias. Então, estudam, avaliam e desvelam as diferentes conexões que criam os cálculos. Apropriam-se de seus resultados e tomam decisões. Somente quando apoiados no conhecimento de sua própria atividade, eles se tornam capazes de conduzir com segurança o seu empreendimento. Essa foi uma aposta que se viu confirmada inúmeras vezes.



É interessante observar como a preocupação em identificar os números que retratam a prática (o termo é retratar mesmo – que sejam a cópia exata da prática) da produção conduz, naturalmente, à discussão sobre o modo como as pessoas trabalham – quem faz o que, porque, etc. A procura dos números abre espaço para que se discutam as relações estabelecidas entre os trabalhadores, as regras de convívio no ambiente de trabalho. [...] dos mais de trezentos assessores que estiveram conosco nesses cursos temos diversos testemunhos de que, realmente, da busca que fizeram dos números da viabilidade econômica, resultaram ricas discussões nos grupos sobre suas relações de trabalho (COSTA, 2010, p. 23-24).

As contas vão novamente se transformando em perguntas sobre as situações de convivência, sobre os códigos culturais, sobre as relações de gênero, sobre tecnologias já em uso, sobre sonhos e lutas. Porque, do modo como a metodologia do EVE é concebida pela CAPINA, o que está na ponta, não é somente o resultado financeiro, não é o lucro, é a mudança das condições de existência.

d) a indissociabilidade entre viabilidade econômica e gestão democrática

Se o que está em jogo não é o lucro, qual é então o foco do EVE? Insistimos que o que está em jogo são as relações de trabalho que se podem configurar em regras de convivência democrática. Quando, na história dos homens, se dissociou o mundo da economia do mundo da política, como se fossem duas dimensões autônomas no



funcionamento da sociedade, as questões do poder também foram separadas das questões do saber. A economia submeteu os arranjos políticos aos seus interesses, e o sistema hegemônico deu a ordenação que lhe convinha à produção e à socialização de saberes. Tudo adquire uma estrutura hierarquizada e competitiva: os que têm mais podem mais e os que sabem mais também têm mais e podem mais.

O processo de formação em questão se move na perspectiva da (re)associação dessas dimensões. Não se pode tratar do resultado do trabalho sem considerar as pessoas que o produziram; e não se pode pensar nas pessoas sem pensar nas relações que estabeleceram para chegar a esse resultado, e no sentido que isso tem para a vida delas e de seu entorno. Então, quando estamos falando de sustentabilidade, estamos falando das implicações com a vida cotidiana dos produtores. O que interessa saber não é somente se o rendimento financeiro é suficiente para pagar as contas e da existência de algumas sobras destinadas ao sustento dos produtores.

Diante disso, parece importante que a gestão seja considerada num campo de disputas políticas, tirando-a de seu abrigo e distanciamento tecnicista e reconduzindo-a a sua condição de emergência, qual seja: as práticas sócio-históricas. Nelas, podemos captar os processos, ainda em curso, de disseminação dessas formas contemporâneas de controle no sistema do capital e, ao mesmo tempo, contribuir para a desmistificação da magia



da técnica e para o fortalecimento das estratégias de criação e de resistência dos setores populares (AGUIAR, 2007, p. 112).

Os empreendimentos populares têm suas peculiaridades. Quando se associam num projeto de trabalho comum, em média, já se conhecem; já se apoiam em laços afetivos anteriores e, muitas vezes, familiares. Reúnem-se como iguais e não se sentem inspirados pelo modelo da hierarquia empresarial. Portanto, não estão dispostos a escolher um dentre eles que assuma o lugar de patrão. Contam com uma experiência da gestão das suas existências. Talvez não com esse nome, mas articulam e conduzem suas vidas. O modo de gestão a ser construído para levar adiante o empreendimento não vai estar descolado dessa vivência anterior, mas vai se defrontar com os novos desafios próprios da dinâmica do trabalho associado.

De qualquer modo, o pacto que vai sendo construído, e renovado quando necessário, não pode dar margem à concentração de poderes e saberes sob pena de facilitar as ocasiões de atrito e de dificultar a ampliação dos espaços de liberdade, expressão e intervenção. As tensões crescem com uma gestão inadequada e interferem no andamento das atividades. É claro que não estamos sonhando com a harmonia dos anjos. Estamos incluindo a incidência de conflitos porque eles vão sempre permear as relações. Mas não são paralisantes. Pedem para serem enfrentados e explorados em benefício de todos. Podem significar avanços. Tudo isso para afirmar que,



nos empreendimentos associativos, viabilidade econômica e gestão democrática são indissociáveis.

A formação como campo de experimentação do poder

No espaço da formação, a gestão do processo também se coloca para os assessores como um campo de exercício do poder. A equipe de formação responde pela proposta de trabalho, mas não é isoladamente responsável pelo cumprimento do previsto. O ritmo e a intensidade das atividades são assumidos pelo coletivo bem como lhe compete a sinalização da necessidade de reajustes no percurso.

O coletivo, de posse da programação e organizado em equipes de gestão, se estrutura como um dispositivo que, de lugares diferentes (infraestrutura, registro/memória, avaliação etc.) percebe e acompanha o andamento do conjunto; interfere, cuida, mobiliza o potencial de criação e expressão e, a cada dia, devolve e discute os resultados de sua observação e presença no que acontece, bem como socializa o que se propõe a realizar no seu campo de gestão. Nesse plano, a equipe de formação também se divide pelas diferentes equipes assumindo a sua parcela de responsabilidade no dinamismo do processo. Por enquanto, chamamos de gestão partilhada



a esse modo de encaminhar as relações de poder que se tecem na formação.

Evidentemente, essa experimentação do exercício democrático do poder que é proposta não é um modelo que os empreendimentos possam reproduzir tal e qual. Mas todas essas questões de organização e funcionamento dos trabalhos num coletivo (coordenação, registro, infra, etc.) bem como da qualidade de relações que aí se estabelecem vão estar presentes nos grupos. Umas com maior intensidade, outras com menor convocação, umas de necessidade mais imediata e outras previsíveis, dependendo do contexto, mas ao assessor/educador importa exercitar esses diferentes olhares.

Assim, não se trabalha a dimensão do poder em separado da dimensão do saber. O tempo disponibilizado para que a gestão organize as suas atividades é tão nobre como o que é destinado às questões temáticas porque a gestão também se constitui num tema de formação.

Organização do curso

Na organização de um Curso, a equipe de formação concentra uma enorme atenção à ordenação do ponto de partida. Apoiada no que conseguiu articular como referências teóricas e estratégias



pedagógicas, a equipe se dispõe a pôr em andamento uma dinâmica formativa. Há, sem dúvida, uma expectativa de resultados inscrita. Mas não se estabelece um ponto de chegada. Porém, no percurso, algumas reações são previsíveis dadas as cargas culturais que partilhamos.

Por exemplo, a tensão que aflora com a proposta de corresponsabilização do trabalho – não mais a centralidade do saber, não mais o poder disciplinar, outro pacto de relações na realização do trabalho – cria alguns impactos. Alguns se inscrevem com maior facilidade no que é proposto e se apropriam dos novos espaços de intervenção, outros, mais marcados pela definição dos lugares tradicionais de referência – professor/aluno, autoridade do saber/ autoridade disciplinar – levam mais tempo para se situar. Mas essas diferentes posturas não falam por si da consistência das ações que se vão produzindo ao longo de um processo que não isola o indivíduo do grupo. Muitas vezes, os que começam por um estranhamento aos novos dispositivos de gestão desenvolvem, por suas indagações e experimentação, uma compreensão mais inteira do que está em jogo. Mas, o que importa é o movimento que cada um faz no caminho de atualização da leitura de suas práticas e de suas próprias potencialidades. A CAPINA não se propõe a ter o controle sobre a qualidade do uso das ferramentas adquiridas no Curso, uma vez encerrado o período de formação, porque não reconhece



efetividade nesse poder. A aposta está no que cada um conseguiu adquirir, não só como ferramentas de trabalho, mas como ampliação da sua sensibilidade com relação às práticas em seu campo de atuação. Portanto, o que se espera é que os assessores/educadores que passaram pelos Cursos assumam com maior clareza os seus lugares de inserção nas iniciativas econômicas dos setores populares enquanto participantes do esforço de mudança social, política e cultural. As relações afetivas e profissionais que se fortaleceram durante o curto, mas denso, tempo da atividade coletiva do Curso, não são desperdiçadas. No âmbito virtual, há um espaço para o qual todos são convidados a alimentar a conversa, apresentar suas indagações, participar dos debates, tecer parcerias e alianças, etc., com tantos outros que se encontram no mesmo campo de lutas. Em termos presenciais, voltamos a nos encontrar com relativa frequência, seja em atividades promovidas pela CAPINA – seminários, pesquisas, encontros, conferências – ou por outras organizações. São os fios de uma rede.

As especificidades da maricultura

Na experiência que tivemos, como integrantes da equipe de formadores da CAPINA, com as práticas da maricultura analisadas no Curso XII, alguns aspectos se sobressaíram como característicos



dessa atividade. Vamos trazê-los aqui porque, sem dúvida, eles deveriam ser tomados em consideração tanto na abordagem educativa como na formulação de políticas públicas que se proponham a apoiar a consolidação dessas iniciativas. A unidade familiar é a base da organização da produção e não consegue, portanto, configurar a estrutura de uma produção associada. O que pode se esperar, e tem acontecido, é que ocorra um segundo nível de organização, podendo ser uma associação, em que essas unidades se articulem em torno de interesses e benefícios comuns. Assim, se reconhece a necessidade do EVE da unidade familiar como uma ferramenta importante no conhecimento da atividade.

A renda obtida na maricultura, pelo menos por enquanto, é uma renda complementar ao orçamento doméstico não permitindo que a família sobreviva exclusivamente do que essa atividade lhe oferece como resultado financeiro. Vale a pena, nesses empreendimentos, conhecer o peso que tem a renda da extração de mariscos no orçamento familiar para tê-lo como um dado que pode ajudar a pensar as expectativas possíveis sobre esse potencial de renda.

A presença marcante da mão de obra feminina imprime outros valores, outros modos e ritmos de funcionamento evidenciando uma cultura de trabalho que apresenta vantagens e desvantagens. A carga horária de trabalho, mesmo que não ocorra diariamente, é exaustiva. São muitas horas passadas com a maior parte do corpo



imerso na água, nas atividades de cultivo, ou curvadas, quando se trata de extração. O excessivo peso de baldes ou sacos da coleta que carregam até as suas residências, para as etapas de beneficiamento que se seguem, é mais um elemento que põe em risco a sua saúde. Quando é possível, recebem alguma ajuda do marido ou filhos. De qualquer modo, a jornada não acaba aí. Continua pelos afazeres domésticos que, normalmente, sobrecarregam as donas de casa. Ao mesmo tempo, desenvolvem espaços de cumplicidade entre elas. Há negociações para a substituição quando, por motivos diversos (doença em casa, dias de menstruação, resguardo ou gravidez ameaçada, questões escolares, etc.), alguma delas não pode cumprir a tarefa prevista. A quase inexistência de custos variáveis. A matéria-prima é extraída da natureza. O seu “preço”, portanto, equivale ao custo do trabalho para obtê-la (um custo fixo). O único custo variável que conseguimos identificar é o das embalagens. Além disso, os demais (todos fixos) são muito baixos. Os preços de venda são também baixos. Nas condições atuais, o potencial econômico não é a expressão mais forte da maricultura.

A atividade marisqueira é marcada pela variabilidade na sua intensidade e pela flutuação nos seus resultados financeiros. Essa instabilidade está muito vinculada aos movimentos da natureza: sejam as estações do ano, sobretudo inverno e verão, que afetam o mercado consumidor, composto marcadamente por turistas,



influenciando acentuadamente os preços de venda; seja o movimento das marés que incidem diretamente sobre o cultivo/extração e, portanto, sobre a produção.

Recursos da comercialização

Não surpreende o fato de não haver uma “cultura comercial” entre estas marisqueiras que já ocupam todo o seu dia com o cultivo e com o beneficiamento da produção sem descuidar das tarefas domésticas, sempre exigentes. Na maioria das vezes, elas “se livram” da produção, vendendo-a para o primeiro comprador que encontram. Não se discute preço. Aparentemente, existe espaço para se obter melhores preços de venda, desde que se organize a oferta e se faça um levantamento do potencial de compra da região. Há, porém, que avaliar primeiro se essa é uma prioridade para as mulheres.

A pesca e a maricultura predatórias põem em risco a reprodução de suas reservas e, além de outras consequências, ameaçam a sobrevivência das populações que, desde sempre, têm aí seu campo de trabalho e o chão de sua cultura. Portanto, a consideração dos aspectos culturais e ecológicos, naturalmente imbricados, é indispensável nos projetos de inovação tecnológica ou nas ações que convocam esses trabalhadores à atualização de sua inserção social e política.



Considerações finais

A indagação que vai estar sempre presente na procura dos caminhos que nos levem a ser mais, em lugar de ter mais, é sobre o que fazer para que as pessoas reinventem o seu modo de conviver com os outros, com as coisas, com os vivos e os mortos. Do que entendemos, esse plano da reinvenção das nossas vidas vai se instalar no mundo da subjetividade. O pensar e agir não estão desconectados do sentir e querer. É o sentir e o querer que nos empurram para procurar as explicações sobre o que acontece conosco e ao redor de nós, ou para descobrir alternativas para a superação dos obstáculos que se apresentam.

Diante dos desafios, os homens se sentiram convocados a melhorar suas condições de existência e foram se movendo na direção de modificar o que lhes parecia possível para facilitar a sua coexistência com os outros, com as coisas, com o meio ambiente, com o que era vivo e com o que, num tempo, considerou morto. Nesse longo percurso histórico, acumularam conhecimentos, criaram meios e técnicas, códigos, rituais, artes. Povos diferentes articularam formas diversas de encaminhar as suas questões e suas expressões. Esses modos de viver criaram, muitas vezes, raízes resistentes, que abriram oportunidades aos confrontos, às distorções e às contradições nem sempre evidentes. As lutas pela hegemonia puseram



à prova as estruturas de poder criadas pelos sistemas políticos engendrados por essas culturas resistentes.

Vivemos as tensões entre um sistema hegemônico cuja herança cultural nos convida à depredação da natureza pelo domínio e consumo de tudo que nos cerca e nos desafiamos a reinventar o lugar dos homens e mulheres em nova composição com tudo que existe. Deixamos aqui alguns apontamentos de possíveis contribuições às propostas de formação e de gestão no campo da economia dos setores populares que afirmem, nas práticas, o sentido de ação cultural. Nos aliamos à perspectiva que, ante as formas de controle no contemporâneo, entende-se as resistências como um jogo de devir contínuo.

Uma necessidade comum em relação à vida agrega sujeitos diversos e os mobiliza, de forma rizomática. Ao controle absoluto sobre todas as esferas da vida, inclusive o imprevisível – sonho utópico do capitalismo –, operam-se fraturas fecundas, brechas e fissuras onde é possível agir (OLIVEIRA, 2007, p. 123).

É a vida, a reposição da vida, e o necessário trabalho para reconstruir as condições de coexistência que é a convocação. Vale dizer que essa potencialidade sempre esteve presente na história, mas, hoje, ela se inscreve como uma tendência mais visível e isso nos fortalece.



O desafio educativo atual não se limita, portanto, a dar acesso ao conhecimento já legitimado, mas assume o lugar em que produção e socialização de saberes se fazem atentos ao plano da subjetividade como o campo em que a mudança cultural processa o mais fundamental de sua força. Por decorrência, nesse trabalho de formação, a nossa expectativa reside na potência de mudança cultural que guardam as pessoas, os grupos, e a sociedade quando ampliada a sua sensibilidade diante do que vivem.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, K. Economia dos setores populares: modos de gestão e estratégias de formação. In: KRAYCHETE, G.; AGUIAR, K. **Economia dos setores populares – sustentabilidade e estratégias de formação**. São Leopoldo: Oikos, 2007. p. 106-121.

_____. **Ligações perigosas e alianças insurgentes**: subjetividades e movimentos urbanos. 2003. Tese (Doutorado) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2003.

_____; ROCHA, M. L. Micropolítica e o exercício da pesquisa-intervenção: referenciais e dispositivos em análise. **Psicologia, Ciência e Profissão**, Brasília, ano 27, n. 4, p. 648-663, 2007.

BEZERRA, A. Educação popular e economia dos setores populares: preocupações e indagações. In: KRAYCHETE, G.; AGUIAR, K. **Economia dos**



setores populares – sustentabilidade e estratégias de formação.

São Leopoldo: Oikos, p. 19-31, 2007.

_____. Entre mundos. In: BEZERRA, A. et al. **Sustentabilidade dos empreendimentos populares – uma metodologia de formação.**

Porto Alegre: Catarse, 2010, p. 52-61.

COSTA, R. Na busca dos números, a discussão das relações. In: BEZERRA, A. et al. **Sustentabilidade dos empreendimentos populares – uma metodologia de formação.** Porto Alegre: Catarse, 2010. p. 17-24.

COSTA, R.; KRAYCHETE, G. Introdução In: KRAYCHETE, G.; AGUIAR, K. **Economia dos setores populares – sustentabilidade e estratégias de formação.** São Leopoldo: Oikos, 2007.

FOUCAULT, M. **As palavras e as coisas.** Lisboa: Martins Fontes, 1966.

HOLANDA, S. B. **Raízes do Brasil.** 26. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

KASTRUP, V. O método da cartografia e os quatro níveis da pesquisa-intervenção. In: CASTRO, L. R.; BESSET, V. L. (Org.). **Pesquisa-intervenção na infância e juventude.** Rio de Janeiro: NAU, 2008. p. 465-489.

KRAYCHETE, G.; AGUIAR, K. **Economia dos setores populares – sustentabilidade e estratégias de formação.** São Leopoldo: Oikos, 2007. p. 106-121.



MEJÍA, M. R. Recepción y uso de La educación popular: hacia una comprensión de sus aprendizajes. In: VAN DAM, A.; MARTINIC, S.; PETER, G. **Cultura y política en educación popular**: princípios, pragmatismo y negociación. La Haya: Centro para El Estudio de La Educación en Países en vias de Desarrollo (CESE), 1995.

MORIN, E. A noção de sujeito. In: SCHNITMAN, D. F. (Org.) **Novos paradigmas, cultura e subjetividade**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996, p. 45-55.

MORIN, E. **La méthode**. Paris: Seuil, 1977. v. 1.

OLIVEIRA, L. M. B. **Corpos indisciplinados – ação cultural em tempos de biopolítica**. São Paulo: BECA Produções Culturais, 2007.

ROCHA, M. L.; AGUIAR, K. Pesquisa-intervenção e a produção de novas análises. **Psicologia Ciência e Profissão**, Brasília, ano 23, n. 4, p. 64-73, 2003.

SANTOS, B. S. **Um Discurso sobre as ciências**. Porto: Afrontamento, 1987.

SCHNITMAN, D. F. Introdução: ciência, cultura e subjetividade. In: SCHNITMAN, D. F. (Org.) **Novos paradigmas, cultura e subjetividade**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. p. 9-21.





CAPÍTULO 12 - POLÍTICAS PÚBLICAS E GESTÃO PARTICIPATIVA DA PESCA ARTESANAL: O EXTRATIVISMO PESQUEIRO EM ECOSISTEMAS ESTUARINOS

Sérgio Macedo Gomes MATTOS



Foto: Henry-Silva (2012).



INTRODUÇÃO

Para o estabelecimento e a implementação de políticas públicas e a elaboração de planos de desenvolvimento, principalmente em nível local, devem ser respeitados os fundamentos da gestão participativa, ou co-gestão, onde participam a administração governamental, através da instituição competente, os técnicos e pesquisadores do tema e, principalmente, o pescador³⁰. Nos países com reconhecida tradição pesqueira, o desenvolvimento sustentável do setor pesqueiro somente ocorreu quando houve uma integração entre os diversos elos que o compõem, com massiva e imprescindível participação do setor pesqueiro, e se valorizou e reconheceu a pesca em pequena escala³¹ como geradora de emprego, renda e excedentes. É necessário ressaltar que a característica principal da gestão participativa, além de envolver a comunidade para a tomada de decisões conjuntas ao desenvolvimento, é sua capacidade de modificar-se constantemente, buscando a superação de suas lacunas, experimentar e inovar, desfazer-se da tendência de acomodar-se à rotina, uma vez que os agentes envolvidos podem expressar suas demandas e prioridades.

30 Entenda-se por "pescador" ou "pescadores" homens e mulheres que fazem do extrativismo pesqueiro seu principal ou único meio de vida ou subsistência.

31 Serão aqui utilizadas, com o mesmo sentido de identificar a pesca de subsistência, artesanal ou de pequena escala, as terminologias, "atividade pesqueira artesanal", "pesca artesanal" ou "pesca de pequena escala".



Os conceitos sobre gestão participativa, e sua prática, não são recentes, mesmo no Brasil em que as políticas governamentais visando o desenvolvimento do setor pesqueiro, iniciados pela antiga SUDEPE³² na década de 60, se pautaram pelo absolutismo, com a total falta de participação, principalmente da atividade pesqueira artesanal. Isto porque os serviços de assistência técnica se mostraram ineficientes, enquadrando-se apenas em uma prática tecnicista dentro de um enfoque assistencialista, que sequer materializou-se, reduzindo-se ao assistencialismo e clientelismo, pois não levaram em consideração os reais interesses do artesanato pesqueiro. A própria SUDEPE (1988) reconheceu à época a necessidade de uma redefinição da postura governamental, com o pescador artesanal participando na gestão de políticas voltadas para o desenvolvimento do setor.

No processo de gestão participativa e para o tratamento de uma problemática tão diferenciada, como a existente na pesca, entende-se como fundamental a mobilização efetiva de recursos locais de modo que, ao longo do tempo, seja possível diminuir a dependência de agentes externos (SUDEPE, 1988). Nesta perspectiva, a gestão da pesca de pequena escala deve considerar suas comunidades pesqueiras como indutoras diretas do esforço de mobilização para o desenvolvimento local, ao mesmo tempo em que busca e assimila

³² Superintendência do Desenvolvimento da Pesca.



recursos, conhecimentos, tecnologias adequadas a sua própria matriz sociocultural e, desta forma, se desenvolva e cresça (SUDEPE, 1988; MATTOS et al., 2001). Mattos et al. (2001) enfatizaram a urgente necessidade da introdução de novos modelos de gestão para maximizar a capacidade operacional e o esforço de pesca existentes e, conseqüentemente, o aumento da produtividade, no sentido de minimizar impactos sociais, econômicos e ambientais para melhor garantir a gestão desse importante recurso econômico e ecológico.

A finalidade deste capítulo é enfatizar que, ao contrário do que muitos querem preconizar, as políticas públicas sempre existiram e sempre reproduziram os conhecimentos existentes à época e que o obstáculo principal é fazer chegar essas políticas a todos do setor pesqueiro, principalmente os pescadores artesanais. Esse fato corrobora com a necessidade de compreender as características gerais da pesca artesanal; os desafios de adequação dos instrumentos legais; as políticas de desenvolvimento e gestão; os conflitos existentes entre gestão e intervenção; e os processos de gestão dentro da intervenção governamental e não-governamental. Entendendo cada realidade local, é possível levantar a hipótese de que a sustentabilidade da pesca artesanal somente ocorrerá através da gestão participativa ou co-gestão.



A pesca artesanal de pequena escala e de subsistência

De uma maneira generalizada, os modelos criados para o desenvolvimento da pesca foram elaborados na busca de tecnologias de aumento incessante da produção e de ganho de capital crescente, sem a preocupação com a sustentabilidade da atividade pesqueira (MATOS et al., 2001; MATOS, 2007). Como resultado, em síntese, ocorreu o declínio dos principais estoques pesqueiros comercialmente explorados, principalmente aqueles que ocorrem em regiões costeiras de todo o mundo, pela facilidade de acesso, somada à forte pressão antrópica existente nesses ecossistemas.

O *status* da pesca artesanal nunca foi devidamente respeitado, sendo por muito tempo esta atividade considerada, ironicamente, como complementar à pesca industrial. Berkes et al. (2001) expõem que a pesca de pequena escala emprega 50 dos 51 milhões de pescadores em todo o mundo, sendo a grande maioria em países em desenvolvimento, e produzem mais da metade da produção extrativa mundial que abastece a maioria do mercado consumidor no mundo em desenvolvimento. No Brasil, dos cerca de 800.000 pescadores oficialmente registrados no sistema do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), cerca de 750.000 são inscritos na categoria de Pescador(a) Artesanal Profissional.



Dados do MPA informam que, no ano de 2009, a pesca artesanal, ou de pequena escala, contribuiu com 52,5% da produção nacional extrativa marinha, que foi de 585.671,5t, ou seja, uma produção de cerca de 307.480t. No Nordeste brasileiro, principal produtora de pescado marinho no Brasil, com 374.815t, ou 32% da produção nacional, a participação deste segmento é ainda mais evidente, pois a produção de pescado estuarino e marinho costeiro corresponde a cerca de 75% ($\approx 280.000t$) das capturas regionais.

A pesca artesanal tem sido, por décadas, tema de interesse para pesquisadores sociais e instituições nacionais de planejamento por representar um dos últimos exemplos da atividade humana de subsistência baseada na caça, captura e coleta de recursos naturais (BUZETA, 1987). Recentemente, esse interesse tem aumentado pela sua importância para a segurança alimentar, na produção de alimentos frescos para o consumo humano e pela sobre-exploração dos recursos costeiros (BUZETA, 1987; MATTOS et al., 2001). Vale reforçar, que o pescador artesanal forma parte indissociável e imprescindível desse sistema complexo de produção e sua eficiência depende da maneira dinâmica e integrada como opera no tempo, mas submetido à condição de extrema dependência advinda da exploração do capital comercial e empresarial-capitalista (MARRUH FILHO, 2001).



Existem muitos mitos em relação aos pescadores artesanais que precisam ser derrubados, os quais têm como fundo a ignorância de tecnocratas e uma mistificação ideológica por parte do sistema empresarial-capitalista implantado (DIEGUES, 1985)³³. No processo de gestão participativa para o desenvolvimento da atividade, esses mitos e tentativas de estereotipar a atividade pesqueira artesanal parecem ainda perdurar e devem ser identificados para sua superação, ainda que sejam difíceis de quantificar. Considerada ineficiente e insustentável do ponto de vista econômico, verifica-se que a pesca artesanal vem rompendo barreiras e consolidando-se não só por sua eficiência social, mas também quanto à utilização sustentável do recurso. Isto se deu na medida em que se identificou ter havido a apropriação dos processos de intervenção, sejam governamentais e não-governamentais; do status, da eficiência e da sustentabilidade dessa atividade social e econômica; e da questão de gênero.

A SUDEPE (1988) salientava as dificuldades de conceituação da pesca artesanal e do produtor nela envolvido, tendo alguns critérios como o perfil de utilização da força de trabalho e a disponibilidade de recursos, com a participação de diversos agentes econômicos que contextualizam uma dinâmica estratificada da unidade produtiva, manifestada em diferentes lugares e épocas. De acordo com Timm

33 DIEGUES (1985). Documento apresentado no Seminário de Pesca Artesanal promovido pela Confederação Nacional dos Pescadores, realizado no Auditório Nereu Ramos – Câmara dos Deputados.



(1978), o PESCART³⁴, em virtude da indefinição legal que acometia a pesca artesanal quando da elaboração do denominado Código de Pesca³⁵, definiu a pesca artesanal como aquela desenvolvida por indivíduos isolados ou por pequenas tripulações, cujas relações de trabalho prevaletentes são as de parceria, constituindo o substrato das colônias e cooperativas de pescadores, numa primeira tentativa de diferenciá-la da pesca industrial, mesmo que reconhecendo que esta diferença não obedece a limites muito vivos. O PESCART então conclui que a pesca artesanal é aquela que não é feita por sociedades de capital, definindo como pescadores artesanais, como consequência, aqueles que não são sócios ou empregados de tais empresas. Buzeta (1987) define a comunidade pesqueira artesanal como um todo sociocultural que tem localização geográfica definida e uma rede de inter-relações, não apenas no âmbito produtivo, mas com uma evidente estrutura histórico-cultural que tem forte influência no processo socioeconômico. A SUDEPE (1988) definiu que a atividade artesanal é aquela promovida por pequenos produtores (pescadores), com a qual as relações sociais de produção se caracterizam, principalmente, pela participação de mão-de-obra familiar ou grupos de vizinhança. Para Marruh Filho (2001), a pesca artesanal caracteriza-se por empregar tecnologias com relativo

34 Plano de Assistência à Pesca Artesanal.

35 Foi denominado Código de Pesca o Decreto-lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967.



baixo grau de impacto ambiental, sendo todo o processo produtivo presidido por um saber-fazer baseado no conhecimento tradicional da dinâmica dos mares e de seus seres, abrangendo desde o processo de localização de cardumes até os métodos e técnicas de captura, apropriados para determinadas espécies, em certas épocas do ano, e tendo as cercanias marítimas de suas comunidades como o raio de ação máximo de suas operações pesqueiras.

Em um amplo contexto, Freire e García-Allut (2000) enfatizam que o conceito de pesca artesanal é bastante ambíguo e variável em termos da unidade de análise utilizada e empregaram cinco diferentes tipos de definição para estabelecer limites e escopos: (1) do ponto de vista político e administrativo, se desenvolvem classificações ambíguas como consequência dos níveis de interferência que o governo tem na gestão das pescarias; (2) de acordo com as estratégias econômicas e sociais utilizadas para a exploração de ecossistemas e estoques, caracterizadas pela estrutura familiar e sistema de partilha da produção; (3) do ponto de vista tecnológico, com o uso de equipamentos de níveis tecnológicos baixos e médios, devido à simplicidade da cadeia de produção, consistindo de artes manuseadas por uma ou duas pessoas; (4) considerando o padrão da atividade em respeito à espécie explorada, localização dos pesqueiros e artes utilizadas, os quais são baseados na flexibilidade; e



(5) do ponto de vista biológico, caracterizado pela exploração de áreas costeiras.

Políticas de desenvolvimento à pesca artesanal e os desafios institucionais

Mesmo considerando que as políticas governamentais de décadas passadas trouxeram modificações importantes no setor pesqueiro nacional, a modernização pretendida se tornou uma “falácia”, gerando estruturas produtivas bastante heterogêneas (MATOS, 2007). Essa modernização, de acordo com Diegues (1983), nada mais fez que apressar a exploração irracional dos recursos pesqueiros, com o empobrecimento gradativo de milhares de pequenos pescadores. De fato, a SUDEPE (1988) alertava que o baixo nível de tecnologia existente à época e a não adoção de uma política de incentivo à pesquisa que propiciasse a sua melhoria, criação e/ou adaptação, resultou como um dos fatores limitantes ao processo de desenvolvimento. Por outro lado, pelo fato de não ter atingido os objetivos pretendidos de rápida industrialização, pôde ter-se evitado um desastre ecológico de graves consequências, em face da potencialidade dos recursos naturais (DIEGUES, 1983).

A criação da SUDEPE, em 1962, foi um marco indiscutível na política de desenvolvimento, mas infelizmente representou um intenso



processo de industrialização promovido a reboque dos incentivos fiscais instituídos pelo Decreto-lei n. 221, de 28/02/1967. Como consequência dos conhecimentos existentes à época, ou da falta deles, gerou-se uma crise institucional, que culminou com a extinção da SUDEPE, em 1989, e a conseqüente criação do IBAMA³⁶, pois os resultados dessa política para a pesca artesanal foram: degradação ambiental; queda nos índices de abundância de inúmeras espécies; desagregação de inúmeras comunidades pesqueiras; e empobrecimento das famílias de pescadores artesanais. A postura mais ambientalista do IBAMA permitiu criar uma consciência cidadã em torno da necessidade de conservação dos ecossistemas, incluindo os aquáticos, e, mais recentemente, a importância da gestão do uso dos recursos pesqueiros. Entretanto, as questões sociais e econômicas, também pilares do desenvolvimento sustentável, foram relegadas.

Em 1998, com a criação do DPA/MAA³⁷, as questões relacionadas ao fomento foram retomadas. O objetivo do DPA era promover o desenvolvimento e o fomento do setor pesqueiro através da formulação e implementação de uma política de pesca e aquicultura voltada à competitividade nos vários segmentos da cadeia

36 Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

37 Departamento de Pesca e Aquicultura do Ministério de Agricultura e Abastecimento.



produtiva. Para isso, foram idealizados princípios balizadores para a definição de metas e a concretização dos seguintes objetivos: sustentabilidade; foco no agronegócio (cadeia produtiva); agilidade e continuidade; desconcentração de decisões e descentralização de ações; co-gestão público-privada; articulações interinstitucionais; e gestão por objetivos. Ainda que bem conceituado e idealizado, o foco no agronegócio foi a tônica da política do DPA, a qual gerou pouca, ou nenhuma, oportunidade à pesca artesanal e, consequentemente, à inclusão social e, mais uma vez, ao desenvolvimento sustentável.

Esse ciclo institucional atualiza-se com a criação, no ano de 2003 (Lei n. 10.893), da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República (SEAP/PR) e a sua transformação, no ano de 2009 (Lei n. 11.958), em Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), com o objetivo de promover o desenvolvimento sustentado articulando atores e ações, estimulando a produção, promovendo a inclusão e contribuindo com a segurança alimentar e o crescimento do Brasil. Para a consolidação desses objetivos, o MPA buscou reunir atores dos diversos segmentos da pesca e da aquicultura no país, em torno de um processo de discussão para levantar as demandas e respaldar as políticas de desenvolvimento, com inclusão social e desenvolvimento econômico, tônica governamental. Seguiu-se um processo de avaliação e de planejamento de alcance estratégico e



operacional. O planejamento buscou a consolidação de políticas para a aquicultura e a pesca, com o reconhecimento de que um contingente de pessoas pode sair da atual situação de exclusão social e renda insuficiente, devido ao grande potencial existente em nosso país.

Desafios ao desenvolvimento: gestão e implementação de políticas públicas

Os desafios à implementação de políticas públicas, visando o desenvolvimento e a gestão da pesca de pequena escala, estão diretamente relacionados com as realidades, características e peculiaridades sociais e econômicas das comunidades pesqueiras tradicionais e com os instrumentos legais e institucionais existentes. Para a superação desses obstáculos, portanto, há que se identificar as fragilidades e as potencialidades existentes na pesca de pequena escala. Essas fragilidades e/ou potencialidades impedem, ou poderão possibilitar, o estabelecimento de um processo (des)contínuo e (in)sustentável de gestão e ordenamento pesqueiro.

As políticas públicas devem considerar os fundamentos e as bases teóricas da gestão pesqueira que contribuam para desenvolver sistemas participativos, ou co-gestão, e, conseqüentemente, sua implementação. Neste sentido, a sustentabilidade deve ousar além



dos aspectos sociais, econômicos e ambientais, reconhecer que as questões tecnológicas e culturais devem interagir para a superação dos obstáculos em todos os níveis, identificando as fragilidades e trabalhando as potencialidades.

Na pesca artesanal, a sustentabilidade sofre pelas externalidades que geraram, e continuam gerando, conflitos entre o conhecimento empírico estabelecido dentro das comunidades pesqueiras e as políticas de desenvolvimento governamentais, essas fundamentadas nos conhecimentos gerados pelas ciências pesqueiras. Essas externalidades estão traduzidas tanto nas intervenções governamentais quanto não-governamentais, pois se antes a visão burocrática institucional permitia ao terceiro setor atuar no processo de conscientização, o reconhecimento dos órgãos competentes de governo de que um processo de mudança era necessário acarretou um desequilíbrio das forças políticas que questionavam o processo de intervenção. Mas estavam pouco preparados para os novos paradigmas criados de que o sujeito autônomo desse processo de mudança deveria ser o pescador. Ou seja, de uma atuação valorosamente conscientizadora, segmentos do terceiro setor passaram a intervir com um discurso ideológico fortemente identificado pela manutenção de espaços políticos, antanho construídos na defesa dos interesses sociais.

Vale destacar, por oportuno, que a definição de intervenção é por vezes ambígua, dificultando os objetivos da gestão. Intervir pode



significar tanto o processo de gestão, como interferir e interpor autoridade. Parece que, nas diversas tentativas por parte da agência governamental competente de implementar uma política de desenvolvimento para o setor, a defesa da necessidade de *intervenção* pode ter prejudicado o *processo de gestão* pretendido, prevalecendo a ação interventora e sem metodologias importantes de comunicação, não recebendo, em consequência, o apoio necessário da comunidade. Nesse novo paradigma, há que se ajustar os mecanismos de intervenção, tanto para o reconhecimento das demandas de acordo com as peculiaridades locais quanto para o controle da atividade pesqueira, que se fundamenta em três pilares: prevenir, sancionar e responsabilizar; reconhecendo que o pescador é o sujeito e agente desse processo de mudanças e de desenvolvimento. Portanto, a presença governamental ainda se faz sentir nas mudanças de paradigmas e no desenvolvimento de comunidades tradicionais, o que é corroborado pelas pesquisas participativas conduzidas por Wiber et al. (2010), as quais sugerem que o êxito para a co-gestão dos recursos naturais com base na efetiva participação da comunidade e dentro de um regime complexo de gestão costeira integrada, depende do nível de prioridade com que o assunto é tratado e conduzido nas agências governamentais competentes e de sua capacidade para ajudar a construir um ambiente propício para os usuários dos recursos.



De acordo com Freire (2000), a gestão da exploração dos recursos pesqueiros deve compatibilizar objetivos biológicos – sustentabilidade dos estoques e ecossistema –, econômicos e sociais, maximização da rentabilidade econômica, distribuição de benefícios e de coesão e perseverança social. Portanto os objetivos da gestão pesqueira podem ser:

- Estabelecer uma atividade pesqueira sustentável, com acompanhamento e investigação adequados;
- Garantir um grau mínimo de sustentabilidade dos recursos e das comunidades pesqueiras, salvaguardando os interesses locais e regionais;
- Proteger os recursos pesqueiros e o seu habitat e conservar o meio ambiente;
- Preservar as peculiaridades sociais e culturais das comunidades dependentes da pesca;
- Assegurar a viabilidade econômica da atividade; e
- Promover uma administração local dinâmica de acordo com os princípios de direito de acesso aos recursos pesqueiros.

As estratégias identificadas para a sustentabilidade da pesca artesanal não podem ser tratadas distintamente. Configuram-se



como base do conhecimento para possibilitar a administração da atividade e a gestão dos recursos pesqueiros e como um sistema adaptativo de suporte às peculiaridades encontradas e à dinâmica do setor. De acordo com Franquesa (1997), um sistema de gestão ótimo não existe no contexto real da exploração pesqueira, mas, por outro lado, pode-se construir um sistema ótimo de gestão com base nas características e peculiaridades de cada atividade de pesca e que, de acordo com Jentoft (1997), é irreal esperar um sistema de gestão perfeito e, por esta razão, este deve sempre pautar-se pelo compromisso entre as partes envolvidas.

Qualquer método, por mais simples ou complexo que seja, deve ser conduzido de forma prática e enfatizar a necessidade da gestão do ecossistema, visando uma decisão participativa desenvolvida pelos usuários dos recursos, por pesquisadores e pela administração. Importante ressaltar que não existe um conjunto de itens que definam as regras a serem seguidas ou conceitos para a definição de sistemas de gestão e ordenamento da atividade pesqueira.

O problema com a implementação de políticas públicas e sua aplicabilidade é que, considerando o aspecto dinâmico da atividade pesqueira, precisa-se ter acompanhamento sistemático e ajustes que dificultem o planejamento da atividade pelo pescador. Portanto, a organização das comunidades pesqueiras reveste-se de condição indissociável para se atingir a sustentabilidade da atividade. Sem



a participação do agente produtor, não há possibilidade alguma de monitorar e aplicar as medidas de regulamentação da pesca artesanal. Por outro lado, o processo de co-gestão não implica em uma diminuição das funções das autoridades públicas, mas no compartilhamento de responsabilidades e competências.

O projeto gente da maré no contexto das políticas públicas

O Projeto Gente da Maré (GDM) é resultado da cooperação bilateral entre os Governos do Brasil e do Canadá e foi concebido dentro do escopo da Agência Canadense para a Cooperação Internacional (CIDA) e da Agência Brasileira de Cooperação (ABC), tendo como coordenadores o World Fisheries Trust (WFT) e o Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), sendo registrado oficialmente como “*Desenvolvimento de Comunidades Costeiras no Nordeste do Brasil*”. O Projeto tem suas bases no reconhecimento da capacidade institucional e comunitária para promover a melhoria da qualidade de vida de mulheres pescadoras e suas famílias que dependem da coleta de mariscos e ostras em ambientes estuarinos.

Em decorrência da dependência de um considerável contingente populacional nos ambientes estuarinos em toda a Região Nordeste do Brasil, o Projeto GDM teve como proposta assegurar



a transversalidade na promoção da equidade social, de gênero e de etnia, através da redução da pobreza, exercício dos direitos e deveres para o fortalecimento da cidadania e melhoria no manejo, cultivo, processamento e venda de moluscos bivalves nas comunidades tradicionais costeiras em quatro estados nordestinos: Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Bahia.

O Projeto teve como premissa básica a criação de espaços interinstitucionais e inter-comunitários que possibilitassem o intercâmbio entre os saberes tradicionais e os técnico-científicos, com ampla abertura também para a inclusão e considerações sobre experiências cooperativas, empresariais e quaisquer outros modelos econômicos e arranjos produtivos que destacassem as potencialidades locais e o empreendedorismo, visando o desenvolvimento de estratégias integradas e sustentáveis. Vale destacar que, no campo institucional, o Projeto GDM colaborou para a articulação de ações conjuntas e propositivas com outros programas governamentais existentes, como os Centros Integrados de Pesca Artesanal (CIPAR), o Plano Local de Desenvolvimento de Maricultura (PLDM) e a Política Territorial da Pesca e Aquicultura (TPA), esses coordenados pelo MPA; e o resgate de cultura da pesca, do Ministério de Cultura. Essas articulações foram fundamentais no sentido de criar sustentabilidade e eficiência dos impactos proporcionados pela implementação de políticas públicas.



Ainda que tenha sido identificada uma grande quantidade e capacidade dos atores envolvidos na discussão sobre programas de desenvolvimento para a pesca artesanal, uma maior integração do GDM com as diretrizes governamentais para a implementação de políticas públicas não foi possível em virtude dos objetivos muito amplos e ambiciosos do Projeto, tanto em termos de escopo como em termos de alcance geográfico. Como descrito no relatório anual de atividades e análise dos resultados obtidos, uma adequação só foi possível através de:

- Agressiva estratégia de desenvolvimento de projetos complementares;
- Mudança de abordagem para focar mais em intercâmbio inter-regional dentro do Brasil;
- Introdução de *expertise* canadense em momentos-chave e estratégicos; e
- Introdução de um foco específico em gestão do extrativismo, como parte de uma estratégia ampla de desenvolvimento da aquicultura e do manejo de forma integrada.

Nesse sentido, o Projeto contribuiu na identificação de fontes de recursos e articulou apoio para a elaboração e a apresentação de projetos identificados pelos parceiros locais. Em muitas das



atividades do Projeto GDM, os parceiros locais levantaram necessidades e prioridades que estavam além do foco específico das atividades do Projeto, mas ligadas de forma integral à sustentabilidade dos seus impactos, em termos das questões de saúde, qualidade e sustentabilidade de vida das comunidades costeiras. Os espaços de diálogo interinstitucionais e interdisciplinares proporcionados pelo Projeto ofereceram oportunidades importantes para a criação de elos entre as comunidades e as instituições que puderam conhecer competências, capacidades e atribuições necessárias para agir diretamente na busca de resoluções. Assim, fortaleceram-se relações e estratégias integradas e holísticas para a melhoria da qualidade de vida em comunidades estuarinas.

O Projeto contribuiu para identificar fontes de informações existentes em cada região e, considerando a necessidade de apropriação e disseminação do conhecimento, foi incentivada a constituição de parcerias com instituições locais, visando coletar dados necessários para uma análise crítica e ampla do Projeto nas temáticas identificadas. Assim, envolvimento comunitário, participação e aprendizado mútuo foram elementos importantes para assegurar a necessidade de uma gestão efetiva do extrativismo e o uso sustentável dos recursos pesqueiros costeiros e estuarinos. Isto foi incentivado, particularmente na identificação de recursos complementares, pela participação da comunidade em todos os aspectos



do mapeamento dos bancos naturais e de seu monitoramento, bem como pela comunicação de resultados de pesquisas e reuniões regulares em cada comunidade.

Ainda, identificou-se a importância de conhecer e apropriar-se da dinâmica das cadeias produtivas dos recursos estudados e acompanhados, através de uma avaliação participativa das cadeias locais de produção, como parte da construção de estratégias para o fortalecimento dos arranjos produtivos locais e com foco especial nas questões de gênero e na promoção de igualdade de gênero e raça. Essas atividades de reconhecimento, e conhecimento, do processo de mariscagem em ambientes estuarinos realizado pelas equipes de campo do Projeto GDM, permitiu identificar inúmeros problemas enfrentados pelas marisqueiras, desde a coleta até a comercialização, passando pelo beneficiamento.

Considerações finais

Apesar dos esforços governamentais e do entendimento político acerca da necessidade de mudanças em benefício do todo para a efetiva implementação de políticas públicas, no sistema atual de gestão e de administração da atividade pesqueira, há uma excessiva centralização do Governo nas ações e tomada de decisões, com reduzida participação do setor produtivo, principalmente o artesanal, no



processo de discussão para o estabelecimento de modelos de gestão baseados nas características e peculiaridades de cada comunidade. Há, por outro lado, ausências que promovem conflitos e obstáculos para a ocupação responsável e exploração sustentável dos recursos marinhos apontados pelos segmentos que compõem a cadeia produtiva e outros que atuam diretamente na gestão da atividade, pois no processo ambíguo de intervenção e ausência é possível identificar potencialidades para a superação de obstáculos e o alcance da sustentabilidade.

Pode-se assegurar que as peculiaridades encontradas no processo de mariscagem requer políticas públicas específicas que atendam à realidade local e que, assim, o êxito para a superação de obstáculos e a efetiva implementação de políticas públicas é a condução de um sistema de gestão participativa, ou co-gestão. As observações ressaltadas por Fadigas et al. (2008) indicam que as marisqueiras não se limitam apenas a diagnosticar quais os problemas mas, principalmente, avançam na discussão direcionando aos órgãos quais soluções interessam à sua comunidade. De acordo com Nishida (2000 apud NISHIDA et al., 2004) e considerando a prática extrativista utilizada para a obtenção de moluscos bivalves em regiões estuarinas, estendendo-se geralmente durante o ano todo, não há regulamentação institucional-legal ou mesmo instituição normativa por parte dos órgãos ambientais estaduais e/ou municipais para



a sua captura. Os estudos realizados por Wiber et al. (2010) sugerem que as comunidades pesqueiras são muito preocupadas e frustradas com medidas de gestão tomadas de cima para baixo, as quais não se alinham com suas próprias prioridades. Parece, portanto, não existir limites entre a intervenção e a ausência.

Vale ressaltar, entretanto, que muitas são as críticas a esse sistema participativo, uma vez que, necessariamente, não minimiza a atuação governamental e pode maximizar as externalidades geradas pelo terceiro setor, pelos seguintes motivos:

- As possibilidades de irregularidades continuam se não houver a conscientização e o constante incentivo ao monitoramento participativo, o que pode levar ao individualismo;
- Os pescadores costumam ser céticos com relação à durabilidade e à consistência de medidas regulatórias, que geralmente são alteradas por pressões de grupos mais fortes politicamente, o que pode gerar competitividade prejudicial ao recurso;
- As possibilidades de externalidades de organizações não governamentais, que buscam espaços políticos, podem aumentar caso não haja um fortalecimento da comunidade e de entidades representativas da classe;



- Há resistência de lideranças locais e de políticos engajados em atividades comunitárias, caso as medidas não sejam de suas totais concordâncias; e
- Aqueles pescadores que respeitam as determinações da maioria e buscam uma maior eficiência podem ser prejudicados quando o descumprimento das medidas de ordenamento e gestão por uns pode levar a maioria ao desrespeito.

Reconhecidamente, o agente que detém o maior conhecimento da atividade pesqueira, o pescador, uma vez imbuído na promoção do desenvolvimento através de ações de monitoramento (gerenciamento e vigilância) e controle, possibilitarão uma maior integração intra e inter-comunidades pesqueiras, pois deve ser levado em consideração que, mesmo enfatizando-se as peculiaridades e características locais, os recursos sob exploração são compartilhados entre comunidades próximas e mesmo entre comunidades pesqueiras de Estados vizinhos, os quais se veriam obrigados a compartilharem ideias e propostas para o monitoramento conjunto, com o objetivo de fortalecer a cooperação para o desenvolvimento e atacar pontos-chave e prioritários, sem, evidentemente, esquecer da necessidade de ações contínuas.

Duplamente marginalizado, geograficamente – pela localização física ao longo do litoral – e socialmente – pela situação de abandono



a que tem sido relegado. Timm (1978) alertou para o fato de que, mesmo parecendo ingênuo preconizar soluções diante da realidade nacional, o desenvolvimento da pesca somente poderá ser satisfatoriamente alcançado quando o nosso pescador artesanal deixar de ser objeto da comiserção pública e da ação paternalista governamental para se constituir no agente atuante e dignificado no processo de desenvolvimento pesqueiro, que deve ter como meta principal a melhoria de vida do próprio pescador, antes de propiciar o enriquecimento rápido e desumano de reduzidos grupos econômicos.

Os catadores de moluscos são grupos economicamente marginais, extremamente pobres e pouco reconhecidos entre outros pescadores artesanais (NISHIDA, 2000 apud NISHIDA et al., 2004). Conforme destaca este autor, a situação socioeconômica desses trabalhadores, assim como seus conhecimentos tradicionais sobre a biologia do recurso que exploram, deve ser levada em conta no tocante à elaboração de planos de manejo. (RODRIGUES et al., 2000 apud NISHIDA et al., 2004) ressaltam que o sucesso de qualquer medida de ordenamento requer fundamentalmente o envolvimento efetivo do interessado, sensibilizado com a necessidade de conservação do recurso, como garantia da manutenção da atividade produtiva por tempo indeterminado.



Nas relações existentes entre as políticas públicas e os desafios para sua implementação, observa-se que a estratégia para a gestão está fundamentada nos princípios de transparência, participação, integração, adaptação e respeito às realidades e aos conhecimentos locais tradicionais. Este fato, no entanto, só se confirma se as opções políticas forem feitas adequadamente com a apropriação integral dos pescadores.

Nesse sentido e quando se observa os objetivos do Projeto GDM, verifica-se o foco na confrontação de saberes para a geração de conhecimentos. Entretanto, e como já explicitado, a ampliação de escopos foi prejudicial para se atingir plenamente objetivos e metas, mas não o conhecimento necessário para se entender o universo no qual ocorre o artesanato pesqueiro em ambientes estuarinos. Não é por causa de entender que existem e se constituem em problemas particularizados de cada comunidade pesqueira as deficiências encontradas nas áreas de educação, saúde, habitação e saneamento básico, as quais ainda são apontadas como prejudiciais à manutenção das comunidades pesqueiras, que o Projeto GDM não atingiu objetivos. Nada melhor para se exercitar o planejamento do que a geração, como condição *sine qua non*, do conhecimento, principalmente quando esta se dá pela confrontação de saberes.

Essas condicionantes são ainda mais marcantes em áreas estuarinas, onde as comunidades se veem mais afetadas pelo aumento de



outras atividades econômicas que nada ou muito pouco se preocupam com o meio ambiente (TIMM, 1978; BUZETA, 1987; MATTOS et al., 2001) e pelas falhas do Estado na condução de sistemas de gestão participativa da atividade pesqueira e da gestão compartilhada do uso dos recursos pesqueiros, mas principalmente pelas falhas da sociedade na implementação de políticas públicas para a garantia da cidadania e da soberania. Se ainda é verdade afirmar que a acumulação e a apropriação de excedentes, geralmente, ficam fora do setor produtivo, pela não retenção da renda pelo produtor, em virtude da condição de marginalidade a que está submetido (AEP-DF, 1986; MATTOS et al., 2001; MARRUH FILHO, 2001), então podemos concluir que as falhas no processo de apropriação dos sistemas de gestão adequados a cada realidade e peculiaridade pesqueira se refletem na falta de conhecimento dos saberes acumulados pelas comunidades tradicionais, tanto em níveis locais, pelas entidades de representação de base, quanto em níveis mais amplos, pelas instituições governamentais e não governamentais. Ou seja, são as externalidades que continuam a inibir o entendimento de que são os saberes tradicionais o gênesis para adequadamente definir sistemas de gestão reais a cada modelo de pesca.

Os estuários e os manguezais, onde estão presentes diversas atividades de pesca de pequena escala, são explorados por técnicas tradicionais e coleta manual de moluscos e crustáceos, sem quaisquer restrições de acesso aos recursos ambientais. Freire (2000)



destaca que a pesca artesanal se desenvolve com um maior respeito ao ecossistema, devido a sua maior seletividade, e como as capturas são mais reduzidas, mas com um elevado valor unitário, determina um elevado rendimento econômico com relação ao baixo custo de produção. De acordo com Protázio e Koury (2007), para se enfrentar a crise socioambiental que se configura em nosso planeta, é necessário fortalecer a iniciativa de movimentos que compreendam a integração natureza-sociedade, incrementando mecanismos de transformação na sociedade, como a conscientização ambiental, o aperfeiçoamento das leis ambientais e a luta contra os empreendimentos humanos que ameaçam os ecossistemas mais fundamentais... incluindo a defesa dos mais produtivos e mais importantes ecossistemas da Terra, os ecossistemas de manguezais.

Estudos realizados por Alves e Nishida (2002, 2003 apud NISHIDA et al., 2004) revelaram que muitas comunidades humanas têm uma dependência tradicional nos manguezais para a sua subsistência e exploram esses ecossistemas desde longas datas. De acordo com Nishida et al. (2004), para as comunidades ribeirinhas que vivem próximas aos manguezais, os moluscos representam um dos grupos de maior relevância econômica e esse tipo de pescaria envolve um número muito grande de mulheres que fazem dessa atividade sua principal fonte de renda e subsistência, ou que fazem dela uma atividade complementar à renda oriunda de serviços assalariados, o



que vem sendo corroborado e registrado por diversos outros estudos do tema e extensionistas pesqueiros.

Os prognósticos sobre o desenvolvimento da atividade pesqueira em todo o mundo indicam pelo pessimismo e pela insustentabilidade e os resultados de políticas desenvolvimentistas já estão sendo sentidos por muitos, em muitos aspectos. Indiscutivelmente, o grupo econômico que está sentindo mais ativamente os impactos dessa insustentabilidade é o de pescadores, que depende diretamente dos recursos pesqueiros. As pressões ambientais induzem à redução da intensidade de pesca para permitir a recuperação das unidades populacionais de peixes e outras espécies que estão em perigo de esgotamento. Quando agregamos problemas como a poluição marinha, o aquecimento global e a pesca ilegal, algo urgentemente precisa ser feito para garantir o retorno mínimo da sustentabilidade.

A capacidade extrativa dos recursos pesqueiros parece ter atingido seu limite. As políticas estabelecidas, orientadas por pesquisadores e cientistas, visavam, em grosso modo, “esconder os recursos pesqueiros dos pescadores”, considerando que cada vez mais há “menos peixes para mais pescadores”, e para contrapor a redução dos estoques pesqueiros e a rentabilidade das frotas, implantou-se mecanismos de subsídios levando, como consequência, ao aumento da capacidade da frota e do poder de pesca em vez de implementar



um regime que poderia, em última análise e com o tempo, resolver o problema e garantir a recuperação dos estoques e a sustentabilidade da atividade pesqueira. As propostas de reformar os sistemas de pesca, especialmente os locais, são muitas, incluindo alternativas para aqueles que querem sair da atividade, mas ajustes imediatos podem gerar mais conflitos em comunidades pesqueiras, especialmente as mais afastadas, onde é mais difícil a implementação de políticas públicas, mas o preço de não fazer nada é ainda pior, especialmente em longo prazo e nos países em desenvolvimento, cujas medidas de gestão e ordenamento são extremamente frágeis.

A influência política não garante um acesso justo aos direitos de pesca, desfavorecendo os pescadores artesanais, os quais possuem extrema habilidade com o saber-fazer da faina diária de pesca, mas possuem pouco ou nenhuma familiaridade com o entendimento econômico dado aos direitos de pesca, tratada como mercadoria. Considerando a necessidade de discutir bem-estar, saúde, resiliência e liberdade, surge a condição de extrema pobreza na qual estão sujeitas muitas comunidades pesqueiras e que esta pobreza estaria diretamente relacionada à situação da pesca atualmente. Cai-se, portanto, no círculo vicioso no qual “as pessoas pescam porque são pobres e os pescadores são pobres porque pescam”.

Segundo Nishida et al. (2004), coletar moluscos pode ser considerado uma alternativa ocupacional em tempos de dificuldade. As



condições de vida desses atores sociais são críticas. Um paradoxo, considerando que são eles, que na faina diária pela subsistência, proveem nossas mesas com peixes, moluscos e crustáceos. Recursos esses que dia-a-dia têm seus estoques naturais comprometidos pela falta de uma política eficiente de gestão ambiental e, sobretudo, de estudos que subsidiem a regulamentação da captura e de projetos socioeconômicos alternativos voltados para o bem-estar das comunidades. O Projeto GDM confirmou que o nível de pobreza dessas comunidades pesqueiras estuarinas é extremo, por diversos problemas, destacando-se o isolamento e a grande imigração. Esses imigrantes trouxeram um dramático aumento no número de pescadores artesanais, resultando em um incremento do esforço de pesca que se demonstrou insustentável para a maioria das espécies de peixes, crustáceos e moluscos.

É defendido por Lima et al. (2008) que o desenvolvimento de projetos ligados às políticas públicas deve conhecer os problemas principais que afetam a comunidade e fazer desses problemas soluções, soluções essas que sejam rentáveis para o desenvolvimento local. À medida que experiências diferenciadas surjam em comunidades carentes, trazendo resultados do desenvolvimento com políticas públicas, percebemos que uma modernização começará a surgir no âmbito da pesca. Essas autoras ainda destacam que é deste cenário que emerge a noção de desenvolvimento local, como uma



forma para resolver os problemas de exclusão social presentes em uma sociedade globalizada. Pensar em desenvolvimento local é incorporar assuntos como: sustentabilidade ambiental, participação política das comunidades e regulação institucional local e ainda incluir ideias culturais ao lado de sustentabilidade econômica, social e ecológica. Pensar em políticas públicas para o setor pesqueiro, visando um desenvolvimento local sustentável, é uma iniciativa importante, pois se reconhece que a mão-de-obra que trabalha com a pesca artesanal ficou relegada durante anos das principais decisões da política e da economia do país.

Por fim, há um consenso e uma tendência mundial nas esferas governamentais, não governamentais e em organismos regionais de ordenamento pesqueiro de que a pesca de pequena escala necessita mais esforços em planejamento e ações eficazes e eficientes, bem como mais recursos e a necessidade de definição de uma lista de áreas e temas que necessitam de mais pesquisa e trabalho de campo. Esse reconhecimento, de colocar na pauta a situação atual e as perspectivas de desenvolvimento da pesca de pequena escala, se traduzem em três grandes eixos: Governança; Enfoque Ecosistêmico; e Mudanças Climáticas. Nesses três grandes eixos é necessária a definição de áreas e temas com prioridades para a investigação, atentando-se para a sobreposição de questões que revelam



alguns desafios que estão geograficamente ou culturalmente distintos, tais como:

- Considerando as externalidades à atividade pesqueira, “mudanças climáticas” e seus impactos sobre a pesca em pequena escala é preocupação comum entre grupos regionais;
- Questões como o “papel da pesca de pequena escala na segurança alimentar” é unanimidade, assim como se destaca o “papel da pesca de pequena escala na redução da pobreza”;
- A necessidade de uma melhor “governança” e uma melhor apropriação pelo pescador também surge como um tema relevante, levantando a questão de qual o papel que os pesquisadores devem desempenhar para garantir que os resultados das investigações sejam apropriados pelas comunidades pesqueiras e cheguem às mãos dos tomadores de decisões políticas;
- Resgatar e fortalecer os serviços de assistência técnica e extensão pesqueira, alertando de que, isoladamente, nem o extensionista e nem o pesquisador têm condições de cruzar saberes e transferir adequadamente tecnologias;
- Outro tema importante é a “necessidade de colaboração e de polinização cruzada de ideias, pesquisas e práticas”: o



potencial de impacto que a pesca de pequena escala tem em diversas áreas, como a pobreza, a saúde, etc. Deve-se estimular o pró-ativismo, na procura de vínculos, e maximizar a co-gestão por meio de parcerias; e

- Alguns dos pontos levantados relacionaram-se à dura realidade da necessidade de melhores “estatísticas nacionais sobre a pesca de pequena escala”, para garantir e promover melhores métodos de avaliação dos impactos das pesquisas.

Dessa forma, o grande desafio para a gestão da pesca artesanal, principalmente o extrativismo pesqueiro realizado em ambientes estuarinos, não está na construção de políticas públicas, ainda que elas devam refletir a realidade, mas muito mais em como fazer chegar as políticas existentes aos mais longínquos pescadores. Mesmo comparando as políticas atuais, claramente construídas com participação popular, com aquelas do passado, fica evidente que o desafio reside na dificuldade para sua implementação e, portanto, somente através do estabelecimento de bases conceituais em gestão participativa poder-se-á romper os obstáculos existentes à implementação de qualquer política pública.



REFERÊNCIAS

BERKES, F.; MAHON, R.; MCCONNEY, P.; POLLNAC, R.; POMEROY, R.
Managing small-scale fisheries: alternative directions and methods.
[S.l.]: IDRC, 2001. 320 p.

BUZETA, R. Desarrollo Costero Integrado (DCI): una alternativa de organización y desarrollo para el subsector pesqueor artesanal. **Biología Pesquera**, v. 16, p. 115-120, 1987.

DIEGUES, A. C. S. **Pescadores, camponeses e trabalhadores do mar.**
São Paulo: Ática, 1983. 287 p.

EUROPEAN UNION ACCOMPANYING MEASURES PROGRAMME. **To wards holistic fisheries management: a mediterranean perspective.**
Heraklion, GRC: EU, 2001. Report of a Workshop held in Heraklion Crete 27 – 29 March 2001.

FADIGAS, A. B. M.; GARCIA, L. G.; HERNÁNDEZ, M. I. M. As contribuições das marisqueiras para uma gestão socioambiental em reservas extrativistas. In: FAZENDO GÊNERO: CORPO, VIOLÊNCIA E PODER, 8., 2008, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: [s.n.], 2008.

FRANQUESA, R. **Modelos bioeconômicos y políticas de regulación pesquera: una leccion introductoria.** Barcelona, ESP: Universidad de Barcelona, 1997.



FREIRE, J. Pesca y ecosistemas marinos: alternativas viables a la gestión insostenible de las pesquerías. **El Ecologista**, p. 46-50, 2000.

FREIRE, J.; GARCÍA-ALLUT, A. Socioeconomic and biological causes of management failures in European artisanal fisheries: the case of Galicia (NW Spain). **Mar. Pol.**, v. 24, p. 375-384, 2000.

JENTOFT, S. Five truisms of fisheries management. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE VILAMOURA SOBRE PESCAS, 1., 1997, [S. l.]. **Anais...** [S.l.]: IPIMAR, 1997.

LIMA, C. M.; SARAIVA, R. M.; LEITÃO, M. R. F. A. Gênero e pesca: participação da mulher no desenvolvimento local. In: FAZENDO GÊNERO: CORPO, VIOLÊNCIA E PODER, 8., 2008, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: [s.n.], 2008.

MARRUH FILHO, S. **Crise e sustentabilidade no uso dos recursos pesqueiros**. 2001. 99 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, Brasília, 2001.

MATTOS, S. M. G. Contribuição dos modelos bio-econômicos para a gestão participativa e o ordenamento da pesca artesanal e de pequena escala. **Rev. Bras. Eng. Pesca**, v. 2, n. 2, p. 52-68, 2007.

MATTOS, S. M. G.; LINS, R. A.; CALADO NETO, A. V.; MENDES, R. B. M.; LACERDA NETO, J. T. A Pesca artesanal em pernambuco: conflitos sociais, econômicos e ambientais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE



ENGENHARIA DE PESCA, 2001, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: [s.n.], 2011. 1 CD ROM.

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

PROTÁZIO, P. B.; KOURY, D. M. M. O ambientalismo frente aos desafios da crise socioambiental: a experiência da ASPAN (Associação Pernambucana de Defesa da Natureza) na preservação dos ecossistemas de manguezais. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8., 2007, Caxambu, MG. **Anais...** Caxambu, MG: [s.n.], 2007.

SUDEPE. **Uma proposta de intervenção na pesca artesanal.** [S.l.]: Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro (PDP); Coordenação de Extensão (COEXT), 1988. 11 p. Mimeo.

TIMM, J. U. S. O artesanato pesqueiro: suas origens, adversidades e perspectivas. O enfoque nacional e aspectos da problemática catarinense. **R. Adm. Públ.**, v. 12, n. 3, p. 183-224, 1978.

WIBER, M. G.; RUDD, M. A.; PINKERTON, E.; CHARLES, A. T.; BULL, A. Coastal management challenges from a community perspective: the problem of 'stealth privatization' in a Canadian fishery. **Marine Policy**, v. 34, p. 598-605, 2010.



CAPÍTULO 13 - DIRETRIZES ESTRATÉGICAS: CONTINUIDADE E FORTALECIMENTO DAS AÇÕES E RESULTADOS DO PROJETO GENTE DA MARÉ

Alison MACNAUGHTON

Joachim CAROLSFELD

Gustavo Gonzaga HENRY-SILVA



Fonte: Moura (2012).



Em março de 2011, foi realizado um evento em Brasília para apresentar os resultados principais do Projeto Gente da Maré (GDM) e definir as diretrizes estratégicas que venham a garantir a continuidade das ações. Esse evento contou com a participação das Superintendências Federais de Pesca e Aquicultura (SFPA's) dos Estados envolvidos, além de representantes das principais instituições parceiras, das marisqueiras e dos ostreicultores. O evento resultou na elaboração da Carta de Diretrizes Estratégicas. Essa Carta apresenta as principais recomendações metodológicas e programáticas para o desenvolvimento da maricultura e da mariscagem no Nordeste do Brasil, sendo que os seus principais encaminhamentos são:

- Garantir apoio para melhorar as condições de trabalho e reconhecimento dos direitos previdenciários das marisqueiras e dos ostreicultores familiares;
- Incorporar transversalidade de gênero na formulação de políticas públicas do setor;
- Desenvolver e aperfeiçoar as cadeias produtivas da mariscagem e da ostreicultura;
- Desenvolver produtos de valor agregado levando em consideração aspectos de sanidade;



- Consolidar informações biológicas, ecológicas e sociais para a implantação de iniciativas de gestão compartilhada dos recursos naturais;
- Promover técnicas participativas visando a construção de planos de gestão social de empreendimentos e estudos de viabilidade econômica; e
- Disseminar técnicas de cultivo e produção de sementes de moluscos no Nordeste.

Marcos processuais e metodológicos

Tendo em vista as necessidades específicas do desenvolvimento da pesca e da aquicultura de pequenas escalas, foram discutidos elementos processuais (i.e. conceitos metodológicos) do projeto GDM. Recomendamos que estes sejam integrados no desenvolvimento de futuros projetos, intervenções, articulações e capacitações interinstitucionais e intercomunitárias:

- a) O reconhecimento profissional e a visibilidade das marisqueiras foram marcos norteadores de todas as intervenções do Projeto GDM e, portanto, se tornaram fatores de suma importância na inclusão social e em seu empoderamento;



b) A equidade de gênero como tema transversal nas ações do Projeto GDM ajudou a entender melhor as dinâmicas sociais existentes nas comunidades bem como a dificuldade de lidar com as diferenças regionais. Também mostrou que esta dimensão social tem impacto direto no andamento das ações do projeto;

c) O desenvolvimento do trabalho coletivo continua sendo um desafio para uma categoria que tradicionalmente exerce sua atividade individualmente. O GDM evitou avaliar a organização social em função da presença ou não de pessoas jurídicas formalizadas (ex.: cooperativas, associações, etc.) e assim buscou entender a organização social existente, aumentando a probabilidade que a intervenção esteja de acordo com a realidade da comunidade;

d) Uma característica importante no êxito do Projeto GDM foi sua flexibilidade e habilidade de se adaptar a contextos de realidades comunitárias diferentes, mantendo a dinâmica nos momentos críticos, buscando soluções fundamentadas no engajamento, formando alianças interinstitucionais e auxiliando na junção sociotecnológica das intervenções;

e) A duração do Projeto GDM mostrou que, para intervenções sociais, é necessário um prazo de tempo maior do que



o prazo atual da maioria dos projetos. Metodologicamente, é fundamental pensar na continuidade das ações destes projetos;

f) A postura e a habilidade dos articuladores do GDM, alinhadas com a Política Territorial da Pesca e Aquicultura, conseguiram desencadear, de forma exitosa, uma construção colaborativa interinstitucional junto com as comunidades. Esse fator é importante e precisará ser contemplado nos futuros encaminhamentos; e

g) Saúde ocupacional, detectada no trabalho cotidiano da pescadora marisqueira, apareceu como uma política pública de interesse comum. Outras pautas de direitos humanos deverão ter o mesmo caráter aglutinador de comunidades e instituições. Essa aglutinação pode servir também para trabalhar assuntos mais polêmicos.

Encaminhamentos

1) Reconhecer e promover o caráter multiprodutivo das comunidades costeiras. Isto requer um trabalho integrado das Secretarias de Pesca e Aquicultura do MPA com as ações de



assistência técnica para garantir o desenvolvimento sustentável das comunidades costeiras.

2) Continuar a articulação e o fortalecimento da Rede de Empreendimentos Populares da Pesca Artesanal e Aquicultura Familiar no Rio Grande do Norte. Este deve se integrar com as políticas do MPA através dos Territórios da Pesca e Aquicultura (TPA) e do Centro Integrado da Pesca Artesanal (CIPAR). O Projeto de Incubação do CIPAR de Areia Branca/RN apresenta uma oportunidade inédita para fortalecer os andamentos da Rede, bem como as gestões municipais de pesca. A participação dos representantes da Rede no TPA é também um elo estratégico de articulação e legitimidade deste movimento social.

3) Usar a Rede de Empreendimentos Populares como referência no desenvolvimento do modelo de gestão social dos CIPARs;

4) Continuar a abordagem de pesquisa-ação para desenvolver, junto com as comunidades, as técnicas de agregação de valor e sanidade aos produtos como também de saúde e segurança do(a) trabalhador(a), alinhadas à realidade local;

5) Incentivar a obtenção de selos, certificados e outros instrumentos para valorizar a comercialização de produtos



artesanais produzidos local e regionalmente pelos grupos e redes;

6) Fomentar ações de valorização da produção artesanal, socialmente justa e ambientalmente correta;

7) Desenvolver metodologias para implementar um modelo socioambiental para a aquicultura, especialmente no que se refere ao (re)povoamento e/ou manejo de bancos naturais de marisco, inclusive desenvolvendo a cessão de águas públicas da união em áreas entre marés, como praias e manguezais, para o cultivo comunitário;

8) Desenvolver modelos de plantas de beneficiamento certificáveis que garantam a manipulação de mariscos e ostras em pequena escala, compatíveis com as realidades locais e que possam ser implementados em vários lugares no país.

9) Exigir a elaboração do estudo de viabilidade econômico-participativo e de modelos de gestão social como pré-requisitos da aprovação dos empreendimentos comunitários;

10) Garantir a continuidade da iniciativa multi-institucional (MPA, MTE, MS, MPrev) de saúde no trabalho da pescadora marisqueira. Sugere-se a articulação federativa (União, Estados e Municípios) como modelo de desenvolvimento deste



programa, com o objetivo de inserir o eixo da saúde do trabalhador dentro da política nacional da pesca e aquicultura. A meta, em médio e longo prazos, é a criação de um Centro de Estudos dos Impactos na Saúde do(a) Trabalhador(a) da Pesca Artesanal e Aquicultura Familiar no Brasil.

11) Disseminar a experiência na área da saúde da pescadora marisqueira, desencadeada no Estado de Pernambuco, para catalisar os processos de reconhecimento dos Direitos Universais do(a) pescador(a) e das marisqueiras com as Superintendências do MPA do Norte e Nordeste, em colaboração com os Centros de Referência em Saúde do Trabalhador (CEREST) estaduais e regionais, Fundacentros e Superintendências do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS).

12) Fortalecer as alianças interinstitucionais (governo-academia-comunidade) da Rede de Produtores Ostreicultores Familiares da Bahia servindo como referência para outras regiões na elaboração e gestão de projetos comunitários.

13) Fomentar o desenvolvimento de cultivo comunitário de ostras em Pernambuco, levando em conta as experiências do GDM, com foco nos elementos de sucesso da Bahia, tais como construção participativa, intercâmbios regionais, gestão compartilhada do projeto e integração intercomunitária



em rede; e do Pará, via assistência técnica continuada, evitando erros cometidos no passado.

Propõe-se que os marcos metodológicos e encaminhamentos citados acima sirvam tanto para garantir a continuidade das ações desenvolvidas no Projeto GDM e a elaboração de diretrizes de engajamento do MPA, junto com as instituições parceiras e as comunidades costeiras.

Rio Grande do Norte

Reconhecendo os avanços conseguidos no período do Projeto GDM, juntos aos vários parceiros e projetos aliados, em prol de melhoria de vida e sustentabilidade da mariscagem, bem como o desenvolvimento de comunidades costeiras, o grupo do Rio Grande do Norte destacou os seguintes resultados do Projeto GDM:

- Visibilidade da(o)s marisqueira(o)s em busca de reconhecimento de direitos e da cidadania;
- Melhoria nos trabalhos associativos gerando benefícios comunitários e individuais;
- Fortalecimento das parcerias e articulações interinstitucionais;



- Criação da Rede de Empreendimentos Populares da Pesca Artesanal e Aquicultura Familiar.

Identificamos os seguintes elementos processuais que contribuíram no alcance destes resultados:

- Realização de oficinas temáticas de relações de gênero e de empoderamento;
- Realização de intercâmbios comunitários;
- Articulação interinstitucional intensa e flexível.

Em função dos itens considerados acima, propomos as seguintes estratégias para fortalecer e dar continuidade às ações desenvolvidas no Rio Grande do Norte:

- Promover nos Territórios de Pesca a definição de políticas públicas relacionadas à saúde ocupacional e aos direitos previdenciários na pesca e mariscação, incluindo infraestrutura adequada, equipamentos de proteção individual (EPI) e articulação interinstitucional com órgãos de competência na saúde pública;
- Incentivar a organização e a associação de grupos comunitários de pescadores e marisqueiras nas comunidades pesqueiras por meio de assessoria técnica, políticas públicas e



editais para fortalecer sua representação nos diversos fóruns estabelecidos e em outros a serem criados, garantindo a equidade de gênero;

- Considerar todas as experiências desenvolvidas no DCC e GDM para que os recursos públicos sejam aplicados preferencialmente nas prioridades e diretrizes indicadas por estes projetos;
- Articulação interinstitucional para criação de banco de projetos, de maneira que os projetos voltados aos pescadores e marisqueiras sejam discutidos nos Territórios da Pesca e sejam disponíveis para financiamento e implantação;
- Promover nos Territórios da Pesca e o CIPAR a definição de políticas públicas e ações para desenvolver as comunidades costeiras e fomentar a sustentabilidade da pesca e mariscação em todas as suas dimensões, isto é, social, cultural, ecológica e econômica;
- Considerar os diversos usos do território e adequação ambiental e social no caso de projetos de aquicultura;
- Considerar os estudos participativos de Viabilidade Econômica e Gestão Democrática como parte integrante do processo de planejamento, implantação e avaliação de projetos;



- Reconhecer as diferenças entre as realidades e tempo das instituições e comunidades na construção de editais e projetos e custear a elaboração de pré-projetos (projetos semente).

Pernambuco

Reconhecendo os avanços conseguidos no período do Projeto GDM, juntos aos vários parceiros e projetos aliados, em prol de melhoria de vida e sustentabilidade da mariscagem, bem como o desenvolvimento de comunidades costeiras, foram destacados os seguintes fatores que contribuíram para o sucesso do Projeto:

- Construção coletiva das ações entre comunidade(s) e instituições, criação de espaços de diálogo multidisciplinar, visando a efetiva colaboração interinstitucional/interministerial;
- Reconhecimento dos agravos relacionados ao trabalho da mariscagem como marco central do projeto.
- Contribuição à valorização da atividade de mariscagem junto a sociedade e instituições.
- Participação da comunidade na construção das ações e disseminação de forma devolutiva dos resultados obtidos pelo Projeto para a comunidade;



- Tratamento multidisciplinar das questões abordadas com a agregação de conhecimentos entre as diferentes etapas do projeto.
- Metodologia de implementação e de gestão adaptativa desenvolvida em função das necessidades da comunidade, vinculando objetivos sociais, ambientais, econômicos e tecnológicos tanto para pesca artesanal como cultivo familiar;
- Vinculação dos orçamentos plurianuais (PPAs) às ações programadas pelo GDM;
- Construção de níveis de confiança e aproximação entre instituições e comunidade(s) por meio da realização de pesquisas, extensão, e intercâmbios entre pares, integrando saberes tradicionais e técnicos.

Eixo 1. Promoção da SAÚDE e da segurança no trabalho da mariscagem

Fundamentos da Continuidade

- Relação entre a saúde do trabalhador e produtividade é direta. Quanto melhor a condição do trabalho, melhor será sua produção, rentabilidade e qualidade de vida.



- As condições atuais de trabalho apresentam riscos à saúde da(o) marisqueira(o) em decorrência do seu meio ambiente, organização e condições do trabalho.

Recomendações

- Garantir que todas as intervenções sejam participativas.

Garantir recursos para promover o desenvolvimento de tecnologias para o processo produtivo da mariscagem.

- Criar um GT Interministerial (com representações federativas) para implementar as seguintes ações: Instaurar um Plano Anual de Trabalho Interinstitucional (PATI) para integrar as ações das seguintes instituições: MPA (Superintendência com Territórios da Pesca), MS (GEAST, CEREST e SUS), MPREV (Superintendências do INSS), MTE (FUNDACENTRO) e instituições de pesquisas (universidades etc).

- Desenvolver um ciclo de capacitações comunitárias sobre o tema da saúde no trabalho da mariscagem.

- Construir o perfil de saúde dos trabalhadores da mariscagem, objetivando o diagnóstico e conclusão do nexos causal, tratamento, e reabilitação.

- Implantar centro de tecnologias para pesca artesanal contemplando a geração e a transmissão de conhecimentos em



gestão e processo produtivo abordando transversalmente a saúde do trabalhador, com foco inicial na mariscagem.

- Desenvolver e identificar equipamentos de proteção individual bem como soluções tecnológicas alternativas para prevenir doenças de trabalho.
- Difundir o processo desencadeado em Pernambuco e compartilhar com outras superintendências do MPA bem como com outras instituições no Nordeste (Superintendências do INSS, CEREST, SUS, Colônias e Associações).

Eixo 2: Tecnologias de Produção e Co-manejo

Fundamentos da Continuidade

- Melhorias da cadeia produtiva, levando em consideração a unidade familiar, realidade socioeconômica local, a sanidade e qualidade do produto.
- Tecnologias de reprodução desenvolvidas para marisco e ostra.
- Elos consolidados da colaboração inter-regional, interinstitucional e multidisciplinar para subsidiar a aplicação das próximas ações e programas de desenvolvimento.



Recomendações

- Fomentar a produção científica e treinamento de recursos humanos com potencial de subsidiar os próximos passos de pesquisa e intervenção tecnológica e social.
- Desenvolver modelos de dinâmica populacional e recrutamento bem como estudos socioeconômicos e ecológicos para subsidiar o manejo comunitário sustentável.
- Implementar monitoramento ambiental contínuo dos estuários e ambientes de extração e cultivo.
- Aprofundar estudos e projetos participativos e multidisciplinares para fortalecer o arcabouço institucional e legal da cadeia produtiva sustentável da mariscação, visando o fortalecimento do papel dos governos municipal e estadual e participação das colônias e associações da categoria.
- Fomentar estratégias de beneficiamento do marisco considerando modelos de gestão social, qualidade, conformidade e sanidade do produto.
- Consolidar canais de comercialização por meio de estratégias regionais de desenvolvimento incluindo turismo sustentável, mercados institucionais (aquisição direta), etc.



- Integrar as ações de produção, co-manejo e a gestão das unidades de conservação, em especial a RESEX Acaú-Goiana.
- Criação do Programa interinstitucional e interdisciplinar de desenvolvimento de aquicultura familiar e pesca artesanal (com foco no marisco e ostra).
- Implementação de cultivo piloto de ostras, tendo como as aprendizagens sociais e tecnológicas do GDM e tendo como foco a continuidade e futura reaplicabilidade das experiências e aprendizagens nas comunidades costeiras.

BAHIA - Rede de Ostreicultores Familiares

A Rede de Ostreicultores Familiares da Bahia, formada por 12 comunidades das regiões do Recôncavo, Baixo Sul e Baía de Todos os Santos e representada por mais de 70 famílias de ostreicultores, menciona os seguintes aspectos para a continuidade das ações iniciadas com o Projeto GDM:

- 1) Respeitar a construção coletiva e a gestão compartilhada da Rede conhecendo, entendendo e se adaptando às demandas das comunidades, apresentadas pela Rede, configurando o modelo de trabalho de baixo para cima.



2) Promover intercâmbios intermunicipais (internos), interestaduais (externos) e internacionais entre os produtores comunitários com a finalidade de captar, transferir, disseminar conhecimentos e experiências que contribuam para o desenvolvimento local das comunidades.

3) Inserir como pré-requisito à aprovação de qualquer projeto a elaboração PARTICIPATIVA do Estudo de Viabilidade Econômica e Gestão Social dos empreendimentos.

Com esta abordagem, identificamos as seguintes estratégias prioritárias com acompanhamento da Superintendência Federal da Pesca e Aquicultura (Bahia):

a) Promover e sensibilizar as comunidades e órgãos responsáveis sobre o tema da saúde no trabalho das marisqueiras, com objetivo de garantir o direito previdenciário, prevenir as doenças e reduzir os riscos à saúde por meio de Equipamentos de Proteção Individual (ex.: Kit-marisqueira), melhorias na qualidade/sanidade do produto e por meio de iniciativas de prevenção;

b) Retomar de forma transparente e inclusiva junto com a Rede o processo de discussão e construção do projeto da Unidade de Depuração (MPA/Bahia Pesca), bem como do Programa Nacional da Sanidade de Moluscos, respeitando as



comunidades conforme as exigências apresentadas na Carta Aberta assinada pelos integrantes da Rede em Dezembro de 2010 em Taperoá.

c) Fomentar o aumento da produção das ostras nas comunidades da Rede por meio de investimentos públicos, bem como garantir assistência técnica aos ostreicultores familiares.







APÊNDICE A - LISTA DE AUTORES

Prefácio:

Anthony Charles

Saint Mary's University, Halifax Canada

Prólogo:

Felipe Matias

Engenheiro de Pesca, PhD e Administrador de Empresas. Secretário de Planejamento e Ordenamento da Aquicultura do Ministério da Pesca e Aquicultura (2005-2012). Responsável pelo Projeto Gente de Maré no MPA.

Capítulo 1:

Gustavo Gonzaga HENRY-SILVA¹; Alison MACNAUGHTON²; Joachim CAROLSFELD²

¹*Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Departamento de Ciências Animais;* ²*ONG - World Fisheries Trust (Canadá).*



Capítulo 2:

Inês Xavier MARTINS¹; Helena MATTHEWS-CASCON²

¹*Universidade Federal Rural do Semi-Árido*; ²*Universidade Federal do Ceará*.

Capítulo 3:

Silvio PEIXOTO¹; Henrique LAVANDER²; Sérgio RODRIGUES²; Leônidas OLIVEIRA²; Alfredo Olivera GÁLVEZ²; Ricardo OLIVEIRA²

¹*Laboratório de Tecnologia em Aquicultura – LTA*; ²*Laboratório de Maricultura Sustentável – LAMARSU, Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE*.

Capítulo 4:

Marcos Antonio Nóbrega de SOUSA¹; Edigleyce de Lima COSTA²; Naama Jéssica de Assis MELO²; Laís Lacerda BRASIL²

Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Departamento de Ciências Animais; ²*Discentes do Curso de Biotecnologia – UFERSA*.



Capítulo 5:

Gustavo Gonzaga HENRY-SILVA¹; Rodrigo Silva da COSTA¹; Talita Pinheiro BELEM³; Allyssandra Maria Lima RODRIGUES²; Rodrigo Sávio Teixeira de MOURA³; Luiz Paulo Costa MARTINS³; Livia Pedraça DIAS³; Ciro Fernandes SILVA³; Ítala OLIVEIRA³

¹Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) – Departamento de Ciências Animais; ²Pós-Graduada do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – UFERSA; ³Discentes do curso de graduação em Engenharia de Pesca da UFERSA.

Capítulo 6:

Ligia Moreira da ROCHA¹; Priscila Fabiana Macedo LOPES²

Programa de Pós-Graduação em Ecologia – UFRN; ²Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Capítulo 7:

Francisco LAGREZE¹; Simone SÜHNEL²; Jaime Fernando FERREIRA³

¹Programa de Pós-Graduação em Aquicultura da UFSC; ²Bolsista de Pós-Doutorado CNPq/PNPD; ³Universidade Federal de Santa Catarina.



Capítulo 8:

Paulo Gilvane Lopes PENA¹; Vera Lúcia Andrade MARTINS²; Maria do Carmo FREITAS³; Thaís Mara Dias GOMES²; Jaqueline SEIXAS²; Yuri Dantas MARTINS²; Maria Cecília PINHO²

¹Universidade Federal da Bahia (UFBA) - Departamento de Medicina Preventiva e Social; ²Serviço de Saúde Ocupacional do Hospital das Clínicas da UFBA; ³Escola de Nutrição da UFB.

Capítulo 9:

Paulo Gilvane Lopes PENA¹; Vera Lúcia Andrade MARTINS²; Maria Cecília PINHO², Maria do Carmo Soares de FREITAS³; Thaís Mara Dias GOMES²; Jaqueline Menezes SEIXAS²; Yuri Dantas MARTINS².

¹Universidade Federal da Bahia (UFBA), Departamento de Medicina Preventiva e Socia; ²Serviço de Saúde Ocupacional do Hospital das Clínicas da UFBA; ³Escola de Nutrição da UFB.

Capítulo 10:

Matias John WOJCIECHOWSKI¹; Karina Suzana Gomes de MELO²; Alexandre Francisco do NASCIMENTO³



¹Especialista em Cadeias Produtivas, Consultor da World Fisheries Trust e Coordenador do Projeto Gente da Maré; ²Engenheira da Pesca e Consultora em Pernambuco da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação – FAO; ³Consultor no Rio Grande do Norte da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação – FAO.

Capítulo 11:

Aída BEZERRA¹; Katia AGUIAR²

¹Socióloga do SAPÉ – Serviço de Apoio à Pesquisa em Educação e integrante da equipe de formação da CAPINA; ² Departamento de Psicologia da Universidade Federal Fluminense e integrante da equipe de formação da CAPINA.

Capítulo 12:

Sérgio Macedo Gomes de MATTOS¹

Engenheiro de Pesca – Ministério da Pesca e Aquicultura

Capítulo 13:

Alison MACNAUGHTON¹; Joachim CAROLSFELD¹; Gustavo Gonzaga HENRY-SILVA²



¹ONG - *World Fisheries Trust (Canadá)*; ² *Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) – Departamento de Ciências Animais.*





APÊNDICE B - IMAGENS DOS PARTICIPANTES DO PROJETO GENTE DA MARÉ



Fonte: Rodrigues (2012).



Fonte: Rodrigues (2012).



Fonte: Rodrigues (2012).



Fonte: Rodrigues (2012).



Fonte: Rodrigues (2012).



Fonte: Henry-Silva (2012).



GUSTAVO HENRIQUE GONZAGA DA SILVA - JOACHIM CAROLSFELD - ALFREDO OLIVERA GÁLVEZ



Fonte: Henry-Silva (2012).



Fonte: Moura (2012).



GENTE DA MARÉ: Aspectos Ecológicos e Socioeconômicos da Mariscagem no Nordeste Brasileiro.



Fonte: Moura (2012).



Fonte: Moura (2012).



GUSTAVO HENRIQUE GONZAGA DA SILVA - JOACHIM CAROLSFELD - ALFREDO OLIVERA GÁLVEZ



Fonte: Moura (2012).



Fonte: Moura (2012).



Fonte: Moura (2012).



Fonte: Moura (2012).



GUSTAVO HENRIQUE GONZAGA DA SILVA - JOACHIM CAROLSFELD - ALFREDO OLIVERA GÁLVEZ



Fonte: Rodrigues (2012).





*Editora Universitária da UFERSA (EdUFERSA)
Av. Francisco Mota, 572
Compl.: Centro de Convivência - Sala 4
Costa e Silva - Mossoró/RN - CEP: 59.625-900 (84) 3317-8267
<http://www2.ufersa.edu.br/portal/divisoies/edufersa>
edufersa@ufersa.edu.br*

*Imprima Soluções Gráficas Ltda
Rua: Capitão Lima, nº 170 - Santo Amaro
Recife / PE Cep: 50.040-080*

*Formato: 15x21 cm
Papel do miolo: Couchê liso em papel 115g/m
Papel da capa: Couchê 230g/m
Laminação da capa: fosca
Número de páginas: 420
Acabamento: Colado e costurado (Homelt)*