

# 10 Seminário Nacional de GESTÃO SUSTENTÁVEL DE ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS:

Complexidade, Interatividade e  
Ecodesenvolvimento



Realização

Parcerias Locais

Apoio



**COPPE**  
UFRJ



**inea** Instituto Estadual do Ambiente



**ANAIS**

**I SEMINÁRIO NACIONAL DE GESTÃO SUSTENTÁVEL DE ECOSISTEMAS AQUÁTICOS:**

**Complexidade, Interatividade e Ecodesenvolvimento**

Arraial do Cabo – RJ, Brasil

21 – 23 de Março de 2012

**Universidade Federal do Rio de Janeiro**  
**Centro de Tecnologia**  
**Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia**  
**Programa de Engenharia de Produção**  
**Área de Projetos Industriais e Tecnológicos**

**Comissão Organizadora**

Presidente: Antônio Marcos Muniz Carneiro – COPPE/UFRJ  
Carlos Alberto Nunes Cosenza – COPPE/UFRJ  
Cristina Haguenauer – LATEC/ECO/UFRJ – RJ  
Edilaine Albertino de Moraes - PEP/COPPE/UFRJ e ICH/UFJF  
Fabiana Macieira Lawinsky – LATEC/UFRJ  
Luiz Fernando Vieira – APA Massambaba - RJ

**Comitê Científico**

Antônio Carlos Diegues – NUPAUB/USP - RJ  
Antônio Marcos Muniz Carneiro – COPPE/UFRJ - RJ  
Carlos Alberto Nunes Cosenza – COPPE/UFRJ – RJ  
Carolina Bilibiro – UNIKASSEL/ KS – HES  
Cláudia Regina dos Santos – MMA - DF  
Cristina Haguenauer – LATEC/ECO/UFRJ - RJ  
Eduardo Fagundes – IEAPM – RJ  
Francisco Cordeiro – FE/UFRJ - RJ  
Norma Valencio – UFSCar – SP

**Assessoria Financeira**

Rogério Mattos – COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro - RJ

**Secretaria**

Lindalva Barbosa de Araújo – APIT-COPPE/UFRJ

**Parcerias Locais**

Associação da Reserva Extrativista de Arraial do Cabo – AREMAC  
Fundação Municipal de Meio Ambiente, Pesquisa, Ciência e Tecnologia de Arraial do Cabo  
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio  
Instituto Estadual do Ambiente – INEA/RJ  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Campus Avançado de Arraial do Cabo – IFRJ  
ONG Save Pro Naturae Vita  
SBA TV Arraial do Cabo  
Secretaria Estadual do Ambiente- SEA/RJ  
Secretaria Municipal de Educação de Arraial do Cabo – RJ  
Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Arraial do Cabo – RJ

**Apoio**

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES  
Fundação SOS Mata Atlântica

### Comissão Editorial

Antônio Marcos Muniz Carneiro – COPPE/UFRJ - RJ

Carlos Alberto Nunes Cosenza – COPPE/UFRJ – RJ

### Design e Diagramação

Editora Carbono Design

### Redação

Antônio Marcos Muniz Carneiro, Edilaine Moraes, Elisângela Janaína Trindade e Luiz Fernando da Silva Vieira.

### Logotipo

Laboratório de Pesquisas de Tecnologias de Informação e Comunicação – LATEC/UFRJ

### Ficha Catalográfica

M963a: CARNEIRO, Antonio Marcos Muniz  
Anais do I Seminário Nacional de Gestão Sustentável de Ecossistemas Aquáticos: Complexidade, interatividade e ecodesenvolvimento (2012: Arraial do Cabo, RJ). Arraial do Cabo, RJ, Brasil, 21.a 23 de março, 2012. Antônio Marcos Muniz Carneiro e Carlos Alberto Nunes Cosenza – COPPE/UFRJ; Cristina Haguenuer – LATEC/ECO/UFRJ – RJ, 2012. (Org.)

ISBN 978-85-285-0156-8

1. Gestão. 2. Ecossistemas aquáticos. 3. Sustentabilidade. I. Carneiro, Antônio Marcos Muniz (Org.), II. Cosenza, Carlos Alberto Nunes (Org.), III. Haguenuer, Cristina J. (Org.), IV. Anais do I Seminário Nacional de Gestão Sustentável de Ecossistemas Aquáticos: Complexidade, interatividade e ecodesenvolvimento.

CDU 620.06

### Agradecimentos

Em nome da Comissão Organizadora, vimos manifestar a nossa gratidão às seguintes instituições e pessoas pela realização do seminário:

- à Prefeitura Municipal de Arraial do Cabo pela seção do Centro Cultural Manoel Camargo, Cinema, Biblioteca Municipal Victorino Carriço e a disponibilização de alguns servidores na comissão organizadora do evento;
- à empresa SBA TV pela transmissão ao vivo, proporcionando o uso de dois auditórios pelo público;
- a todos os convidados, palestrantes e membros das mesas redondas, e aos demais participantes com e sem apresentação de trabalhos aprovados

## ÍNDICE

<b>Apresentação .....</b>	<b>8</b>
<b>I - 1º. Seminário Nacional de GESTÃO SUSTENTÁVEL DE ECOSISTEMAS AQUÁTICOS 2012: PROPOSTA E SÍNTESE</b>	
<b>I.1 Proposta .....</b>	<b>9</b>
<b>I.2 Síntese .....</b>	<b>14</b>
<b>II - TRABALHOS CIENTÍFICOS: ARTIGOS, RESUMOS EXPANDIDOS E RELATÓRIOS TÉCNICOS</b>	
<b>PAINÉIS .....</b>	<b>17</b>
<b>I - Complexidade, Dilemas e Oportunidades para a Sustentabilidade dos Serviços de Ecossistemas Aquáticos</b>	
<b>Gestão dos Recursos Hídricos: Aplicabilidade do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo na Recuperação e Conservação de Ecossistemas Aquáticos .....</b>	<b>18</b>
<i>Rodrigo Pacheco Ribas, Marcos Freitas, Amparo de Jesus Barros Damasceno Cavalcante e José Antônio Sena</i>	
<b>II - Gestão Sustentável de Ecossistemas Aquáticos</b>	
<b>Gestão Sustentável de Ecossistemas Aquáticos para o Ecodesenvolvimento: Um Enfoque Propedêutico .....</b>	<b>24</b>
<i>Antônio Marcos Muniz Carneiro</i>	
<b>III - Conservação Sustentável de Áreas Aquáticas Protegidas</b>	
<b>Áreas Marinhas Protegidas e Serviços Ambientais no Brasil .....</b>	<b>41</b>
<i>Ana Paula Leite Prates e Roberto Ribas Gallucci</i>	
<b>SESSÕES DIRIGIDAS .....</b>	<b>44</b>
<b>I - Dilemas e Respostas Promissoras à Redução e Reversão da Degradação da Biodiversidade Aquática</b>	
<b>Processos de Vulnerabilização Envolvendo Comunidades Pesqueiras no Brasil: Dos Desastres Recentes aos Riscos Relacionados às Mudanças Climáticas .....</b>	<b>45</b>
<i>Norma Valêncio</i>	
<b>Recursos Pesqueiros Marinhos: Estratégias para o Manejo e Conservação .....</b>	<b>51</b>
<i>Eduardo Barros Fagundes Netto e Ilana Rosental Zalmon</i>	
<b>Políticas Públicas em Pesca e Aquicultura na Usina Hidrelétrica de Belo Monte, Rio Xingu/PA .....</b>	<b>64</b>
<i>Alexandre Lantelme Kirovsky</i>	
<b>II - Arranjos Institucionais Transescalares e Manejo Sustentável</b>	
<b>Os Desafios da Gestão Integrada de Recursos Hídricos: Uma Análise na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí (SC) .....</b>	<b>73</b>
<i>Sandra Irene Momm Schult e Beate Frank</i>	
<b>Projeto Orla: Conceito e Arranjo Institucional .....</b>	<b>82</b>
<i>Cláudia Santos, Márcia Oliveira e Reinaldo Magalhães Redorat</i>	
<b>Gestão das Águas no Contexto de Desenvolvimento do Norte Fluminense .....</b>	<b>88</b>
<i>Antenora Maria da Mata Siqueira</i>	

### III - Manejo Participativo de Recursos Pesqueiros

**Ferramentas Interativas para a Conservação Sustentável de Áreas Marinhas Protegidas** ..... 96  
*Antônio Marcos Muniz Carneiro e Luiz Fernando Vieira*

**Construindo um Projeto Participativo com a Comunidade de Pescadores Artesanais de Isca-Viva Da Região Alagada das Represas de Barra Bonita e Ibitinga, SP: Resultados Preliminares** ..... 111  
*Paula M. Gênova de Castro, Maria Helena Carvalho da Silva, Anderson Bonilla Gomez, Felipe G. Padalka, Marcos A. Cerqueira, Luciana C. Bezerra de Menezes, Lídia Sumile Maruyama e Magda Marilda Maluf*

**Turismo Comunitário e Pesca: uma Relação de Complementaridade na Prainha do Canto Verde (Beberibe,CE)** ..... 116  
*Teresa Cristina de Miranda Mendonça*

## TRABALHOS APROVADOS ..... 125

### 1) Artigos Completos

#### I - GESTÃO ECOSSISTÊMICA

**Estudos integrados no sistema lacustre do Baixo Rio Doce (Espírito Santo)** ..... 126  
*Gilberto Fonseca Barroso, Fábio da Cunha Garcia, Mônica Amorim Gonçalves, Fabíola Chrystian Oliveira Martins, Jéssica Cruz Venturini, Samira da Conceição Sabadini, Annanda Küster de Azevedo, Ana Carolina Trindade de Freitas, Alessandra Delazari-Barroso*

**Variáveis Limnológicas da Água e Usos do Solo: Elementos Fundamentais para a Avaliação de Duas Microbacias da Bacia Hidrográfica do Rio Almada, Sul da Bahia/Brasil** ..... 133  
*Haialla Carolina Rialli Galvão Santos e Maria Eugênia Bruck de Moraes*

#### II - ARRANJOS INSTITUCIONAIS TRANSESCALARES

**Criação da Rede de Áreas Marinhas Protegidas da América Latina: Articulação Regional para Planejamento e Manejo** ..... 138  
*Eliane Simões, Roberto de Andrade, Hivy Ortiz, Sandra Leite, Eduardo Valle, Victor Quartier, Priscila Moreira e Bruno Lima*

**Pescadores Artesanais e as Novas Possibilidades de Gestão da Pesca na Baía de Ilha Grande/RJ** ..... 143  
*Fátima Karine P. Joventino*

#### III - ENFOQUE SOCIOECOLÓGICO

**Serviços Ambientais do Banco de Algas Marinhas do Município de Icapuí (CE): Proposta de Ordenamento da Utilização dos Recursos Naturais** ..... 151  
*Rosinere Ferreira da Costa, Luiz Gonzaga de Oliveira Matias, Luiz di Souza e Maria Clara Torquato Salles.*

**Produção e Comercialização da Ostra Nativa, *Crassostrea Rhizophorae* (Guilding, 1828) em uma Unidade de Cultivo na Comunidade de Graciosa, Taperoá-BA, Brasil** ..... 157  
*Moacyr Serafim Junior, Jamerson Vieira Torres, Edson Dos Reis Souza, José Alves Teixeira e Ian Baraúna Mendes*

**Gestão Participativa dos Recursos Pesqueiros na Paraíba com a Tecnologia em Tanque Rede** ..... 164  
*Celso Carlos Fernandes Duarte e Tarcisio Valério da Costa*

**Degradação e Falta de Gerenciamento da Baía de Guanabara: A Vulnerabilidade dos Pescadores Artesanais** ..... 169  
*Márcia Ferreira Mendes Rosa, Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos, Paula Raquel dos Santos, Fátima Teresa Branquinho*

## IV - TECNOLOGIAS INTERATIVAS DE PESQUISA E GESTÃO

<b>Análise de uma Experiência de Utilização de Recursos de Tecnologias da Informação e da Comunicação em Educação Ambiental .....</b>	<b>173</b>
<i>Cristina Haguenauer, Fabiana Macieira Lawinsky e Francisco Cordeiro Filho</i>	

### 2) Resumos Expandidos

#### I - CO-GERENCIAMENTO COSTEIRO

<b>Educação Ambiental como Ferramenta Interativa de Gestão Socioambiental Costeira .....</b>	<b>177</b>
<i>André Luiz Cavalcanti de Oliveira</i>	
<b>Conflitos entre Pescadores Artesanais e Amadores em Bertioga/SP .....</b>	<b>180</b>
<i>Carolina Teramoto e Antonio Carlos Sant'Anna Diegues</i>	

## RELATÓRIOS TÉCNICOS ..... 184

### Oficina I:

<b>Maquete Interativa de Auxílio ao Planejamento do Manejo Participativo da Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo - RJ .....</b>	<b>185</b>
<i>Edilaine A. Moraes, Elisângela Janaína Trindade e Fernanda Machado</i>	

### Oficina II:

<b>Roda de Conversa: Nota Conceitual “Pesca Artesanal em Rede Atlântica de Empoderamento - Portugal, Brasil, Cabo Verde e São Tomé e Príncipe .....</b>	<b>191</b>
<i>Luiz Fernando Vieira, Tarcísio Valério da Costa e Princesa Peixoto</i>	

### Oficina III:

<b>Feedback Workshop do 1º. Seminário Nacional de GESTÃO SUSTENTÁVEL DE ECOSISTEMAS AQUÁTICOS 2012 .....</b>	<b>195</b>
<i>Edilaine A. Moraes e Antônio Marcos Muniz Carneiro</i>	

## LISTA DE IMAGENS ..... 199

## APRESENTAÇÃO

A presente publicação reúne a proposta e os resultados do 1º. Seminário Nacional de GESTÃO SUSTENTÁVEL DE ECOSISTEMAS AQUÁTICOS – Complexidade, Interatividade e Ecodesenvolvimento, promovido pelo Programa de Engenharia de Produção do Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal do Rio de Janeiro – COPPE/UFRJ, que foi realizado entre os dias 21 e 23 de março de 2012, no município de Arraial do Cabo, situado no Estado do Rio de Janeiro. Quanto aos resultados deste seminário, eles compreendem artigos científicos e experiências de oficinas com ênfase no planejamento, gestão e manejo sustentáveis de ecossistemas aquáticos.

O Seminário, além de ter proporcionado a comunicação de trabalhos científicos voltados para a gestão sustentável de ecossistemas aquáticos no Brasil, oportunizou algumas ações promissoras para o ecodesenvolvimento: a assinatura de convênio entre a Prefeitura Municipal de Arraial do Cabo e a Diretoria de Zoneamento Territorial/SEDR do Ministério de Meio Ambiente para a implementação do Projeto Orla; contribuições tecnológicas de planejamento interativo para atendimento a demandas de elaboração e implementação de plano de manejo participativo da Reserva Extrativista de Arraial do Cabo; consulta a pescadores artesanais de Arraial para a sua participação na elaboração de projeto internacional de segurança alimentar e governança participativa da pesca artesanal.

Cabe ressaltar que a proposição deste seminário, voltado para o avanço da compreensão, pesquisa e desenvolvimento do design de ferramentas de gestão das mudanças dos ecossistemas aquáticos, foi resultante do Projeto “Ferramenta Interativa para a Implementação de Plano de Manejo Participativo de Reserva Extrativista Marinha” da Fundação COPPETEC, selecionado através do Edital do Programa para Conservação das Zonas Costeira e Marinha sob Influência do Bioma Mata Atlântica da Fundação SOS Mata Atlântica, em 2010. O referido projeto, ora em andamento, consiste de ações de educação ambiental em tecnologias de conservação sustentável e de estudos complementares para o atendimento de uma das linhas do Programa, Linha 1: Criação e Consolidação de Unidades de Conservação Marinhas. Os pressupostos e postulados implicados na concepção de conservação sustentável e gestão dos recursos naturais desse projeto, envolvendo teorias da complexidade, cognição conexionalista e ecodesenvolvimento, proporcionaram-nos um enfoque mais abrangente da interação humana com a diversidade de ecossistemas aquáticos, como bacias hidrográficas e áreas úmidas, além dos ambientes costeiros, marinhos e oceânicos.

Finalizando, esperamos com a publicação destes anais não somente contribuir para a difusão da produção científica e das reflexões realizadas no evento sobre a gestão sustentável de ecossistemas aquáticos, mas, fundamentalmente, compartilhar com as comunidades científicas e os atores sociais dos setores de produção no contexto desses ecossistemas, com vistas à elaboração colaborativa de projetos de pesquisa, ensino e extensão para o design de ferramentas de gestão apropriadas ao ecodesenvolvimento.

# I - 1º. Seminário Nacional de GESTÃO DE ECOSISTEMAS AQUÁTICOS 2012: PROPOSTA E SÍNTESE

## I.1 Proposta

### Justificativas

A proposta do 1º. SNGEA consiste em uma abordagem propedêutica da gestão sustentável de ecossistemas aquáticos (bacias hidrográficas, zonas costeiras e marinhas e, também, áreas úmidas) ante a emergência de novas ferramentas de avaliação e gestão alternativas e apropriadas à complexidade do agravamento da degradação crescente das bases biofísicas da existência por mudanças ecossistêmicas não lineares, decorrentes dos padrões de produção e consumo das sociedades urbano-industriais.

Os estudos apresentados neste seminário demonstraram que essas alterações ecossistêmicas de causas antropogênicas adquirem grande complexidade e magnitude em ecossistemas aquáticos, pelo fato da água ser essencial à vida dos seres vivos, além de ser, também, um fator de regulação natural em interação com diferentes ecossistemas. Devido a essas propriedades, a sua apropriação pelo mercado, então dominante na economia globalizada, torna os seus regimes de apropriação insustentáveis por implicar a exclusão de um bem que, por princípio, deveria ser inalienável nas sociedades humanas. Os atuais sistemas de gestão dos recursos aquáticos, fundamentados no paradigma newtoniano-cartesiano, orientam-se por raciocínios binários, métodos lineares, operando a exclusão do sujeito da realidade fenomenológica, restringindo qualquer possibilidade de diálogo e interação entre profissionais técnicos e gestores e os usuários dos recursos tanto marinhos quanto de água doce.

Em alternativa ao paradigma clássico da ciência moderna para a gestão dos recursos naturais, parte da comunidade científica começa a reconhecer a importância do conhecimento tradicional da natureza como uma referência para sistemas de manejo comunitário dos recursos naturais. As regras tradicionais de acesso e uso caracterizam-se, ao longo dos séculos, por adaptações às flutuações e às incertezas, próprias da complexidade das dinâmicas ecossistêmicas em seus movimentos caóticos. Com base em estudos empíricos, pesquisas têm demonstrado que a noção convencional de uso dos recursos naturais (ou do bem comum) como sendo algo desprovido de regras ou instituições, devendo ser submetido à governança, exclusivamente, exógena, através, do Estado ou da propriedade privada, demonstrou-se inadequada para lidar com a linearidade das mudanças ecossistêmicas e paradoxal para o ecodesenvolvimento, isto é, um novo padrão de desenvolvimento que associa a economia à experiência democrática, com a satisfação social e a precaução ambiental.

### Finalidade

O 1º SNGEA teve por finalidade propiciar uma abordagem interdisciplinar para a gestão sustentável dos ecossistemas aquáticos com enfoque no papel

da interatividade para o ecodesenvolvimento, em atendimento à emergência de arranjos institucionais alternativos à inércia dos sistemas atuais para os feedbacks dos ecossistemas, contribuindo com a elaboração de respostas promissoras à redução ou reversão da degradação ambiental, provocada por mudanças ecossistêmicas não-lineares e de causas antropogênicas.

### Metodologia

#### Concepção

A concepção metodológica do seminário, em sua especificidade de evento acadêmico-científico, parte de postulados que compreende ser o *evento* uma atividade potencialmente interativa por ela se constituir de interações entre participantes em múltiplas perspectivas. O monólogo, a demonstração ou a difusão de saberes não se coadunam com, ao contrário, a incompletude, a incerteza, a não-linearidade, constituintes da produção do conhecimento científico contemporâneo, tornando incontornável o diálogo interdisciplinar.

As diretrizes dessa postura, que visam às conexões dos fragmentos ou parcelas de conhecimentos gerados e acumulados pela Ciência Moderna, orientam-se pela recursividade, isto é, um processo cujos efeitos produzidos estão implicados no próprio processo que os gerou. A ação progride reflexivamente, em movimentos circulares ou elípticos, contrário, portanto, à causalidade linear de causa-efeito e à retroação. Isso se traduz em práticas recorrentes no transcurso de micro-eventos constituintes do macro-evento por meio de ajustes e/ou enquadramentos das interações situadas ou focais. Esses enquadramentos, ao invés de significarem correções de desvios ou alinhamentos, constituem práticas efetivas e imprescindíveis de comunicação configuradas em ações cooperativas, colaborativas e de reciprocidade mútua.

#### Sessões Técnicas

Tendo em vista atender à finalidade proposta com base na metodologia proposta, foram estruturadas sessões técnicas expositivas e interativas, distintas, respectivamente, pelas ênfases dadas à apresentação e ao compartilhamento de conhecimentos científicos entre os participantes do seminário. A seguir, os objetivos e as dinâmicas dos dois tipos de sessões técnicas:

A) Sessões Expositivas: Painel, Sessão Dirigida e Comunicação Oral

#### A.1) Painel

**Objetivo:** Contextualizar tema abordado pelo palestrante nas perspectivas de atores sociais implicados na gestão dos ecossistemas aquáticos (usuários, gestores, pesquisadores)

#### Dinâmica:

- Palestra: Desenvolvimento pelo orador especializado do tema do painel com base em estudos e pesquisas realizadas (50min);
- Mesa redonda: Abordagens diversificadas

da palestra nas perspectivas empíricas por representantes de atores sociais de 03 esferas implicadas na gestão de ecossistemas aquáticos: usuário - gestão educação & pesquisa.

#### A.2) Sessão Dirigida

**Objetivo:** Propiciar a interdisciplinaridade na abordagem de um mesmo tema dado por meio de abordagens de áreas de conhecimento diferenciadas dos ecossistemas aquáticos (ciências naturais, ciências sociais e tecnológicas).

##### *Dinâmica:*

- Momento 1: Comunicações de 03 trabalhos por especialistas, professores e pesquisadores convidados durante 90 minutos.
- Momento 2: Mesa redonda com os expositores para intercâmbio de impressões e formulações de questões para a reflexão do público.

#### A.3) Comunicação Oral (trabalhos selecionados)

**Objetivo:** Propiciar o compartilhamento e o intercâmbio de pesquisas e experiências no contexto da gestão sustentável de ecossistemas aquáticos.

##### *Dinâmica:*

- Momento 1: Comunicações de 03 trabalhos aprovados durante 60 minutos.
- Momento 2: Mesa redonda com os autores Intervenções do público com perguntas para os autores sobre os trabalhos apresentados.

#### B) Sessões Interativas: Oficinas de Planejamento Interativo e Estudos Prospectivos

##### B.2) Oficina: Maquete Interativa de Auxílio à Elaboração e Implementação de Plano de Manejo Participativo Área Marinha Protegida

**Objetivo:** Propiciar aos participantes a reflexão e a formulação de contribuições para a valorização da introdução dos conhecimentos ecológicos tradicionais dos pescadores artesanais e demais usuários locais (CET/CEL) na elaboração e implementação do plano de manejo participativo de área marinha protegida, como parte das atividades de projeto de educação ambiental em planejamento interativo de áreas marinhas protegidas.

##### *Dinâmica*

- Simulação do planejamento interativo de elaboração do plano de manejo participativo de área marinha protegida, por meio da utilização de maquete interativa com base em caso real.

##### B.2) Roda de Conversa: Elaboração Colaborativa de Projeto para a Sustentabilidade do Uso Sustentável da Biodiversidade Aquática

##### *Objetivo*

- Propiciar estudo prospectivo de modo não linear

para a elaboração colaborativa de projeto de gestão participativa da biodiversidade aquática,

##### *Dinâmica:*

- Formação de círculo no contexto de acesso e uso dos recursos naturais entre usuário, gestores e participantes do 1º. SNGEA/2012 de elaboração do projeto;
- Apresentação dialogada de proposta preliminar de projeto;
- Compartilhamento de questões e sugestões/Planejamento de visita a local de pesca

#### B.3) *Feedbacks Workshops*

##### *Objetivo:*

- Compartilhar leituras dos painéis e sessões dirigidas entre os participantes do seminário, com vistas ao delineamento cooperativo de ações futuras promissoras (projetos) de gestão sustentável de ecossistemas aquáticos.

##### *Dinâmica:*

- O *Feedback Workshop* (FW) é uma ferramenta interativa cuja arquitetura e dinâmica proporcionam um processo recursivo de atividades cognitivas (interpretação, contextualização, argumentação, avaliação etc.) realizadas em três fases: Fase 1 – Gestão da Participação, Fase 2 – *Feedback* e Fase 3 – Comunicação e Planejamento. A primeira fase está voltada para a formação dos grupos que deverão compartilhar suas reflexões sobre as sessões técnicas realizadas (painel e sessão dirigida). A fase seguinte são as tarefas cognitivas de interação a serem realizadas simultaneamente pelos grupos. Seus resultados permitirão dimensionar, por meio de seus indicadores, o alcance do objetivo do *feedback workshop*. A última fase viabiliza a comunicação dos participantes sobre as sessões passadas, agregando suas contribuições com base em seus *backgrounds*, conhecimentos e experiências.

#### **Temática**

São os seguintes temas e sub-temas que deverão servir de referências, primeiramente, para a chamada de trabalhos como também para os convidados e demais participantes das sessões técnicas:

Tema I: Políticas públicas para a sustentabilidade dos serviços de ecossistemas aquáticos

##### Sub-temas:

- Dilema dos comuns na expansão da matriz energética (pesca e hidroelétricas, pesca e exploração *offshore* de hidrocarbonetos)
- Respostas adaptativas ao aquecimento global em regiões costeiras e marinhas
- Água de lastro e bioinvasão marinha

Tema II: Gestão sustentável de ecossistemas aquáticos (bacias hidrográficas, regiões costeiras e marinhas, zonas úmidas)

Sub-temas:

a) Contribuições teóricas

- Complexidade e mudanças ecossistêmicas não-lineares
- Abordagem socioecológica para a pesquisa e a gestão dos recursos naturais
- Regime de apropriação comunitária e comunicação
- Limites e alternativas às abordagens neoclássicas da economia ecológica
- Enfoque do ecodesenvolvimento
- Etnociência e conservação da natureza

b) Caracterização socioecológica de ecossistemas aquáticos

- Bacia hidrográfica
- Zona costeira e marinha
- Área úmida

c) Estudos de caso

- Gestão ecossistêmica
- Gestão adaptativa
- Arranjos Institucionais transescalares
- Co-gerenciamento costeiro
- Gestão integrada e participativa de bacia hidrográfica
- Tecnologias interativas de pesquisa e gestão
- Certificação socioecológica de praias

Tema III: Iniciativas Promissoras de Conservação Sustentável de Áreas Aquáticas Protegidas

Sub-temas III:

- Novas diretrizes para a gestão de áreas aquáticas protegidas
- Manejo pesqueiro participativo
- Acordos de pesca
- Turismo de base comunitária
- Certificação de sustentabilidade da pesca artesanal
- Conhecimentos ecológicos tradicionais/locais dos pescadores em plano de manejo
- Educação socioambiental

## Programa Final

1º Dia: 21/03/2012

08h00 – Credenciamento

08h30 – Abertura

Dr. Getúlio Marques Martins – APIT/PEP/COPPE/UFRJ

09h00 – **Painel I: Complexidade, Dilemas e Oportunidades para a Sustentabilidade dos Serviços de Ecossistemas Aquáticos**

Tema: Diagnóstico e Gestão do Multiuso dos Recursos Hídricos do Brasil no Contexto das Mudanças Climáticas

Marcos Freitas e Rodrigo Ribas - Instituto Virtual Internacional de Mudanças Globais-IVIG-COPPE/UFRJ

### Mesa-Redonda I:

- David Aguiar /Secretário de Ambiente de Arraial do Cabo – RJ
- Thaís Salgado Pimenta - Gerência de Unidades de Conservação de Uso Sustentável /INEA - RJ
- Alexandre Barbosa Pontes – Coordenador do Setor de Operações de Esgoto E Laboratório de Monitoramento Ambiental/PROLAGOS – RJ

10h30 – *Coffee-Break*

10h45 – **Sessão Dirigida I: Dilemas e Respostas Promissoras à Redução e Reversão da Degradação da Biodiversidade Aquática**

- Subtema 01 : Respostas Adaptativas à Elevação dos Oceanos Provocada pelo Aquecimento Global  
Expositora: Norma Valêncio  
Universidade Federal São Carlos – UFSCar  
Departamento de Sociologia – DS  
Coordenadora do Núcleo de Estudos e Pesquisa Sociais em Desastres – NEPED  
São Carlos – SP
- Subtema 02 : Conservação Sustentável da Biodiversidade Marinha  
Expositor: Eduardo Barros Fagundes Netto  
Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira - IEAPM  
Departamento de Oceanografia, Divisão de Recursos Vivos  
Arraial do Cabo – RJ
- Subtema 03 : Diagnóstico do Dilema dos Comuns na Construção da Usina Hidroelétrica de Belo Monte  
Expositor: Alexandre Lantelme Kirovsky  
Ministério da Pesca e da Aquicultura – MPA  
Assessoria de Assuntos Estratégicos e Relações Institucionais  
Brasília - DF

12h45 – Almoço  
14h00 – **Trabalhos Aprovados: Comunicação Oral**  
15h30 – *Coffee-Break*  
16h00 – **Trabalhos Aprovados: Comunicação Oral**  
18h00 – Encerramento

## 2º Dia: 22/03/2012

08h00 – **Credenciamento**  
09h00 – **Painel II: Gestão Sustentável de Ecossistemas Aquáticos**  
Tema: Gestão Sustentável de Ecossistemas Aquáticos: uma Ferramenta Interativa para o Ecodesenvolvimento  
Palestrante: Antônio Marcos Muniz Carneiro  
Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia  
COPPE/UFRJ  
Programa de Engenharia de Produção  
Rio de Janeiro/RJ – Brasil

### Mesa-Redonda II:

- Eduardo Ildelfonso Lardosa – Chefe do Serviço de Planejamento e Pesquisa Científica/SEPES/INEA - RJ
- Mario Flavio Moreira - Secretário Executivo do Consórcio Intermunicipal Lagos João – RJ
- Paulo José de Azevedo Silva – Diretor Técnico da Fundação Instituto de Pesca de Arraial do Cabo/FIPAC - RJ

10h30 – *Coffee-Break*  
10h45 – **Sessão Dirigida II: Arranjos Institucionais Transescalares e Manejo Sustentável**

- Subtema 01 : Gestão Integrada e Participativa de Bacia Hidrográfica  
Expositora: Sandra Irene Momm Schult  
Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas.  
Universidade Federal do ABC  
Santo André /SP – Brasil
- Subtema 02 : Gestão Transescalar de Ecossistemas Marinhos e Costeiros  
Expositora: Cláudia Regina dos Santos  
Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável  
Ministério de Meio Ambiente  
Brasília/DF – Brasil

Subtema 03 Gestão das Águas no Contexto de Desenvolvimento do Norte Fluminense  
Expositora: Antenora Maria da Mata Siqueira  
Instituto de Ciências da Sociedade e Desenvolvimento Regional  
Campos do Goytacazes/RJ - Brasil

12h30 – **Almoço**  
14h00 – **Trabalhos Aprovados: Comunicação Oral**  
15h30 – *Coffee-Break*  
16h00 – **Oficinas**

Oficina 01: Maquete Interativa de Auxílio ao Planejamento do Manejo Participativo da Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo - RJ

### 1.1 Facilitadoras:

- Edilaine Moraes – Doutoranda do Programa de Engenharia da COPPE/UFRJ
- Elisângela Janaína Trindade – Coordenadora de Projeto de Educação Ambiental - Fundação Municipal de Meio Ambiente, Pesquisa, Ciência e Tecnologia de Arraial do Cabo
- Fernanda Machado

### 1.2 Convidados:

- Profissionais das atividades marítimas operantes na Resex–Mar de Arraial do Cabo: pescador profissional artesanal, operador de mergulho recreativo e portuário.

Oficina 02 - Roda de Conversa: Nota Conceitual “Pesca Artesanal em Rede Atlântica de Empoderamento

### Facilitadores:

- Luiz Fernando Vieira – Chefe da APA de Massambaba
- André Cavalcanti - Diretor da Fundação Municipal de Meio Ambiente, Pesquisa, Ciência e Tecnologia de Arraial do Cabo

### Participantes:

- Pescadores profissionais artesanais da Praia do Pontal, Arraial do Cabo - RJ
- Dra. Princesa Peixoto Directora da Área Social da União das Cidades Capitais Luso - Afro - Américo - Asiática (UCCLA), Lisboa – Portugal
- Participantes do 1º. SNGSEA
- Assessor do Ministério da Pesca e da Aquicultura - MPA

### Apoio:

- Coordenação do Ponto de Cultura dos Artesãos de Arraial do Cabo
- Associação dos Pescadores de Arraial do Cabo – APAC
- Colônia de Pesadores Z5

## 3º Dia: 23/03/2012

08h00 – **Credenciamento**

08h30 – **Comunicação dos Workshops**

09h00 – **Painel III: Conservação Sustentável de Áreas Aquáticas Protegidas**  
Tema: Áreas Aquáticas Protegidas como Instrumento de Gestão Pesqueira

Palestrante: Ana Paula Leite Prates  
Diretora de Áreas Protegidas  
Secretaria de Biodiversidade e Florestas  
Ministério de Meio Ambiente – MMA

### **Mesa-Redonda III:**

- Eraldo Teixeira da Cunha – Presidente da Associação da Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo – RJ
- Eduardo Barros Fagundes Netto - Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira - IEAPM - RJ
- Álvaro Luiz Arendes Braga – Chefe da Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo, Instituto Chico Mendes para a Biodiversidade - ICMBio

### **10h45 – Sessão Dirigida III: Manejo Participativo de Recursos Pesqueiros**

- Subtema 01 : Projeto Tecnologias Interativas de Auxílio ao Plano de Manejo de Participativo de Reserva Extrativista Marinha  
Expositor: Luiz Fernando Vieira  
Chefe da APA de Massambaba  
Araruama/RJ – Brasil
- Subtema 02 : Gestão Pesqueira Participativa em Bacia Hidrográfica  
Expositora: Paula Maria Gênova de Castro Campanha  
Centro de Desenvolvimento de Recursos Hídricos - Instituto de Pesca  
São Paulo/SP – Brasil
- Subtema 03 : Turismo de Base Comunitária e Pesca Artesanal  
Expositor: Teresa Cristina de Miranda MENDONÇA  
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ  
Nova Iguaçu/RJ – Brasil

### **12h45 – Almoço**

### **14h00 – Sessões Técnicas (Comunicação Oral)**

### **15h30 – Coffee-Break**

### **16h00 – Oficinas:**

Oficina 01: Maquete Interativa de Auxílio ao Planejamento do Manejo Participativo da Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo - RJ

#### **1.1 Facilitadoras:**

- Edilaine Moraes – Doutoranda do Programa de Engenharia da COPPE/ UFRJ
- Elisângela Janaína Trindade – Coordenadora de Projeto de Educação Ambiental - Fundação Municipal de Meio Ambiente, Pesquisa, Ciência e Tecnologia de Arraial do Cabo
- Fernanda Machado

#### **1.2 Convidados:**

- Profissionais das atividades marítimas operantes na Resex-Mar de Arraial do Cabo: pescador profissional artesanal, operador de mergulho recreativo e portuário.

Oficina 02 - Roda de Conversa: Nota Conceitual “Pesca Artesanal em Rede Atlântica de Empoderamento

#### **Facilitadores:**

- Luiz Fernando Vieira – Chefe da APA de Massambaba
- André Cavalcanti - Diretor da Fundação Municipal de Meio Ambiente, Pesquisa, Ciência e Tecnologia de Arraial do Cabo

#### **Participantes:**

- Pescadores profissionais artesanais da Praia do Pontal, Arraial do Cabo - RJ
- Dra. Princesa Peixoto, Directora da Área Social da União das Cidades Capitais Luso - Afro - Américo - Asiática (UCCLA), Lisboa – Portugal
- Participantes do 1º. SNGSEA
- Assessor do Ministério da Pesca e da Aqüicultura - MPA

#### **Apoio:**

- Coordenação do Ponto de Cultura dos Artesãos de Arraial do Cabo
- Associação dos Pescadores de Arraial do Cabo – APAC
- Colônia de Pesadores Z5

Oficina 03: *Feedback Workshop* do 1º SNGSEA2012

#### **Facilitadora:**

- Edilaine Moraes – Doutoranda do Programa de Engenharia da COPPE/ UFRJ

#### **Participantes:**

- Professores e estudantes de ensino superior e básico, gestores de políticas públicas, membros de entidades de pescadores

#### **Apoio:**

- Biblioteca Municipal Victorino Carriço, Centro Cultural Manoel Camargo - Prefeitura Municipal de Arraial do Cabo - RJ

### **18h00 – Encerramento**

- Avaliação e Confraternização

## I.2 Síntese

Tendo como eixo temático ou tema transversal a “gestão sustentável dos ecossistemas aquáticos”, pôde-se deduzir do 1º Seminário Nacional de GESTÃO SUSTENTÁVEL DE ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS - Complexidade, Interatividade e Ecodesenvolvimento - uma matriz temática com base em um diálogo comum na diversidade de abordagens das comunicações nas sessões do seminário: a) Painel: tecnologia de gestão de corpos hídricos para a redução do efeito estufa e a adaptação às mudanças climáticas, framework da gestão sustentável de ecossistemas aquáticos, novas diretrizes para a gestão de áreas marinhas protegidas como instrumentos de gestão pesqueira; b) Sessões Dirigidas: sociologia dos desastres aquáticos, estado da arte da conservação dos recursos pesqueiros marinhos, políticas públicas de desenvolvimento integrado entre a pesca e a energia; desafios e alternativas da gestão dos recursos hídricos, gestão participativa da pesca artesanal; ferramentas interativas para o plano de manejo participativo de reserva extrativista marinha; turismo de base comunitária com a pesca artesanal em zona costeira; c) Comunicações orais: Gestão ecossistêmica, arranjos institucionais transescalares, enfoque socioecológico, tecnologias interativas de pesquisa e gestão, co-gerenciamento costeiro.

Resumidamente, destacamos resumidamente a seguir, com base nas comunicações e reflexões das sessões técnicas do seminário, algumas das questões e proposições relevantes para a pesquisa científica, educação e políticas públicas para o desenvolvimento e aprimoramento da gestão sustentável dos ecossistemas aquáticos no Brasil, em conformidade com a temática sugerida na proposta:

### 1. PAINEL

#### I - Complexidade, Dilemas e Oportunidades para a Sustentabilidade dos Serviços de Ecossistemas Aquáticos

- Agravamento do aumento cada vez maior da eutrofização por carga de matéria orgânica em ecossistemas aquáticos continentais, costeiros marinhos e águas subterrâneas que promovem deterioração, aumento da poluição e conseqüente contaminação hídrica, no contexto de mudanças climáticas.
- Aplicação de procedimento sugeridos pelo autor de combate ao lançamento de nutrientes orgânicos e inorgânicos nos sistemas hídricos com base no tratamento de resíduos in natura e aplicabilidade do sistema de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) como forma de reduzir os gases de efeito estufa são procedimentos apontados também por especialistas da área como métodos desejáveis na promoção de recuperação e conservação dos ecossistemas em tela.

#### II - Gestão Sustentável de Ecossistemas Aquático

- Enfoque propedêutico para o estudo da complexidade da redução dos serviços ecossistêmicos aquáticos no contexto atual de degradação crescente das bases biofísicas da existência humana, provocada por ações antropogênicas em escala planetária e rapidez por meio de mudanças ecossistêmicas não lineares
- Incremento de tecnologias sustentáveis adaptativas de projetos industriais em ecossistemas aquáticos (hidroelétricas, plataformas *offshore* de exploração de hidrocarbonetos, em razão dos elevados custos e possibilidades de mudanças ecossistêmicas irreversíveis

- Proposta de ferramenta de avaliação da gestão sustentável de ecossistemas aquáticos com enfoques alternativos às abordagens convencionais da gestão ambiental dos recursos naturais: uma matriz de interpretação constituída de três perspectivas interdisciplinares, oriundas de distintos campos científicos

#### III - Conservação Sustentável de Áreas Aquáticas Protegidas

- Novas diretrizes da Convenção de Diversidade Biológica (CDB) para a gestão das Áreas Marinhas Protegidas (AMP's), associando às suas funções de conservação da biodiversidade marinha a função de gestão pesqueira, como estratégia de redução da desproporcionalidade da diminuta cobertura das áreas marinhas protegidas em comparação com as áreas terrestres e a magnitude dos oceanos.
- Como um dos signatários da CDB, a elaboração e implementação pelo Governo Federal do Brasil do seu Plano Nacional de Áreas Protegidas – PNAP com ações específicas para as zonas costeira e marinha, incluindo o uso das unidades de conservação na gestão pesqueira, um sistema híbrido de áreas protegidas para a conservação da biodiversidade aliada com a manutenção e recuperação dos estoques pesqueiros colapsados.

## 2. SESSÕES DIRIGIDAS

### 2.1 Dilemas e Respostas Promissoras à Redução e Reversão da Degradação da Biodiversidade Aquática

- Processos de vulnerabilização das comunidades pesqueiras artesanais no Brasil

relacionadas à mudanças climáticas cada vez mais recorrentes com graves problemas socioambientais das citadas comunidades.

- Necessidade de adoção de aplicação de medidas de políticas públicas de combate aos impactos antropogênicos ocorrentes para a recuperação sócio econômica ambiental com vistas a sobrevida das populações tradicionais pesqueiras, tendo por base os indicadores do Painel Governamental de Mudanças Climáticas (IPCC) com as reflexões das Ciências Humanas e Sociais
- Mudança do paradigma atual do manejo e conservação da biodiversidade dos recursos marinhos pesqueiros, sobretudo na pesca de pequena escala ocorrentes em zonas costeiras brasileiras, com a criação das seguintes ferramentas constituídas de formas compartilhadas entre Atores sociais do setor da pesca com vistas à gestão de uso sustentável dos recursos pesqueiros: áreas de restrição a pesca, controle de esforço de pesca, criação de áreas protegidas, reservas extrativistas marinhas e recifes artificiais, como instrumentos de gestão pesqueira no combate ao processo de degradação ambiental e restauração dos habitats marinhos, mecanismos estes de preservação dos estoques e incremento da produtividade dos recursos do mar.

## 2.2 Arranjos Institucionais Transescalares e Manejo Sustentável

- A multiescalaridade como um dos princípios para a efetivação da gestão integrada e participativa das bacias hidrográficas, em razão dos rios serem de domínio federal, podendo envolver mais de um Estado da Federação.
- Integração de ações e de projetos locais na perspectiva da gestão integrada dos recursos hídricos para a interação entre as escalas da gestão, por meio do auxílio à visualização das conexões entre bacias hidrográficas e comunidades (ou microbacias) nas diversas dimensões que compõem a gestão da água: físico-natural, socioeconômica e político-institucional.
- Conexões de várias escalas: um aspecto fundamental na gestão integrada de recursos naturais, mas demandando maiores pesquisas.
- Principais demandas da orla brasileira: intervenção física direta, fortalecimento institucional para gestão, sensibilização pública para o gerenciamento costeiro.
- Desenho de projetos para a valorização e o fomento de ações cooperativas entre as diferentes esferas de governo, permitindo a implementação de diretrizes gerais de uso e

ocupação de um dos espaços mais valorizados – a orla marítima.

## 2.3 Manejo Participativo de Recursos Pesqueiros

- Demanda crescente para o desenvolvimento de pesquisas sobre o conhecimento ecológico, tradicional dos pescadores para a gestão sustentável dos recursos hídricos.
- Participação e envolvimento do pescador artesanal em todas as fases da pesquisa, desde a sua construção, levantamento de dados em campo, análise conjunta de resultados através de oficinas devolutivas, além da elaboração de propostas a serem encaminhadas aos órgãos gestores pesqueiros, estaduais e federais.
- Entendimento da gestão participativa da pesca como o envolvimento dos usuários diretos dos recursos, isto é, os pescadores, nos processos de planejamento, implementação e monitoramento/avaliação de planos de manejo dos recursos pesqueiros.
- Tendência à introdução do turismo como atividade complementar à pesca artesanal, a partir da reconfiguração dos espaços sócio-ambientais por uma nova lógica econômica sob a influência de um “novo tempo”, representado pelas redes de serviços turísticos, adequação da infraestrutura e por tudo mais que implica essa atividade no reatamento nos territórios.

## 3. OFICINA FEEDBACK WORKSHOP (FW)

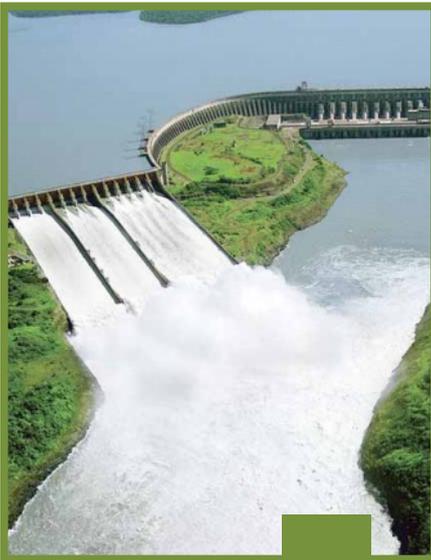
### 3.1 Questões

- Questionamento metodológico sobre a falta de “devolutivas” de pesquisas socioambientais em áreas aquáticas protegidas
- Questionamento da falta e dificuldades de efetivação de planos de manejo participativos das áreas aquáticas protegidas da categoria de uso sustentável no Brasil
- Desafios do planejamento e da gestão transescalares dos ecossistemas aquáticos nos contextos de implementação das políticas nacionais para a gestão dos recursos hídricos e costeiros

### 3.2 Propostas

- Inserção na educação formal e não-formal mecanismos pertinentes à gestão sustentável dos ecossistemas aquáticos como estratégia de educação para a sustentabilidade
- Valorização do conhecimento tradicional e cultural dos diversos atores nos ecossistemas aquáticos visando à autoestima e à determinação para ações efetivas

- Efetivação da gestão de áreas alagadas por meio da elaboração de dossiês para a indicação destas áreas como Sítios Ramsar (reconhecimento internacional cancelado pela Unesco)
- Consolidação de linhas de crédito, fomento para a gestão sustentável dos ecossistemas aquáticos, além de financiamento de pesquisas temáticas
- Inclusão do tema agricultura orgânica e sistemas agroflorestais para sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos, no próximo seminário
- Garantia da gestão democrática e transparente nos órgãos gestores das UCs dos ecossistemas
- Fomento à melhoria dos SAFs (Sistemas Agro-Florestais) e sua integração com a sustentabilidade dos sistemas aquáticos
- Projeto destinado a medir/avaliar a eficácia dos programas/projetos existentes nos programas de ecossistemas aquáticos e sua transversalidade temática
- Política de expansão e de implementação do Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima como política de ordenamento sustentável dos municípios integrantes da zona costeira
- Política de implantação e de implementação do Projeto Orla Fluvial como alternativa ao ordenamento das áreas ribeirinhas nas dimensões local, regional e nacional
- Propostas de alterações na legislação vigente que permitam preservar os povos tradicionais no seu ambiente natural
- Política de implantação e de implementação do Projeto Orla Fluvial como alternativa ao ordenamento das áreas ribeirinhas nas dimensões local, regional e nacional
- Necessidade de metodologia de projeto de educação ambiental crítica, participativa e comunitária para a gestão
- Promoção e incentivo ao turismo de base comunitária junto à pesca artesanal em regiões de bacias hidrográficas, costeiras e de áreas úmidas.



# PAINÉIS



# I - Complexidade, Dilemas e Oportunidades para a Sustentabilidade dos Serviços de Ecossistemas Aquáticos

## GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS: APLICABILIDADE DO MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO NA RECUPERAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS

**Rodrigo Pacheco Ribas**, M.Sc., doutorando pelo Programa de Planejamento Energético e Ambiental da Coppe/UFRJ - Centro de Tecnologia, bloco C, sala 211 - CEP: 21949-972, Cidade Universitária - Ilha do Fundão - [rribas@ivig.coppe.ufrj.br](mailto:rribas@ivig.coppe.ufrj.br)

**Marcos Aurélio Vasconcelos de Freitas**, D.Sc, professor adjunto do Programa de Planejamento Energético da Coppe/UFRJ, - Centro de Tecnologia, bloco C, sala 211 - CEP: 21949-972, Cidade Universitária - Ilha do Fundão - [mfreitas@ppe.ufrj.br](mailto:mfreitas@ppe.ufrj.br)

**Amparo de Jesus Barros Damasceno Cavalcante**, oceanógrafa, mestranda pelo Programa de Engenharia Civil da Coppe/UFRJ, Centro de Tecnologia - Bloco B - Sala 101 - Ilha do Fundão - CEP: 21945-970, Cidade Universitária - Ilha do Fundão [amparocavalcante@yahoo.com.br](mailto:amparocavalcante@yahoo.com.br)

**José Antônio Sena**, D.Sc pelo Programa de Planejamento Energético da Coppe/UFRJ, - Centro de Tecnologia, bloco C, sala 211 - CEP: 21949-972, Cidade Universitária - Ilha do Fundão - [jsena@ivig.coppe.ufrj.br](mailto:jsena@ivig.coppe.ufrj.br)

### RESUMO

O artigo aborda a aplicabilidade do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) nos recursos hídricos, promovendo a redução da emissão de metano, gás sulfídrico e outros gases causadores de efeito estufa. O tratamento de resíduos *in natura* possibilita a diminuição de matéria orgânica (nutrientes) nos corpos hídricos naturais, reduzindo por consequência a demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e impedindo a ação das bactérias anaeróbias responsáveis pela liberação de gás metano no sistema aquático. Desta forma, a conservação e recuperação de ecossistemas aquáticos reduzem a quantidade de nutrientes e conseqüentemente diminui as emissões de metano que representa um dos gases responsáveis pelo efeito estufa. A metodologia que o MDL desenvolve é baseada na composição de projetos que visam à obtenção certificada de créditos de carbono, servindo como um instrumento eficaz que possibilita a realização de projetos visando a redução da poluição provocada pelas emissões de gases de efeito estufa, a partir da atribuição de um valor monetário relacionado à poluição, ou seja, créditos de carbono. Neste sentido, torna-se relevante que se coloque em prática o planejamento de gestão de recursos hídricos e a implementação de projetos de MDL de forma a reduzir os gases de efeito estufa e conseqüentemente promover a recuperação e conservação de ecossistemas aquáticos.

**Palavras-chave:** Recursos Hídricos - Ecossistemas Aquáticos - Mecanismo de Desenvolvimento Limpo

## 1. INTRODUÇÃO

A deterioração dos recursos hídricos é o resultado do constante aumento pela demanda de volume de água utilizado para diversas finalidades e do aumento da poluição e da contaminação hídrica. A contaminação hídrica pode gerar a eutrofização dos ecossistemas aquáticos continentais, das águas costeiras marinhas e das águas subterrâneas. A eutrofização natural é o resultado da descarga normal de nitrogênio e fósforo nos sistemas aquáticos. Com o lançamento de esgotos domésticos e industriais e da descarga de fertilizante nos rios, lagos e represas, esse fenômeno natural é intensificado comprometendo o corpo hídrico por meio da liberação de toxinas na água e principalmente de um grande aumento de liberação de gases de efeito estufa (GEE) para atmosfera.

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) permite que países do Anexo 1 da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima (UNFCCC) financiem projetos de redução ou comprem os volumes de redução de emissões resultantes de iniciativas desenvolvidas em outros países Não-Anexo, sobretudo emergentes, como forma de viabilizar o desenvolvimento sustentável dos recursos naturais (SILVA, 2009).

Com base no explicitado acima, é de extrema importância que se coloque em prática o planejamento de gestão de recursos hídricos e as técnicas de desenvolvimento de MDL para garantir créditos de carbono, através da redução certificada de GEE, onde essa redução é conseqüentemente obtida pela recuperação dos ecossistemas aquáticos.

## 2. IMPACTOS NOS RECURSOS HÍDRICOS E SUAS CONSEQÜÊNCIAS

Importantes alterações têm ocorrido no ciclo hidrológico em função de intervenções humanas, dentre as quais a ocorrência de vapor d'água, que pode ser alterada pela presença de reservatórios, pela modificação da cobertura vegetal e, também, por alterações climáticas causadas por emissões dos GEE (BRAGA, 2005).

Além da retirada da cobertura vegetal e da construção de reservatórios, os recursos hídricos sofrem impactos severos quanto aos padrões de qualidade da água, sobretudo em função dos seus diversos usos. Desta forma, a qualidade da água pode ser alterada devido à presença de esgotos domésticos, industriais e ou fertilizantes agrícolas. Quando estes esgotos são liberados, ocorre um aumento da carga de matéria orgânica e de nitrogênio, no sistema aquático que é representado pelo enriquecimento excessivo do corpo hídrico de diversos nutrientes como o fósforo, carbono, nitrogênio, oxigênio, dentre outros.

O aumento da carga de matéria orgânica e de nitrogênio nos corpos de água pode promover um

aumento na emissão de GEE para a atmosfera que, conseqüentemente, pode estar contribuindo de forma significativa para a modificação da climatologia global (REBOUÇAS *et al*, 2006).

A alteração da climatologia global, causada pela emissão crescente de GEE é prevista pela maior ocorrência de eventos climáticos extremos, sendo esperados impactos na circulação e volume dos oceanos, nos regimes pluviométricos, na agricultura e por fim na estrutura e produtividade dos ecossistemas, com perda da biodiversidade e mudanças nos ciclos do carbono.

O corpo hídrico, ao sofrer uma eutrofização acelerada, origina uma camada superior denominada de zona produtora de oxigênio, pela presença das algas (fitoplâncton) e uma camada inferior representada pela zona consumidora de oxigênio, devido à presença dos decompositores. A quantidade de matéria orgânica a ser decomposta é tão grande que os peixes passam a competir com os decompositores pelo oxigênio, ocorrendo a mortandade de peixes e sobrevivência das espécies menos exigentes. Com o agravamento do processo, essas espécies sobreviventes desaparecem, pois haverá oxigênio disponível somente em uma estreita camada superficial, tomada pelas algas (BRAGA, 2005).

No final do processo, a camada inferior do corpo hídrico passa a ser permanentemente anóxica. A quantidade de matéria orgânica a ser decomposta é tão grande que consome todo o oxigênio disponível. Isso facilita a recirculação do fósforo, pois na ausência de oxigênio, em ambiente redutor, o fósforo passa à forma de  $Fe_3(PO_4)_2$ , que é solúvel na água, ficando depositado no fundo para ser utilizado no processo fotossintético.

As conseqüências da eutrofização podem ser de duas maneiras:

- 1) Impactos sobre o ecossistema e modificação na qualidade da água:
  - ✓ Diminuição da diversidade biológica, devido à sobrevivência de poucas espécies às condições adversas;
  - ✓ Alteração das espécies de algas presentes no meio, caso haja nitrato em quantidade suficiente, diversas espécies podem estar presente, se não houver nitrogênio em forma de nitrato, haverá um crescimento excessivo de algas azuis;
  - ✓ Baixas concentrações de oxigênios dissolvido no meio aquático, alterando a composição das espécies de peixes presentes no meio;
  - ✓ Concentrações elevadas de compostos orgânicos dissolvidos, provocando um sabor e odor desagradável, além de alterar a transparência da água;

- ✓ Decomposição anaeróbia que ocorre no fundo do corpo hídrico liberando metano, gás sulfídrico, amônia, além de fósforo, ferro e manganês e outros compostos, alterando condições químicas como o pH;
- ✓ A liberação de metano, gás sulfídrico, amônia e outros, que são considerados gases causadores do efeito estufa, são liberados para a atmosfera alterando as condições climáticas do planeta.

## 2) Impactos sobre a utilização dos recursos hídricos:

- ✓ A utilização da água para abastecimento torna-se prejudicada devido ao excesso de algas que obstruem os filtros das estações de tratamento, dificulta a operação para controle do pH e da floculação, e principalmente aumentam os custos de controle de odor e sabor da água, fazendo necessárias a instalação de filtros de carvão ativado e unidades para remoção de ferro e manganês;
- ✓ Correlação de algas azuis e epidemias de distúrbios gastrintestinais foram mostradas em investigações epidemiológicas;
- ✓ O uso recreacional do corpo de água fica prejudicado, impedindo a natação e o acesso de barcos;
- ✓ O uso dessa água para irrigação fica comprometido em virtude da obstrução nos sistemas de bombeamento e crescimento de macrófitas nos canais; e
- ✓ Perda de valor comercial das propriedades localizadas nas margens dos corpos de água que sofrem eutrofização.

## **Vulnerabilidade**

### **climática sobre o sistema hidrológico e os recursos hídricos**

Os modelos globais do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) têm revelado que entre 1900 e 2100 a temperatura média global do planeta pode aquecer entre 1,4 e 5,8°C, o que representa um aquecimento mais rápido do aquele detectado no século XX. O IPCC também concluiu que as mudanças climáticas recentes têm ligação com os impactos ambientais intensos assim como em processos biológicos como as datas de floração. Existem evidências de impacto na economia e na sociedade, na forma de secas, enchentes, ondas de calor, furacões e tempestades que têm afetado diferentes partes do planeta e produzindo enormes perdas econômicas e de vidas (FREITAS, 2008).

Com relação aos recursos hídricos, a mudança climática poderá ter efeito negativo na vazão dos rios e na recarga dos lençóis freáticos e aquíferos em muitos países expostos ao estresse hídrico. Mesmo que não se considere que as alterações das condições climáticas tenham grande influência sobre a demanda de água nas cidades e nas indústrias em geral, espera-se que haja efeitos significativos no consumo de água para irrigação, devido à dependência da maneira como a evaporação é contrabalançada ou acentuada pelas variações da pluviosidade.

Como consequência, as inundações poderão aumentar em amplitude e frequência em diversas regiões em virtude do aumento de eventos extremos de precipitações, aumentando o escoamento na maior parte das zonas e facilitando, por outro lado, a recarga da água subterrânea em certas planícies inundáveis.

Além disso, as mudanças no uso do solo poderão acelerar estes fenômenos, uma vez que, durante o período de estiagem, o nível dos cursos de água deverá sofrer uma redução em diversas regiões em razão de uma evaporação acentuada, cujos efeitos poderão ser ampliados ou neutralizados em função da pluviosidade.

A qualidade da água será afetada com as mudanças do clima, pois a temperatura do corpo de água será aumentada, elevando com isso a carga poluente proveniente do escoamento superficial e do transbordamento das estações de tratamento e sistemas de esgotamento sanitário.

Não obstante, em regiões de previsão de redução de chuvas e, portanto, de diminuição da vazão nos rios, a qualidade das águas também será afetada em função da limitação para diluição dos esgotos.

Neste sentido, são inúmeros os impactos ambientais que ocorrerão sobre os recursos hídricos em função das alterações climáticas. A minimização desses efeitos poderá ser efetivada ao se aplicar instrumentos de gestão de recursos hídricos, especialmente a gestão integrada de bacias hidrográficas, com a finalidade de facilitar a adaptação aos efeitos hidrológicos da mudança climática, e atenuar as diversas formas de vulnerabilidade de cada bacia.

### **Projeções das Mudanças Climáticas e suas limitações sobre os recursos hídricos**

As interações entre as condições climatológicas, os sistemas aquáticos e a bacia hidrográfica têm efeito de grande importância sobre o funcionamento dos processos biogeoquímicos e biofísicos. Por outro lado, as adequações às mudanças hidrológicas, variações de salinidade e condutividade em diferentes latitudes, respostas a impulsos e à frequência das alterações produzem padrões regionais de fauna e flora consistentes com a origem do sistema, com os processos evolutivos e com as ações antrópicas.

As projeções de mudanças climáticas a nível regional sobre os recursos hídricos, ou seja, as anomalias de precipitação sobre as bacias hidrográficas variam bastante dependendo do modelo a ser aplicado, sendo que os modelos são mais incertos no Hemisfério Sul em virtude de uma menor e mais recente rede de observação hidrometeorológica quando comparada a região no Hemisfério Norte.

Já os impactos que a mudança do clima global pode ter sobre o sistema hidrelétrico brasileiro viriam das alterações no comportamento médio das vazões nas bacias dos rios que produzem energia, ou de alterações na probabilidade de ocorrência de eventos extremos (como tempestades e secas extremas), que poderiam prejudicar a operação das usinas de hidroeletricidade. Este estudo se concentrou no primeiro caso, em virtude da natureza das projeções climáticas disponíveis. Futuras análises que incorporem o segundo caso podem contribuir para maior conhecimento dos impactos da mudança do clima na geração de energia elétrica no Brasil.

Os resultados das projeções das vazões dos rios em 2050 foram representados pela média de 12 modelos usados pelo IPCC no seu relatório de 2007 no cenário A1B. Os modelos revelaram uma redução das vazões em partes das bacias Amazônica e do Tocantins, o que seria preocupante, principalmente para os novos empreendimentos dessas bacias com grande potencial hidráulico. Todavia a vazão da bacia do Paraná teria um aumento das vazões, favorecendo seu parque hidrelétrico já instalado, como a Usina Hidrelétrica de Itaipú Binacional e Usina Hidrelétrica de Porto Primavera.

Essas projeções indicam que as usinas dessas bacias enfrentariam um período de seca precoce, assim como o período úmido também começaria mais cedo. Tendo em vista que os resultados líquidos não são muito relevantes e que o padrão sazonal é favorável (vazões mais altas no começo da estação úmida), o ajuste na gestão dos reservatórios dessas usinas existentes poderia atenuar os efeitos da mudança do clima. Por outro lado, considerando as crescentes restrições ambientais à construção de grandes reservatórios no Brasil, é razoável supor que o uso do potencial hidrelétrico remanescente seria principalmente baseado em usinas a fio d'água, com reservatórios menores. Desse modo, a capacidade de utilizar os reservatórios para compensar os regimes mais secos seria reduzida à medida que o sistema elétrico se expande.

As demais bacias do país, especialmente a do rio São Francisco, mostram um grande impacto negativo, em que a gestão de reservatórios não seria suficiente para compensar as perdas na vazão natural.

Os cenários levam em consideração as emissões de gases de efeito estufa e aerossóis, taxas demográficas, desenvolvimento sócio-econômico e avanços tecnológicos, como as principais causadoras das mudanças climáticas.

## **Efeito estufa e o mercado de créditos de carbono**

O efeito estufa é um fenômeno natural indispensável à manutenção da vida no planeta Terra. A intensificação desse fenômeno tem provocado um desequilíbrio ambiental devido à concentração dos gases do efeito estufa (GEE) na atmosfera. Esses gases, quando em excesso na atmosfera, causam o aumento da temperatura média global, desencadeando por conseguinte uma série de desequilíbrios ambientais, já que são lançados mais GEE do que as florestas e oceanos são capazes de absorver (SILVA, 2009).

Os efeitos adversos do aquecimento global e da maior frequência e intensidade de eventos climáticos extremos podem provocar um aumento da vulnerabilidade do planeta em diversas regiões, como perdas na agricultura, ameaça à biodiversidade, proliferação de doenças endêmicas, enchentes e secas, mudanças no regime hidrológico, com alterações significativas sobre a capacidade de geração hidrelétrica. Também poderá ocorrer a elevação do nível do mar afetando drasticamente as regiões costeiras, em particular as grandes regiões metropolitanas litorâneas.

Os especialistas do IPCC declararam que é urgente agir contra o sobre-aquecimento global, que poderá chegar aos 4 graus em 2100. O relatório do IPCC, considera que nos próximos 20 anos a 30 anos, deve-se garantir que as temperaturas médias do planeta não se elevem mais do que entre 2 e 2,4 graus. Caso o objetivo seja cumprido, o IPCC estima-se que as emissões mundiais de GEE's deverão começar a decrescer a partir de 2015, de acordo com o cenário mais otimista

## **Protocolo de Quioto**

O Protocolo de Quioto é um tratado internacional que estabelece compromissos para a redução da emissão dos gases que provocam o efeito estufa, considerados como a principal causa do aquecimento global.

O calendário proposto pelo protocolo referido acima, dista que os países desenvolvidos têm a obrigação de reduzir a quantidade de gases poluentes em, pelo menos, 5,2% até 2012, em relação aos níveis de 1990. Os países em desenvolvimento terão que colocar em prática os planos para reduzir a emissão desses gases entre 2008 e 2012.

Ações básicas nos diferentes ramos econômicos propostos pelo protocolo aos países em desenvolvimento:

- ✓ Reformar os setores de energia e transporte
- ✓ Promover o uso de fontes energéticas renováveis
- ✓ Eliminar mecanismos financeiros e de mercado inapropriados aos fins da Convenção
- ✓ Limitar as emissões de metano no

gerenciamento de resíduos e dos sistemas energéticos

- ✓ Proteger floresta e outros sumidouros de carbono

### **Crédito de Carbono ou Redução Certificada de Emissões**

O MDL constitui um dos mecanismos de flexibilização do Protocolo de Quioto, permitindo que projetos de redução de emissões sejam implementados nos países em desenvolvimento, gerando assim, créditos de carbono que podem ser utilizados por países desenvolvidos (países Anexo-B ou países com metas de redução de emissões) para o cumprimento de suas metas. Este mecanismo permite não apenas a redução dos custos de abatimento dos países desenvolvidos como possibilitam a implantação de iniciativas limpas nos países em desenvolvimento, gerando, assim, um processo de desenvolvimento sustentado em diversos setores da economia.

Para o enquadramento de um projeto no MDL, o desenvolvedor do projeto deve justificar a adicionalidade da iniciativa. Ou seja, qualquer atividade de projeto a ser desenvolvida deve resultar em reduções de GEEs de forma adicional ao que ocorreria na ausência do projeto proposto. Nesse sentido, devem ser elaborados dois cenários, um cenário de referência (onde são estimadas as emissões de GEE que ocorreriam sem o projeto) e um cenário com o projeto (onde se calculam as emissões no cenário com a realização do projeto). A diferença entre as emissões da linha de base (cenário de referência) e as emissões com o projeto (cenário com o projeto), estimada ano a ano ao longo do período de créditos fornece a quantidade de CERs (ou RCEs) que podem ser requeridos pelo projeto. Para garantir que um projeto MDL cause uma redução de emissões real e verificável, as reduções só serão certificadas se forem adicionais ao que teria ocorrido na ausência da atividade de projeto.

Através dos créditos de carbonos ou redução certificada de emissões (RCE) são certificados de que ocorreu uma redução de GEE. Por convenção, uma tonelada de CO<sub>2</sub> equivalente (tCO<sub>2</sub>e), corresponde a uma RCE e este crédito pode então, ser negociado no mercado internacional. O crédito de carbono dá um valor monetário à poluição, a ser negociado em um mercado próprio (SILVA, 2009).

### **Composição de um projeto de MDL**

Os projetos de MDL ocorrem em países sem metas especificadas de redução de emissão, sendo os CERs transferidos para as partes com metas definidas (incluídas no Anexo-I). Estes projetos possuem requisitos metodológicos bastante exigentes e devem passar por uma série de passos até que o primeiro crédito seja emitido. Estes passos incluem:

- 1) avaliação do potencial do projeto;
- 2) elaboração do Documento de Concepção de Projeto (DCP);
- 3) validação do DCP;
- 4) obtenção da aprovação nacional (aprovação da AND);
- 5) registro do Projeto na ONU;
- 6) monitoramento e verificação do projeto.

Além dessas etapas, esse documento cita os planos de monitoramento, o período de obtenção de créditos de carbono, as justificativas, as fontes de financiamentos e os impactos ambientais (SILVA, 2009).

O DCP passa por um processo de validação e aprovação. No Brasil, a Comissão Interministerial de Mudança do Clima (CIMGC) é responsável pela análise como Autoridade Nacional Designada (AND), dando seu parecer sobre o caráter de desenvolvimento sustentável do projeto.

As empresas geradoras dos créditos de carbono, ao negociarem esses créditos podem considerar o valor da venda como redução dos custos de produção. Os projetos econômicos voltados para o desenvolvimento limpo poderão ser parcialmente financiados adotando-se os procedimentos de emissão, ou seja, os certificados de reduções de emissões. Essas reduções certificadas serão negociadas no mercado financeiro, deste modo a empresa que desenvolve projetos considerados limpos, vende as RCE's às empresas que necessitem comprovar sua intenção de contabilizar redução da emissão de gases poluentes.

### **Estações de tratamento de resíduos: medida de recuperação de ecossistemas aquáticos**

Para a recuperação dos sistemas aquáticos é necessário a implementação de um Programa de Recuperação, que deve ter como objetivo principal o controle do aporte externo de nutrientes a partir da ampliação e modernização das estações de Tratamento de Esgotos (ETEs). A partir do tratamento dos esgotos em nível terciário, utiliza-se o processo biológico para a remoção de nitrogênio e fósforo como procedimento final. Ambos os processos podem garantir uma redução drástica nas cargas de fósforo total aportada nos corpos de água.

O decaimento das concentrações de fósforo total e de clorofila obtém melhorias significativas na qualidade da água. Um estudo de caso do Lago Paranoá – DF confirma que as concentrações de fósforo total e clorofila sofreram uma redução de 67 a 90 ug/l em 1992 para 38 a 47 ug/l em 1997, determinando assim uma melhor qualidade da água e com isso a redução das emissões dos gases causadores de efeito estufa.

As estações de tratamento de resíduos sólidos funcionam como uma excelente medida de mitigação para recuperação e conservação dos ecossistemas aquáticos. A descontaminação da água pode gerar a redução das emissões dos GEE, gerando créditos de carbono e conseqüentemente reduzindo as alterações climáticas.

O processo de recuperação dos ecossistemas aquáticos deve ser implementado considerando a utilização de planos de manejo eficientes, dando destaque ao controle de aporte de nutrientes via sedimentos e realizando a implantação da biomanipulação da cadeia trófica. Além disso, devem-se promover medidas para a reversão do elevado grau de assoreamento.

A valorização do corpo de água é de extrema importância para o reconhecimento da população que faz uso deste ecossistema para recreação e lazer. Para valorização do sistema aquático precisam-se intensificar programas de despoluição e da água e programas de balneabilidade.

A continuidade do monitoramento limnológico a longo prazo e o planejamento racional dos usos e ocupação do solo, são ferramentas fundamentais para garantir o sucesso da recuperação dos ecossistemas hídricos e, conseqüentemente, menor emissão de GEE e aumento do crédito de carbono.

### 3. CONCLUSÃO

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo consiste em uma importante ferramenta para a redução dos impactos ambientais sobre os ecossistemas aquáticos, garantindo a redução certificada dos gases de efeito estufa pela obtenção de créditos de carbono. Com a redução desses gases, as alterações climáticas tornam-se menores, garantindo assim, menor impacto sobre os ecossistemas presentes no planeta Terra.

As atividades prioritárias devem estar voltadas para os custos com preservação, conservação e a recuperação dos ecossistemas aquáticos, com os mecanismos de avaliação de impacto, com o diagnóstico e gerenciamento efetivo e a participação da comunidade promovendo alternativas que visem à recuperação e conservação desses sistemas. Por conseguinte, tem-se a redução dos impactos sobre os recursos hídricos gerando uma diminuição nas emissões de GEE e um ganho comercial em virtude dos créditos de carbono.

### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAGA, B.; Hespanhol, I.; CONEJO, J. G. L.; et al. **Introdução à Engenharia Ambiental**. 2ª. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. 73-123pg.

CUNHA, M. E. G. **Análise do Setor de Saneamento Ambiental no Aproveitamento Energético de Resíduos: "O Caso do Município de Campinas-SP"**. Tese (Doutorado). Campinas, SP: Unicamp, 2002. 1-127pg.

FREITAS, Marcos Aurelio Vasconcelos ; SOITO, João L.S. **Energia e recursos hídricos**. Brasília, DF: n.27, 2008. 178-215pg.

GUADAGUININI, M. A.; **Fonte Alternativas de Energia – uma visão geral**. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Rio de Janeiro, 2006. 4-55pg.

INTERGOVERNAMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. **Bilan 2001 des changements: rapport de synthèse**. Genebra: OMM: PNUMA, 2003.

MARENCO, J. A.; DIAS, P. L. S. **Mudanças Climáticas Globais e seus impactos nos recursos hídricos**. In: *Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação*. 3.ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2006. 63-108pg.

OLIVEIRA, A. **Maschmann de, A questão da Água no Nordeste, Meio Ambiente e Qualidade da Água, O caso do Rio São Francisco**. Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente – UFAL, sem ano.

SILVA, M. S. M.; **Redução das emissões dos gases de efeito estufa na Região do Alto Paraguaçu com a aplicação do sistema elétrico de fonte hidráulica**. Dissertação (Mestrado), 2009. 23-199pg.

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M.; AEB, D. S.; et al. **Limnologia de águas interiores: impactos, conservação e recuperação de ecossistemas aquáticos**. In: *Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação*. 3.ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2006. 203-237pg.

TUNDISI, J. G. **Água no século XXI: Enfrentando a Escassez**. São Paulo: RiMa, IIE, 2003. 67-81pg.

# GESTÃO SUSTENTÁVEL DE ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS PARA O ECODESENVOLVIMENTO: UM ENFOQUE PROPEDÊUTICO

Antônio Marcos Muniz CARNEIRO

Área de Projetos Industriais e Tecnológicos, Programa de Engenharia de Produção, Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia

Universidade Federal do Rio de Janeiro – COPPE/UFRJ

Cidade Universitária, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro – RJ – CEP 21941-972

carneiro@pep.ufrj.br

### RESUMO

Este artigo concerne a uma proposta interdisciplinar propedêutica de apoio à gestão sustentável de ecossistemas aquáticos (GSEA) em um contexto atual de degradação crescente das bases biofísicas da existência humana, provocada por ações antropogênicas em escala planetária e rapidez sem precedentes na história da humanidade, segundo relatório-síntese do *Millennium Ecosystem Assessment* – MEA (2001–2005). Essas mudanças ecossistêmicas têm-se configurado como não lineares, demandando, pois, o *design* de novas ferramentas de gestão com enfoques alternativos às abordagens convencionais da gestão ambiental dos recursos naturais. Visando contribuir para essa demanda, elaborou-se uma matriz de interpretação constituída de três perspectivas interdisciplinares, oriundas de distintos campos científicos e que se convergem no campo das ciências ambientais contemporâneas. Com base nessa matriz, foram focalizadas duas iniciativas para a gestão da conservação sustentável da fauna aquática no Brasil, respectivamente, em uma bacia hidrográfica e no litoral brasileiro, subsidiando o levantamento e reflexão sobre algumas questões e recomendações para uma efetiva gestão dos ecossistemas aquáticos.

**Palavras-chave:** Gestão de recursos naturais - Ecossistemas aquáticos – Etnociência – Tecnologia sustentável - Ecodesenvolvimento

## 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem por objetivo apresentar uma abordagem propedêutica para o incentivo à pesquisa e desenvolvimento de novas ferramentas de avaliação e gestão sustentável de ecossistemas aquáticos no contexto brasileiro, como bacias hidrográficas, zonas costeiras e marinhas e, também, áreas úmidas<sup>1</sup>, ante o surgimento de mudanças não lineares crescentes e abruptas que passaram a ocorrer na estrutura e funcionamento dos ecossistemas em escala planetária, mais rapidamente na segunda metade do século XX do que em qualquer outro período da história da humanidade segundo um dos estudos mais completos de avaliação dessas mudanças dos últimos anos, a Avaliação Ecosistêmica do Milênio do MEA (2001–2005).

No item seguinte, são configuradas as mudanças ecosistêmicas com ênfase nos ambientes oceânicos, marinhas, águas interiores e de áreas úmidas na perspectiva do pensamento complexo, com base nas ciências ambientais de cunho interdisciplinar. Depois, é apresentada uma proposição teórico-metodológica, a Matriz de Interpretação GSEA, que visa, fundamentalmente, contribuir para a pesquisa interativa e a gestão sustentável dos ecossistemas aquáticos em suas múltiplas interfaces. Por fim, são revisados dois casos de iniciativas brasileiras para a gestão sustentável: um sistema de conservação da fauna aquática de uma bacia hidrográfica e uma proposta de política pública para a transformação de áreas marinhas como instrumentos de gestão pesqueira. Tais estudos reforçam a hipótese da complexidade das mudanças não lineares dos ecossistemas aquáticos, demandando, pois, novas ferramentas de avaliação e gestão ecosistêmicas, e subsidiam a reflexão sobre as limitações dessas iniciativas focalizadas, como também, as suas potencialidades como ações promissoras ao ecodesenvolvimento.

## 2. A COMPLEXIDADE DAS MUDANÇAS NÃO-LINEARES DOS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS

As modificações dos ecossistemas provocadas pelo padrão urbano-industrial das sociedades modernas, a partir das últimas décadas, passaram a ocorrer em rapidez e extensão em escala planetária sem precedentes na história da humanidade, segundo o relatório da avaliação ecosistêmica do MEA/PNUMA (2005). As conseqüências dessas mudanças

têm reduzido os serviços ecossistêmicos<sup>2</sup>, por meio da degradação das bases biofísicas da existência humana. Os ganhos substanciais obtidos por essa transformação dos ambientes naturais para a satisfação do bem-estar humano e o desenvolvimento econômico foram obtidos parcialmente, com grandes prejuízos para diversas regiões e significativas parcelas da população do globo, acarretando para estas a exacerbação da pobreza, mais vulneráveis por terem seus modos de vida mais diretamente vinculados à natureza para fins de reprodução social e manutenção de sua própria existência biológica e cultural.

Intervenções para assegurar a conservação dos ecossistemas não têm logrado êxito, pois fundadas no paradigma científico caracterizado pela referência a sistemas físicos estáveis, com variáveis pouco numerosas e causalidades lineares, priorizando o funcionamento das coisas em detrimento do agente e da finalidade, onde o homem posiciona-se como um observador externo aos fenômenos. Ao contrário dessas concepções da racionalidade que preside a ciência moderna, as mudanças ecosistêmicas configuram-se como não lineares, pois constituídas de interações inextricavelmente múltiplas em sistemas vivos de não-equilíbrio, configurando-se como problemas ambientais complexos. A avaliação destes demanda enfoques integrados de diferentes disciplinas oriundas das ciências naturais, formais e sociais em associação ao campo das ciências ambientais, com base em pressupostos do paradigma científico emergente, tais como: o homem como parte integrante dos fenômenos; o fim da crença no progresso regular, previsível e contínuo com a exploração de inesgotáveis recursos naturais; surgimento de novos conceitos de estruturas dissipativas e auto-organização etc.

O quadro dessas mudanças ecosistêmicas, segundo o MEA/PNUMA (2005), constitui uma barreira significativa para a consecução das Metas de Desenvolvimento do Milênio. O aprimoramento da avaliação e da gestão dessas mudanças – especialmente, em ecossistemas aquáticos, sejam de águas interiores, marinhas, oceânicas ou de zonas úmidas – adquire grande relevância para a elaboração de respostas promissoras, em razão da magnitude de sua abrangência e de constituir variados ecossistemas, provavelmente, nos verdadeiros *hotspots* do planeta (Tabela 01).

1 O conceito de zonas úmidas designa áreas ou regiões de transição ou híbridas entre os sistemas terrestres e aquáticos, onde a água é o fator primário controlador do ambiente, da flora e da vida animal acompanhada. Ele foi definido pela “Convenção sobre as Zonas Úmidas de Importância Internacional, especialmente enquanto «Habitat» de Aves Aquáticas” ou Convenção Rasmus, em referência à cidade iraniana, local de sua realização em 1971. Seu objetivo é promover ações nacionais e internacionais para a conservação e o uso sustentável dos recursos naturais das zonas úmidas, incluindo uma ampla diversidade tipológica de sítios naturais e humanos: a) naturais: como lagos e rios, mangues e pântanos, marismas prados úmidos e turfeiras, oásis, estuários, deltas e planícies de maré, zonas marinhas de baixa profundidade, mangues, recifes de coral; e b) humanos: unidades de aquicultura, reservatórios, recifes artificiais em águas rasas, salinas.

2 Serviços ecossistêmicos são os benefícios obtidos pelo homem desses ecossistemas. Eles abrangem, basicamente, 04 tipos de serviços: a) *serviços de provisão*, incluindo alimentos, água, madeira e fibras; *serviços reguladores*, b) *serviços culturais*, benefícios recreacionais, estéticos e espirituais; c) *serviços reguladores*, responsáveis por climas, inundações, doenças, resíduos e a qualidade da água; d) *serviços de suporte*, formação do solo, fotossíntese e ciclo de nutrientes. A espécie humana depende fundamentalmente do fluxo dos serviços dos ecossistemas, embora protegida de mudanças ambientais pela cultura e pela tecnologia. (MEA, 2005)

Tabela 01: Distribuição de água na Terra por compartimentos (volume e %) e tempo de renovação (anos ou dias)

Compartimento	Volume (km <sup>3</sup> x 10 <sup>3</sup> )	%	Tempo de renovação
Oceanos	1.370.000	97,61	3.100 anos
Geleiras/calotas polares	29.000	2,08	16.000 anos
Água subterrânea	4.067	0,295	300 anos
Lagos de água doce	126	0,009	1-100 anos
Lagos salgados	104	0,008	10-1000 anos
Umidade do solo	67	0,005	280 dias
Rios	1,2	0,00009	12-20 dias
Vapor d'água (atmosfera)	14	0,0009	9 dias

Fonte: Sá Barreto e Barbosa, 2008.

As evidências dessas mudanças ecossistêmicas têm-se verificado de modo generalizado, principalmente, na ocorrência e na ameaça de degradação das áreas úmidas, berçários das culturas humanas (e.g., Mesopotâmia, Egito), pelos processos urbano-industriais das sociedades modernas, iniciados a partir da primeira Revolução Industrial no século XVIII. Os potenciais efeitos catastróficos à sobrevivência podem ser dimensionados pela importância dessas áreas às funções que exercem na regulação dos ecossistemas aquáticos e terrestres. Elas possuem funções vitais como providenciar alimentos, estocar e regularizar o fluxo de água, abrigar uma alta biodiversidade com capacidade de influenciar substancialmente o ciclo de carbono e outros gases do efeito estufa.

As mudanças climáticas de causas, provavelmente, antropogênicas impactam, não só as áreas úmidas, como também toda a distribuição da água na Terra. O Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática das Nações Unidas (IPCC) em seu quarto relatório (2007) afirmou que “o aquecimento do sistema climático é inequívoco”, admitindo em 90% a sua causa ser proveniente de atividades humanas. A correspondência entre dados das oscilações da temperatura e o teor de CO<sub>2</sub> na atmosfera permitem, configurando assim o efeito estufa, inferir que a temperatura média mundial elevou-se 0,74<sup>o</sup> C desde 1901 e o dióxido de carbono, gerador do efeito estufa, chegou a 387 ppm (partes por milhão) no mesmo período, um índice considerado mais alto nos últimos 150 mil anos por estudos geológicos. De acordo com o IPCC, é extremamente improvável que, com o aquecimento generalizado da atmosfera e do oceano observado, juntamente com a perda de massa de gelo dos pólos, a mudança global do clima dos últimos 50 anos possa ser explicada sem o forçamento externo e por, apenas, causas naturais conhecidas.

Os vetores dos ecossistemas aquáticos afetam diretamente a biodiversidade planetária em escalas global-local, como a pesca de grande escala, hidroelétricas, exploração *offshore* de hidrocarbonetos, fertilizantes etc., ampliando, por isso, o alcance de seus impactos extremos nos sistemas naturais e sociais. Entretanto, pelas dimensões e dinâmicas desses ecossistemas que ocorrem na maioria das vezes de modo caótico, o nível de complexidade da sua gestão torna-se mais elevado. A seguir, é dada a atenção para

a amplitude do quadro mundial atual de degradação e potenciais riscos catastróficos à biodiversidade marinha e de águas continentais, provocados pelas intervenções antropogênicas, com base em vários estudos e monitoramento contemporâneos, atingindo, principalmente, as populações ribeirinhas e costeiras, as mais vulneráveis, por terem como principal atividade socioeconômica a pesca de pequena escala, um manejo considerado de baixo impacto, adaptado à biodiversidade e à incerteza das dinâmicas dos ecossistemas aquáticos ao longo dos séculos.

Segundo cálculos da avaliação ecossistêmica-PNUMA/ONU (2005), cerca de 20% dos recifes de corais do mundo já foram perdidos e outros 20%, degradados nas últimas décadas do século XX. Nesse mesmo período, aproximadamente, 35% das áreas de manguezais, berçários de grande parte da biodiversidade marinha, foram perdidas. E, no caso dos pontos limites de carga de nutrientes terem sido atingidos, os cenários mais prováveis envolvem a proliferação de algas nocivas de água doce (a eutroficação e a hipoxia) e o colapso da pesca, acarretando prejuízos socioeconômicos às comunidades dos países industrializados e efeitos devastadores nos países. Essas mudanças nos ecossistemas costeiros e de água doce podem ser abruptas e extensas. Segundo o Sumário para os Formuladores de Políticas do Grupo de Trabalho II do IPCC (2007), vários fatos relacionados com o aquecimento global foram observados sensivelmente nos diversos ecossistemas aquáticos.

Uma redução da duração da época de cultivo, com efeitos prejudiciais às culturas, na região Saheliana da África, teria sido provocada por condições mais quentes e secas. Outro fato observado são as perdas das várzeas e manguezais costeiros, berçários da vida marinha, provocadas pela elevação do nível do mar, com aumento de danos gerados pelas inundações do litoral. A elevação da temperatura diminui os caudais dos rios e aumenta a acidez das águas com grave ameaça para a vida marinha. Com o aquecimento dos mares, estes liberam mais CO<sub>2</sub>, acelerando, por sua vez, o efeito estufa. Um cenário considerado “mais provável” pelo IPCC, com a compensação por formas mais limpas de geração de energia em concomitância com uso amplo dos combustíveis fósseis, poderia a elevação da temperatura acima de 4<sup>o</sup> C e a subida de 48 cm no nível dos mares<sup>3</sup>. Além das mudanças climáticas com seus efeitos globais, outras também têm impactado na redução da biodiversidade com as conseqüentes perdas dos serviços dos ecossistemas aquáticos, com “alterações abruptas na qualidade da água, aparecimento de “zonas mortas” em águas costeiras, colapso da pesca, e alterações nos climas regionais” (MEA, 2005).

3 Segundo o IPCC, se o aquecimento global for superior a 3<sup>o</sup> C, a camada de gelo sólida aparentemente permanente (*permafrost*) que encobre os dois hemisférios poderia começar a derreter. Uma vez iniciado este processo, seria irreversível. Um fato ainda mais preocupante decorrente desse fenômeno é a probabilidade de desintegração de uma vasta área de turfeiras encontradas por baixo desse solo congelado estendido desde a Sibéria ao Canadá. As folhas, raízes e musgo que começariam a se desintegrar liberariam não apenas o CO<sub>2</sub>, mas também o gás metano, bem mais potente do que o dióxido de carbono no efeito estufa.

Desde 1960, o volume de água doce retida em reservatórios aumentou de três a seis vezes a mais do que dos rios naturais. No caso das barragens das usinas hidroelétricas, deduz-se que os efeitos sobre as espécies migratórias sejam irreversíveis com suas dispersões em planícies para além das calhas dos rios (Carneiro, 2011). Impulsionado pela globalização econômica e pelo avanço da exploração *offshore* de hidrocarbonetos em águas profundas, o aumento do tráfego marítimo por meio de embarcações cada vez maiores e mais rápidas, reduzindo o tempo das viagens e a intensificação de trocas internacionais, contribuiu para fazer da água de lastro um vetor de dispersão de organismos exóticos marinhos e de água doce (Silva e Souza, 2004). Segundo estes autores, entre as conseqüências adversas dessas invasões, constam a perda da biodiversidade local ou regional, a modificação da paisagem e prejuízos econômicos associados.

Entre os segmentos sociais mais afetados no contexto dos efeitos deletérios dessas mudanças são os “refugiados ambientais” e os pescadores de pequena escala ou artesanais. A expressão “*Environmental Refugges*”, introduzida pela primeira vez no documento de criação do PNUMA pela Conferência de Estocolmo de 1972, designa atualmente migrações temporárias ou permanentes de populações devido a alterações abruptas de seus *habitats* naturais provocadas por fenômenos naturais extremos (furacões, tsunamis, terremotos, enchentes, secas, elevação do nível do oceano) ou por ações antrópicas (poluição, inundação por represas, acidentes industriais, guerras). No Brasil, nota-se também a ocorrência de mudanças abruptas com as chuvas que têm forçado a introdução de manejos sustentáveis com a água: secas prolongadas na Amazônia, furacão inédito no litoral da Região Sul, maior catástrofe ambiental do país ocorrida, recentemente, na Região Serrana do Rio de Janeiro, com índice pluviométrico acima das séries históricas. Em um país-ilha na Polinésia, decidiu-se pela evacuação de seus 11.000 habitantes porque o seu território está com 10 cm acima do nível do mar, devendo ser encoberto pela elevação das marés provocada pelo aquecimento global. Este fato é considerado pela ONU como o primeiro caso de refugiados ambientais e que o número destes é estimado para a próxima década em 50 milhões de refugiados ambientais.

A pesca artesanal ou de pequena escala, apesar da falta de um conceito universal, tem sido amplamente reconhecida pelas seguintes características: atividade praticada em águas rasas de regiões costeiras e ribeirinhas, multiespecífica com grande variedade de artes de pesca adaptadas à alta biodiversidade de suas espécies-alvos, caracterizando-se como uma atividade de baixo impacto ou sustentável. Uma de suas principais funções socioeconômicas é a segurança alimentar ou o sustento dos pescadores e de suas famílias (Pomeroy, 1995; Yamamoto, 1995; Berkes *et al.*, 2001; Valêncio, 2001; 2009; Thé, 2003; Diegues, 2007; Carneiro, 2010, 2011). Ela também é responsável pela maior parte da produção pesqueira mundial e da geração de emprego no setor. Em 2006, segundo a FAO (2008), a Ásia produziu

mais da metade da produção pesqueira mundial, 65% da produção total de pescado, estimada em 143.647.650 milhões/toneladas, e, também, pela maior participação de pescadores *full time* - 85% do total de 43.501.700 milhões de pescadores e aquicultores. Na perspectiva *per capita*, pode-se notar o papel fundamental desempenhado pela pesca artesanal na Ásia, com 2,5% por pessoa, contrastando com os 21,4% da Europa que configura um alto grau de industrialização. Com dados de 1991, até no Japão, um país industrializado e de clima temperado, a pesca costeira (captura e aquicultura) – com as mesmas características atribuídas à pesca artesanal ou de pequena escala – envolvera 73% do total dos 175.444 pescadores profissionais para 30% da produção total de 10.843 milhões/toneladas (Yamamoto, 1995).

Considerando a realidade brasileira e dos demais países das zonas tropicais e sub-tropicais, a presença de populações extrativistas tanto ribeirinhas quanto costeiras, tendo a pesca de pequena escala ou artesanal a sua fonte de reprodução social não pode ser preterida de sistemas de gestão dos recursos naturais que se pretenda sustentável. Nesse sentido, reconhece-se aqui a oportunidade da valorização dos conhecimentos ecológicos tradicionais e locais dessas populações extrativistas. Conforme mencionado anteriormente, a experiência brasileira tem demonstrado que tais populações passaram a dividir os serviços desses ecossistemas aquáticos, com seus direitos consuetudinários, com as grandes indústrias de setores estratégicos do desenvolvimento econômico do país, constituintes de sua matriz energética, as usinas hidroelétricas e as plataformas *offshore* de hidrocarbonetos, respectivamente, em bacias hidrográficas e em sua plataforma continental do mar territorial.

As dificuldades para a implementação de padrões de gestão sustentável têm sido decorrentes, em grande medida, de influências, ainda prevalentes, de abordagens neoclássicas da economia de meio ambiente. A sua hipótese baseia-se na alocação eficiente dos recursos aquáticos pela lógica do mercado, estabelecendo, assim, o *Optimum de Pareto*<sup>4</sup>, implicando em prejuízos econômicos e a ameaça à própria existência dos excluídos das relações de propriedade com esses bens comuns. A água nessa perspectiva deixa de ser, além de insumo fornecido pelos seus serviços ecossistêmicos na produção de valores, um meio de subsistência indispensável à sobrevivência biológica e sócio-cultural da espécie humana. Agora, a última fronteira a ser transportada por essas abordagens econômicas onde continuam a predominar não equivale mais à apropriação “física” do mundo, mas sim à capitalização de privilégios de uso dos recursos naturais, mediante a generalização de *enclosures* em escala planetária (Vieira *et al.*, 2005), intensificando as ameaças à sustentabilidade de modo das interações homem-natureza.

Como se pode deduzir, a compreensão das dinâmicas ecossistêmicas requer uma visão ecológica alternativa ao paradigma clássico do pensamento científico em um

4 Tal hipótese foi refutada pela própria história do processo de valorização capitalista (Valencio *et al.*, 2000;

contexto constituído por mudanças ecossistêmicas não lineares, marcadas pela incerteza e interações entre múltiplas escalas. Do ponto de vista epistemológico (Carneiro, 2010), essas mudanças seriam próprias do fenômeno da complexidade. Este constitui um movimento crescente que tem na “interação” a sua característica-chave e acelerado por vários fatores da época contemporânea que desestabilizam os sistemas de equilíbrio concebidos por determinações de causalidade linear, em interações inextricavelmente múltiplas, passando eles a evoluírem por bifurcações. A emergência da complexidade passa, portanto, a demandar novos ‘métodos de interpretação e intervenção para a relação homem – natureza, alternativos àqueles do paradigma clássico que privilegiavam as coisas em detrimento do agente e da finalidade. As metodologias e ferramentas de gestão ecossistêmica devem propiciar a coexistência de lógicas diferentes – ou a interação dialógica, configurada como *situação complexa* (Morin 1986).

Esse quadro de mudanças não pode, pois, ser apreendido na perspectiva da matriz disciplinar do paradigma newtoniano-cartesiano que proporciona uma apreensão fragmentada da realidade, devendo, por isso, considerar as múltiplas perspectivas implicadas por abordagens trans e interdisciplinares. As teorias da complexidade devem, pois, servir de referências obrigatórias para os novos padrões de gestão dos ecossistemas aquáticos, capazes de operar no sentido da (re) integração da realidade, superando, assim, as limitações da racionalidade linear perante as incertezas e instabilidades incontornáveis das mudanças ecossistêmicas (Morin, 1999; Carneiro, 2010; Vieira *et al.*, 2005; Barenho *et al.*, 2008) . Entretanto, modelos e instrumentos científicos hoje disponíveis para uma avaliação em escala integrada desses sistemas ainda estão sendo desenvolvidos.

### 3. MATRIZ DE INTERPRETAÇÃO DA GESTÃO SUSTENTÁVEL DE ECOSISTEMAS AQUÁTICOS (GSEA)

Considerando o conceito proposto e a realidade brasileira das interações entre seus sistemas sociais e naturais, a gestão sustentável de ecossistemas aquáticos implica uma complexa mediação de diferentes *regimes de apropriação de recursos de uso comum*<sup>5</sup> na interface de grandes indústrias em operação nesses ambientes (geradoras de energia elétrica e nuclear, exploração *offshore* de hidrocarbonetos, mineração, turismo). A gestão desses ecossistemas aquáticos implica no re-enquadramento paradigmático da racionalidade científica da relação entre homem e natureza em prol do ecodesenvolvimento, assegurando, assim, a sua resiliência. Esta é uma propriedade emergente de sistemas complexos – sejam físicos, biológicos ou sociais – que os potencializa a sofrerem grandes

5 Os regimes de apropriação para a gestão dos recursos comuns são os seguintes: *livre acesso* – a ausência ou a falta de consenso sobre a existência de direitos de propriedade do bem comum; *propriedade privada* – direito à escolha individual de exclusão dos outros na exploração do recurso e de regulamentação; *estatal* – prerrogativa exclusiva do governo no controle do acesso e na regulamentação do uso; *propriedade comunal ou comunal* - institucionalização do acesso e uso dos recursos comuns por uma comunidade de usuários (Berkes, 2005).

mudanças sem, porém, perderem o controle sobre suas estruturas e suas funções (Berkes, 2005). No caso institucional, parcerias firmadas entre gestores e usuários não resolvem as incertezas científicas, mas as coloca num patamar institucional com fragmentação cognitiva reduzida da realidade socioecológica.

Tal abordagem deve, necessariamente, proporcionar a visibilidade de regras e instituições locais de acesso e uso dos recursos aquáticos comuns, não apreendidas pelas pesquisas e análises convencionais, principalmente aquelas empregadas secularmente por pescadores artesanais ou tradicionais de pequena escala, sejam em águas continentais, marinhas ou em áreas úmidas. Elas são imprescindíveis para a gestão sustentável dos ecossistemas aquáticos com base na cooperação entre diferentes regimes de apropriação dos recursos comuns. Isso implica considerar, centralmente, serem os *recursos de uso comum* (*Common property* ou *Common pool resources - CPRs*) da água uma classe de recursos naturais de difícil subdivisão, por razões técnicas, jurídicas, ecológicas e controle (acesso e uso), em razão da sua disponibilidade para diferentes usuários e de associar-se aos seus múltiplos serviços ecossistêmicos para o bem-estar humano, tais como: pesca, consumo, segurança alimentar, irrigação, lazer, geração de energia, exploração de hidrocarbonetos, transporte etc.

#### 3.1 Conectividade entre Interatividade e Ecodesenvolvimento

O quadro interdisciplinar de referência aqui proposto, alternativo à matriz disciplinar das abordagens neoclássicas de redução da economia a um sistema fechado, pressupõe concepções que consideram tal atividade como fundamentalmente troca e/ou transformação de energia, para além dos dilemas dos comuns nos regimes de apropriação dos recursos naturais, com suas metáforas que tanto marcaram os primórdios da gestão ambiental. Antes das teorias mais recentes das interações homem-ambiente e alternativas às teorias fundadoras dos dilemas dos comuns<sup>6</sup> no contexto das últimas décadas marcadas por níveis de destruição ecossistêmica, historicamente, inéditos, Polany (2000) já havia contraposto a esses dilemas a sua hipótese da submersão da economia do homem em suas relações sociais. Segundo ele, apesar das grandes diferenças entre uma pequena comunidade de caçadores ou pescadores e uma ampla sociedade despótica, o sistema econômico seria dirigido igualmente nesses dois tipos de organização humana por motivações não-econômicas, contrariando concepções clássicas que serviram de referência aos dilemas que negligenciaram ao *regime de propriedade comunitária* ou comunal a sua capacidade de regulamentar o uso de recursos comuns entre seus membros.<sup>7</sup> Para um desses dilemas mais difundidos na comunidade científica, a “tragédia dos

6 Propensão para a barganha e crescimento geométrico da população x produção de alimentos. Adam Smith e Malthus.

7 “Muitos pesquisadores têm notado que a propriedade comunal já funcionava há centenas de anos na Inglaterra medieval, e questionaram se uma ‘tragédia’ do tipo descrito por Hardim (1968) aconteceu realmente alguma vez em larga escala. Sistemas de propriedade comunal dotados de regulamentação elaborada são encontrados em praticamente todas as partes do globo e abrangem praticamente todos os tipos de recursos...” (Vieira *et al.*, 2005: 62).

comuns” (*tragedy of the commons*), formulado por Garret Hardin, o indivíduo teria a propensão egoísta em ambientes abertos a todos, devendo, pois, seguir racionalmente a lógica que internaliza os benefícios e externaliza os custos.

A contribuição de Elinor Ostron (1990) – como também de uma grande gama de pesquisadores da gestão de recursos naturais ou dos bens comuns – consiste em um *framework* que pode traduzir os mecanismos reguladores dos recursos ambientais dos CPRs. Movendo a sua crítica ao paradigma da economia dominante, manejando suas mesmas ferramentas e metodologias, Ostron demonstrou o grande potencial de eficiência econômica e ambiental de instituições locais de usuários, fundadas por populações tradicionais extrativistas em suas interações diretas com os ecossistemas, por meio de mecanismos próprios de acesso, controle e sanção. Suas inferências contrariam o cenário dicotômico prospectado inicialmente que se reduz à alternativa binária entre o Estado ou mercado, sugerindo uma terceira via para evitar a tragédia dos comuns: a gestão comunal ou comunitária. Pode-se inferir que, com base nos dados analisados, as diversas instituições de gestão de bens comuns existentes, desenvolvidas e implementadas de baixo para cima, geram benefícios não somente ecológicos, como a indivisibilidade dos recursos e a manutenção da integridade dos ecossistemas, como também vantagens socioeconômicas. Um dos principais refere-se às formas de gestão para se lidar com a gestão da incerteza, no caso de recursos móveis em particular, como o manejo dos recursos pesqueiros.

Nessa perspectiva horizontal da gestão comunitária, cabe à linguagem, como atividade essencialmente interlocucional ou interativa, um papel estruturante. Nonaka e Takeuchi (1997) exemplificam esse papel com a distinção da gestão das empresas ocidentais e japonesas por suas diferenças lingüísticas constitutivas dessas culturas. Segundo eles, a tendência natural dos japoneses para modelos de produção mais horizontais em relação à hierarquização e abertos à participação em equipes apóia-se na unidade entre o Eu e o Outro, inscrita na língua japonesa. Diferentemente das línguas indo-européias, o verbo japonês não possui continuidade ou a concordância com o sujeito da oração, demandando aos japoneses a mobilização de seus equipamentos gramaticais e conhecimentos tácitos para cada situação ou contexto de interação, desfazendo, assim, qualquer ambigüidade discursiva em suas interações.

O que se denota dessas pesquisas da gestão tanto das instituições tradicionais dos *commons* quanto das capitalistas no contexto da globalização é o papel decisivo da comunicação. Entretanto, no caso da gestão dos recursos naturais, é paradoxal a abordagem ainda predominante feita pela comunidade científica contemporânea, da produção do conhecimento pelo fatiamento cada vez mais restrito da realidade natural cujo aspecto essencial é a interconexão dos fenômenos vivos (Vieira *et al.*, 2005). As linguagens científicas forjadas no paradigma da matriz disciplinar têm servido de obstáculo ao intercâmbio e à cooperação

entre especialistas e equipes de pesquisa em número crescente, apesar do aumento do acesso às redes mundiais de comunicação. Pressupondo, portanto, o processo de complexificação que caracteriza a época contemporânea, demandando, portanto, abordagens transdisciplinares da gestão sustentável de ecossistemas aquáticos, dois conceitos são considerados chaves ou norteadores para o seu enfoque: o ecodesenvolvimento e a interatividade. A conexão desses conceitos deve auxiliar na compreensão de mecanismos reguladores de instituições tradicionais ou novas para o uso sustentável de recursos comuns de ecossistemas aquáticos ou, também, de ambientes onde a água é o fator natural de regulação socioecológica. O ecodesenvolvimento designa um estilo alternativo de desenvolvimento integrado norteado por postulados normativos de satisfação de bens materiais e intangíveis das populações, equidade, autoconfiança (*self-reliance*), prudência ecológica e a construção de uma economia negociada e contratual, isto é, refletindo uma percepção da importância do controle democrático das opções abertas no nível das finalidades e instrumentalidades do processo de modernização. A gestão de ecossistemas aquáticos orientada pelo ecodesenvolvimento apresenta-se, assim, como uma opção dentre outras para o desenvolvimento humano com sustentabilidade. Isso implica o afastamento de posições das tradições racional-compreensivas e incremental-disjuntivas para em prol de um posicionamento preventivo-adaptativo (Vieira *et al.*, 2005).

Tal enfoque proposto aqui para a gestão sustentável dos ecossistemas aquáticos, tendo em vista a transposição dos dilemas socioambientais, pressupõe o papel relevante da comunicação (Ostrom, 1990; Vieira *et al.*, 2005; Berkes, 2000), entendida como um processo interativo ou um processo de trocas materiais e simbólicas mediado pela linguagem. A interatividade na gestão sustentável designa o fluxo de acesso humano à realidade ambiental mediado por modelos de conhecimento do mundo (*frames*) altamente complexos e adaptáveis às dinâmicas ecossistêmicas. A GSEA estruturada interativamente reflete a tendência contemporânea do planejamento ambiental que se afasta dos modelos sequenciais em direção aos interativos (Almeida *et al.*, 2008), abrindo-se às incontornáveis interpretações socioecológicas. Esse conceito de interatividade permite a compreensão da comunicação não reduzida a um processo de transferência de conhecimento ou saber de um agente para outro, mas a um processo de criação de um novo conhecimento coletivo, estruturado e estruturante nas condutas cognitivas de pesquisadores, gestores e usuários dos recursos aquáticos. Avanços mais recentes do conhecimento técnico-científico têm sido incorporados às metodologias dos projetos – tais como argumentação, abdução, matemática da complexidade, lógica não clássica (lógica *fuzzy*, lógica modal) e outros – para tornar mais plausível e factível a intervenção humana nos *trade-offs* do planejamento e gerenciamento dos recursos comuns de ambientes naturais e construídos (Ostron, 1990; Diegues, 2000; Berkes *et al.*, 2001; Valêncio, 2000, 2009; Genelot, 2000; Vieira *et al.*, 2005; Almeida *et al.*, 2008).

Agestão sustentável de ecossistemas aquáticos, assim como as demais interações entre sistemas naturais e sistemas sociais, requer considerar as conexões entre as interações sociais e ecológicas como “*setting*”, isto é, uma realidade não acessada diretamente pelas pessoas, mas construída pela mediação de *frames* ou esquemas cognitivos e culturais. A transformação do mundo natural em um objeto empírico-racional pela ciência moderna, configurado na metáfora da “máquina”, é um exemplo de sua pretensão de fixar tal referência como unilateral e universal, agravando a dicotomia homem-natureza com seu enfoque antropocêntrico. Essa ciência que visa submeter a natureza à sua predição e controle, posicionando para isso o homem como observador e independente dos fenômenos, é justificada por Bacon, conforme menciona Diegues (2004), ao atribuir a ela uma missão messiânica de devolver ao homem o domínio sobre a criação perdido parcialmente com o pecado original.

### 3.2 Perspectivas Integradas para a Gestão Sustentável de Ecossistemas Aquáticos (GSEA)

Visando contribuir no aprimoramento da tradução dos mecanismos reguladores dos recursos ambientais dos CPRs, propõe-se a seguir, conforme o fluxograma radial da Figura 01<sup>8</sup>, o *framework* Matriz de Interpretação de GSEA. Esta deve proporcionar à pesquisa e à gestão dos recursos de regiões marinho-costeiras, bacias hidrográficas e áreas úmidas a consideração e o manejo integrado das seguintes perspectivas da GSEA, com especial atenção às suas propriedades cognitivas:

#### a) Enfoque etnocientífico

Esta perspectiva abrange os estudos da Etnociência que, partindo das ciências da linguagem, visa à reconstituição de lógicas subjacentes ao conhecimento gerado pelas populações humanas em suas dinâmicas e processos de interação com o ambiente natural (Pomeroy, 1995; Ostron, 1990; Berkes, 2001; Diegues, 2004). Com seus vários ramos no domínio científico (etnoictiologia, etnobiologia, etnobotânica), as pesquisas etnocientíficas têm dado relevância à pesquisa de conhecimentos ecológicos de populações extrativistas tradicionais; no caso dos ecossistemas aquáticos, destacam-se os pescadores profissionais artesanais ou de pequena escala, por serem detentores de conhecimentos ecológicos tradicionais (CET) de bacias hidrográficas, áreas úmidas e litorâneas. Tais conhecimentos cumulativos seriam obtidos no relacionamento empírico deles com esses ecossistemas aquáticos, onde desenvolvem a pesca extrativista e seus modos de vida (Thé, 2004; Berkes, 2001; Diegues, 2000). Para o êxito de suas pescarias, os pescadores artesanais, sejam ribeirinhos ou litorâneos, articulam um conjunto de noções sobre os ecossistemas aquáticos, associando as características e comportamento dos peixes (taxionomia, reprodução, hábitos alimentares etc.) com as condições das águas (temperatura, correntes, vento, fases da lua etc.).

<sup>8</sup> Este *framework* resulta de uma adaptação de um *framework* para a avaliação socioecológica de iniciativas promissoras de gestão de ecossistemas aquáticos (Carneiro, 2011).

Essa complexa articulação, feita pelos pescadores, envolvendo diversas noções sobre as interações de elementos bióticos e abióticos dos ecossistemas aquáticos, compreende o compartilhamento de conhecimentos cumulativos pela tradição, embutidos nas atividades da pesca artesanal, como também a produção de novos a partir de suas próprias experiências. Esse processo cognitivo de recorrência e progressão de conhecimentos ecológicos pode ser explicado hoje pela concepção contemporânea de modelo cognitivo, mais adequado à explicação de processos de aprendizagem e compreensão humanos, segundo estudos de última geração das ciências cognitivas (Maturana e Varela, 1980; Van Dijk, 1989; Lévy, 1994; Searle, 1995; Koch, 2001). Assim, as noções utilizadas pelos pescadores, como unidades organizacionais complexas, resultariam da competência inata deles para depreender padrões desses ecossistemas marcados, frequentemente, por instabilidades e incertezas. Isso se deve ao fato dessas unidades ou modelos cognitivos serem altamente flexíveis e dinâmicas, além de constantemente atualizáveis ou passíveis de serem complementadas e/ou reformuladas (Koch, 2002). Devido a essas propriedades, os conhecimentos tradicionais e locais dos pescadores artesanais, como socioculturalmente determinados e adquiridos por suas vivências, podem constituir significativas contribuições para as estratégias conservacionistas (monitoramento contínuo, co-manejo e gestão adaptativa) no contexto das mudanças ecossistêmicas não lineares.

Chamy (2004) entende ser a etnociência, ao analisar reservas extrativistas marinhas, um campo discursivo aberto à troca de saberes tradicionais e científicos acerca da natureza, sem, contudo, considerar a incompatibilidade da dialogicidade no discurso científico do paradigma clássico. Essa compreensão discursiva da etnociência é corroborada pelas diversas teorias do discurso das ciências da linguagem contemporâneas que pressupõem a concepção de linguagem como “forma de ação” do homem. Este se relaciona com a natureza, seus semelhantes e consigo mesmo através da linguagem (Koch, 1989; Searle, 1995; Fairclough, 2001; Carneiro, 2011). Nesse sentido, o discurso é uma prática de interação social constituída pela linguagem para se fazer coisas, tais como, por exemplo, são os diferentes regimes de apropriação dos recursos naturais, os planos nacionais de gerenciamento dos recursos hídricos e costeiros etc.

## Fluxograma Radial da Matriz de Interpretação de GSEA



Adaptação do *Radial flowchart of socio-environmental references* (Carneiro 2011).

O enfoque etnocientífico deve, portanto, pressupor uma concepção do discurso como uso interativo da linguagem, não encerrada, por isso, nas concepções referencial e informacional que atribuem a ela, respectivamente, as funções “representacional” e “instrumental”, sendo a primeira uma representação “neutra” dos fatos para o efeito de objetividade e a segunda uma transmissão dessa representação (mensagem) para a fusão espaço-tempo, isenta do seu contexto de interação socioambiental<sup>9</sup>. Ao contrário dessas concepções iluministas e sistêmicas da linguagem, a pesquisa do *background knowledge*<sup>10</sup> de populações tradicionais ribeirinhas e costeiras, como atividade de suporte à gestão, deve dar lugar ao uso de técnicas e ferramentas interativas, ao invés do reducionismo gnosiológico da relação binária entre “observador-observado”. O acesso ao legado cognitivo dotado por essas populações sobre o patrimônio natural dos ecossistemas aquáticos não pode prescindir do potencial interativo e simbólico da linguagem natural ou ordinária<sup>11</sup>, aberto à criatividade

9 Como exemplo de limitações do discurso clássico das ciências da natureza para a abordagem etnocientífica, Diegues (2005) critica as metodologias do PSR (*Pressure-State-Response*) e do MSY (*Maximum Sustainable Yield*), por elas não considerarem as dimensões interativas e socioambientais no monitoramento ambiental. A primeira segmenta o problema ambiental e distribui seus elementos linearmente, sem considerar a interação existente entre eles. A segunda faz do MSY um parâmetro único de captura ótima para a gestão pesqueira, não considerando, porém, as variáveis culturais, sociais e econômicas.

10 Nos estudos da cognição e da linguagem, *background knowledge* (conhecimento enciclopédico) refere-se ao conhecimento de mundo do indivíduo apreendido em suas experiências de vida e acumulado na memória de longo prazo. Parcelas desse tipo de conhecimento são ativadas em situações reais de interação, constituindo o tipo *foreground knowledge* (ou conhecimento operante), o segundo tipo de conhecimento (Koch e Travaglia, 1989; Van Dijk, 2002).

11 A linguagem natural (LN) designa as línguas apreendidas naturalmente pela competência inata dos seres humanos e dos demais seres vivos: a língua falada apreendida a partir da infância, a língua de surdos-mudos, a dança das abelhas, os cantos dos

e à dialogicidade. A argumentação assume aí uma função de excelência, por consistir na co-apresentação do mundo segundo ordens de preferência de seus interlocutores. Conforme observam Berkes *et al.* (2001), o renascimento da tradição no contexto da virada do milênio com ênfase em processos horizontais de empoderamento comunitário se deve, em parte, aos excessos da “modernização” e ao fracasso dos modelos desenvolvimentistas exógenos.

### b) Conexões interinstitucionais

A fim de assegurar um desenvolvimento econômico com a sustentabilidade da biodiversidade aquática, o reconhecimento e a utilização de mecanismos de apoio à redução da vulnerabilidade das instituições locais e à otimização dos manejos tradicionais reguladores dos recursos comuns ou *Common pool resources* (CPRs) dos ecossistemas aquáticos devem constituir condicionantes para a sua efetividade. Esse processo torna imprescindível a criação de conexões interinstitucionais ou arranjos institucionais transescalares, isto é, formatos facilitadores das interações em diversos níveis de escalas tanto verticais (instâncias organizacionais) quanto horizontais (espaciais). A globalização é uma das principais razões para se elevar cada vez mais a intensificação dessas conexões entre as escalas institucionais (Berkes, 2005; Rebouças *et al.*, 2006.). A literatura sobre recursos de uso comum contemporânea tem evidenciado que a gestão centrada no nível local ou nos níveis mais altos das organizações não pode dar conta de sua efetividade por si mesma (Berkes *et al.*, 2001). Segundo estes autores, as conexões institucionais transescalares referem-se à gestão da interação simultânea entre as escalas. O reconhecimento da pássaros etc.. Conceitualmente, a LN opõe-se às línguas artificiais como programas de computadores, a lógica, a matemática. A linguagem ordinária refere-se à língua natural em situação ou ao seu uso no cotidiano.

validade dos saberes tradicionais e locais sobre as dinâmicas ecossistêmicas tem levado pesquisadores e gestores de recursos naturais a incluí-los na gestão da conservação sustentável da biodiversidade, adotando, para isso, uma postura dialógica, compartilhando os conhecimentos ecológicos científicos e locais com as populações tradicionais que ao longo dos séculos souberam reproduzir-se socialmente sem degradar suas fontes vitais.

### c) Tecnologia sustentável (TS)

A tecnologia sustentável de suporte à GSEA implica no desafio de uma mudança radical no estatuto tecnológico cuja finalidade principal idealizada pelo Iluminismo no contexto histórico da primeira Revolução Industrial na Europa do século XVIII era submeter de modo contínuo os serviços ecossistêmicos em bens de capital e consumo, com base na crença de serem infinitos os recursos naturais. O abandono do viés instrumental da racionalidade tecnológica opera-se com o surgimento de novas concepções de tecnologia - tecnologias apropriadas, tecnologias da inteligência, tecnologia social, tecnologia verde, tecnologias limpas etc. (Ehn, 1989; Lèvy, 1993; Flores, 1997). Elas são tributárias, em parte, a um movimento, surgido na década de 60, genericamente denominado *tecnologias apropriadas*<sup>12</sup>, que, opondo-se aos excessos do industrialismo dos países ricos, buscara propor resoluções técnicas para os países pobres, valendo-se de recursos locais.

A nova configuração da tecnologia sustentável deve proporcionar, nos ecossistemas aquáticos, maior rendimento do uso dos recursos hídricos, marinhos e das áreas úmidas, assegurando a regeneração da biodiversidade de sua fauna e flora, como fonte de reprodução social e qualidade de vida das populações extrativistas. No estágio atual, a TS começa a servir de axial à transição para uma economia, tal como propõe o PNUMA para Rio+20<sup>13</sup>, com a expansão de atividades produtivas de baixo impacto ambiental com fontes de energias renováveis, melhor geração de emprego e renda do que o atual modelo de exploração predatória dos recursos naturais apoiado em sistemas industriais altamente poluidores. Como se pode denotar, a diálogo entre os conhecimentos tecnológicos e os manejos tradicionais locais dos ecossistemas aquáticos passa a ser oportuno para o ecodesenvolvimento. Este deve pressupor a participação democrática na gestão de um desenvolvimento endógeno cuja economia deve estar a serviço da satisfação material e simbólica

12 "Um dos méritos desse movimento foi discutir a tecnologia dentro de considerações mais amplas do que a abordagem dominante, na qual prevalece a avaliação econômica e técnica realizada sob a ótica do capital. Essas concepções perderam força na década de 1980 diante dos processos de globalização da economia, conduzidos por intensa competitividade entre países, regiões e empresas. Porém, com as seqüelas deixadas em termos de exclusão social e degradação ambiental, o movimento ressurgiu, agora sob a denominação de tecnologias sociais, com amplo apoio de agências das Nações Unidas, de governos e de parte da sociedade civil." Rodrigues e Barbieri, 2009:1070.

13 O PNUMA lançou, no início de 2011, relatório para Rio +20 com a proposta de investimento de 2% do PIB mundial em dez setores estratégicos – com destaque aqui para a água e a pesca - para a transição rumo a uma economia de baixo carbono e eficiência de recursos (PNUMA, 2011).

da população com prudência ecológica, conciliando, assim, economia, sociedade e meio ambiente (Vieira *et al.*, 2005).

Como se pode denotar nesse cenário, a conexão entre os conhecimentos tecnológicos e os manejos tradicionais locais dos ecossistemas aquáticos passa a ser oportuna para o desenvolvimento e difusão das tecnologias com matriz em energias renováveis para aumento da eficiência do uso de recursos ou redução dos impactos de vetores como mudanças climáticas e aumento da carga de nutrientes. Agora, ao contrário da racionalidade instrumental, caberia às novas tecnologias a obtenção de um maior rendimento ou otimização do uso da biodiversidade aquática sem a redução de seus serviços ecossistêmicos, a recuperação de seus múltiplos ecossistemas, incorporação da dimensão social na economia ambiental às decisões gerenciais, contribuindo para minimizar e reverter a gravidade do cenário de eventos extremos crescentes nesses ecossistemas (elevação dos oceanos, intensificação dos fenômenos atmosféricos com aumento de inundações e secas etc.) nas próximas décadas (MEA, 2005).

## 4. CASOS DE INICIATIVAS PARA AÇÕES PROMISSORAS NO BRASIL

Com base na matriz proposta de auxílio à GSEA, serão focalizados dois casos de iniciativas para o gerenciamento de ecossistemas aquáticos de auxílio à conservação sustentável da biodiversidade dos recursos pesqueiros: o Canal da Piracema da Usina Hidrelétrica da Itaipu Binacional e a proposta de natureza transescalar para a gestão integrada de áreas marinhas protegidas no litoral brasileiro. Essa abordagem triangular da matriz interpretação será precedida por uma contextualização da gestão brasileira do uso sustentável dos recursos naturais das áreas úmidas, bacias hidrográficas e regiões costeiras e marinhas.

### 4.1 O Contexto Brasileiro da GSEA

O quadro geral da gestão do uso dos ecossistemas aquáticos no Brasil chega a ser paradoxal pelo contraste entre a abundância das águas continentais e marinhas disponíveis ao multiuso em seu território e a carência de acesso e uso para significativas parcelas da sua população de baixa renda. Apesar dos índices favoráveis de suas condições hidrológicas e de alta biodiversidade aquática (12% da água doce do planeta Terra, 25% das espécies de peixes conhecidas), as faixas dos índices de saneamento ou de acesso à coleta e tratamento de esgotos para a sua população (= 50% - 79%) estão inversamente proporcionais às faixas da cobertura da sua distribuição de água potável (76% - 90%) (Rosa e Freitas, 2011). Como se vê, a cobertura de distribuição de água potável possui um baixíssimo nível de tratamento do esgoto doméstico, lançado em seus corpos d'água (Barbosa, 2008), sendo, talvez, o maior índice mundial de desperdício de água. Além de ser a principal causa da mortalidade infantil (Rosa e Freitas, 2011), os efeitos desse baixo índice de saneamento degradam as condições de trabalho do setor da pesca profissional artesanal,

exercida em regiões costeiras e ribeirinhas, impactando os seus estoques pesqueiros, principalmente, por hipoxia. É oportuno salientar a importância ambiental e socioeconômica dessa atividade para a GSEA no Brasil.

A pesca artesanal ou de pequena escala, apesar da falta de um conceito universal, tem sido amplamente reconhecida pelas seguintes características: é praticada em águas rasas de regiões costeiras e ribeirinhas, multiespecífica com grande variedade de artes de pesca adaptadas à alta biodiversidade de suas espécies-alvos, caracterizando-se como uma atividade de baixo impacto ou sustentável. Uma de suas principais funções socioeconômicas é a segurança alimentar ou o sustento dos pescadores e de suas famílias (Yamamoto, 1995; Berkes *et al*, 2001; Diegues, 2000; FAO, 2008). Ela também é responsável pelos maiores índices de produção da pesca extrativista e geração de emprego. Em 2006, segundo a FAO (2008), a Ásia foi o continente responsável por mais da metade da produção pesqueira mundial, 65% da produção total de pescado, estimada em 143.647.650 milhões/toneladas, e, também, pela maior participação de pescadores *full time* - 85% do total de 43.501.700 milhões de pescadores e aquicultores (FAO, 2008). Na perspectiva *per capita*, pode-se notar o papel fundamental desempenhado pela pesca artesanal na Ásia, com 2,5% por pessoa, contrastando com os 21,4% da Europa que configura um alto grau de industrialização. Com dados de 1991, até no Japão, um país industrializado e de clima temperado, a pesca costeira (captura e aquicultura) – com as mesmas características atribuídas à pesca artesanal ou de pequena escala– envolvia 73% do total dos 175.444 pescadores profissionais para 30% da produção total de 10.843 milhões/toneladas (Yamamoto, 1995).

Alguns pesquisadores (Diegues, Vasconcellos e Sales, 2007) dão a dimensão da importância da pesca artesanal, chamando a atenção para a tendência de aumento da atividade desde 1980, quando a pesca industrial representava cerca 64% do total e a artesanal, apenas, por 36% do total desembarcado. Esse aumento se deve em parte pela sobreexploração e o colapso de importantes pescarias industriais, como a da sardinha verdadeira, e também revela a resiliência e dinamismo dessa atividade de pequena escala. Em 2005, por exemplo, a pesca artesanal foi responsável por 51,4% de 1.009.073 milhão/toneladas da produção pesqueira nacional, acima da pesca industrial e da aquicultura (IBAMA/MMA, 2005). Até recentemente, este segmento social, carente historicamente de políticas públicas do Estado brasileiro, sequer era reconhecido como trabalhadores, apenas como uma força de reserva da Marinha de Guerra. Com o lançamento do Plano Nacional de Extensão Pesqueira e Aquícola da Pesca Artesanal, o Governo Federal parece inaugurar uma política pública para esse setor, por reconhecer detentor de um dos maiores patrimônios que tem o país: “o impressionante acúmulo de conhecimento tradicional sobre a atividade e os recursos naturais, aliado à grande diversidade de peixes e outros organismos.” (SEAP, 2008).

Os obstáculos e desafios apontados para a implementação efetiva de um modelo de manejo comunitário no Brasil, por este assegurar a participação direta dos usuários na gestão dos recursos aquáticos, encontram-se também no âmbito do gerenciamento costeiro. A zona costeira - definida pela Lei no. 7.661/1988 que instituiu o Plano Nacional do Gerenciamento Costeiro (PNGC) - compreende uma faixa terrestre e outra marítima cujos limites totalizam, respectivamente, os territórios dos municípios litorâneos e adjacentes mais uma faixa marinha de 12 milhas náuticas. De acordo com Carvalho e Rizzo (1994), a complexidade da zona costeira do Brasil é acentuada pela sua extensão de 8.500 km, com abrangência de uma área emersa de 442.000 km<sup>2</sup>, ocupada por mais de um quarto da sua população. Entretanto, a não implementação efetiva do gerenciamento costeiro até hoje deixa ainda mais vulneráveis os seus ecossistemas aos impactos das principais ações antrópicas identificadas pelo PNUMA no início da década de 90 na maioria dos países costeiros: os esgotos e efluentes com mais de ¾ de toda a contaminação marinha e o restante proveniente da pesca e da atividade petrolífera (Carvalho e Rizzo, 1994).

Para Polette *et al.* (2006), a lei PNGC proporcionou um entendimento do espaço litorâneo brasileiro, mas com uma concepção de natureza cartográfica incapaz de gerar resultados de manejo em âmbito local. Apesar dos avanços por um lado de alguns casos na compatibilização das ações de integração das políticas públicas incidentes na zona costeira, por outro foram inexpressivas para o co-manejo. Nota-se também uma contradição com o atual Decreto 5.300/04 que visa à integração dos ambientes terrestres e marinhos da zona costeira por meio de mecanismos participativos, a sua concepção foi no sentido *top down*, correndo o risco de não corresponder às perspectivas e expectativas socioambientais locais. O empoderamento da sociedade costeira, com especial atenção às comunidades tradicionais (pescadores, quilombolas, indígenas, ribeirinhos) é uma condição necessária para um gerenciamento por arranjos institucionais transescalares, constituídos pela conectividade de suas múltiplas escalas.

A introdução por meio de água de lastro do mexilhão dourado (*Limnoperna fortunei*) em rios do Brasil é, também, um exemplo de problema grave e complexo. Esse mexilhão, um molusco de água doce originário do sudeste asiático, tem causado o fechamento de tubulações de unidades de geração de energia elétrica, filtros e grades por incrustações, reduzindo o fluxo de água, devido à capacidade de adaptação desta espécie e sua rápida reprodução. A sua presença em ecossistemas sensíveis, como o Pantanal, pode acarretar prejuízos ambientais vultosos e irreversíveis (Silva e Souza, 2004). A consciência da gravidade e complexidade desse problema levou o Fundo para o Meio Ambiente Mundial (GEF) e o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) a criarem o Programa Global de Gerenciamento de Água de Lastro – GloBallast que teve por objetivo minimizar a transferência de espécies marinhas não nativas tendo como vetor a água de lastro dos navios.

Outra situação preocupante no Brasil é a gestão das áreas úmidas, considerando a importância estas para a regulação do funcionamento dos próprios ecossistemas aquáticos, além dos continentais. Apesar da consideração como AU as grandes áreas como o Pantanal e as várzeas dos grandes rios, áreas menores que chegam a totalizar cerca de milhares de quilômetros quadrados não são consideradas, significando cerca 20% do território nacional sujeito a condições ecológicas específicas de AU's. Esse cenário torna-se alarmante, considerando a agenda de desenvolvimento acelerado da economia brasileira, acompanhada pela crescente ocupação do espaço pelas agroindústrias, o desenvolvimento da infraestrutura, o planejamento de expansão de matriz energética, a mineração, e a crescente urbanização.

A contextualização da GSEA do Brasil reflete uma das principais causas da crise da água: a falta de participação da população mais pobre ou dos grupos populacionais mais vulneráveis na gestão dos recursos aquáticos. Deve-se ressaltar, no caso específico da realidade brasileira, que os pescadores artesanais formam o grupo social extremamente vulnerável às mudanças extremas dos ecossistemas aquáticos, em razão das suas interações com estes ambientes constituírem o seu modo de vida. Conforme mencionado anteriormente, o setor da pesca artesanal tem grande importância para o desenvolvimento sustentável. A exclusão desse segmento, possuidor de direitos consuetudinários nos ecossistemas aquáticos e de saberes ecossistêmicos arquivados na memória de longo prazo, tem sido a raiz dos principais conflitos dos empreendimentos de desenvolvimento econômico nos ecossistemas aquáticos do Brasil.

#### 4.2 Casos: Experiências e proposição de iniciativas de gerenciamento dos recursos da biodiversidade aquática

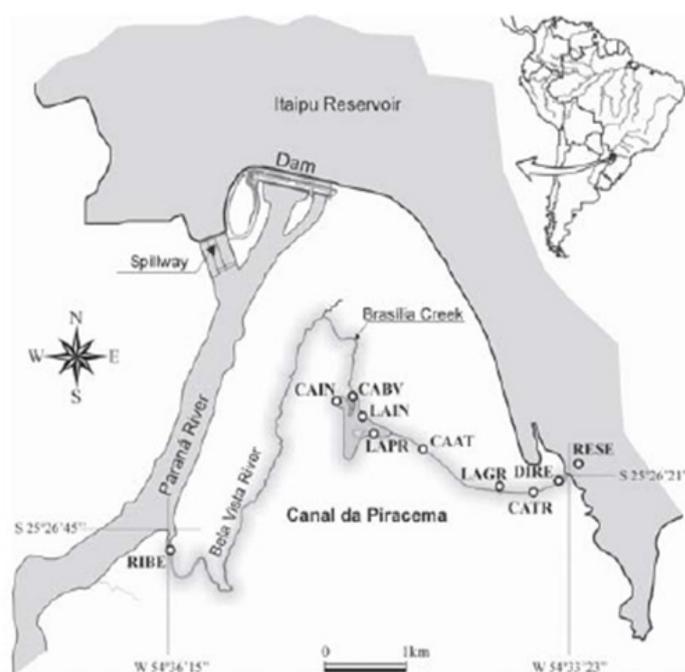
As iniciativas selecionadas (Tabela 02) têm em comum o objetivo de integrar o multiuso dos ecossistemas aquáticos com a conservação sustentável da biodiversidade da sua ictiofauna, em benefício à segurança alimentar, principalmente, tanto das famílias de pescadores artesanais quanto de pequenos produtores rurais. A complexidade de tais experiências concerne a implicações dos três vértices a matriz de interpretação proposta para a gestão sustentável dos ecossistemas aquáticos: conhecimentos ecológicos e regimes de apropriação locais dos recursos naturais, demandas por novos arranjos institucionais e mudanças no estatuto tecnológico no sentido da sustentabilidade. Como fatores, eles constituem vetores indiretos de combate aos efeitos negativos das mudanças não lineares nos respectivos ecossistemas

A) O Canal da Piracema da UH da Itaipu Binacional: tecnologia de conservação aquática de auxílio ao gerenciamento sustentável da Bacia do Rio Paraná

Conforme dados da Hidrelétrica Itaipu Binacional (Itaipu, 2010), a construção do Canal da Piracema no final de 2002 teve por objetivo proporcionar a passagem da fauna aquática entre o rio Paraná e o reservatório da usina para fins da reprodução dos

estoques pesqueiros. Considerado o maior sistema de transposição para peixes no mundo, o Canal da Piracema foi construído com a extensão de 10 km de extensão para vencer o desnível médio de 120m entre o Rio Paraná e a superfície do reservatório. Para isso, ele foi ligado em um trecho do leito do Rio Bela Vista cuja foz está a 2,5 km a jusante da barragem, conforme demonstra mapa da Figura 02; A sua extensão compreende 04 km de leito artificial e a incorporação de 06 km do leito do Rio Bela Vista. Segundo estudos amostrais, ele tem permitido o fluxo dos peixes às áreas de reprodução e berçários acima da usina no período da piracema, a migração reprodutiva, e o seu retorno posterior para as áreas de alimentação, ou a sua migração trófica.

Figura 02: Mapa do Canal da Piracema



Fonte: Makrakis 2007

O canal para passagens de peixes da Itaipu Binacional constitui ainda uma experiência relativamente recente e inovadora para o gerenciamento dos recursos hídricos das bacias hidrográficas do Brasil. Ela implica uma mudança cognitiva dos gestores dessas unidades de geração de energia elétrica em relação à importância da água, ao passarem atribuir como questão relevante a dimensão biológica desse elemento natural essencial à vida, com sua complexa rede de organismos vivos, principalmente, os peixes com suas cadeias tróficas. Até então essa dimensão era considerada secundária entre os usos doméstico, industrial de geração energética, navegação, irrigação, lazer etc. Obviamente, tais profissionais, por não constar em seus *background knowledges* a apreensão ecossistêmica dos recursos hídricos, não davam a atenção merecida à comunidade das águas integrante da biodiversidade e fonte de segurança alimentar e trabalho para os pescadores profissionais artesanais, dependentes desses recursos de bem comum (ELETROBRAS, 1995).

Cabe ressaltar que iniciativas semelhantes a esta com o intuito de preservar a fauna e flora aquáticas das

bacias hidrográficas e, por conseguinte, assegurando as fontes da produção pesqueira aos pescadores profissionais artesanais, passaram a fazer parte das diretrizes do Grupo ELETROBRAS e tiveram sua origem no “Fórum de Recursos Pesqueiros” cuja meta era de ser um ambiente interativo entre suas empresas com as finalidades, entre outras, de melhoria do pescado e da qualidade de vida dos pescadores profissionais, tendo em vista a responsabilidade social (Milazzo e Canzi, 2006).

A construção do Canal da Piracema (Figura 03) não foi isenta a controvérsias, em razão de ter viabilizado a conexão entre duas províncias ictiofaunísticas distintas, separadas anteriormente por uma barreira natural, as cachoeiras Sete Quedas que foram submersas após a construção da UH Itaipu Binacional (Makrakis *et al.* (2007). Segundo estes pesquisadores, a avaliação da contribuição do canal para a conservação dos estoques peixes no reservatório de Itaipu ainda demanda de maiores pesquisas dos vários tipos de sistemas de transposição existentes ao longo de sua extensão para a movimentação ascendente de peixes., devido à presença de áreas de desova e crescimento necessários para as espécies migratórias. Uma das espécies a jusante (*H. orthonops*) passou a montante e outras foram registradas a jusante, introduzidas na bacia e endêmicas no alto do Rio Paraná.

Figura 03: Trecho do Canal da Piracema



Foto: Itaipu Binacional, 2010.

Outra questão cujos dados disponíveis pela empresa e pela pesquisa mencionada não dão conta refere-se aos impactos cognitivo, econômico e social da transferência tecnológica da aquicultura para os pescadores artesanais da bacia hidrográfica, na intenção destes tornarem-se aquicultores e empreendedores (Figura 04). Do ponto de vista cognitivo, essa mudança da pesca de captura para a pesca de cultivo já consta de literatura especializada há algum tempo sem consenso.

Parte da crítica entende que essa passagem implica na rejeição ao *background knowledge* dos pescadores, levando à desvalorização do patrimônio cultural constituído por conhecimentos ecológicos tradicionais, no caso em foco, da bacia do Paraná. Outros vêem que, como na tragédia dos comuns, a pesca artesanal de captura é insustentável diante de um processo de mudanças globais e irreversível de degradação ecossistêmica, cabendo à aquicultura um futuro promissor, pois um sistema artificial autônomo, independente, portanto, das instabilidades e incertezas dos ecossistemas naturais aquáticos. Tabela 02: Iniciativas Promissoras para a Gestão Sustentável de Ecossistemas Aquáticos

Iniciativa	Ação	Objetivo	Estratégia da Ação	Indicadores
01	Desenvolvimento tecnológico pela UH da Itaipu Binacional para a conservação da biodiversidade aquática	Proporcionar a passagem e dos peixes migratórios da Bacia do Rio Paraná às áreas de reprodução acima da usina no período da piracema e seu retorno no período na época da migração trófica para áreas de alimentação, como estratégia fundamental para a conservação sustentável da biodiversidade aquática.	Construção pela UH Itaipu de um rio artificial, Canal Piracema, que faz a ligação do reservatório com o rio, a jusante da usina, em auxílio ao gerenciamento sustentável da Bacia do Rio Paraná	Pesquisa e monitoramento da ictiofauna dos ecossistemas aquáticos  Transferência tecnológica de aquicultura para pescadores artesanais
02	Criação pelo MMA de política pública para a integração e transformação de áreas marinhas protegidas em instrumentos de gestão pesqueira.	Formular princípios, diretrizes e estratégias para as áreas protegidas costeiras e marinhas com metas diferenciadas (até 2012), em atendimento às decisões da sétima Conferência das Partes (COP 7) da Convenção da Diversidade Biológica cuja estratégia global da conservação da biodiversidade.	Estabelecimento de sistema representativo de redes de áreas marinhas e costeiras protegidas de distintas categorias, em conexões interinstitucionais.	Decreto 5;758/2006 – reconhecimento dos princípios e diretrizes do PNAP

Porém, na perspectiva da complexidade, a explicação das interações sociais e ecológicas não se reduz a dualidades. A introdução de espécies exóticas sem o manejo adequado pode provocar bioinvasão com a ameaça e a perda da biodiversidade aquática e, também, uma competição desigual entre os detentores do *know how* e os seus usuários, tal como ocorrera com a transferência tecnológica dos países do norte para os países de terceiro mundo, aumentando a dependência cognitiva, tecnológica e econômica. Como se sabe, o conhecimento ecológico tradicional ou local fornece uma base de informação que é crucial para o manejo dos recursos pesqueiros locais, em particular nos países tropicais, onde os dados biológicos são escassos.

Se por um lado o canal visa preservar a biodiversidade da ictiofauna aquática, as tecnologias de aquicultura podem, ao contrário, romper as interconexões dos ecossistemas da bacia hidrográfica. A avaliação de economia pesqueira faz-se necessária para agregar critérios aos indicadores socioambientais dessas iniciativas.

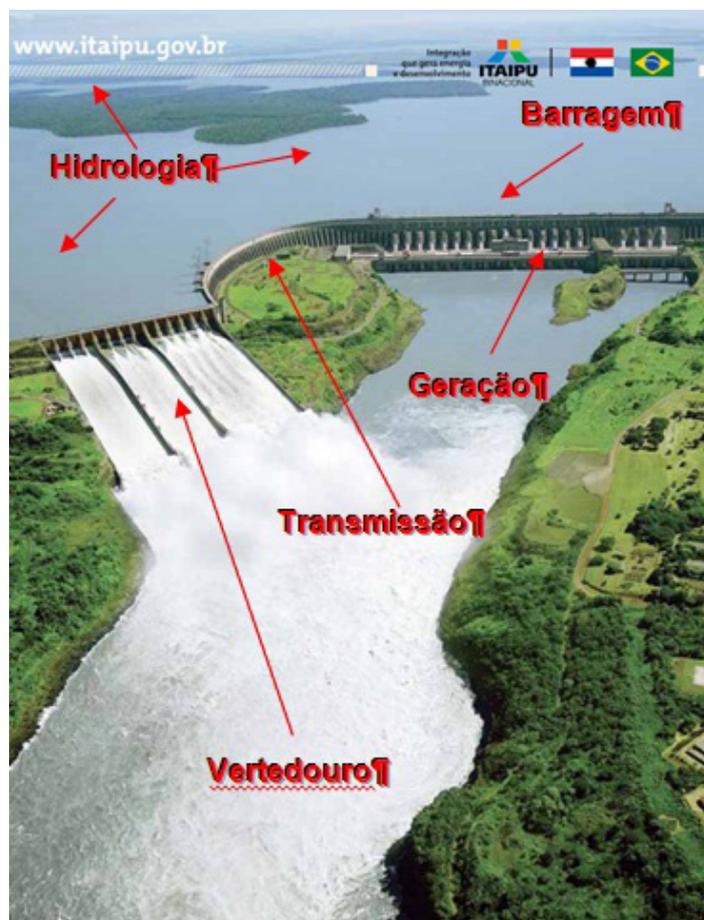
Figura 04: Tanques-Redes no Reservatório da Itaipu Binacional



Itaipu, 2004.

Em relação à conservação dos recursos pesqueiros, as tecnologias mais exitosas da conservação sustentável têm sido mais restritivas com a transferência tecnológica de bioprodução ou reprodução artificial em ambientes aquáticos (aquicultura; repovoamento de reservatórios; engenharia genética; cultivo de algas, peixes, crustáceos, moluscos etc.). Diante disso, uma alternativa para os gestores da Bacia do pode vir a ser a recorrência aos conhecimentos ecológicos tradicionais dos pescadores artesanais para fins de monitoramento e avaliação da sustentabilidade perseguida com tais intervenções de ajustes e adaptações da usina hidrelétrica à complexidade das dinâmicas ecossistêmicas e à sustentabilidade da produção pesqueira artesanal no reservatório da empresa no contexto do Rio Paraná e seus afluentes. Nesse sentido, um aspecto sobressai no projeto original do complexo da empresa Itaipu Binacional, a maior do mundo em geração e transmissão de energia hidrelétrica: a sua maximização do uso dos recursos hídricos (Figura 05). A Usina Hidrelétrica Itaipu possui o melhor índice de aproveitamento do reservatório para a produção de energia. Das 07 maiores usinas hidrelétricas do Brasil, ela, com a menor área alagada, 8,52% do total de 15.838 km<sup>2</sup>, dispõe da maior potência instalada com 12.600 MW, ou 56,07% de 22.470 MW da soma do conjunto dessas unidades geradoras (Dalberto, 2005).

Figura 05: Visão Panorâmica da UH Itaipu Binacional



Itaipu, 2010.

Uma alta produção de energia com um mínimo de área alagada pode ser um dos principais fatores de superação do gargalo dos atuais conflitos gerados por empreendimentos hidrelétricos no país (Rosa e Freitas, 2011). Além disso, essa equação pode contribuir fortemente para a gestão ambiental das usinas hidrelétricas. Deve-se ressaltar que, apesar da Itaipu Binacional ter como lema ser ela produtora de energia limpa e renovável, estudos recentes começam a mostrar evidências de que os reservatórios das usinas hidrelétricas geram gases do efeito estufa, o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), o metano (CH<sub>4</sub>) e o óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), devido a processos naturais de decomposição do material orgânico em ambiente lântico, proveniente a montante, e também aos efeitos das descargas ao longo da bacia hidrográfica a jusante (Sbrissia, 2006). A dimensão biológica dos recursos hídricos e o reconhecimento de externalidades das hidrelétricas em prol do aquecimento global reforçam os argumentos contrários à expansão dessa matriz energética a qualquer custo.

B) Política pública para a integração e transformação de áreas marinhas protegidas em instrumentos de gestão pesqueira

Apesar da grande importância dos serviços ecossistêmicos do mar para o bem-estar das sociedades humanas, além de seu papel de regulação das bases biofísicas do planeta., a sua proteção é bem desproporcionalmente reduzida, se comparada com as

áreas terrestres protegidas. Das mais de 5.000 áreas protegidas do mundo, com 10% do planeta abrangido pelas áreas terrestres, apenas 1.300 incluem elementos costeiro-marinhos, correspondendo a menos de 1% dos oceanos. Agora, a conservação da biodiversidade deve estar associada prioritariamente à recuperação dos estoques pesqueiros., configurando, assim, a tendência emergente da conservação sustentável, alternativa à concepção clássica. Visando contribuir para alterar esse desequilíbrio, o governo brasileiro elaborou em 2006 o Plano Nacional de Áreas Protegidas – PNAP com metas diferenciadas para os ecossistemas costeiro-marinhos. Esse plano atende as resoluções da sétima Conferência das Partes (COP 7) da Convenção da Diversidade Biológica cuja meta principal é o estabelecimento de sistemas representativos e efetivos de áreas protegidas com metas diferenciadas para os ambientes costeiro-marinhos.

Ela substitui a perspectiva ótima do manejo, em sua vertente biocêntrica da ecologia, pelos novos paradigmas em prol de múltiplas perspectivas dos atores envolvidos em suas interações com os ecossistemas. Essa tendência pressupõe uma provável ruptura no modelo clássico de áreas protegidas (*wilderness*) cujas tecnologias conservacionistas, foram difundidas de forma unilateral no sentido Norte – Sul, normalmente de cima para baixo, resultaram em fracassos para a conservação socioambiental (Pimbert & Pertty, 2000). Em sua perspectiva cartesiana, suas práticas dominantes de conservação seriam universais, devendo, portanto, serem válidas para todos os povos, lugares e tempos cujas culturas seriam estágios inferiores às sociedades européias, dentro da evolução histórica das sociedades humanas. O confronto com as populações extrativistas tradicionais, principalmente nas zonas tropicais, revelou-se inevitável em razão das prioridades mercadológicas e adequação a zonas temperadas desse modelo, além de condicionar a expulsão dessas populações desses novos territórios demarcados.

Ao contrário, os novos princípios e diretrizes internacionais para a gestão integrada de áreas marinhas protegidas devem refletir a sinergia com os movimentos sociais tradicionais eclodidos, praticamente, em todos os continentes, promovendo várias mudanças no pensamento ecológico. Uma dessas mudanças consiste na conscientização de que o manejo clássico de fauna e flora baseara-se numa concepção estática de ecossistema, sem considerar a noção de frequências ou intensidade moderadas de perturbação como fatores de incentivo de uma riqueza máxima das espécies, conforme ‘evidências empíricas (Ostron, 1990; Pimbert & Pertty, 2000). Ao se introduzir a história na diversidade biótica, o que se denota é que os ecossistemas são dinâmicos e estão em permanente transformação, com implicações altamente significativas para os princípios e práticas de manejo. Vários estudos contemporâneos têm apontado para as restrições impostas pelas comunidades tradicionais costeiras e/ou locais como potenciais aliadas na gestão de áreas costeiro-marinhas protegidas, sugerindo uma apreciação mais sutil das interações humanas com

os ambientes naturais. Ressignificando o conceito de impacto da ação humana no ecossistema, esta pode não só reduzir a biodiversidade, como também aumentá-la.

Segundo Pratese Blanc (2007), o sistema representativo deve compreender uma rede de áreas protegidas, observando um gradiente das pressões, ameaças e conflitos no sentido da costa até a Zona Econômica Exclusiva, com mapeamento de prioridades. No esquema proposto, duas redes deverão ser distintas: uma rede primária de áreas altamente protegidas e uma rede de unidades de conservação. A rede primária terá como função a exclusão do uso extrativo e de outras pressões com o propósito de manutenção da integridade, estrutura e funcionamento dos ecossistemas a serem preservados ou recuperados. Esse tipo de rede protegeria *habitats* específicos de larvas e juvenis para o recrutamento, realizando, assim, a manutenção dos estoques pesqueiros. A rede de unidades de conservação de uso sustentável se conectaria à rede primária com função de controle às ameaças ao equilíbrio da biodiversidade costeiro-marinha, assim como a de *firewall* de redes sociais virtuais. Além disso, um sistema de práticas de manejo sustentáveis na zona costeira e marinha deverá ser integrado a projetos de recuperação de bacias hidrográficas.

A concepção de rede para o formato de arranjos institucionais para a gestão da conservação sustentável de áreas marinhas protegidas pressupõe o surgimento de categorias de área protegida não centradas em espécies-alvos da pesca artesanal ou costeira, mas nas interconexões que constituem seus ecossistemas. Com isso, o reducionismo da oposição proteção integral e uso sustentável começa a perder sua referência para um enfoque interativo no nível da complexidade que compõe os ecossistemas.

Vêm-se na representação hipotética da rede diferentes tipos de áreas costeiro-marinhas de conservação, definidos e subdivididos pelo SNUC pelos dois grupos de unidades de conservação: proteção integral e uso sustentável. O formato hipotético de rede possui características de arranjo institucional transescalar. Isso se deve à sua capacidade para suportar as dinâmicas e perturbações ecossistêmicas, devido à sua flexibilidade e horizontalidade com o poder distribuído (Lévy, 1994; Castells, 2000). Na rede, o espaço é percebido no interior do “evento” ou acontecimento, um “lugar inerlocucional” mediado por meios presenciais (encontros *face a face*, presenciais) e informáticos (o ciberespaço, realidade virtual), ferramentas das redes sociais. Essa lógica reticular pressupõe uma acepção abrangente de “interfaces”, superfícies de contatos, de tradução, um processo contínuo de trocas de saberes entre pessoas, grupos e instituições que os permite à transposição de suas experiências singulares para o contexto de suas interações. Essa interatividade das redes sociais contemporâneas advém de construções técnico-sociais que articulam uma base técnica com disposições societais.

Mas, conforme Polette *et al.* (2006) chamam a

atenção para a contradição do PNGC, a mesma poderá ocorrer com o PNAP, ou seja, a pretexto de perseguir a participação da sociedade litorânea na gestão integrada do uso sustentável dos recursos costeiros e marinhos, o seu processo de concepção poderá, contraditoriamente, se no sentido de cima para baixo, comprometer na origem o alcance de seus objetivos. Se por um lado, as áreas costeiras e marinhas protegidas em suas diversas categorias passarem a funcionar como instrumentos de gestão pesqueira, os usuários dos recursos pesqueiros devem, como seus beneficiários diretos, integrar as diversas esferas de gestão. Essa integração se deve à natureza “convencional” das instituições, resultante de reconhecimentos mútuos e acordos prévios entre atores sociais (Koch, 1989; Fairclough, 2001; Searle, 1995). Essa concepção serve de argumento para a participação dos usuários dos estoques pesqueiros, os pescadores artesanais, como fator decisivo para a conectividade na rede de unidades de conservação.

## 5. CONCLUSÃO

Este trabalho procurou contribuir para a pesquisa e o desenvolvimento de ferramentas apropriadas à complexidade da avaliação e da gestão sustentável dos ecossistemas aquáticos em um contexto de mudanças ecossistêmicas não lineares. Estas adquirem maior magnitude nesses ecossistemas pelo fato da água ser um fator regulador dos demais ecossistemas da biosfera, além de ser um meio natural essencial para a subsistência e indispensável à sobrevivência biológica e sócio-cultural da espécie humana. Conforme demonstrado no item dois e na revisão de casos de GSEA, a água é uma classe de recursos naturais de complexa subdivisão para a sua gestão como uso comum (*Common property* ou *Common pool resources - CPRs*), por ela estar disponível para diferentes usuários (hidrelétricas, plataformas *offshore* de petróleo, setores da pesca artesanal, agricultura, lazer etc.) em associação aos seus múltiplos serviços ecossistêmicos para a satisfação do bem-estar humano. Entretanto, o custo desses ganhos finais substanciais obtidos pelo padrão taylorista-fordista de produção aliado à crença da infinitude dos recursos naturais passou a ser crescente com a degradação desses serviços com a redução e o colapso dos recursos pesqueiros – eutroficação, hipoxia, produção de gases do efeito estufa etc.

Conforme os casos destacados, as estratégias conexistas se apresentam mais apropriadas às pesquisas, ao monitoramento e à gestão da conservação sustentável de ecossistemas aquáticos, caracterizados por comportamentos caóticos, instabilidade e incerteza. A matriz com perspectivas integradas de interpretação GSEA proporcionou, nesse sentido, um suporte à leitura dos dois casos em diferentes ecossistemas, respectivamente, bacia hidrográfica e regiões costeiro-marinhas. Tanto o Canal da Piracema da Itaipu Binacional quanto o hipotético sistema representativo de rede de áreas protegidas em ambiente marinho, por lançarem

o foco da conservação nos recursos pesqueiros, potencializam um viés promissor à sustentabilidade da biodiversidade dos ecossistemas aquáticos. Porém, uma avaliação dessas iniciativas com base na integração das perspectivas da matriz GSEA não foi possível de ser realizada integralmente, devido aos limites das amostras dos dois casos.

No caso do Canal da Piracema, como uma ferramenta tecnológica para a conservação da fauna aquática, ele contribui para suprir a quase completa ausência da dimensão biológica na matriz cognitiva do gerenciamento dos recursos hídricos. Por outro lado, não se tem ainda certeza dos impactos dos potenciais riscos do canal para a sustentabilidade das espécies, devido à conexão proporcionada entre duas províncias ictiofaunísticas distintas. Apesar da utilização pela empresa desse rio artificial por motivos ecológicos, é digno de nota também o projeto da usina da Itaipu Binacional que proporciona a maximização dos recursos hídricos para a geração e transmissão de energia elétrica, conforme visto anteriormente. A sua alta produção de energia elétrica com um mínimo de área alagada, devendo contribuir para a redução da emissão dos gases de efeito estufa de seus reservatórios, segundo evidências de novos estudos, reforça os argumentos contrários à expansão das hidrelétricas a qualquer custo em atendimento às demandas de crescimento econômico do Brasil e favoráveis ao investimento de fontes alternativas de energia.

A representação hipotética da rede de unidades de conservação marinhas e costeiras poderá assumir o formato de instituições que intensifiquem conexões transescalares. Tal como está desenhado o seu arranjo institucional da rede, poderá ser incrementada a formação de “mosaicos” por meio de conexões entre unidades de conservação com funções diversificadas nos ciclos reprodutivos da ictiofauna marinha. Nesse sentido, a rede favorecerá a recuperação dos estoques pesqueiros marinhos, ao proporcionar a regeneração de *habitats* da cadeia trófica da ictiofauna, como os recifes de corais e manguezais, fontes da biodiversidade marinha. Assim como vem ocorrendo com o PNGC, são grandes os riscos para a não efetiva implementação do PNAP, sem o engajamento dos pescadores artesanais, os usuários diretos dos recursos pesqueiros, no co-manejo da rede de conexões entre diversas unidades de conservação marinhas, costeiras e de bacias hidrográficas.

Algo que pode ser deduzido desse enfoque dado à gestão sustentável dos ecossistemas aquáticos é o reconhecimento da enorme dificuldade, se não da impossibilidade, para a reconstituição ou recuperação de muitos serviços ecossistêmicos perdidos como custo elevado e crescente das intervenções antropogênicas para o bem-estar humano e desenvolvimento econômico. Estas exercem funções estruturantes na biodiversidade tanto marinhas quanto de águas continentais, podendo ameaçar e levar ao colapso as espécies nativas de fauna e flora, como também a geração de conflitos por motivos de empreendimentos. A compreensão da natureza, que se presume uma realidade complexa, com dinâmicas não lineares,

requer enfoques oriundos do paradigma emergente da complexidade. Em razão disso, a proposta da matriz de interpretação com perspectivas integradas procurou oferecer para a avaliação e a gestão das interações sociais e ecológicas nos ecossistemas aquáticos três diferentes perspectivas que se interajam e complementam: a) Enfoque etnocientífico – pesquisa interdisciplinar dos ecossistemas aquáticos com princípios e diretrizes da etnociência, com ênfase em contribuições das ciências da linguagem, para fins de cooperação entre os conhecimentos científicos e os conhecimentos ecológicos tradicionais dos pescadores artesanais (*background knowledge*) de bacias hidrográficas, áreas úmidas, regiões costeiras e marinhas; b) Arranjos institucionais interescolares – Estes devem oferecer uma maior visibilidade das instituições locais com suas modalidades endógenas de manejo e apropriação dos recursos aquáticos, potencializando a criação e implementação de formatos institucionais no sentido *bottom up*, com espaços interativos que propiciem as conexões interinstitucionais locais/globais para a gestão simultânea dos recursos naturais em múltiplas escalas; c) Tecnologia sustentável – Pressupondo a tecnologia ser, fundamentalmente, o uso de um artefato físico por práticas sociais, o projeto tecnológico, como suporte da GSEA, deve valer-se das contribuições inovadoras propostas a partir do ressurgimento do movimento das tecnologias apropriadas em resposta à exclusão social e à degradação ambiental, seqüelas deixadas pela tecnologia submetida à racionalidade econômica e alienada das relações sociais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Josimar et al. **Política e Planejamento Ambiental**. Rio de Janeiro: Thex Editora, 2008.

BARBOSA, Francisco (Org.) **Ângulos da Água: desafios da integração**. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2008.

BRASIL. IBAMA/MMA. **Produção Estimada e Participação Relativa da Pesca Extrativista, Industrial, Artesanal e Aquicultura no Brasil, por Unidade da Federação**. Brasília: SEAP-PR, 2005.

BRASIL. SECRETARIA ESPECIAL DE AQUICULTURA E PESCA - SEAP. Plano Nacional de Extensão Pesqueira e Aquícola. **Workshop de consolidação do Plano Nacional de Assistência Técnica Pesqueira e Aquícola**. Brasília/DF, SEAP/PR e FAZER, 2008.

CARNEIRO, Antônio Marcos Muniz Razoabilidade e Referenciação: Configurações Interativas nas Novas Tendências da Conservação da Natureza. **Actas del XII Simposio Internacional Comunicación Social**, Santiago de Cuba: Cuba, 2010.

CARNEIRO, Antônio Marcos Muniz. Water as a Sustainable Food Resource Promising Initiatives to Support Artisanal Fishery and Culture. In: BILIBIO, Carolina *et al.* (Orgs.). **Sustainable Water Management in the Tropics and Subtropics - and Case Studies in Brazil**, Volume I © 2011 Co-edition: Unikassel, Fundação Universidade Federal do Pampa, PGCult/UFMA.

CASTELLS, Manuel. **A Sociedade em Rede - A ERA DA**

INFORMAÇÃO: ECONOMIA, SOCIEDADE E CULTURA Volume I São Paulo: Paz e Terra S.A., 2000.

CHAMY, Paula. Reservas Extrativistas Marinhas como instrumento de reconhecimento do direito consuetudinário de pescadores artesanais brasileiros sobre territórios de uso comum. In: **The Tenth Conference of the International Association for the Study of Common Property**, Oaxaca, Mexico, August 9-13, 2004.

DALBERTO, Dirce Maria. **Ações Estratégicas Adotadas para a Gestão Ambiental e da Segurança no Trabalho em Usina Hidrelétrica no Brasil**. Florianópolis: Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.

DIEGUES, Antonio. **Etnoconservação: novos rumos para a proteção da natureza nos trópicos**. São Paulo: NUPAUP/USP – HUCITEC, 2000.

DIEGUES, Antonio. **O Mito Moderno da Natureza Intocada**. São Paulo: Editora Hucitec/NUPAUB, 2004.

DIEGUES, Antonio Carlos Sant'ana ; VASCONCELLOS, M. ; SALES, R. R. Limites e possibilidades da pesca artesanal costeira. In: Costa, Adriane. (Org.). **Nas redes da pesca artesanal**. 1 ed. Brasília: IBAMA, 2007, v. 1, p. 15-63.

EHN, Pelle. **Work-Oriented Design of Computer Artefacts**. Stockholm: Gummessons, Falköping, 1989.

ELETROBRAS. Seminário sobre fauna aquática e o setor elétrico brasileiro. In: **Caderno 6 - Gerenciamento de Bacias Hidrográficas e a Fauna Aquática**, Rio de Janeiro: COMASE, 1995.

FAO/UNEP. **The World State of Fishery and Aquaculture**. Acesso: <http://www.fao.org>, 2009. Acessado em 09/03/2009.

FAIRCLOUGH, Norman. **Discurso e Mudança Social**. Brasília, Editora UnB, 2001.

FLORES, Fernando. The Impact of Information Technology on Business: San Jose, California, **Conference of the Association for Computing Machinery**, Munch, March, 1997.

GENELOT, Dominique. **Manager dans la Complexité**. Paris: INSEP CONSULTING Éditions,

ITAIPU BINACIONAL **Energia para todos: 30 anos**. Foz do Iguaçu: Itaipu Binacional, 2004

ITAIPU BINACIONAL. **Relatório de Sustentabilidade**. Foz do Iguaçu: Assessoria de Responsabilidade Social Coordenação Geral, 2010.

KOCH, Ingedore. **Argumentação e Linguagem**. São Paulo: Cortez Editora, 1989.

KOCH, Ingedore e TRAVAGLIA. **Texto e Coerência**. São Paulo - SP, Cortez Editora, 1989.

LÉVY, Pierre. **As Tecnologias da Inteligência**. Rio de Janeiro: 34 Literatura S/C Ltda, 1993.

MATURANA, H.R. & VARELA, F.J. **A Árvore do Conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana**. São Paulo, Pala Athenas, 2001.

MILAZZO, Maria Luiza e CANZI, Carla. Co-Gerenciamento Ecossistemas Aquáticos: Recursos Pesqueiros – Grupo ELETROBRAS. Rio de Janeiro: **Anais do II SEGAP**, COPPE/UFRJ, 2006.

- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESMENT: Ecosystem and Human Well-being: **Synthesis Reports**: <http://www.millenniumassessment.org/en/>, March, 2005.
- MORIN, Edgar. **La Méthode** Tome 3: La Connaissance de la Connaissance. Seuil, 1986.
- NONAKA, Ikujiro e TAKEUCHI, Hirotaka. **A Criação de Conhecimento na Empresa** – como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação. Rio de Janeiro: 1997.
- OSTRON, E. **Governing the commons**. The evolution of institutions for collective action.. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1990.
- PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇA DO CLIMA-IPCC. Sumário para os formuladores de políticas, contribuição do Grupo II ao quarto relatório de avaliação do IPCC: Impactos, adaptação e vulnerabilidade. Genebra: IPCC/OMM-PNUMA, 2007.
- PIMBERT, Michel P. & PRETTY, Julies. Parques, Comunidades e Profissionais: Incluindo “Participação” no Manejo de Áreas Protegidas. In: DIEGUES, Antonio. 2000.
- PINGUELLI ROSA, Luiz e FREITAS, Marcos. **Atlas Soci-Água**. Rio de Janeiro: Ed. Synergia/IVIG COPPE, 2011.
- PNUMA/ONU. **Rumo a uma Economia Verde**: Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável e a Erradicação da Pobreza. Nairóbi, 2011.
- POLETTE, Marcus *et al.* Rumo à Gestão Integrada e Participativa de Zonas Costeiras no Brasil: Percepções da Comunidade Científica e do Terceiro Setor. In: **Revista Gestão Costeira Integrada**, No. 05, Ano 04, 2006.
- POMEROY, R. S. Community based and co-management institutions for sustainable coastal fisheries in southeast Ásia. **Ocean & Coastal Management**, 1995.
- PRATES, Ana Paula e BLANC, Daniele (Orgs.). **Águas Aquáticas Protegidas como Instrumento de Gestão Pesqueira** – SÉRIE: ÁREAS PROTEGIDAS DO BRASIL 4. Brasília: MMA/SBF, 2007.
- PRIGOGINE, Ilya. **O Fim das Certezas** – TEMPO, CAOS E AS LEIS DA NATUREZA. São Paulo: Editora Unesp, 1996.
- RAMSAR **The Ramsar Convention Manual**: a Guide to the Convention on the Wetlands. Gland, Switzerland, Copyright © Ramsar Convention Secretariat, 2011.
- RODRIGUES, Ivete e BARBIERI, José Carlos. **A emergência da tecnologia social**: revisitando o movimento da tecnologia apropriada como estratégia de desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro: RAP/FGV, 2009.
- SBRISSIA, Rita Christianne. **Emissão de Gases de Efeito Estufa de Reservatórios de Pequenas Centrais Hidrelétricas**: Estudo de Caso PCH Salto Natal, Campo Mourão – Paraná. Curitiba: Dissertação de Mestrado do Programa de Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, 2008.
- SEARLE, John. **The Construction of Social Reality**. London: Penguins Books, 1995.
- SILVA, Julieta e SOUZA, Rosa Cristina. **Água de Lastro e Bioinvasão**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2004.
- THÉ, Ana Paula G. **Conhecimento ecológico, regras de uso e manejo local dos recursos naturais na pesca do Alto-Médio São Francisco, MG**. São Carlos: Tese de doutorado, PPGERN/ UFSCar, SP. 2003
- VALENCIO, Norma *et al.* **Uso e Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil**. São Carlos: Editora Rima, 2001.
- VALENCIO, Norma *et al.* (Orgs.). **Sociologia dos Desastres** – construção, interfaces e perspectivas no Brasil. São Carlos: Rima Editora, 2009.
- VAN DIJK, Teun. **Discourse, Knowledge and Ideology** – reformulating old questions. Amsterdam: University of Amsterdam, 2002.
- VASCONCELLOS, Marcelo *et al.* **Relatório integrado: diagnóstico da pesca Artesanal no Brasil como Subsídio para o Fortalecimento institucional da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca**. S/d.
- VIEIRA, Paulo Freire; BERKES, Fikret; SEIXAS, Cristiana. **Gestão Integrada e Participativa de Recursos Naturais**: conceitos, métodos e experiências. Florianópolis: Secco/APED, 2005.
- YAMAMOTO, Tadashi. Development of a Community-Based Fishery Management System in Japan. **Marine Resource Economics, Volume 10, 21-34** Copyright © Marine Resources Foundation, 1995.

### ÁREAS MARINHAS PROTEGIDAS E SERVIÇOS AMBIENTAIS NO BRASIL

Ana Paula Leite Prates<sup>1</sup>; Roberto Ribas Gallucci<sup>1</sup>

---

1 (Ministério do Meio Ambiente)

A IUCN define uma Área Marinha Protegida como “Qualquer área em terrenos imersos ou entre-marés, juntamente com suas águas, fauna e flora, aspectos culturais e históricos associados, que estão reservados por lei ou outros meios efetivos para proteger parte ou todo um ambiente determinado.” No Brasil, representadas especialmente por meio de unidades de conservação e por áreas de exclusão de pesca, essas áreas têm revelado um papel de alta importância na preservação e manutenção de bens e serviços socioambientais relacionados a diversos setores.

No Brasil, o estabelecimento de espaços territoriais especialmente protegidos em todas as unidades da federação é atribuição constitucional do Poder Público. Para tanto foi instituído um Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, pela Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000, que reuniu todos os instrumentos e normas existentes sobre o assunto, constituindo-se um marco para a criação, implantação, consolidação e gestão dessas unidades.

O SNUC divide as unidades de conservação em dois grandes grupos de categorias:

- Proteção Integral, onde apenas é permitido o uso indireto dos recursos naturais, como turismo, educação ambiental e pesquisas, como as Reservas Biológicas, Estações Ecológicas, os Parques Nacionais, Monumentos Naturais e Refúgios da Vida Silvestre;

- Uso Sustentável, que permitem o uso sustentável de parte dos seus recursos naturais como as Áreas de Proteção Ambiental (APAs), as Reservas Extrativistas (RESEXs), Florestas Nacionais, Áreas de Relevante Interesse Ecológico, Reservas de Fauna, Reservas de Desenvolvimento Sustentável e as Reservas Particulares do Patrimônio Natural.

As recentes avaliações do status das pescarias mundiais e dos impactos ambientais causados pela pesca tem intensificado o debate sobre a potencialidade de se utilizar as áreas marinhas protegidas no ordenamento pesqueiro. Vários autores apontam para essa medida como uma solução simples para manejar a complexidade da situação pesqueira, principalmente em áreas com pescarias multiespecíficas – como os mares tropicais.

O estabelecimento de áreas marinhas protegidas tem demonstrado ajudar na recuperação de estoques considerados ameaçados, servindo como berçários e fonte de exportação de indivíduos maduros para as áreas adjacentes – áreas de exclusão de pesca. Outros benefícios identificados são a proteção da área de desova dos estoques; a recomposição de recrutas para os estoques das áreas de pesca; necessidade de menos informações biológicas; possibilidade de fiscalização compartilhada; proteção da diversidade genética das espécies e manutenção de populações mais naturais e da estrutura da comunidade. Traz ainda como pontos positivos a proteção de outros organismos (corais, algas, esponjas, cnidários, crustáceos, moluscos etc), a proteção de habitats, a conservação

das espécies e interações ecológicas, benefícios com o turismo subaquático. Ainda, é de grande potencial o uso e ampliação dessa ferramenta de gestão para aumento da segurança alimentar, e garantia de renda e trabalho para inúmeras comunidade costeiras de pescadores que vivem e dependem da pesca

Figura 1 – Número de reservas nas quais foi medida uma característica particular. Variação média (barras) em peixes, invertebrados e algas dentro de reservas marinhas em distintas partes do mundo. Embora as mudanças tenham variado de acordo com as reservas (pontos), a maioria teve mudanças positivas. Fonte: PISCO, 2008.

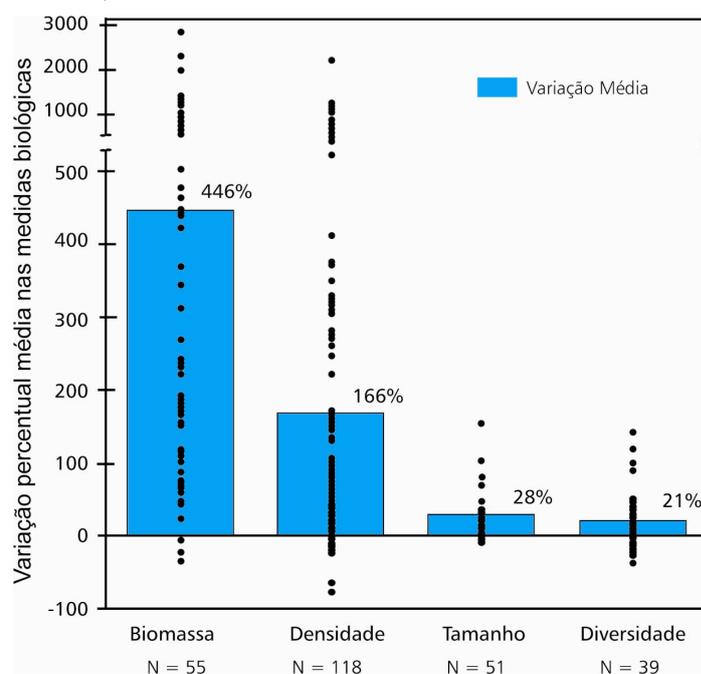
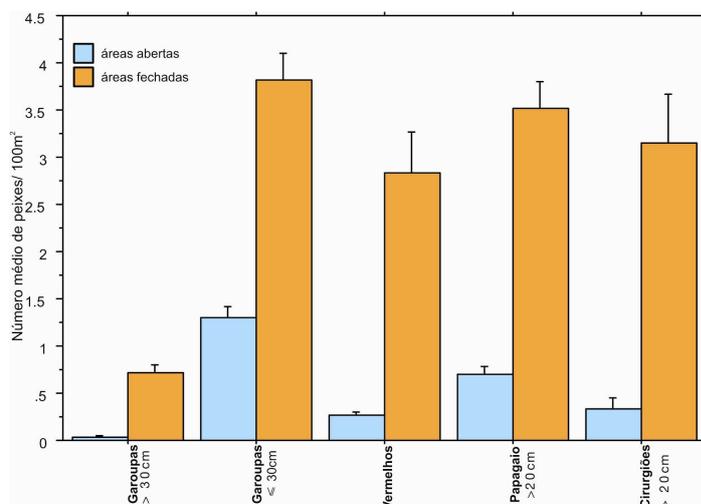


Figura 2 - Média e abundância de peixes por 100 m em áreas fechadas (no-take areas). Dados do Programa Nacional de Monitoramento dos Recifes de Coral, 2002-2008.



No início de 2010, o Ministério do Meio Ambiente lançou o vídeo “Áreas Aquáticas Protegidas como Instrumento de Gestão Pesqueira” para divulgar o tema entre diferentes públicos, de forma que

usuários de recursos pesqueiros possam conhecer casos brasileiros e os benefícios trazidos pelas áreas protegidas. O vídeo apresenta três experiências exitosas, contidas no livro de mesmo nome, publicado em 2007 pela SBF. Duas experiências são em águas marinhas: Área de Proteção Ambiental da Costa dos Corais, situada entre os estados de Pernambuco e Alagoas, e Reserva Extrativista de Corumbau, no estado da Bahia – e uma terceira, em região de água doce: Reserva de Desenvolvimento Sustentável de Mamirauá, no estado do Amazonas. O conteúdo é apresentado em três formatos: um spot de um minuto chamando a atenção para o tema; um segundo spot com sete minutos, que discorre sobre o tema e apenas cita as experiências brasileiras, e uma versão com 24 minutos, onde os três estudos de caso são apresentados com mais detalhes. Disponível no Youtube (<http://www.youtube.com/user/MMAGBA>) em três partes, o vídeo foi selecionado para comemorar o Ano Internacional da Biodiversidade, no tema “Histórias de sucesso” da Convenção de Diversidade Biológica - CDB.

Além de garantir a produção pesqueira, os ecossistemas costeiros e marinhos proporcionam bens e serviços essenciais relacionados com alimentos e biotecnologia, manutenção do clima, purificação da água, controle das inundações e proteção costeira, bem como o turismo e lazer. O relatório “A Economia de Ecossistemas e da Biodiversidade” (TEEB, em inglês) estima que tais subsídios podem gerar um valor de cerca de US\$ 14 bilhões de dólares anualmente. O cálculo envolve o valor potencial de produtos comercializados, como o pescado, além do valor adicional de serviços ainda não-comercializados, incluindo o sequestro de carbono e a proteção da linha de costa.

Um reforço aos compromissos de se aumentar os percentuais de áreas protegidas foi dado pela Resolução 03/2006 do CONABIO – Comissão Nacional de Biodiversidade, que aprovou como metas nacionais para se conter a perda de biodiversidade até 2012 a necessidade de se aumentar para 10% as áreas marinhas e costeiras e 10% de unidades de proteção integral e/ou áreas de exclusão de pesca. Em 2010, durante a 10ª reunião das Partes da Convenção sobre Diversidade Biológica em Nagoya, Japão, esse compromisso foi reafirmado e estendido até 2020 com a meta de 10 % de áreas protegidas na zona costeira e marinha conservadas em unidades de conservação. De acordo com o Panorama da Conservação dos Ecossistemas Costeiros e Marinhos do Brasil lançado pelo MMA em 2010, apenas 1,57% da zona marinha está protegida, representando uma grande lacuna em termos de áreas protegidas no Brasil. A ampliação dessas áreas deve ser otimizada e desenhada como um sistema contendo a integração entre unidades de conservação de uso sustentável, de proteção integral, áreas de exclusão de pesca, iniciativas de ordenamento costeiro e de gestão de bacias hidrográficas, em forma de rede.

Figura 3 – Representação hipotética de uma rede de áreas protegidas marinhas e zonas de exclusão de pesca (Fonte: Prates, 2007. Ministério do Meio Ambiente, Série Áreas Protegidas n. 4).



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

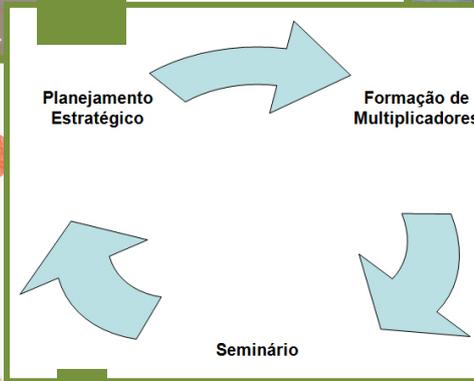
FERREIRA, B. P.; PRATES, A. P. L.; LEÃO, Z. Iniciativas e perspectivas brasileiras para a conservação dos recifes de coral no Brasil. In: WILKINSON, C. Sumário Executivo do Status dos Recifes de Coral no Mundo 2008. Brasília: MMA, 2009. (Versão em português).

MMA. Panorama da Conservação dos Ecossistemas Costeiros e Marinhos no Brasil. Secretaria de Biodiversidade e Florestas/Gerência de Biodiversidade Aquática e recursos Pesqueiros. Brasília: MMA/SBF/GBA, 2010. 148 p.

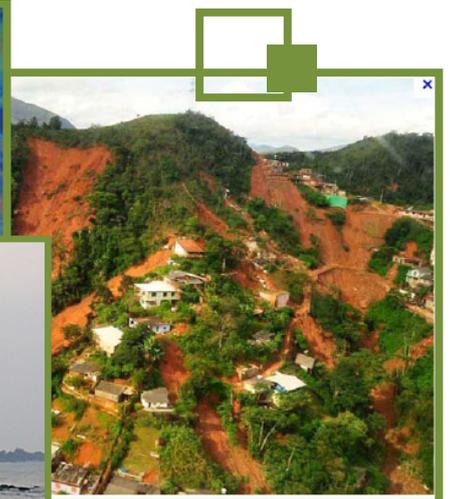
PARTNERSHIP FOR INTERDISCIPLINARY STUDIES OF COASTAL OCEANS (PISCO). La Ciencia de las Reservas Marinas. 2.ed. 2008. 22 p. Disponível em: <[www.piscoweb.org](http://www.piscoweb.org)>. (Versión para Latinoamérica y El Caribe).

PRATES, A. P. P. Plano Nacional de Áreas Protegidas: o contexto das áreas costeiras e marinhas. In: MMA. Áreas Aquáticas Protegidas como Instrumento de Gestão Pesqueira. Brasília: MMA, 2007. 17-23 p. (Série Áreas Protegidas n. 4).

THE ECONOMICS OF ECOSYSTEMS AND BIODIVERSITY (TEEB). Climate Issues Update. September 2009.



# SESSÕES DIRIGIDAS



## PROCESSOS DE VULNERABILIZAÇÃO ENVOLVENDO COMUNIDADES PESQUEIRAS NO BRASIL: DOS DESASTRES RECENTES AOS RISCOS RELACIONADOS ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

**Norma VALENCIO**

Professora do Programa de Pós Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental,  
EESC/USP-São Carlos

Pesquisadora Colaboradora do Departamento de Geografia do Instituto de Geociências da UNICAMP  
Coordenadora do Núcleo de Estudos e Pesquisas Sociais em Desastres – NEPED/DS/UFSCar  
Rod. W. Luiz, km 235 CP 676, 13.565-905, São Carlos/SP, 16-3306-6515, norma\_valencio@pq.cnpq.br

### RESUMO

No Brasil, a pesca artesanal se define não apenas como uma forma de trabalho, mas a um modo de vida singular, cuja reprodução social enfeixa (a) a esfera pública e privada (b) a água e a terra na concepção de lugar e (c) dimensões materiais, identitárias e simbólicas. Essa forma de trabalho, que ativa e dá centralidade ao modo de vida de várias comunidades espalhadas no interior e no litoral do país, é típica de uma sociabilidade tradicional, temporalidade esta violentada pelos ditames da modernidade e cujos efeitos mais contemporâneos são o alastramento dos desastres e dos eventos críticos relacionados às mudanças climáticas. Esse trabalho reintroduz a abordagem analítica proposta por Valencio (2007) como base para refletir sobre os *processos de vulnerabilização* e a *injustiça ambiental* (cf. Acsegrad, 2006; Acsegrad, Mello e Bezerra, 2009) em curso diante o referido fenômeno socioambiental.

**Palavras-chave:** sociologia dos desastres – condições de vida – pesca artesanal – mudanças climáticas – direitos humanos

## 1. INTRODUÇÃO

O debate sociológico em torno do conceito de desastre está longe de estabelecer um consenso em torno de sua definição. No entanto, uma convergência mínima entre os estudiosos das Ciências Sociais tem sido possível nas últimas duas décadas e, como enfatiza Oliver-Smith (1998), esse esforço reflexivo coletivo aponta para a correspondência do desastre a um *fenômeno socioambiental* – imbricando aspectos sociais, políticos, econômicos, culturais, ambientais, físicos, tecnológicos – e cuja manifestação tenderia a aumentar e adquirir uma escala global. Significa dizer que os referidos estudiosos dos desastres o veem como processos que combinam os sistemas de ações e objetos presentes na organização territorial de uma dada coletividade e um agente destrutivo que efetivaria o seu potencial de prejudicar esse sistema e comprometer a sobrevivência física, as condições locativas e o sistema corrente de sentido do mundo do grupo social afetado e dos demais que participam da construção social da realidade que os envolvidos tinham, até então, como invulnerável.

Isso revalida a consideração de Quarantelli (1998; 2006) de que estejam no interior da sociedade, nos seus processos endógenos, as razões mais relevantes dos desastres ocorrerem. Mais do que isso, de os desastres corresponderem não apenas a um tipo de crise social, mas a uma crise que tende a tomar dimensões catastróficas. Isso se deveria tanto a predisposição, no âmbito dos quadros socioculturais dos envolvidos, a desconsiderar a possibilidade de encontro de agentes destrutivos com a organização social territorializada quanto ao descarte do princípio de precaução, naquilo que também Beck (1992) considerará como uma vertigem modernizante que atua para produzir, em larga escala, tais agentes destrutivos, permitindo que os mesmos se manifestem isolada ou sinergicamente, massiva ou gradativamente, atemorizando a sociedade em escala global. Porém, como que num vício coletivo, típico do transe narcísico que marca a contemporaneidade, o temor difuso, de que algo ruim aconteça, não é o suficiente para refrear os impulsos que exigem uma presença dominante sobre a base física e social do mundo. Trata-se de uma imaturidade civilizatória prolongada, que perpetua a infantilização sociopolítica que sem freios e bem municiada em seu poder tecnológico destrutivo, redundando em tornar os acidentes em crises inadmitidas e essas tendam a mudar rapidamente de escala, tomando uma configuração planetária, da qual as mudanças climáticas globais, com o incremento dos eventos extremos, são a expressão mais bem acabada.

A hegemonia discursiva da tecnociência em torno do monitoramento de fatores ameaçantes tidos como externos ao meio social é parte constitutiva da inadmissibilidade dos sujeitos dominantes a reconhecer não apenas a gravidade, mas o conteúdo da crise hodierna, o que retarda a promoção de uma discussão mais consistente, de base crítica, sobre a complexidade do fenômeno socioambiental dos desastres. Esse reconhecimento, se houvesse,

demandaria a construção de ambientes políticos autenticamente dialógicos, nos quais a presença do conhecimento crítico das Ciências Humanas e Sociais, a participação e o reconhecimento da validade dos outros saberes, como os tradicionais e os populares, seriam *conditio sine qua non* para calibrar o olhar e a agenda em torno das interpretações possíveis sobre o mundo e o escopo das ações prioritárias do ente público para suplantar a referida crise. O amadurecimento das relações sociopolíticas implicaria na abertura da dinâmica decisória aos grupos sociais estranhos, especialmente ao estranho radical, aquele cuja lógica foi suplantada pelo projeto social moderno, representado pelos povos tradicionais. Mas, o fortalecimento e imposição de uma estrutura política de dominância inviabiliza ver o Outro, manter uma escuta ativa deste, quanto mais sair voluntariamente dos grilhões do quadro mental limitante em torno do entendimento da realidade concreta e aceitar que sua expressão não condiz face às exigências do presente.

A crise civilizatória defronte a qual estamos, embora tamanha, torna-se opaca e os repertórios culturais, sociais e políticos que produzem essa opacidade acabam por acelerá-la.

O'Brien (2007) destaca a subordinação e escassez de representação das Ciências Humanas e Sociais nos debates recentes travados no Painel Governamental de Mudanças Climáticas (IPCC). Isso implica a permanência de um desbalanço nos níveis de detalhamento da revisão empreendida em torno da literatura científica no que concerne, de um lado, aos fatores de ameaça – especialmente quanto à ocorrência e aos prognósticos de eventos extremos do clima – e, de outro, ao conhecimento dos processos propriamente sociais com quais os primeiros se entremeiam, processos esses que guardam a sua particular complexidade.

Acot (2007) vai ainda mais longe, ao atentar que os Relatórios do IPCC visam sistematizar e trazer ao público as principais conclusões do meio científico em torno das quais foram construídos consensos nos Grupos de Trabalho respectivos, o que implica deixar de lado ou desvalorizar as conclusões de cientistas que não estejam afinados com o *mainstream*, o que incorre em perda de acesso público a um quadro mental alternativo.

Ao dedicar-se à revisão do IPCC em torno do debate no tema da vulnerabilidade, Adger (2006) atentou para uma relativa convergência dos autores na sua definição como um estado de suscetibilidade de um sujeito frente a um fator de *stress* e a capacidade do mesmo de se ajustar ou adaptar; isto é, a sua sensibilidade perante fatores externos de perturbação e a sua capacidade de responder nessas circunstâncias. Cabe destacar, no entanto, que a vulnerabilidade, quando concebida apenas como estado de um sujeito, acoberta o *processo de vulnerabilização* (Acsehrad, 2006); ou seja, acoberta as relações sociais nas quais os sujeitos interagem de modo a que uma das partes seja degradada em sua condição humana.

Contextos socioeconômicos e sociopolíticos marcados pelas desigualdades sociais, pela naturalização das assimetrias no embate de forças econômicas e por distintas capacidades de seus grupos sociais conviventes deliberarem sobre a vida coletiva têm implicações nos níveis diferenciados de suscetibilidades das respectivas configurações territoriais de tais grupos como também na difusão eficaz de um sistema de significados onde a injustiça fulgura como aspecto necessário da sociabilidade cotidiana. A injustiça faria parte das interações corriqueiras, sejam elas *com face* ou *sem face* (cf. Giddens, 1991), isto é, das que se expressam através de relações pessoais ou impessoais, individuais ou institucionais. Os contextos que disseminam tal sociabilidade, na qual as práticas de violência material, física e simbólica dos setores dominantes sobre os grupos mantidos em situação de desvantagem faz parte da “vida normal” são, por essa mesma razão, mais propensos aos desastres catastróficos.

A literatura sociológica interpreta o fenômeno socioambiental denominado desastre como sendo algo excepcional num dado contexto sociocultural e sociopolítico macrosocial, significa dizer, um acontecimento coletivo ruim, trágico e não rotineiro. Ocorre que os contextos onde as injustiças sociais são naturalizadas – ou, mais propriamente, naturalizam-se as *injustiças ambientais*, como argumentam Bullard (2006), Acselrad, Mello e Bezerra (2009) – forjam quadros mentais que impedem a compreensão da natureza social dos desastres bem como a compreensão da multidimensionalidade da afetação nos desastres, não por acaso, coincidente, em sua ampla maioria, à vida, aos meios de vida e aos modos de vida dos grupos empobrecidos da sociedade. Os dramas sociais – que imbricam aspectos socioeconômicos, sociopolíticos, socioculturais e psicossociais de desintegração e deterioração – são escamoteados pela pujança do discurso tecnocientífico em torno dos desastres, especialmente daqueles ditos ‘naturais’, forçando os olhares e preocupações da opinião pública para o monitoramento dos fatores de ameaça que, pressupostamente, seriam externos ao processo social. Imprime-se, assim, um caráter harmônico e conciliatório dos sujeitos em relação no contexto de injustiças ambientais enquanto se cava os túmulos dos empobrecidos quando não os deixa perecer no abandono das providências públicas de recuperação de seus corpos.

Porém, a constância das injustiças como regra válida para a ‘vida normal’ de uma coletividade é o que assenta as bases narcísicas e imaturas dos sujeitos dominantes sobre uma ordem social pretensamente controlável, dotando-os de discursos e práticas em torno de certezas sobre o presente e futuro, próximo e distante, planejando a integração dos povos tradicionais ao projeto moderno, mas também os deixando ao relento quando esse projeto mostra os seus efeitos nocivos.

É fato que, na consciência crítica global, haja apreensões em torno do destino dos povos tradicionais, posto que esses tenham diante si o misto das agruras

diárias e múltiplas e a nada alvissareira perspectiva de enfrentamento de um volume ainda maior de pressões socioambientais num futuro próximo, reverberando na maior fragilização das condições de legitimação de seu modo de vida e de sua territorialização. Mas essa apreensão não é capaz de reverter a sanha consumista, escapista e universo ególatra que revestem a sociabilidade corriqueira dos fortes.

No concernente ao contexto brasileiro, e particularmente no que tange às comunidades ribeirinhas e litorâneas enredadas pela pesca artesanal, cabe apenas reiterar a abordagem analítica que propusemos em estudo anterior (Valencio, 2007) para explicar a produção social da inexistência do referido grupo. As águas doces ou marinhas – *locus* fulcral da sociabilidade econômica em estreita consonância à integridade ecossistêmica – em tessitura com os lugares coletivamente produzidos em terra firme, nos quais a vida familiar e comunitária tomam feições simbióticas, que ultrapassam a lógica de mercado, define uma identidade coletiva de dupla entrada, isto é, duplamente territorializada.

Os *objetos de trabalho*, o peixe e demais organismos hidróbios; os *meios de trabalho*, as redes, iscas, embarcações e afins; as *habilidades e técnicas corporais*, como a de remar a grandes distâncias, a de identificar os cardumes ariscos, a de jogar tarrafa com precisão, a do mergulho sem equipamentos; o *arcabouço cultural baseado na história oral*, com uma bem guardada memória sobre o ambiente aquático de convivência e as regras de uso forjadas ao longo de gerações, as receitas culinárias do pescado, as canções, os mitos, dentre outros, constituem um patrimônio indissociável. Nele, os elementos do trinômio comunidade pesqueira – ecossistema aquático – ecossistema terrestre podem se relacionar provocando um tipo de perturbação que dificilmente chega a ser catastrófica.

Entretanto quando esse trinômio sofre as injunções da acumulação capitalista tudo muda. As comunidades pesqueiras de base artesanal e os referidos ecossistemas tornam-se facilmente fragilizáveis diante os requerimentos de modernização. Os desastres são parte desses requerimentos e, no âmbito das mudanças do clima podem ser expressos na forma de eventos críticos relacionados a:

- *ondas gigantes*, suprimindo vidas e causando danos e prejuízos materiais e ecológicos;
- *elevação do nível do mar e erosão marinha*, engolindo irremediavelmente, com maior ou menor velocidade, o território de inserção das comunidades e suas praias, bem como destruindo os objetos que o caracterizam como um *lugar*, tais como as moradias e os bens móveis, de valor material e simbólico, além das instalações coletivas;
- *perda de mananciais de água doce*, devido à invasão de água marinha, com impactos no abastecimento humano e das lavouras de autoconsumo ou de comércio complementar à pesca;

• *colapso de barragens e cheias excepcionais*, fazendo igual estrago no espaço em terra firme e nos várzeas da vida ribeirinha;

• *contaminação das águas e no comprometimento dos recursos hidróbios* devido a descarga involuntária de dejetos perigosos provindos de barragens de rejeitos, petroleiros adernados, acidentes nucleares e outros, o que compromete a segurança alimentar tanto baseada no autoconsumo quanto na comercialização os recursos explotados;

• descargas elétricas, suscetibilizando notadamente aqueles cujos afazeres exijam extensa exposição em ambientes abertos;

• aumento de vetores de doenças tropicais, sem acesso adequado a um aparato adequado de saúde pública; dentre outros.

Os desafios de segurança humana dessas comunidades são muitos e evidentes. As políticas que porventura se limitem a exigir a realocação compulsória dessas comunidades, sem apresentar alternativas condizentes ao corpo da cultura local se expressarão como um ato de violência contra essa coletividade, formando, assim, o caldo para a deflagração de tensões de toda a ordem.

## 2. OS RISCOS DE AMANHÃ VISTO PELAS REGULARIDADES DOS DESASTRES DE HOJE

O Brasil apresenta uma desalentadora capacidade político-institucional para lidar com as tensões sociais, ainda mais se considerado o desiderato de instaurar, de fato, um ambiente plenamente democrático. O contexto de modernidade anômala (cf. Martins, 2011) faz preceder o interesse particular ao público, o de poucos ao de muitos, torna a máquina do Estado um reduto oligárquico. Isso repercute na (má) distribuição e (in) acesso aos bens sociais e econômicos, incluindo as porções do território que se prestam à transformação de lugares perenes, isto é, um núcleo espacial ativo e protegido da sociabilidade cotidiana de um dado grupo social, permeado por seu singular sistema de objetos e de ações.

Mesmo as novas instituições que emergem discursivamente em nome das causas do Brasil da margem (cf. Martins, 2012) logo se convertem em redutos que associam técnicos e oligarcas, os quais se apropriam dos entremeios burocráticos e os sofisticam para dificultar o acesso dos grupos da margem à esfera pública. Tais práticas sociopolíticas repercutem na forma epidêmica como os desastres – oficialmente reconhecidos como tal – ocorrem e se alastram pelos vários municípios nas cinco macrorregiões do país.

Oliver-Smith (1998; 2006) apontou a característica de evento não rotineiro, no âmbito da realidade social construída por uma coletividade numa dada circunscrição, como condição relevante para definir o que seria um desastre: tratar-se-ia de uma excepcionalidade, embora gestada na dinâmica

intrínseca da sociedade, fruto, não raro, de suas ambiguidades. As práticas político-institucionais brasileiras desafiam essa relevância posto que tenham permitido que os desastres se tornassem um evento rotineiro e, portanto, um tipo de contexto socioambiental normal, banalizando o drama social envolvendo mortes, desaparecimentos, destruição de moradias e perdas dos meios de vida de milhares de famílias em todo o país.

Se considerarmos as estatísticas oficiais da Secretaria Nacional de Defesa Civil-SEDEC/MI referente aos decretos municipais de situação de emergência (SE) e estado de calamidade pública (ECP), reconhecidos por portaria federal nos últimos anos (2003-2010), a média de desastres no Brasil é alarmante. Se considerarmos que, atualmente, o país conta com 5.565 municípios, as ocorrências somaram 13.098 decretos municipais, uma média de 1.637,25 decretos ao ano o que representa, aproximadamente, 30% dos municípios brasileiros. Ou ainda, ilustrativamente, é como se, no decorrer de 3,4 anos, fosse perdido o equivalente numérico a um Brasil inteiro para os desastres, considerando o conjunto de seus atuais municípios. Isso dá uma dimensão da natureza estrutural do problema. Conforme demonstramos em estudos anteriores (Valencio, 2010; 2012), tanto municípios caracterizados como de maior desenvolvimento como os de menor desenvolvimento (em termos de IDH e PIB) padecem com os desastres; melhor dizendo, padecem com a recorrência desse evento crítico, evidenciando certas regularidades desse fenômeno socioambiental, dentre as quais, a importância dos eventos severos do clima (chuvas intensas ou prolongadas, secas ou estiagens prolongadas) como fator de ameaça relacionado a aproximadamente 90% dos desastres e a vulnerabilização sócio-histórica que torna significativos contingentes humanos – em nítidos recortes de classe, etnoraciais e espaciais – passíveis a sofrer danos desproporcionais.

Em termos demográficos e frente aos eventos extremos prognosticados com as mudanças climáticas, Carmo (no prelo) adverte que a significativa população vivendo em áreas litorâneas impõem preocupações frente a ameaças de elevação do nível do mar, sendo 478 municípios ao todo nessa condição e 165 deles com altitude máxima inferior a 20m. As comunidades pesqueiras constituíram sua territorialidade nesse tipo de proximidade com o mar e se tornam deste modo potenciais vítimas da mudança de ritmo das forças naturais engendradas por uma alucinante vontade de poder sobre o mundo que o atual modo de produção leva ao limite.

Comunidades pesqueiras de base artesanal apresentam-se, mais ainda, como um dos grupos mais propensos a sofrer danos desproporcionais devido ao prolongamento do *tempo social* em que o processo de vulnerabilização coletiva tem sido vivido, sem importante contestação da opinião pública e sem iluminar um caminho genuinamente emancipatório, no sentido que define Sousa Santos (2002).

Nas conformações institucionais da modernidade

anômala, as práticas operativas dos sujeitos dominantes no contexto político da pesca artesanal tendem a atrair as lideranças comunitárias na mesma medida em que, ambigualmente, exclui os saberes tradicionais de que as mesmas são portadores; acua essas lideranças para, em seguida, ajustá-las ao *modus operandi* deliberativo que não permite a vocalização da vida vivida, senão de fragmentos da vida que sejam administráveis pela técnica moderna, da qual a comunidade passa a depender. Sobretudo, os sujeitos ativos na figuração assimétrica são os que, em velocidade vertiginosa, renegam nas comunidades da pesca artesanal o direito integrado ao território das águas e o da terra firme onde se viabiliza a reprodução social através do repertório de sentidos de mundo coletivamente construído e partilhado. Embarcações que repousam nas praias e barrancos, defronte ao mar e aos rios e lagos, assim como as redes expostas ao ar livre para o remendo e a retoada labuta no dia seguinte são lembretes de que esses dois mundos, da água e da terra, estão integrados. Enfim, que se justificam mutuamente, inda mais quando ali o *habitus* (cf. Bourdieu, 2004) pode ser identificado nas desde as disposições fisiológicas às culturais, do horário de dormir e despertar, das marcas do corpo, à cosmogonia e preferências alimentares. Peixe de subsistência e de extração para o comércio são separações que os povos tradicionais não fazem, pois na pequena escala ambos convivem. Essas distinções econômicas, instituídas pela base legal, e que pressionam por ajustes nas práticas sociais, violentam esse modo de vida.

O assédio que comunidades pesqueiras artesanais sofrem dos agentes da modernidade, com seus *gadgets* e serviços de controle de tensões, tem tido como principal defeito o mascaramento ao invés da problematização dos riscos sinérgicos a serem enfrentados e a pressão para que os pescadores façam parte ativa da racionalidade econômica de grande escala, essa mesmo que destrói o planeta a olhos vistos. Os saberes tradicionais passam a servir apenas para entreter turistas, os quais subverter os lugares de moradia comunitária e de pesca e sobre eles fundam uma nova territorialidade febril, confundida com uma idílica 'vida de pescador', como se essa genuinamente fosse possível em meio aos surtos de especulação imobiliária, que ferem o direito à moradia das novas gerações de pescadores; em meio à disputa pelo acesso ao território das águas, quando as atividades de lazer e recreação tomam precedência; em meio à disputa pelas mercadorias mais essenciais no comércio ao redor, cujo alto custo permite privilegiadamente o acesso sazonal às elites em férias e a passeio. As incertezas se imprimem como cenário global exatamente por causa do ritmo acelerado da produção e do lucro e das territorialidades tradicionais que sucumbem diante a multiterritorialidade dos setores afluentes da sociedade (Haesbaert, 2004). Não há o que ser ensinado pelos agentes hegemônicos numa crise civilizatória.

### 3. CONCLUSÃO

No interior da sociedade contemporânea gestamos os desastres, fenômenos socioambientais que espelham, no geral, os excessos do padrão de crescimento econômico, calcado em produção vertiginosa distribuição desigual e práticas sociopolíticas excludentes. Vai daí que os povos que não participam ou participam marginalmente dessa lógica, a que Porto-Gonçalves (2004) se referiu como *modernidade colonizadora* não dispõe de capacidade de defender os seus meios e modo de vida, incluindo a proteção de sua própria vida e a sobrevivência mais imediata. É uma inverdade que, no âmago dessa lógica, os desvalidos, os grupos em desvantagem, possam ser vistos como prioridade de apoio na adoção de estratégias exitosas de segurança humana. Embora autores, como Rigg (2012), lembrem que não foram os mais pobres aqueles que causaram as mudanças climáticas e sejam os que mais sofrerão com seus efeitos, necessitando ser financiados na adoção de medidas adaptativas, é relevante considerar que a disposição a fazê-lo, ainda mais em meio a uma crise econômica global, é escassa devido a prevalência de uma racionalidade que é a antítese da responsabilidade moral sobre o Outro. Isso nos conduz, a todos, ao plano socioambiental da barbárie e ao abismo.

A última das crises mais recentes do capitalismo, deflagrada no ano de 2008, por uma bolha especulativa, e que se estende até os dias de hoje, mostra bem que a proteção aos capitais e a ganho financeiro no mundo dito desenvolvido tem prioridade absoluta e precisam se sentir seguros mesmo que a custa dos demais. Mesmo quando são adotadas medidas pretensamente voltadas à recuperação econômica de nações fragilizadas o que está em jogo é a sobrevivência no sistema financeiro e não dos milhões de pessoas que padecem à míngua nessas nações. Os fundos e programas multilaterais que escoram minimamente os mais fracos se esvaziam. Um bilhão de famintos no mundo não é informação suficientemente mobilizadora para colocar o tema no topo da agenda civilizatória e apenas residualmente, se forem instrumentais aos negócios em torno da assistência e da logística humanitária serão contemplados com medidas que permitirão a sua sobrevivência.

No contexto brasileiro, os povos tradicionais, dentre os quais as comunidades pesqueiras de base artesanal encontram-se encurralados. Sua identidade territorializada é ameaçada por um sem número de eventos atemorizantes e a priorização na adoção de medidas estruturais e não-estruturais preparatórias não será, de fato, verificável na escala em que os riscos se encontram e podem se concretizar.

A subversão da temporalidade tradicional das comunidades pesqueira de base artesanal, para (a) atender aos requerimentos burocráticos, que exigem ajustamentos na sua racionalidade para caber no escopo fragmentado da concepção do mundo; (b) atender aos requerimentos econômicos, que exigem sua subordinação aos saberes técnicos e científicos e (c) atender à lógica fundiária e do setor de serviços,

que implanta em sua territorialidade os bens e serviços de um turismo inebriado com a 'simplicidade' e a 'natureza', é um dos indícios de que se reproduzirão os mesmos sistemas fechados de poder que geram contínuo solapamento da vida coletiva dessas comunidades. Essa dinâmica propende tais sujeitos a vivenciarem danos desproporcionais face à interação com eventos ainda mais críticos do que o seu acumulo atual, e num futuro talvez, não muito distante. As dimensões espaciais, sociais, materiais e simbólicas que integram a esfera privada e pública dos membros dessas comunidades já estão agonizantes e quaisquer certezas que se lhes sejam ofertadas para apaziguar o temor em torno de perigos difusos servirá apenas como uma amarga ilusão.

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACOT, P. **Catastrophes climatiques, desastres sociaux**. Paris: Presses universitaires de France, 2007.

ACSELRAD, H.. Vulnerabilidade ambiental, processos e relações. In: II Encontro Nacional de Produtores e Usuários de Informações Sociais, Econômicas e Territoriais, 2006, Rio de Janeiro. **Comunicação ao evento...** Rio de Janeiro, FIBGE, 24 ago. 2006. Disponível em: <<http://www.fase.org.br/projetos/clientes/noar/noar/UserFiles/17/File/VulnerabilidadeAmbProcRelAcsehrad.pdf>>. Acesso em: 02 jan. 2011.

ACSELRAD, H.; MELLO, C.C. A.; BEZERRA, G. N. **O que é justiça ambiental**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

ADGER, W. N. Vulnerability. *Global Environmental Change*, v.16, p. 268-281, 2006.

BECK, U. **Risk Society: towards a new modernity**. London: Sage Ed., 1992

BOURDIEU, P. **O poder simbólico**. 7.ª Ed.. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004

BULLARD, R. D. Varridos pelo furacão Katrina: reconstruindo uma "nova" Nova Orleans usando o quadro teórico da justiça ambiental. In: HERCULANO, S.; PACHECO, T. (org.). **Racismo Ambiental**. Rio de Janeiro: FASE, 2006. p.126-147

CARMO, R.L.. Mudanças climáticas e dinâmica demográfica: relações e riscos. N. Valencio (org). **Sociologia dos Desastres: construção, interfaces e perspectivas no Brasil**. São Carlos : RiMa Editora, no prelo.

GIDDENS, A. **Consequências sociais da modernidade**. São Paulo EdUNESP, 1991.

HAESBAERT, R. **O mito da desterritorialização: do "fim dos territórios" à multiterritorialidade**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

MARTINS, J.S. **A política do Brasil: lúpem e místico**. São Paulo: Contexto, 2011.

MARTINS, J.S. (2012) As fronteiras da ação policial. Aliás. O Estado de São Paulo, 12 de fevereiro de 2012, J4.

O'BRIEN, K. The social, institutional and human context: a missing chapter of the IPCC Fourth Assessment

Report? IPCC Working Group II Scoping Meeting on Extreme Events and Disaster Risk Reduction. Oslo. 2009. Disponível em: [http://www.ipcc-wg2.gov/AR5/extremes-sr/ScopingMeeting/abstracts/Obrien\\_Abstract.pdf](http://www.ipcc-wg2.gov/AR5/extremes-sr/ScopingMeeting/abstracts/Obrien_Abstract.pdf). Consultado em abril de 2011

OLIVER-SMITH, A. Global changes and the definition of disaster. (E. Quarantelli (ed.) What is a disaster? Perspectives on the question. London, New York: Routledge, 1998.

OLIVER-SMITH, A. Disasters and Forced Migration in the 21st Century. Understanding Katrina Essay Forum: perspectives from the social sciences, v. único, Social Science Research Council, New York (EUA), 11 jun. 2006. Disponível em: <<http://understandingkatrina.ssrc.org/Oliver-Smith/>>. Acesso em: 30 nov. 2006.

QUARANTELLI, E. L.. Epilogue. E.L. Quarantelli (ed.) What is a disaster? Perspectives on the question. London, New York: Routledge, 1998. p. 234-273.

QUARANTELLI, E. L. Catastrophes are Different from Disasters: Some Implications for Crisis Planning and Managing Drawn from Katrina. Understanding Katrina Essay Forum: perspectives from the social sciences, v. único, Social Science Research Council, New York (EUA), 11 jun. 2006. Disponível em: <<http://understandingkatrina.ssrc.org/Quarantelli/>>. Acesso em: 22 mar. 2007.

RIGG, K. Waking up to climate change. OCDE Publishing. OCDE Yearbook 2012: better policies for better lives. 2012. Paris.

SOUSA SANTOS, B. As tensões da modernidade. Enciclopédia Digital Direitos Humanos II. Natal: CENARTE/DHNET. 2002. Disponível em: <http://www.dhnet.org.br/direitos/militantes/boaventura/boaventura4.html>. Acesso em: 07 abril 2007.

VALENCIO, N. Pescadores do rio São Francisco: a produção social da inexistência. São Carlos: RiMa Editora, 2007.

VALENCIO, N. Desastres, ordem social e planejamento em Defesa Civil: o contexto brasileiro. Saúde e sociedade, v. 19, n. 4, p.748-762, 2010

VALENCIO, N. Para além do 'dia do desastre': o caso brasileiro. Curitiba: Ed. Appris, 2012.

# RECURSOS PESQUEIROS MARINHOS: ESTRATÉGIAS PARA O MANEJO E CONSERVAÇÃO

**Eduardo Barros FAGUNDES NETTO<sup>1,2,\*</sup> Ilana Rosental Zalmon<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM), Departamento de Oceanografia, Divisão de Recursos Vivos. Rua Kioto, 253, Praia dos Anjos, Arraial do Cabo, RJ, Brasil, CEP: 28.930-000.

<sup>2</sup>Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), Centro de Biociências e Biotecnologia, Lab. de Ciências Ambientais. Avenida Alberto Lamego, 2000, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil. CEP: 28.013-602. E-mails: eb-netto@uol.com.br, ilana@uenf.br

## RESUMO

O gerenciamento pesqueiro vem mudando o seu foco em relação à produção máxima sustentável, antes dirigida a uma espécie, para dar ênfase na sustentabilidade das populações em um contexto mais amplo e diverso. No Brasil, a situação das pescarias na zona costeira e na ZEE depende da adoção de estratégias para a gestão pesqueira, como por exemplo: medidas de preservação/incremento de estoques pesqueiros a partir da implementação de áreas de restrição à pesca, medidas de controle do esforço de pesca e ainda o aperfeiçoamento da própria gestão das pescarias. Como a maioria das atividades pesqueiras é praticada em áreas costeiras, a implementação de áreas marinhas protegidas, reservas extrativistas marinhas e recifes artificiais são sugeridos como ferramentas para avaliação e acessibilidade dos recursos marinhos, na conservação da biodiversidade e ainda no processo de restauração ambiental. Este trabalho apresenta algumas das diferentes medidas adotadas e/ou sugeridas na bibliografia consultada com vistas ao manejo e conservação dos recursos pesqueiros que poderiam atingir as metas pretendidas, se aplicadas em conjunto e não separadamente como vem ocorrendo na costa brasileira.

**Palavras chave:** estratégias - estoques pesqueiros - recifes artificiais - áreas marinhas protegidas.

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 As Mudanças Climáticas e os Estoques Pesqueiros no Mundo

Evidências observacionais em todos os continentes e na maioria dos oceanos demonstram que a maioria dos sistemas naturais vem sendo atingida por variações climáticas regionais, particularmente pelo aumento da temperatura global. De acordo com o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), o uso do termo “mudança climática” refere-se a uma mudança no estado do clima, ao longo do tempo, que pode ser identificada a partir de testes estatísticos, por mudanças na média e/ou na variabilidade de suas propriedades, e que persista por um período de décadas ou mais devido à variabilidade natural como resultado da atividade humana (IPCC 2007).

As determinações da Sessão Plenária do IPCC (2007) apontam que a vulnerabilidade ambiental às mudanças climáticas pode ser agravada por pressões como desastres climáticos casuais, pobreza, acesso desigual a recursos, escassez de alimento, tendências na globalização econômica, conflitos e maior incidência de doenças.

O clima afeta a biota marinha diretamente por meio de alterações na temperatura, correntes, congelamento dos oceanos e degelo das calotas polares e, indiretamente, devido a processos que afetam a disponibilidade de nutrientes que influenciam na produtividade primária dos oceanos e, conseqüentemente, na transferência de alimento entre os diferentes níveis tróficos (Schrank 2007).

Segundo Hannesson (2007) a pesca é uma atividade produtiva que muitas vezes ocorre em condições adversas e incontroláveis. As variações nas condições ambientais influenciam no resultado das pescarias, assim como nos seus custos e rendimentos. Entretanto pouco pode ser feito com relação ao controle dessas variações ambientais, mas devemos procurar nos adaptar a elas da melhor forma possível.

As variações naturais na produtividade dos ecossistemas apresentam um impacto significativo sobre a pesca, podendo resultar em uma rápida depleção e lenta recuperação dos recursos pesqueiros. As mudanças climáticas em longo prazo (períodos >50 anos) afetam o ambiente marinho e sua capacidade de sustentar os estoques, aumentando as pressões sobre estes, a partir da pesca e de outras atividades desenvolvidas no continente e no mar (Garcia & Grainger 2005).

De acordo com Pauly *et al.* (1998), Jackson *et al.* (2001) e Roberts (2007) dentre outros, a exploração de recursos pesqueiros vem alterando a estrutura dos ecossistemas marinhos a partir de pressões e impactos sobre a biodiversidade, a sustentabilidade das pescarias e sobre as comunidades costeiras dependentes das pescarias. A diminuição dos estoques pesqueiros, a perda de ecossistemas produtivos e a extinção e sucessão de espécies têm sido

documentados, envolvendo organismos de diferentes níveis tróficos, de invertebrados a mamíferos (Pauly *et al.* 1998, Essington *et al.* 2006, Norse & Crowder 2005 citado em Moura *et al.* 2009).

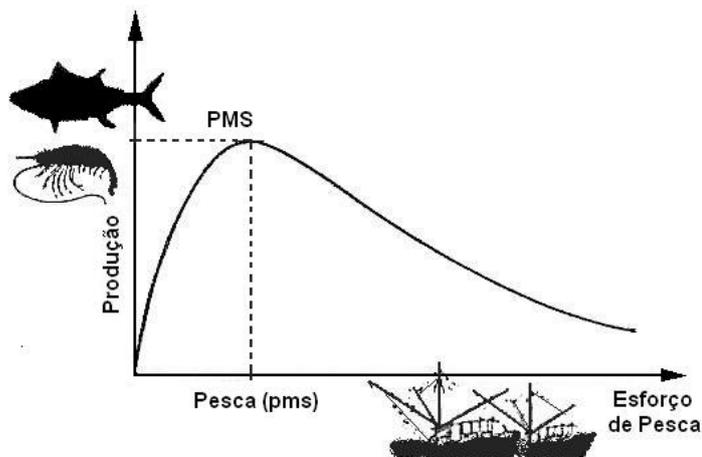
As mudanças em longo-prazo na distribuição e abundância de peixes em mares temperados da Austrália como respostas às variações climáticas e às práticas de pesca foram estudadas por Last *et al.* (2011) que constataram que as maiores mudanças na distribuição dos peixes ao contrário do observado a partir do final dos anos 1800's têm correspondido, mais recentemente, ao aquecimento observado no meio ambiente e não às práticas de pesca utilizadas.

De maneira geral, 47% dos estoques marinhos de importância comercial estão em seu nível máximo de exploração, enquanto 18% estão sobreexplorados e 10% foram severamente exauridos ou encontram-se em estado de recuperação, restando apenas 25% das populações marinhas em estado de sub-exploração ou moderadamente exploradas (FAO 1999).

Entretanto, dados da própria Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO 2010) apontam para um pequeno aumento na produção pesqueira e aquícola mundial, que atingiu 155,8 milhões de toneladas em 2007 e 159,2 milhões em 2008. Os maiores produtores em 2008 foram a China, com 57,8 milhões t, a Indonésia com 8,8 milhões t, e a Índia com 7,6 milhões t. Nesse cenário, o Brasil contribuiu com uma produção de 1,07 milhão de toneladas em 2007 e 1,17 milhão de toneladas em 2008 para o total da produção mundial, ocupando a 21ª colocação dentre os maiores produtores mundiais de pescado. Considerando-se a produção pesqueira na América do Sul, o Brasil aparece como 3º colocado atrás do Peru e do Chile e à frente da Argentina.

Em resposta ao consenso mundial relativo às recentes variações nos níveis de produção das pescarias marinhas, tem surgido o interesse na identificação e no reparo dessas causas. O gerenciamento das pescarias marinhas tem mudado o seu foco em relação à produção máxima sustentável (PMS), deixando de ressaltar apenas uma determinada espécie (ex. peixe ou crustáceo), conforme representado na Figura 1, para dar uma ênfase maior na sustentabilidade das populações em um contexto mais amplo. Nesse caso, considera-se o resultado das pescarias no ambiente e no ecossistema como um todo, incluindo a atenção aos efeitos das variações do meio ambiente oceânico em maiores escalas de tempo (Jennings *et al.* 2002).

Fig. 1. Representação da relação: Esforço de pesca versus Produção, destacando a Produção Máxima Sustentável (PMS) correspondente ao Ponto Máximo Sustentável da Pesca (pms). Figura adaptada de FAO (1993).



O conceito de sustentabilidade das pescarias está associado a modelos e ações políticas com base na produção máxima sustentável (PMS), considerando como “sustentável” a situação de uma espécie ou população capaz de suportar a exploração do estoque, de modo a manter as taxas ou níveis de produção que não afetem as populações futuras em longo prazo (Gaichas 2008). O conceito de PMS pode ser aplicado ao ecossistema como um todo, a uma comunidade ou população ou a um estoque específico seja ele de peixes, moluscos ou crustáceos. A escolha da unidade biológica à qual o conceito de PMS é aplicado influencia tanto na produção sustentável que pode ser atingida, quanto nas opções de manejo associadas (SEAFISH 2011).

O aquecimento da atmosfera e dos oceanos afeta a produtividade e as migrações dos estoques de peixes e, conseqüentemente, o volume da captura sustentável e a distribuição das pescarias. Uma atenção considerável tem sido dada as conseqüências econômicas do aquecimento global; por outro lado, pouca atenção tem sido dada à pesca. Essa situação é lamentável se considerarmos as pescarias não só como uma atividade econômica importante, mas também devido à sua natureza social primitiva, estando entre as atividades humanas mais expostas às mudanças climáticas (Hannesson 2007).

Segundo Pauly *et al.* (1998), o declínio observado nas estatísticas pesqueiras das capturas mundiais entre 1950 e 1994 reflete uma mudança gradual nos desembarques de espécies que tenham o ciclo de vida longo, ocupem um alto nível trófico ou sejam piscívoras de fundo para o desembarque de espécies que tenham ciclo de vida curto, como invertebrados de nível trófico mais baixo e peixes pelágicos planctívoros. A captura de espécies que ocupam níveis tróficos mais baixos leva inicialmente a um aumento das capturas e, em seguida, a uma fase de transição associada à estagnação ou ao

declínio das mesmas. Esses resultados indicam que os modelos de exploração atuais, que produzem um efeito “bottom-up” são insustentáveis (Pauly *et al.* 1998, Baskett *et al.* 2006).

Atualmente, a maioria dos estoques de peixes e invertebrados está em depleção e cerca da metade ou dois terços das áreas alagadas e bancos de algas já foram perdidos. De acordo com o trabalho de Jackson (2008) de 80 espécies pesquisadas, 91% já estão exauridas, 31% são raras e 7% estão extintas exceto para, um aumento nominal de algumas espécies de aves e mamíferos altamente protegidas. Como resultado dos esforços mesmo que tardios para a conservação, de maneira global, não se tem observado nenhum sinal de recuperação das espécies.

## 2. DESENVOLVIMENTO

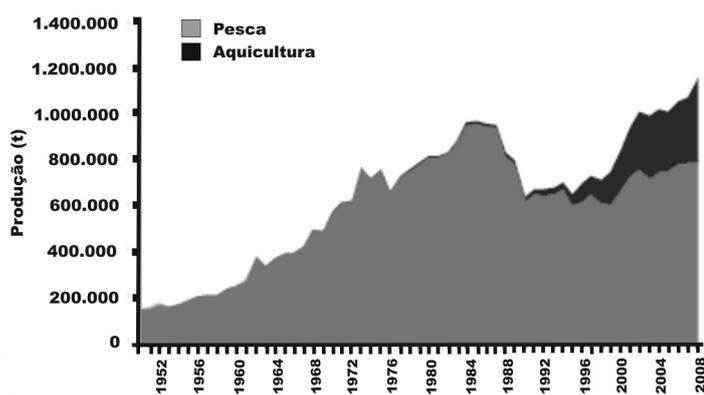
### 2.1 A Situação dos Estoques Pesqueiros no Brasil

No Brasil, estimativas realizadas no início da década de 80 indicavam um potencial pesqueiro marinho entre 1.400.000 e 1.700.000 toneladas/ano. No entanto, naquela década as capturas variaram em torno de 490.000 toneladas/ano (Neiva 1990). Essa superestimativa dos potenciais de produção e captura ocorreu em função de uma avaliação otimista aliada à falta de conhecimento do real potencial pesqueiro na costa brasileira (Dias-Neto 2003).

De acordo com os dados das estatísticas pesqueiras referentes ao ano de 2006, a produção brasileira de pescado naquele ano foi cerca de 1 milhão de toneladas representando um crescimento superior a 4% se comparado a 2005. Vale ressaltar que tais números referem-se tanto à produção marinha, dulcícuola e à aquicultura. A pesca extrativista marinha foi a maior responsável por tal crescimento, atingindo uma marca superior a 527 mil toneladas, o que representou cerca de 50% da produção total do pescado no Brasil e um crescimento de 3,9% em 2006, comparado ao ano anterior (IBAMA 2008).

Estatísticas mais recentes, publicadas pelo Ministério da Pesca no Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura revelam que a produção pesqueira marinha no Brasil atingiu em 2008 o total de 529.773 t e de 585.671 t em 2009. Estes valores representaram uma queda de 1,9% e um aumento de 8,5%, respectivamente, em relação a 2007, quando foram produzidas 539.966 t. Entre 2008 e 2009, o aumento da produção de pescados foi de cerca de 10%. A partir da série histórica (1950-2008) dos dados de produção pesqueira e aquícola do Brasil, apresentada na Figura 2, observa-se um crescimento da pesca extrativa de 1950 até 1985, quando foi registrada a maior produção, atingindo 956.684 t. Após este ano, houve uma queda gradativa, chegando em 1990 a 619.805 t e mantendo-se neste nível por quase 10 anos. A partir do ano 2000, a produção pesqueira voltou a crescer, passando de 666.846 t para 791.056 t em 2008, indicando variações inter-anuais na produção (MPA 2010).

Fig. 2. Produção total (t) da pesca extrativa e aquicultura em águas marinhas e continentais, 1950-2008. Figura adaptada de MPA (2010).



Considerando-se a produção pesqueira marinha em quatro regiões brasileiras (Norte, Nordeste, Sudeste e Sul), a Região Sul em 2008 e 2009, produziu 159.014 t e 173.636 t, respectivamente, sendo responsável por cerca de 30% em média do total produzido no país, com o Estado de Santa Catarina o maior produtor nesse período, contribuindo em média, com 26,8% da produção nacional. Entretanto, em 2009 a Região Nordeste foi a maior produtora com 215.225 t representando 36,8% de toda produção e a Região Sudeste produziu 97.753 t, contribuindo com 16,7% do total nacional. Na Região Norte, em 2009, foram registradas 99.055 t, correspondendo a 16,9% de todo o pescado produzido no país (MPA 2010).

Vale ressaltar que as variações observadas e o aumento supracitado na produção pesqueira nacional foram acompanhados pelo Programa de Avaliação do Potencial Sustentável dos Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva (Programa-REVIZEE). Os estudos contribuíram para um incremento do conhecimento do meio ambiente marinho, incluindo à biologia e ecologia de espécies de peixes e outros organismos. Os resultados obtidos foram utilizados na tentativa de fornecer subsídios para um ordenamento pesqueiro, reduzindo a sobrepesca, mantendo as capturas em níveis sustentáveis e contribuindo para a manutenção dos estoques (Fagundes Netto & Gaelzer 2009).

Uma síntese dos resultados do Programa-REVIZEE destaca os principais resultados técnico-científicos alcançados a partir de 1995 e permite balizar o quadro real dos recursos vivos na Zona Econômica Exclusiva (ZEE) brasileira. O conhecimento adquirido constitui a base essencial para subsidiar a sua gestão correta, em consonância com os interesses da sociedade e os compromissos assumidos pelo Brasil ao assinar e ratificar a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, em vigor desde 1994 (IBAMA 2006). Ao assinar a Convenção, o Estado Brasileiro aceita uma série de direitos e deveres junto às comunidades nacional e internacional no que diz respeito à exploração, uso, conservação e manejo dos recursos vivos na ZEE brasileira (CNUDM 1985).

Tais resultados apresentam um quadro da situação atual de exploração dos principais recursos pesqueiros na costa e na ZEE brasileira e sugere

direcionamentos para o futuro da gestão pesqueira no país, como por exemplo: medidas de preservação/incremento de estoques pesqueiros a partir da implementação de áreas de restrição à pesca, medidas de controle do esforço de pesca e ainda o aperfeiçoamento da gestão das pescarias.

## 2.2 Estratégias para o Manejo e Conservação dos Recursos Pesqueiros

Os oceanos frequentemente são caracterizados como sítios em que os pescadores retiram recursos vivos marinhos. O impacto das pescarias sobre os *habitats* ocorre em função da sua intensidade e da severidade relativa com que ocorrem outras perturbações nos oceanos. Além disso, o seu impacto precisa ser explicado em escalas espacial e temporal e, infelizmente, existe uma diferença entre as informações sobre a pesca e os processos ecológicos como, por exemplo, as interações entre peixes de fundo e o bentos e aquelas nas quais os peixes são predadores e/ou presas (Langton & Auster 1999).

Sadovy (1999) refere-se a duas abordagens para o manejo das pescarias recifais que consideram o emprego de recifes artificiais e a delimitação de reservas marinhas protegidas como uma alternativa híbrida para o manejo, ressaltando que, embora as duas medidas sejam diferentes quanto aos princípios básicos, ambas requerem métodos firmes para controlar o esforço de pesca nas áreas onde forem implementadas.

A implementação de novas medidas de manejo ou a adequação daquelas já existentes se torna urgente, tanto em escalas locais quanto regionais, para proteger e recuperar os recursos biológicos. Como a maioria das atividades pesqueiras, comerciais ou recreacionais é praticada em áreas costeiras, as áreas marinhas protegidas e os recifes artificiais têm sido vistos como ferramentas potencialmente interessantes para lidar com avaliação e a acessibilidade dos recursos marinhos (Claudet & Pelletier 2004).

Por outro lado, Ballantine (2001) ressalta que originalmente as áreas marinhas protegidas (AMPs) não são uma forma de conservação ou proteção, sendo apresentadas apenas com um rótulo ilusório para o planejamento marinho em geral, uma vez que várias restrições são comuns como formas de proteção e regulamentação, contribuindo assim para a classificação de um número crescente de áreas como AMPs, cujo título tem pouca eficácia ou valor.

Como consequência da pouca eficiência e das limitações das AMPs, o conceito da criação de áreas permanentemente fechadas para a pesca, as chamadas *no-take marine reserves* tem ganhado mais atenção. Em alguns casos, medidas que estabeleçam áreas proibidas para a pesca podem ser mais efetivas e menos obstrutivas do que outras abordagens de manejo, como limitar o número de pescadores, de barcos ou impor áreas limitadas para as viagens de pesca ou cotas de captura, o que implicaria em um maior número de viagens por embarcação (Gulf of Mexico Fishery Management 1999, Ballantine 2001).

### 2.2.1 Recifes Artificiais Marinhos (RAMs)

Os recifes artificiais são ferramentas muito utilizadas no manejo e conservação de recursos pesqueiros marinhos no Japão, Europa e EUA (Simpson & Evans 1977, Reggio 1987, Grove *et al.* 1991, Seaman & Jensen 2000, Caselle *et al.* 2002, Bortone 2006).

A *European Artificial Reef Research Network - EARRN* define um recife artificial como uma estrutura submersa, colocada deliberadamente sobre o fundo do mar, com o propósito de imitar algumas das características de um recife natural. Sua utilização como ferramenta no gerenciamento costeiro tem muitas finalidades incluindo sua instalação para aumentar a produção pesqueira, mergulho recreativo e a prevenção e proteção de áreas contra o arrasto de fundo (Baine 2001).

Os programas de pesquisa com recifes artificiais existem em vários países. Na Europa, as pesquisas com recifes artificiais são variadas, de biofiltração à proteção de habitat até o aumento das pescarias. Para os pesquisadores do EARRN, os recifes artificiais têm muito a oferecer em termos de manejo de habitats, gerenciamento e aumento das pescarias e proteção à costa (Seaman & Jensen 2000).

Chou (1997) avaliando o programa de recifes artificiais do sudeste da Ásia questiona a contribuição e/ou a degradação de tais estruturas ao meio ambiente marinho, ressaltando que os recifes artificiais são vistos como uma ferramenta efetiva na melhoria e aumento da produtividade do meio ambiente marinho, particularmente na biomassa e abundância dos peixes. Entretanto, para tal, precisam ser efetivamente manejados. O manejo inclui o planejamento apropriado no uso e na configuração dos materiais, a seleção do local e um controle regular das pescarias. Sem planejamento e um manejo em longo-prazo, os recifes artificiais podem não corresponder e se tornar nada mais do que estruturas poluidoras que contribuem para uma degradação mais acelerada do meio ambiente.

Whitmarsh *et al.* (2008) examinaram a utilização e o potencial dos recifes artificiais em relação ao seu papel no sustento das pescarias costeiras. Um grande número de benefícios econômicos é atribuído aos recifes e a evidência empírica relatando a performance dos sistemas de recifes artificiais no Algarve, ao sul de Portugal, é utilizada para demonstrar o seu potencial no aumento dos rendimentos pesqueiros. A obtenção desses benefícios vai requerer uma clara estratégia de exploração para controlar as pressões sobre a pesca.

No Brasil, poucos pesquisadores dedicam-se ao tema recifes artificiais quando comparado a outros países como os EUA ou Japão. No entanto, este é um tema bastante conhecido no âmbito da administração pesqueira nacional. As instalações dos primeiros recifes artificiais surgiram na década de 80 quando estruturas triangulares de concreto foram assentadas na Baía de Sepetiba, no Estado do Rio de Janeiro, como alternativa para evitar a pesca de camarões com redes de arrasto (Santos & Passavante 2007).

Outras iniciativas ocorreram na década de 90, principalmente no Estado de São Paulo, a partir de alguns projetos pontuais relacionados a prefeituras municipais, visando comunidades específicas de pescadores, mas sem continuidade.

No Estado do Ceará, Conceição e Franklin-Júnior (2001) realizaram um diagnóstico da situação dos recifes artificiais instalados na plataforma continental do Estado, no sentido de descrever os principais materiais empregados na sua construção, estimar as áreas ocupadas pelas estruturas nos locais de instalação e fornecer dados biológicos sobre as principais espécies encontradas em sua área de influência (Conceição & Pereira 2006, Conceição *et al.* 2007).

Na costa Norte do Estado do Rio de Janeiro, os projetos de pesquisa e monitoramento com estruturas artificiais vêm sendo realizados desde 1996 por Zalmon e colaboradores (Faria *et al.* 2001, Gomes *et al.* 2001, Godoy *et al.* 2002, Zalmon *et al.* 2002, Zalmon & Gomes 2003, Gomes *et al.* 2004, Brotto *et al.* 2006a, 2006b, Krohling, *et al.* 2006a, 2006b, Brotto *et al.* 2007, Santos *et al.* 2010, Zalmon *et al.* 2011), contribuindo para o estudo do papel ecológico de recifes artificiais na região Norte fluminense.

Além destes estudos, a implantação de estruturas de grande porte compostas por partes de plataformas de petróleo descomissionadas, formando recifes artificiais ao largo de Rio das Ostras (RJ) (COPPE 2002) avaliou a influência dessas estruturas na composição, distribuição e estrutura da ictiofauna associada na costa Nordeste do Estado do Rio de Janeiro (Fagundes Netto, 2010).

Por outro lado, a utilização de cascos de diferentes tipos de embarcações descomissionadas e assentadas propositalmente como recifes artificiais têm sido alvo de estudos também no Rio de Janeiro (Projeto Orion 2003, Fagundes Netto *et al.* 2011) e em outras regiões ao longo da costa brasileira com destaque para o Parque dos Naufrágios Artificiais de Pernambuco (Tolotti *et al.* 2007), o naufrágio programado do navio Victory 8B no litoral do Espírito Santo (Santos & Passavante 2007, Simon 2010) e os trabalhos relacionados ao Projeto de Recifes Artificiais Marinhos na costa do Estado do Paraná que evidenciaram o grande potencial de projetos desta natureza desenvolvidos sob a ótica do uso ordenado do solo submarino (Silva *et al.* 1997, Silva 2001, Brandini 2003).

### 2.2.2 Áreas Marinhas Protegidas (AMPs)

As áreas marinhas protegidas (AMPs) são uma ferramenta valiosa para os esforços de assegurar e até mesmo recuperar a biodiversidade marinha. Entretanto, para os ambientes aquáticos, o estabelecimento de AMPs tem sido mais recente, apresentando um atraso em relação aos ambientes terrestres (Spalding *et al.* 2008). De maneira geral, a maioria das AMPs tem a intenção de conservar a biodiversidade desses ambientes, ao mesmo tempo em que visa frear o processo de degradação ambiental

e manter seus habitats preservados (IBAMA 2007, Prates *et al.*2007).

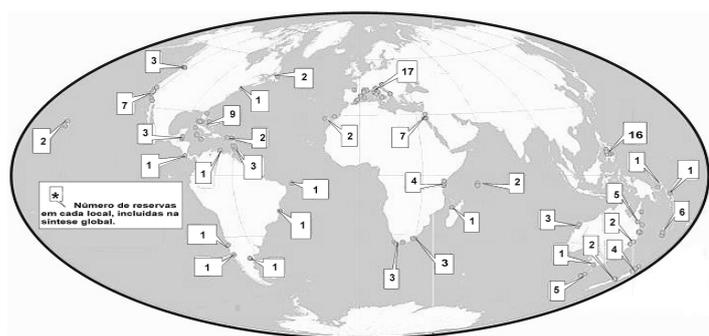
No Brasil, publicação do Ministério do Meio Ambiente sobre áreas aquáticas protegidas como instrumento de gestão pesqueira apresenta uma avaliação sistemática e crítica das experiências brasileiras nesse tema, permitindo compreender os aspectos negativos e positivos da utilização dessas áreas protegidas como instrumento de gestão do uso sustentável dos recursos pesqueiros (IBAMA 2007).

A disseminação dos conceitos de que áreas protegidas aquáticas são essenciais para conservar a biodiversidade dos oceanos e das áreas continentais é crescente, aliando-se, desde a década de 90, à idéia de que são indispensáveis à manutenção da produtividade pesqueira (Pearce 2002).

Para os ambientes aquáticos, o estabelecimento de AMPs tem sido mais recente, em geral para a conservação de sua biodiversidade, ao mesmo tempo que visa frear o processo de degradação ambiental e manter seus habitats (Capobianco 2007). Estes estudos corroboram o documento que trata do panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil (MMA 2010), que considera o estabelecimento de reservas marinhas como uma forma eficiente para a recuperação de estoques sobreexplorados.

A Figura 3, adaptada de [www.piscoweb.org](http://www.piscoweb.org), apresenta a distribuição mundial de 124 áreas marinhas protegidas (AMPs) indicando o número de reservas que foram incluídas na síntese global realizada durante os estudos do *Partnership for Interdisciplinary Studies of Coastal Oceans* (PISCO 2007).

Fig. 3. Distribuição mundial de 124 áreas marinhas protegidas (AMPs) indicando o número de reservas por local que foram incluídas na síntese global. Figura adaptada de [www.piscoweb.org](http://www.piscoweb.org) (2007).



Rowley (2002) estudou o papel das áreas marinhas protegidas (AMPs) para o gerenciamento pesqueiro em áreas temperadas. Segundo o autor, é comum as reservas marinhas suportarem densidades elevadas e indivíduos maiores de espécies muito pescadas do que fora das reservas. O excesso de indivíduos na borda das AMPs propicia um aumento nas capturas locais. Existem boas razões para esperar tal excesso, e existe evidência de um limite direto para isso. Contudo, é difícil prever o aumento que resulte na captura pesqueira local. A exportação de larvas a partir das reservas tem o potencial de aumentar o recrutamento em regiões maiores, mas o seu sucesso

vai depender de fatores de origem antrópica e os de escala global, difíceis de serem previstos. Para desenhar AMPs mais efetivas são necessários estudos dos padrões de deslocamentos e das exigências ambientais de todos os estágios de desenvolvimento (larval, assentamento, juvenil, adulto, alimentação e reprodução) de espécies alvo. Para se determinar claramente os efeitos das reservas marinhas nas pescarias são precisos estudos repetidos antes e depois (*BACI = Before and After Control/Impact*).

Uma revisão dos conceitos, evidências e experiência internacional do papel das AMPs como ferramenta para o gerenciamento das pescarias foi realizada por Ward *et al.* (2001), que examinou como a condição intocável das AMPs pode beneficiar as pescarias e prover suporte para o gerenciamento. Os autores ressaltam que os santuários marinhos, onde a exploração pesqueira é proibida, parecem oferecer muitos benefícios, incluindo a melhoria na estabilidade das pescarias, custo reduzido para o gerenciamento pesqueiro, proteção contra a sobrepesca e conservação de espécies não pescadas que aí vivem.

De acordo com Hilborn *et al.* (2004), as AMPs são uma ferramenta promissora para o gerenciamento pesqueiro e para conservação da biodiversidade. No entanto, para pescarias que visam uma única espécie altamente migratória, com pouco ou nenhum descarte (*by-catch*) ou impacto ambiental, as AMPs propiciam poucos benefícios comparados com as ferramentas de manejo convencionais. Para pescarias multi-específicas ou que visam estoques mais sedentários, ou para aquelas em que os grandes impactos ecológicos da pesca estão em questão, as AMPs possuem vantagens em potencial. As AMPs junto com outras ferramentas de manejo e conservação podem ajudar a atingir amplos objetivos pesqueiros e de incremento da biodiversidade, mas o seu uso requer planejamento e avaliação cuidadosos.

A disseminação dos conceitos de que áreas marinhas protegidas (AMPs) são essenciais para conservar a biodiversidade dos oceanos é crescente, aliando-se desde a década de 90 à idéia de que são indispensáveis à manutenção da produtividade pesqueira. Diversos autores (Mittermeier *et al.* 2005, Mangi & Austen 2008, Sethi & Hilborn 2008) e especialistas apontam que o estabelecimento dessas áreas protegidas é um excelente instrumento para a recuperação de estoques colapsados ou considerados ameaçados, servindo como berçários e fonte de exportação de indivíduos maduros para áreas adjacentes (Capobianco 2007).

O estabelecimento de áreas marinhas protegidas tem resultado em um aumento da biomassa e da abundância para muitas espécies, mas causam menos efeitos positivos para a proteção das espécies migratórias. Em alguns casos, a partir da exportação de biomassa (*spillover*), especialmente pela dispersão larval, as AMPs irão contribuir para um aumento das pescarias em áreas adjacentes. Entretanto, as áreas marinhas protegidas e as reservas marinhas ainda correspondem a menos de 1% dos oceanos (Goñi *et al.* 2008, Cudney-Bueno 2009, Jacquet 2011).

### 2.2.3 Reservas Marinhas / Áreas de Exclusão para a Pesca (*No-Take Marine Reserves*)

As reservas marinhas frequentemente recebem diferentes denominações, como, por exemplo, áreas marinhas protegidas, santuários, parques e reservas de pesca que se confundem conforme seus objetivos. Entretanto, as reservas marinhas totalmente protegidas destacam-se por serem fechadas para a pesca e outros usos nocivos ou prejudiciais ao ambiente, sendo consideradas uma ferramenta que produz benefícios para a pesca, para a conservação e a economia local (WWF 1986). Dentre as suas características destacam-se: oferecer proteção para espécies exploradas e aumentar a saúde do ecossistema, protegendo a biodiversidade e os ambientes (Gulf of Mexico Fishery Management 1999).

Métodos convencionais para a regulamentação das pescarias comerciais restringem as capturas limitando tanto a quantidade ou a eficiência do esforço de pesca, ou impondo limites para as capturas. Essas práticas regulatórias não são aplicáveis nem desejáveis para muitas pescarias, e têm fracassado na conservação, na prevenção da depleção ou no colapso de muitos estoques de peixes. Muitas vezes, devido ao grande número de pescadores, locais de desembarque do pescado, variedade de tecnologias de pesca ou ainda interações interespecíficas complexas, esses métodos de regulamentação são difíceis e/ou dispendiosos para serem aplicados (Holland & Brazee 1996).

Diversas ferramentas utilizadas no manejo das pescarias têm valor para a conservação das espécies, sendo desenhadas para sustentar as populações de espécies comercialmente importantes acima dos níveis de captura pretendidos. Entretanto, as limitações dessas ferramentas ficam evidentes a partir da contínua falta de habilidade em deter o declínio das espécies visadas para a proteção. Medidas como a determinação de taxas e quotas de captura apresentaram os menores efeitos de conservação entre outras (ex. regular o tamanho da malha da rede, tamanho mínimo de captura e limitação do tempo das pescarias) adotadas no manejo das pescarias na Europa, e fracassaram na busca da sustentabilidade da pesca no passado (Roberts *et al.* 2005).

Segundo McClanahan e Arthur (2001), as *no-take areas* são áreas intocáveis, às vezes chamadas de reservas marinhas na literatura e constituem áreas marinhas fechadas para todas as formas de extração ou exploração, incluindo a pesca.

Na teoria, as áreas de exclusão para a pesca denominadas *no-take marine reserves*, oferecem benefícios para as pescarias em áreas adjacentes, uma vez que as reservas permitem que as espécies-alvo cresçam mais e atinjam idades mais avançadas, produzam mais juvenis e repovoem áreas de pesca a partir do fornecimento de larvas e/ou indivíduos adultos. Embora na literatura científica existam evidências dos seus benefícios para as pescarias, alguns pesquisadores argumentam que a maioria das pesquisas científicas nas reservas não envolve

estudos suficientemente rigorosos de desenho experimental, inclusive, não utilizando outras áreas próximas como áreas controles. Consequentemente existe uma necessidade urgente de desenvolvimento de programas experimentais para esclarecer os benefícios para as pescarias e os custos para as questões relacionadas à determinação de reservas marinhas (Hilborn *et al.* 2002).

As reservas marinhas são áreas dos oceanos onde a pesca é proibida e oferecem refúgios onde as populações das espécies exploradas podem se recuperar e os ambientes degradados pela pesca podem se regenerar. Em alguns lugares, as áreas fechadas para a pesca têm sido utilizadas para manejo pesqueiro há muito tempo, e até recentemente, os refúgios naturais existiam devido à dificuldade de acesso às regiões mais profundas, às grandes distâncias da costa ou às condições adversas para as operações pesqueiras. Com o desenvolvimento de novas tecnologias, são poucas as áreas de interesse pesqueiro que ainda estão fora de alcance. Recentemente, a idéia de utilizar as reservas marinhas como ferramentas de manejo pesqueiro ressurgiu com o desenvolvimento do interesse no manejo dos ecossistemas e beneficiando-se das observações das capturas em pescarias acidentais realizadas dentro de reservas instituídas para conservação. De acordo com as evidências, deduz-se que, a partir da integração de grandes redes de reservas marinhas para o manejo das pescarias, o declínio global das capturas poderá ser revertido assim como a proteção necessária será oferecida para as espécies e seus ambientes (Gell & Roberts 2003, Gaines *et al.* 2010).

Por outro lado, a utilização das reservas no manejo pesqueiro apresenta controvérsias, e os críticos argumentam que a maioria das espécies comerciais se desloca muito para serem beneficiadas, que as reservas são apropriadas apenas para casos muito específicos como nas pescarias em pequena escala em áreas tropicais, e que é muito arriscado implementá-las em larga escala até que existam provas experimentais mais evidentes da sua eficiência (Gell & Roberts 2003).

O meio ambiente marinho é um recurso comum que é sobreexplorado por vários usuários com pouca ou nenhuma responsabilidade com relação à sua degradação contínua. A visão polarizada daqueles que detêm o poder de decisão, as inconsistências na legislação e a falta de lideranças e agendas públicas sugerem que a implantação de redes de reservas marinhas será lenta e fragmentada. Ao mesmo tempo, espera-se que as capturas declinem a partir da sobreexploração e do fracasso dos sistemas de manejo, e os ambientes continuem sendo degradados. O futuro da implementação de uma rede de reservas marinhas requer mais integração das políticas para conservação do ambiente marinho, da ciência e dos tomadores de decisões (Banks & Skilleter 2010).

De acordo com Costello *et al.* (2010), a ciência do manejo espacial das pescarias, que combina ecologia, oceanografia e economia, tem evoluído significativamente. Como resultado, tem ocorrido

avanços recentes na exploração de dados relativos aos espaços pesqueiros para desenvolver políticas de manejo, como as redes de AMPs, destacando o valor da informação espacial no desenho das redes de áreas marinhas protegidas.

#### 2.2.4 Reservas Extrativistas Marinhas (RESEX-Mar)

No Brasil, foi criado o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) que é composto pelo conjunto das unidades de conservação federais, estaduais e municipais, cabendo a gestão das unidades federais ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e das demais às respectivas esferas de atuação (BRASIL 2000).

As reservas extrativistas marinhas na costa brasileira têm sido criadas com a finalidade de proteger as populações de pescadores tradicionais e os recursos marinhos dos quais esses pescadores tiram o seu próprio sustento (Silva 2004, IBAMA 2007).

Ao basear a gestão do uso dos recursos naturais em objetivos (ambientais e sociais), espaços e público-alvo legalmente definidos, as RESEX-Mar podem contribuir para reverter o quadro negativo da sobreexploração dos recursos marinhos, especialmente entre ecossistemas costeiros e recursos como, por exemplo, peixes recifais, crustáceos e moluscos explorados por pescadores locais que praticam a pesca artesanal (Moura *et al.* 2009).

As reservas extrativistas são baseadas em um conjunto de premissas e medidas de manejo definidas de forma mais ou menos descentralizada, de acordo com os Planos de Manejo. As reservas apresentam uma interface direta entre os beneficiários, usuários e outros grupos de interesse, através dos membros dos Conselhos Técnicos e Deliberativos, sendo assim, o estabelecimento de uma RESEX-Mar rompe com a inércia na falta de gestão de conflitos relacionados à apropriação do espaço e ao uso dos recursos pesqueiros e dos ambientes naturais. Ainda que possam deflagrar ou tornar mais violentos os conflitos entre comunidades locais e órgãos ambientais (Diegues 2007), tanto no caso de Unidades de Conservação de Uso Sustentável (Reservas Extrativistas) quanto de Proteção Integral (Parques e Reservas Biológicas), o estabelecimento de RESEX-Mar e suas respectivas Zonas de Amortecimento, em geral, representam a criação de um arcabouço legal específico e de um fórum local para discussão e a mediação de conflitos gerados entre os diferentes atores envolvidos. A partir da criação das reservas, as medidas e ações tornam-se mais visíveis à população (opinião pública) e seus efeitos menos deletérios tanto para o meio ambiente quanto para as comunidades locais (Moura *et al.* 2009).

Segundo Silva (2004) das 21 reservas em estágio inicial de desenvolvimento, 18 estão direcionadas aos recursos aquáticos, com a maioria (13) incluindo ambientes marinhos em áreas costeiras.

Dentre os exemplos de reservas extrativistas marinhas no Brasil, podemos citar a RESEX de Itacaré, BA (Burda *et al.* 2007), Pirajubaé, SC e Mandira, SP (Hostim-Silva & Gerhandinger 2009), Delta do Parnaíba (PI), lagoa de Jequiá (AL) e as de Iguape e Corumbau (BA). Segundo Monteiro-Neto & Neto (2009) existem ainda no Pará as RESEX de Arai-Peroba, Caeté-Taperaçu, Gurupi-Piriá, Soure e Tracuateua.

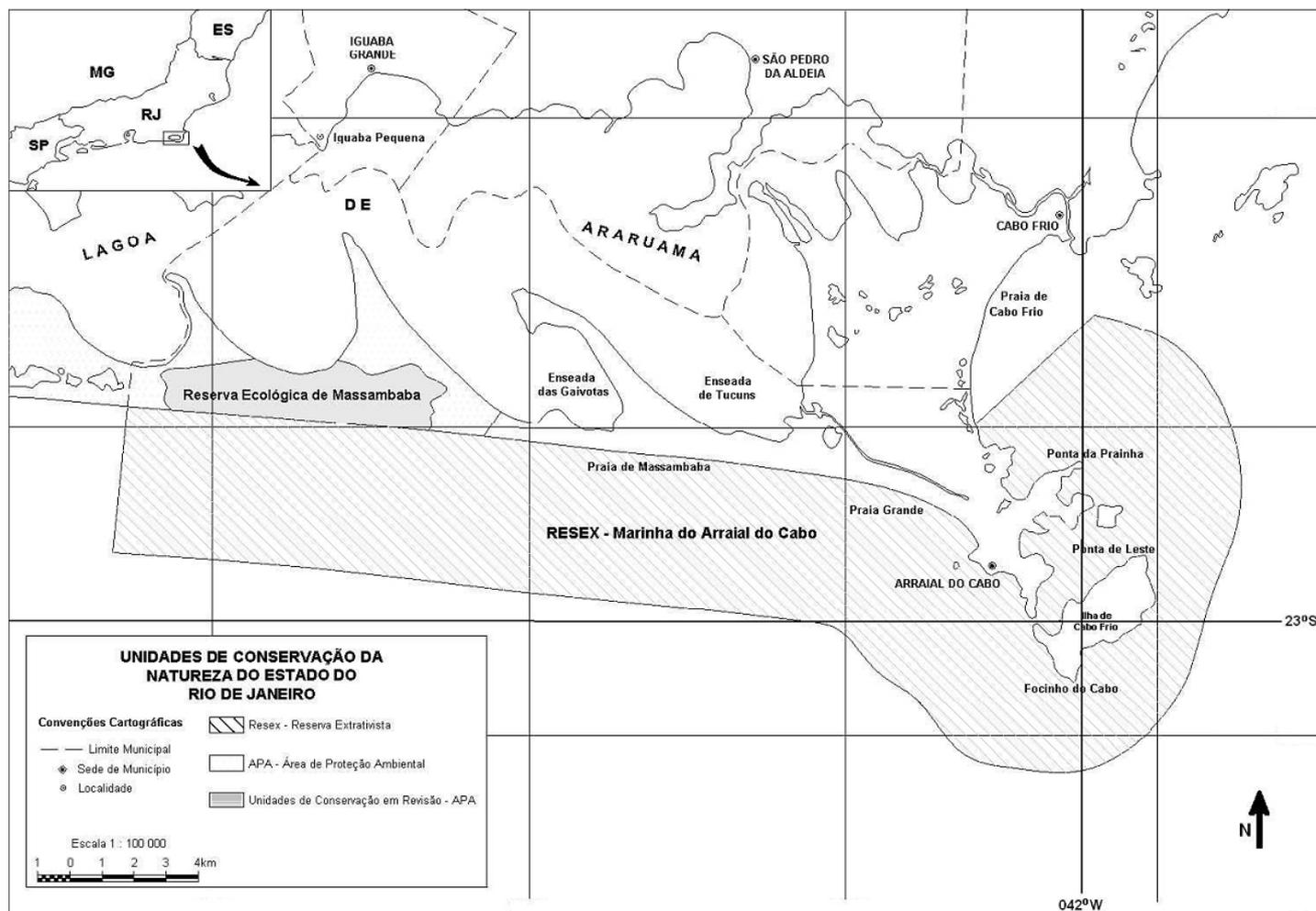
No Estado do Rio de Janeiro foi criada em 1997 a Reserva Extrativista Marinha do Arraial do Cabo, cuja área, de acordo com a Figura 4, compreende um cinturão pesqueiro entre a praia de Massambaba e a praia do Pontal na divisa com Cabo Frio, inclui uma faixa marinha de três milhas náuticas da costa de Arraial do Cabo, correspondendo a uma área total de aproximadamente 56.000 ha (Silva 2004, Seixas 2008).

Elaborado em 1999, o plano de utilização da RESEX Marinha de Arraial do Cabo objetiva assegurar a sustentabilidade da reserva, mediante a regularização da utilização dos recursos naturais e dos comportamentos a serem seguidos pela população extrativista no que diz respeito às condições técnicas e legais para exploração racional da fauna marinha (SEMA 2001).

A lei nº 9.985 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza estabelece que todas as unidades de conservação devem ter um plano de manejo com o zoneamento interno das atividades a serem desenvolvidas conforme as duas categorias instituídas, ou sejam, as unidades de conservação de uso sustentável onde se enquadra a RESEX-Mar de Arraial do Cabo e as unidades de conservação e proteção integral (BRASIL 2000, MMA 2010).

Na Resex-Mar de Arraial do Cabo são desenvolvidas várias atividades, como, por exemplo, diferentes modalidades de pesca (ex. canoa, linha, cerco de praia, cerco de traineira, mergulho profissional e amador), turismo e lazer (ex. mergulho contemplativo e passeios marítimos), coleta de organismos para aquariofilia, fundeio de embarcações (ex. de pesca e de turismo) e operação portuária (ex. cabotagem e *offshore*), maricultura e coleta de material para pesquisas científicas, dentre outras (Pedrini *et al.* 2007).

Figura 4. Mapa da RESEX-Mar de Arraial do Cabo, RJ (56.000 ha). Figura adaptada de SEMA (2001).



A despeito dos esforços dos usuários engajados na co-gestão da reserva, foi entendimento comum dos problemas e a aceitação de algumas medidas mitigadoras, em alguns casos, ainda não alcançadas. Os conflitos entre usuários, pesquisadores e administradores sobre as condições dos recursos ainda ocorrem, de modo que os administradores precisam ter mecanismos hábeis que facilitem a solução dos conflitos e a construção de um consenso quanto à utilização dos espaços da reserva (Seixas 2004).

Segundo Silva (2004) os resultados do projeto piloto desenvolvido em Arraial do Cabo sugerem que existem barreiras sociais para o desenvolvimento de ações coletivas e que os recursos das instituições locais ainda não são suficientes para que a reserva atinja seus objetivos.

A RESEX-Mar tem como objetivo garantir a exploração auto-sustentável e a conservação dos recursos naturais renováveis, tradicionalmente utilizados para pesca artesanal, pela população extrativista do Município de Arraial do Cabo (art. 2º do Decreto nº 98.897) (BRASIL 2000). Ainda hoje, os efeitos e benefícios da reserva são discutidos, uma vez que para a efetividade da sua utilização faz-se necessária a adequação do seu plano de utilização inicial para a redação de um plano de manejo sustentável. O estabelecimento desse plano de manejo finalmente contribuirá para que a reserva extrativista marinha se torne um instrumento efetivo para a conservação e o manejo dos recursos

pesqueiros da região e a solução de muitos conflitos reais e imaginários.

### 3. CONCLUSÃO

De maneira geral, podemos considerar que as diferentes medidas adotadas e/ou sugeridas na bibliografia consultada, ou seja, recifes artificiais marinhos, áreas marinhas protegidas, reservas marinhas/áreas de exclusão para a pesca e reservas extrativistas marinhas, com vistas ao manejo e conservação dos recursos pesqueiros marinhos, requerem, em algum estágio, o envolvimento de agências governamentais e órgãos ambientais e poderiam atingir as metas pretendidas se aplicadas em conjunto e não separadamente como vêm ocorrendo na costa brasileira.

### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAINÉ, M. Artificial reefs, a review of their design, application, management and performance. *Ocean and Coastal Management*, 44: 241-259, 2001.
- BALLANTINE, W.J. Marine reserves. 9p. in: *Course on Principles and Dynamics of Marine Reserves 1998-2001*. UNEP/CBD/AHTEG meeting October 2001. Leigh, New Zealand, 2001.
- BANKS, S.A. & SKILLETER, G.A. Implementing marine reserve networks: A comparison of approaches in New South Wales (Australia) and New Zealand. *Marine Policy*,

34: 197–207, 2010.

BASKETT, M.L.; YOKLAVICH, M. & LOVE, M.S. Predation, competition, and the recovery of overexploited fish stocks in marine reserves. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 63: 1214-1229, doi: 10.1139/F06-013, 2006.

BORTONE, S.A. A perspective of artificial reef research: The past, present and future. *Bulletin of Marine Science*, 78(1): 1-8, 2006.

BRANDINI, F.P. *Recifes artificiais marinhos: uma proposta de conservação da biodiversidade e desenvolvimento da pesca artesanal através da criação de um Parque Marinho na Costa do Estado do Paraná*. Relatório Final, Ministério da Ciência e Tecnologia. PADCTIII/CIAMB/Proc. 620408/98-7. 68p, 2003.

BRASIL. Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Brasília, DF. 28p, 2000.

BROTTO, D.S.; KROHLING, W. & ZALMON, I.R. Fish community modeling agents on an artificial reef on the northern coast of Rio de Janeiro – Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography*, 54 (4): 205-212, 2006a.

BROTTO, D.S.; KROHLING, W. & ZALMON, I.R. Usage patterns of an artificial reef by the fish community on the northern coast of Rio de Janeiro - Brazil. *Journal of Coastal Research*, 39: 1277-1281 2006b.

BROTTO, D.S.; KROHLING, W. & ZALMON, I.R. Comparative evaluation of fish assemblages census on an artificial reef. *Revista Brasileira de Zoologia*, 24 (4): 1157-1162, 2007.

BURDA, C.L.; POLETTE, M. & SCHIAVETTI, A. Análise da cadeia causal para a criação de unidade de conservação: reserva extrativista marinha de Itacaré (BA) – Brasil. *Revista de Gestão Costeira Integrada* 7(1): 57-67, 2007.

CAPOBIANCO, J.P.R. Apresentação do Ministério do Meio Ambiente. In: Áreas protegidas do Brasil 4: Áreas aquáticas protegidas como instrumento de gestão pesqueira. MMA, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Núcleo da Zona Costeira e Marinha, Brasília, 9-11 2007.

CASELLE, E.J.; LOVE, M.S.; FUSARO, C. & SCHROEDER, D. Trash or habitat? Fish assemblages on offshore oilfield seafloor debris in the Santa Barbara Channel, California. In: *ICES Journal of Marine Science*, (59): 258-265, 2002.

CHOU, L.M. Artificial reefs of Southeast Asia – do they enhance or degrade the marine environment? *Environmental Monitoring and Assessment*, 44: 45-52 1997.

CLAUDET, J. & PELLETIER, D. Marine protected areas and artificial reefs: a review of the interactions between management and scientific studies. *Aquatic Living Resources*, 17: 129-138, 2004.

CNUDM (Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar) Versão oficial para todos os povos de Língua Portuguesa. Min. Negócios Estrangeiros de Portugal. Série C Biblioteca Diplomática. Reproduzida no Brasil em 1985 pela DHN, Ministério da Marinha, Rio de Janeiro, Brasil, 313p., 1985.

CONCEIÇÃO, R.N.L. & FRANKLIN-JÚNIOR, W. A situação atual dos recifes artificiais instalados na plataforma

continental do Estado do Ceará, Brasil. *Arquivos de Ciências do Mar*, Fortaleza, 34: 107-115, 2001.

CONCEIÇÃO, R.N.L.; MARINHO, R.A. FRANKLIN-JÚNIOR, W.; JÚNIOR, W.F.; LOPES, J. & CARPEGIANI, B. Projeto Marambaia: apoio à pesca artesanal no Ceará – Instalação e monitoramento dos recifes artificiais em Paracuru. *Arquivos de Ciências do Mar*, Fortaleza, 40(1): 72-77, 2007.

CONCEIÇÃO, R.N.L. & PEREIRA, J.A. Comunidades de peixes em recifes artificiais do Estado do Ceará, Brasil. *Arquivos de Ciências do Mar*, Fortaleza, 39: 99-109, 2006.

COORDENAÇÃO DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA - COPPE. Proposta para o licenciamento ambiental das instalações de sistemas submarinos de bioprodução. COPPE - UFRJ / Laboratório de Tecnologia Submarina, Petrobras e Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira. (versão preliminar), 2002.

COSTELLO, C.; RASSWEILER, A.; SIEGEL, D.; LEO, G.D., MICHELI, F. & ROSENBERG, A. The value of spatial information in MPA network design. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, PNAS, 107 (43): 18294–18299, doi/10.1073/pnas.0908057107, 2010.

CUDNEY-BUENO, R.; LAVI'N, M.F.; MARINONE, S.G.; RAIMONDI, P.T. & SHAW, W.W. Rapid effects of marine reserves via larval dispersal. *PLoS ONE* 4(1): e4140, doi:10.1371/journal.pone.0004140, 2009.

DIAS-NETO, J. *Gestão do uso dos recursos pesqueiros marinhos no Brasil*. Brasília: IBAMA, 242p., 2003.

DIEGUES, A.C. Marine protected areas and artisanal fisheries in Brazil. *Samudra Monographs, International Collective in Support of Fishworkers*, 68p., 2007.

ESSINGTON, T.E.; BEAUDREAU, A.H. & WIEDENMANN J. Fishing through marine food webs. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, PNAS, 103 (9): 3171–3175, doi/10.1073/pnas.0510964103, 2006.

FAGUNDES NETTO, E.B. Avaliação da ictiofauna em recifes artificiais na costa nordeste do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Tese de Doutorado*. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil. 157p., 2010.

FAGUNDES NETTO, E.B. & GAELZER, L.R. O conhecimento da bioecologia de peixes marinhos na utilização dos recursos do mar. *A Ressurgência*, Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira – IEAPM, 3: 46-52, 2009.

FAGUNDES NETTO, E.B.; GAELZER, L.R.; COUTINHO, R. & ZALMON, I.R. Influence of a shipwreck on a nearshore-reef fish assemblages off the coast of Rio de Janeiro, Brazil. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 39(1): 103-116, doi: 10.3856/vol39-issue1-fulltext-10, 2011.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. Reference points for fishery management: their potential application to straddling and highly migratory resources. FAO Fisheries Circular, No. 864, Rome, 52p., 1993.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. The state of the world fisheries and aquaculture. Rome, Italy, 83p., 1999.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. Statistics and information service of the fisheries and aquaculture department/FAO yearbook. Fishery and Aquaculture Statistics 2008, Rome, Italy, 72p., 2010.

FARIA, V.V.; NOVELLI, R.; GOMES, M.P. & ZALMON, I.R. Potencial atrator de tubarões costeiros em recife artificial no litoral norte do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 18 (3): 813–821, 2001.

GAICHAS, S.K. A context for ecosystem-based fishery management: Developing concepts of ecosystems and sustainability. *Marine Policy*, 32: 393–401, doi:10.1016/j.marpol.2007.08.002, 2008.

GAINES S.D.; WHITE C.; CARR, M.H. & PALUMBI, S.R. Designing marine reserve networks for both conservation and fisheries management. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, PNAS, 107 (43): 18286–18293, doi:10.1073/pnas.0906473107, 2010.

GARCIA, S.M. & GRAINGER, R.J.R. Gloom and doom? The future of marine capture fisheries. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, B (360): 21–46, doi: 10.1098/rstb.2004.1580, 2005.

GELL, F.R. & ROBERTS, C.M. Benefits beyond boundaries: the fishery effects of marine reserves. *TRENDS in Ecology and Evolution*, 18 (9): 448–455, 2003.

GODOY, E.A.S.; ALMEIDA, T.C.M. & ZALMON, I.R. Fish assemblages and environmental variables on an artificial reef - Rio de Janeiro, Brazil. *ICES, Journal of Marine Science*, 59: S138–S143, 2002.

GOMES, M.P.; NOVELLI, R.; FARIA, V.V. & ZALMON, I.R. Potencial atrator de peixes ósseos em recife artificial no litoral norte do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 18 (3): 779–792, 2001.

GOMES, M.P.; NOVELLI, R. & ZALMON, I.R. Attraction of *Chloroscombrus crysurus* (Linnaeus, 1766) (Teleostei: Carangidae) by artificial reef on the northern coast of Rio de Janeiro state, Brazil. *Acta Biologica Leopoldensia*, 26 (2): 299–305, 2004.

GOÑI, R.; ADLERSTEIN, S.; ALVAREZ-BERASTEGUI, D.; FORCADA, A.; REÑONES, O.; CRIQUET, G.; POLTI, S.; CADIOU, G.; VALLE, C.; LENFANT, P.; BONHOMME, P.; PÉREZ-RUZAFÁ, A.; SÁNCHEZ-LIZASO, J.L.; GARCÍA-CHARTON, J.A.; BERNARD, G.; STELZENMÜLLER, V. & PLANES, S. Spillover from six western Mediterranean marine protected areas: evidence from artisanal fisheries. *Marine Ecology Progress Series*, 366: 159–174, doi: 10.3354/meps07532, 2008.

GROVE, R.S.; SONU, C.J. & NAKAMURA, M. Design and engineering of manufactured habitats for fisheries enhancement. In: *Artificial Habitats for Marine and Freshwater Fisheries*, W. Seaman & L. M. Sprague (eds.), 109–152, 1991.

GULF OF MEXICO FISHERY MANAGEMENT COUNCIL. Marine reserves technical document a scoping document for the Gulf of Mexico. National Oceanic and Atmospheric Award No. NA97FC0010. 41p., 1999.

HANNESSON, R. Introduction to special issue: Economic

effects of climate change on fisheries. *Natural Resource Modeling*, 20 (2): 157–162, 2007.

HILBORN, R.; CRAIK, W.; WARD T.; BARRETT, N. & DAVID, A. Measuring the effects of marine reserves on fisheries: The dilemmas of experimental programs. MPA news: *International News and Analysis on Marine Protected Areas*, 4 (4): 1–3, 2002.

HILBORN, R.; STOKES, K.; MAGUIRE, J.J.; SMITH, T.; BOTSFORD, L.W.; MANGEL, M.; ORENSANS, J.; PARMA, A.; RICE, J.; BELL, J.; COCHRANE, K.L.; GARCIA, S.; HALL, S.J.; KIRKWOOD, G.P.; SAINSBURY, K.; STEFANSSON, G. & WALTERS, C. When can marine reserves improve fisheries management? *Ocean & Coastal Management*, 47 (3–4): 197–205, 2004.

HOLLAND, D.S. & BRAZEE R.J. Marine Reserves for Fisheries Management. *Marine Resource Economics*, Volume 11, pp. 157–171, 1996.

HOSTIM-SILVA, M. & GERHARDINGER, L.C. O conhecimento ecológico local de pescadores na gestão de áreas marinhas protegidas no Brasil. In: Resumos 2º Congresso Brasileiro de Biologia Marinha, Armação dos Búzios – RJ, 148–156, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA - MMA. Programa REVIZEE: avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na Zona Econômica Exclusiva: relatório executivo / MMA, Secretaria de Qualidade Ambiental. Brasília: MMA, 279p., 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA - MMA. Áreas protegidas do Brasil 4: Áreas aquáticas protegidas como instrumento de gestão pesqueira. MMA, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Núcleo da Zona Costeira e Marinha, Brasília, 261p., 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA - MMA. Estatística da pesca 2006 Brasil: grandes regiões e unidades da federação / Brasília: Ibama, 174p., 2008.

INTERNATIONAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. Climate Change 2007, Synthesis report: An assessment of the intergovernmental panel on climate change. Report of the IPCC Plenary XXVII, Valencia, Spain, 23–76, 2007.

JACKSON, J.B.C. Ecological extinction and evolution in the brave new ocean. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 11458–11465 PNAS August 12, 2008 vol. 105 suppl. 1 www.pnas.org/cgi, doi: 10.1073/pnas.0802812105, 2008.

JACKSON, J.B.C.; KIRBY, M.X.; BERGUER, W.H.; BJORN DAL, K.A.; BOTSFORD, L.W.; BOURQUE, B.J.; BRADBURY, R.H.; COOKE, R.; ERLANDSON, J.; ESTES, J.A.; HUGHES, T.P.; KIDWELL, S.; LANGE, C.B.; LEHIHAN, H.S.; PANDO, H.; STENECK, R.S.; TEGNER, M.J. & WARNER, R.R. Historical overfishing and the recent collapse of coastal ecosystems. *Science*, (293): 629–638, 2001.

JACQUET, J.; BOYD, I.; CARLTON, J.T.; FOX, H.E.; JOHNSON, A.E.; MEE, L.; ROMAN, J.; SPALDING, M. & SUTHERLAND, W. Scanning the oceans for solutions. *Solutions for a sustainable and desirable future*, 2 (1): 46–55. <<http://www.thesolutionsjournal.com/node/870>>. (Acesso

em 10/08/2011), 2011.

JENNINGS, S.; KAISER, M.J. & REYNOLDS, J.D. Marine fisheries: a broad view of an expanding field. *Trends in Ecology & Evolution*, 17 (4): 197, 2002.

KROHLING, W.; BROTTTO, D.S. & ZALMON, I.R. Fouling community recruitment on an artificial reef in the north coast of Rio de Janeiro State. *Journal of Coastal Research*, SI 39: 1118-1121, 2006a.

KROHLING, W.; BROTTTO, D.S. & ZALMON, I.R. Functional role of fouling community on an artificial reef at the northern coast of Rio de Janeiro State, Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography*, 54 (4): 183-191, 2006b.

LANGTON, R.W. & AUSTER, P.J. Marine fishery and habitat interactions: to what extent are fisheries and habitat interdependent? *Fisheries*, 24 (6): 14-21, 1999.

LAST, P.R.; WHITE, W.T.; GLEDHILL, D.C.; HOBDAI, A.J.; BROWN, R.; EDGAR, G.J. & PECL, G. Long-term shifts in abundance and distribution of a temperate fish fauna: a response to climate change and fishing practices. *Global Ecology and Biogeography*, 20: 58-72, doi: 10.1111/j.1466-8238.2010.00575.x, 2011.

McCLANAHAN, T.R. & ARTHUR, R. The effect of marine reserves and habitat on populations of East African coral reef fishes. *Ecological Applications* 11(2): 559-569, 2001.

MANGI, S.C. & AUSTEN, M.C. Perceptions of stakeholders towards objectives and zoning of marine-protected areas in southern Europe. *Journal for Nature and Conservation*, 6: 271-280, 2008.

MITTERMEIER, R.A.; DA FONSECA, G.A.B.; RYLANDS, A.B. & BRANDOM, K. Uma breve história da conservação da biodiversidade no Brasil. *Megadiversidade*, 1 (1): 14-21, 2005.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Gerência de Biodiversidade Aquática e Recursos Pesqueiros. Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil. Brasília: MMA/SBF/GBA. 148p., 2010.

MONTEIRO-NETO, C. & NETO, J.P.M. Biologia da conservação marinha. Pp. 579-608. In: R.C. Pereira & A Soares-Gomes (orgs.). Biologia Marinha. Interciência, Rio de Janeiro, RJ. 631p., 2009.

MOURA, R.L.; MINTE-VERA, C.V.; DUTRA, G.F.; CURADO, I.B.; MOTTA, F.S. & FRANCINI-FILHO, R.B. Conservação da biodiversidade, gestão pesqueira e promoção de equidade social: A contribuição das Áreas Marinhas Protegidas. Pp. 157-163. In: 2º Congresso Brasileiro de Biologia Marinha. Armação dos Búzios, RJ, Brasil. 1 CD-ROM, 2009.

MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA – MPA. Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura, Brasil 2008-2009, Brasília, 99p., 2010.

NEIVA, G.S. *Subsídios para a política pesqueira nacional*. Patrocínio do Terminal Pesqueiro de Santos (TPS), Setembro, 64p., 1990.

PAULY, D.; CHRISTENSEN, V.; DALSGAARD, J.; FROESE, R & TORRES Jr. Fishing down marine food webs. *Science*, 279: 860-863, 1998.

PEARCE, J. The future of fisheries – marine protected

areas – a new way forward or another management glitch? *Editorial / Marine Pollution Bulletin*, 44: 89-91, 2002.

PEDRINI, A. de G.; MANESCHY, F.S. A.; COSTA, C.; ALMEIDA, E. R. & COSTA, E. A. Gestão ambiental em áreas protegidas x estatísticas de mergulho na Resex Marinha de Arraial do Cabo, RJ. *OLAM Ciência & Tecnologia*, Rio Claro, São Paulo, Brasil, 7 (2): 269-294, 2007.

PARTINERSHIP INTERDISCIPLINARY STUDIES OF COASTAL OCEANS – PISCO. <<http://www.pisco.org>>. (Acesso em 29/06/2009), 2007.

PRATES, A.P.L.; CORDEIRO, A.Z.; FERREIRA, B.P. & MAIDA, M. Unidades de conservação costeiras e marinhas de uso sustentável como instrumento para a gestão pesqueira. In: Áreas protegidas do Brasil 4: Áreas aquáticas protegidas como instrumento de gestão pesqueira. MMA, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Núcleo da Zona Costeira e Marinha, Brasília, 15-27, 2007.

PROJETO ORION. Aplicação do ex-navio Hidrográfico Orion como Recife Artificial. Marinha do Brasil. ENGEPRON e PETROBRAS, 92p., 2003.

REGGIO, V.C.Jr. Rigs-to-Reefs. *Fisheries*, 12 (4): 2-7, 1987.

ROBERTS, C.M. *The unnatural history of the sea*. Washington DC. Island Press., 435p., 2007.

ROBERTS, C.M.; HAWKINS, J.P. & GELL F.R. The role of marine reserves in achieving sustainable fisheries. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, B 360: 123-132, doi:10.1098/rstb.2004.1578, 2005.

ROWLEY, R.J. Marine reserves in fishery management. *Aquatic conservation: marine and freshwater ecosystems*. 4 (3): 233-254, 2002.

SADOVY, Y. Artificial reefs and marine fishery reserves as tools in the management of reef fisheries. *Porcupine - Artificial Reef*, 19: 22-24, 1999.

SANTOS, D.H.C. & PASSAVANTE, J.Z.O. Recifes artificiais marinhos: Modelos e utilizações no Brasil e no mundo. *Boletim Técnico*. CEPENE, Tamandaré, 15 (1): 113-124, 2007.

SANTOS, L.N.; BROTTTO D.S. & ZALMON I.R. Fish responses to increasing distance from artificial reefs on the Southeastern Brazilian Coast. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 386 (1-2): 54-60, 2010.

SEAFISH Maximum Sustainable Yield. *Industry Guidance Note*, FS62 03.11, 1-6, 2011.

SEAMAN, W. & JENSEN, A.C. Purposes and practices of artificial reef evaluation. In: *Artificial Reef Evaluation: With Application to Natural Marine Habitats*. William Seaman (Ed.), CRC Press, Boca Raton, Florida, USA, 1-20, 2000.

SEIXAS, C. S. Barriers to local level participatory ecosystem assessment and management in Brazil. Pp. 255-274. In: Millenium Ecosystem Assessment Conference: Bridging Scales and Epistemologies: Linking Local Knowledge and Global Science in Multi-scale Assessment. Alexandria, Egito, 2004.

SEIXAS, C. S. Co-managing a complex commons: the case of a marine protected area established along a coastal urban

- setting in Brazil. Pp: 1-21. *In: Governing Shared Resources: Connecting Local Experience to Global Challenges*, the Twelfth Biennial Conference of the International Association for the Study of Commons Cheltenham, England, 2008.
- SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – SEMA. Atlas das Unidades de Conservação da Natureza do Estado do Rio de Janeiro. Metalivros, São Paulo, SP, Brasil. 48p., 2001.
- SCHRANK, W.E. The ACIA, climate change and fisheries. *Marine Policy*, 31: 5-18, 2007.
- SETHI, S.A. & HILBORN, R. Interactions between poaching and management policy affect marine reserves as conservation tools. *Biological Conservation*, 141: 506-516, 2008.
- SILVA, P.P. From common property to co-management: lessons from Brazil's first maritime extractive reserve. *Marine Policy*, 28: 419-428, 2004.
- SILVA, A.S. Estrutura e dinâmica de comunidades epilíticas de habitats artificiais e suas relações com os fatores ambientais na plataforma rasa do estado do Paraná. *Tese de Doutorado*, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, PR, Brasil. 178p., 2001.
- SILVA, E.T.; SILVA, A.S.; BRANDINI, F.P. & BRUSAMOLIN, F.P. Recifes Artificiais Marinhos (RAM): Uma proposta de conservação da biodiversidade e desenvolvimento da pesca artesanal na costa do Estado do Paraná. Pp. 566-569. *In: Anais da Semana Nacional de Oceanografia*. Itajaí, SC, Brasil, 1997.
- SIMON, T.E. *Peixes recifais: Comparação entre ambientes artificiais e naturais. Dissertação de Mestrado*. Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, ES, Brasil. 69p., 2010.
- SIMPSON, R.A. & EVANS, B. The biology of two offshore oil platforms. Institute of Marine Resources, University of California, IMR reference 76-13, 1977.
- SPALDING, M.D.; FISH, L. & WOOD, L.J. Toward representative protection of the world's coasts and oceans—progress, gaps, and opportunities. *Conservation Letters*, 1: 217–226, doi:10.1111/j.1755-263X.2008.00030.x, 2008.
- TOLOTTI, M.T.; FISCHER, A.F.; VÉRAS, D.P.; VIANA, D.L.; RÉGO, M.A.A.; HAZIN, F.H.V. & ARAÚJO, M.E. Acompanhamento da colonização de naufrágios recentes em PE – Brasil: Caracterização da ictiofauna. *In: XII Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar*. Florianópolis, SC, Brasil. 1 CD-ROM, 2007.
- WARD, T.J.; HEINEMANN, D. & EVANS, N. The hole of marine reserves as fisheries management tools: a review of concepts, evidence and international experience. *Bureau of Rural Sciences*, Canberra, Australia, 192p., 2001.
- WHITMARSH, D.; SANTOS, M.N.; RAMOS, J. & MONTEIRO, C.C. Marine habitat modification through artificial reefs off the Algarve (southern Portugal): An economic analysis of the fisheries and the prospects for management. *Ocean and Coastal Management*, 51: 463-468, 2008.
- WORLD WIDE FUND FOR NATURE - FORMERLY WORLD WILDLIFE FUND – WWF. Endangered Seas Campaign. Marine Reserves: Protecting the future of our oceans, 12p., 1986.
- ZALMON, I.R. & GOMES, F.A.C. Comunidades incrustantes em diferentes materiais de um recife artificial no litoral norte do estado do Rio de Janeiro. *Biotemas*, 16 (1): 57-80, 2003.
- ZALMON, I.R.; NOVELLI, R.; GOMES, M.P. & FARIA, V.V. Experimental results of an artificial reef program on the Brazilian coast north of Rio de Janeiro. *ICES, Journal of Marine Science*, 59: S83-S87, 2002.
- ZALMON, I.R.; BOINA, C.D. & ALMEIDA, T.C. Artificial reef influence on the surrounding infauna - north coast of Rio de Janeiro State, Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 92: 1-11, 2011.

# **POLÍTICAS PÚBLICAS EM PESCA E AQUICULTURA NA USINA HIDRELÉTRICA DE BELO MONTE, RIO XINGU/PA**

**ALEXANDRE LANTELME KIROVSKY**

**Assessoria de Assuntos Estratégicos e Relações Institucionais**

**Ministério da Pesca e da Aquicultura**

Setor Bancário Sul – SBS; Quadra 2 – Lote 10 – Bloco J -Sala 1405; Brasília-DF - CEP: 70.070-120  
www.mpa.gov.br Tel: (61) 2023-3115; e-mail: alexandre.kirovsky@mpa.gov.br

## 1. INTRODUÇÃO

Similarmente a outras projeções, o Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE) para 2019 e o Plano Nacional de Energia (PNE) 2030, ambos do Ministério das Minas e Energia (MME), objetivam o aumento anual do PIB respectivamente em 4,7% e 4,1% ao ano, a fim de atender a cenários de prosperidade do Estado brasileiro. Para tanto, prevendo incremento de demanda de setores sociais e industriais, ambos Planos invocam como condição *sine qua non* o implante de parques de geração e distribuição de energia elétrica capazes de sustentar e democratizar o desenvolvimento nacional<sup>a,b</sup>.

Frente a este quadro, previsíveis e recorrentes, as conclusões do 41º Fórum de Debates do Projeto Brasil, sobre “Energia: o Desafio de Suprir a Demanda Elétrica” e o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) apontam que para suprir o país de energia elétrica a preços competitivos, a despeito do fomento a significativa evolução de outras matrizes energéticas, há necessidade premente de construção de Usinas Hidrelétricas (UHEs), de forma a se aproveitar a renovável vocação hídrica nacional<sup>c</sup>. Materializando o contexto, a partir de 2011 vem sendo viabilizadas 54 UHEs com capacidade de geração de 47,8 mil MW. Destas, 10 serão do tipo plataforma (similar às plataformas de petróleo) e 44 serão convencionais<sup>15</sup>. Segundo o PDE, o Brasil terá até 2019 mais de 60 usinas hidrelétricas, caso todas as previstas saiam do papel, e quase metade já obteve a concessão para o início das obras.

Salientando outras perspectivas, o relatório da Comissão Mundial de Barragens de 2001<sup>1</sup>, preparado por 42 especialistas, sugeriu aos governos “extrema prudência” no tema. Porque, em um século, segundo o documento, 45 mil barragens afetaram 60% dos rios do mundo e suas biotas, considerando apenas as que têm mais de 15 metros de altura e ainda, exigiram a retirada de algo em torno de até 80 milhões de pessoas<sup>d</sup>.

No Brasil, apesar de crescentes esforços de governo, da academia, da sociedade civil organizada e mesmo do setor empreendedor que tem sugerido abordagens e medidas para a qualificação tanto geração quanto para os segmentos a transmissão e distribuição do sistema hidroelétrico nacional<sup>e,f</sup>, já se contabiliza cerca de 1 milhão de pessoas atingidas por barragens, das mais diversas representações culturais<sup>2</sup>. Além disso, como se pode depreender, sujeita ao curso desta projeção, imensa parcela biótica – em ampla escala ainda desconhecida e basal ao sustento de ecossistemas, populações e cadeias produtivas – deverá receber significativa influência.

1 Criada em 1991, a partir de um workshop organizado pela IUCN (União Internacional para a Conservação da Natureza) e o Banco Internacional para a Reconstrução e o Desenvolvimento (BIRD) e composta de representantes de várias regiões do mundo e vários setores, a Comissão Mundial de Barragens tem a missão de avaliar os impactos das grandes barragens no mundo e formular propostas para o futuro <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/TOPICS/EXTWRM/0,,contentMDK:20438903~pagePK:148956~piPK:216618~theSitePK:337240,00.html>.

2 Ver: <http://www.mabnacional.org.br/>

A partir deste recorte é emblemática, como política de governo e de estado, a responsabilidade sobre um adequado implante do parque energético hidráulico brasileiro que conjugue o seu necessário desenvolvimento à progressão das condições de vida da sociedade brasileira, considerando de maneira estratégica a promoção sócio-econômica das populações e o ecossistema afetados e, por conseguinte, a efetiva resolução de inerentes conflitos e assimetrias.

Portanto, como agentes de transformação que são e, necessariamente, buscando alterar concepções e metodologias de enfrentamento da problemática exposta, os governos, as empresas de energia elétrica e a sociedade devem desenvolver alternativas integradas e pautadas em preceitos de justiça sócio-ambiental e de inclusão econômica, especialmente junto às populações diretamente atingidas. Afinal, a dinâmica adotada no país, certamente, vem dimensionar precedentes, modelos e cenários – positivos ou negativos - para o que poderá ou não ser feito durante o planejamento, implante, funcionamento de Usinas Hidrelétricas (UHEs) – e outros empreendimentos - adiante e mundo afora, oportunizando ao Brasil uma posição de destaque no tratamento ético, rentável e sustentável do contexto em tela.

Neste cenário, destacadamente na Amazônia, nem a pesca e a aquicultura tem sido ainda efetivamente aventadas em abordagens de uso múltiplo nas Áreas de Influência das UHEs, apesar de guardarem cabal identidade com as populações junto aos empreendimentos e promoverem sobremaneira a inclusão alimentar, nutricional, laboral e econômica e a mitigação de conflitos e o ordenamento do uso dos recursos □ sem prescindir de desmatamento como outras matrizes de produção de proteína.

Portanto, no intuito de se assegurar elementos primários a modelar conciliação de políticas e arranjos hidroenergéticos, sócio-ambientais e econômicos, serão ofertadas estratégias de uso múltiplo dos recursos hídricos nas UHEs nacionais, especialmente, a partir de uma abordagem ao desenvolvimento integrado da pesca e da aquicultura na UHE de Belo Monte.

## 2. DESENVOLVIMENTO

Assim como em muitos outros contextos e de forte maneira na Amazônia, a utilização sustentável dos recursos pesqueiros na área de influência da UHE de Belo Monte/PA remete-se expressivamente à diversos campos estratégicos transversais ao contexto, como: identidade cultural, alívio da pobreza, subsistência, geração de emprego e renda, alternativa sustentável de matriz produtiva de elevado retorno, ampliação das capacidades funcionais e produtivas da área do reservatório e ainda de indicador ambiental, de mitigação de conflitos, solução de divergências e de sinergia de políticas e instituições. Deste modo, integrando contextos de destacada expressão política e responsabilidade social, ambiental, econômica, indica-se como imprescindível e promissora a

inclusão e qualificação da temática dos recursos pesqueiros no Projeto Básico Ambiental, condição específica do cumprimento da Licença Prévia nº 342/2010, referente ao empreendimento em questão. As considerações, em muito referentes à atuação do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), são feitas a partir de uma extrapolação de selecionada programática contida no volume 33 do Estudo de Impacto Ambiental do empreendimento, incluindo-se o Plano de Gestão Ambiental e os Planos e Programas mais diretamente atinentes à pesca e aquicultura<sup>9</sup>. A conclusão abrangerá ainda abordagem das políticas da Operação Cidadania Xingu (OCX) e do Plano de Desenvolvimento Regional Sustentável do Xingu (PDRSX), ambas políticas do governo federal.

**a) Plano de Gestão Ambiental:** Em estrita relação aos objetivos específicos deste Plano, indica-se como imprescindível a observância, junto à Política Nacional de Meio Ambiente<sup>3</sup>, da Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e Pesca – Lei 11.959/09 de 29 de junho de 2009<sup>4</sup>, uma vez que seu Artigo 33 regulamenta que as sanções e penalidades atinentes aos recursos pesqueiros referenciam-se, todas, à Lei de Crimes Ambientais (9.605/98)<sup>5</sup> e ainda, porque, normativas decorrentes atualmente regulamentam que a gestão dos recursos pesqueiros se dará de forma compartilhada entre o MPA e o Ministério do Meio Ambiente, como o Decreto nº 6.981, de 13 de outubro de 2009<sup>6</sup> e a Portaria Interministerial nº 02, de 13 de novembro de 2009<sup>7</sup>. Sendo assim, reforça-se, é necessária uma nova interpretação para pertinência no PBA – servindo de precedente a outros - que venha a integrar a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e Pesca com a Política Nacional de Meio Ambiente, uma vez que ambas são indissociáveis. A necessidade de observância da Política Nacional de Desenvolvimento da Aquicultura e Pesca se amplia em muito, se considerado conjunto de normativas que regem a garantia de cessão de uso de águas da União

3 A Política Nacional do Meio Ambiente foi estabelecida em 1.981 mediante a edição da Lei 6.938/81, criando o SISAMA (Sistema Nacional do Meio Ambiente). Seu objetivo é o estabelecimento de padrões que tornem possível o desenvolvimento sustentável, através de mecanismos e instrumentos capazes de conferir ao meio ambiente uma maior proteção. As diretrizes desta política são elaboradas através de normas e planos destinados a orientar os entes públicos da federação, em conformidade com os princípios elencados no Art. 2º da Lei 6.938/81. Já os instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, distintos dos instrumentos materiais noticiados pela Constituição, dos instrumentos processuais, legislativos e administrativos são apresentados pelo Art. 9º da Lei 6.938/81 (ver <http://www.jurisambiente.com.br/ambiente/politicameioambiente.shtm>).

4 Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei nº 7.679, de 23 de novembro de 1988, e dispositivos do Decreto-Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967, e dá outras providências.

5 Art. 33º. As condutas e atividades lesivas aos recursos pesqueiros e ao meio ambiente serão punidas na forma da Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e de seu regulamento

6 Regulamenta o art. 27, § 6º, inciso I, da Lei nº 10.683, de 2003, dispondo sobre a atuação conjunta dos Ministérios da Pesca e Aquicultura e do Meio Ambiente nos aspectos relacionados ao uso sustentável dos recursos pesqueiros.

7 Art. 1º Regularizar o Sistema de Gestão Compartilhada do uso sustentável dos recursos pesqueiros de que trata o Decreto nº 6.981, de 13 de outubro de 2009.

para fins de aquicultura, o que inclui áreas de espelhos d'água de UHEs, como exposto na Portaria SPU nº 289 de 28 de setembro de 2007<sup>8</sup>, Portaria MPOG nº 327 de 28 de setembro de 2007<sup>9</sup> e a INI (SEAP/MPU) nº 1 de 10 de outubro de 2007<sup>10</sup>.

Sacramentando a pertinência normativa para a plena inclusão de políticas em pesca e aquicultura nas UHEs está o Decreto nº 7.342 de 26 de outubro de 2010<sup>11</sup> que se encontra em processo de regulamentação e em seu Art. 1º; III prevê como público de efetivo cadastro sócio-econômico nesses empreendimentos, aqueles que, entre outros, sofrerão com a "...perda de áreas de exercício da atividade pesqueira e dos recursos pesqueiros, inviabilizando a atividade extrativa ou produtiva".

Considera-se também atinente todo o quadro legal concernente estritamente à pesca e à aquicultura, como os procedimentos de licenciamento, registro, defeso e captura dos recursos e etc.

Nesse sentido, o MPA coloca-se à total disposição para a efetivação de suas atribuições, inclusive no apoio à política ambiental própria a ser adotada pelo empreendedor para a implementação do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) de Belo Monte e, especialmente, na implementação da metodologia adotada (PDCA) e no que tange à integração do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) e ao alcance integrado dos outros objetivos específicos, como, entre outros: *i*) a minimização dos impactos associados à implantação do empreendimento; *ii*) O desenvolvimento sustentável e a utilização dos recursos naturais renováveis; *iii*) A proteção da saúde humana, do patrimônio cultural e da biodiversidade; *iv*) O respeito ao modo de vida e ao patrimônio imaterial das populações e *v*) A utilização eficiente e sustentável dos recursos naturais. Dando-se sequência, os requisitos legais aplicáveis de cunho nacional e internacional – estes configurados por tratados e acordos pertinentes – que envolvem o MPA podem ser disponibilizados. Ademais, como integrador dos demais Planos do PBA – e seus programas e projetos –, este Plano de Gestão Ambiental, prevendo ainda instância de participação social para a garantia do acompanhamento de sua execução que abrange o poder público, sindicatos, associações populares, organizações não governamentais, entidades ambientalistas, representantes da população atingida, deverá contar com a participação do MPA e com

8 Art. 1º Subdelegar competência ao Secretário Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República para, observadas às disposições legais e regulamentares, fixar valores de retribuição das cessões de espaços físicos em águas de domínio da União para fins de aquicultura, especialmente autorizadas nos termos de entrega.

9 Art. 1º A Secretaria do Patrimônio da União poderá autorizar a cessão total ou parcial de espaços físicos em águas de domínio da União entregues à Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República para fins de aquicultura.

10 Estabelece os procedimentos operacionais entre a SEAP/PR e a SPU/MP para a autorização de uso dos espaços físicos em águas de domínio da União para fins de aquicultura.

11 Que institui o cadastro socioeconômico para identificação, qualificação e registro público da população atingida por empreendimentos de geração de energia hidrelétrica, cria o Comitê Interministerial de Cadastramento Socioeconômico, no âmbito do Ministério de Minas e Energia, e dá outras providências (DOU de 27/10/10, APE, pág. 2).

o cumprimento de suas atribuições, inclusive no cadastramento, mobilização e demais procedimentos de apoio ao protagonismo e participação qualificada de seu público. Acrescenta-se ainda duas sugestões de inclusão de “objetivos específicos”, sendo ambas de caráter compilador, administrativo e gerador de dados, informações e outros produtos, que seriam: *i*) a formatação integrada de um banco de dados dos projetos, Programas e Planos do PBA e *ii*) decorrente deste processo, o fortalecimento de políticas também integradas para o uso múltiplo, ordenado, social e ambientalmente.

**b) Plano de Conservação dos Ecossistemas Aquáticos: Programa de Conservação da Ictiofauna:** Este Programa deve incluir o projeto de “Monitoramento da Ictiofauna” e o de “Implantação e Monitoramento de Mecanismos para Transposição de Peixes” e que os outros dois, originalmente alocados neste Programa, nominalmente o Projeto de “Incentivo à Pesca Sustentável” e o de “Aquicultura de Peixes Ornamentais”, possam estar diferentemente contemplados, sendo que o primeiro, abrangendo também a pesca ornamental, a de subsistência e a esportiva, além da de consumo, poderia compor um Programa e o segundo, poderia compor – acrescido de outros projetos – um Programa de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura, como proposto. Vale salientar que os Programas deverão ser qualificados pelo forte apoio do MPA e de outros entes e políticas governamentais e da sociedade civil;

**Projeto de Monitoramento da Ictiofauna:** Espécies ornamentais, assim como aquelas alvo da pesca de consumo, a esportiva e a de subsistência, devem ser alvo de tal amplitude de estudos indicada no escopo dos objetivos específicos, inclusive no que concerne à avaliação dos estoques que no projeto concentra-se apenas nas espécies-alvo da pescas comercial de consumo e ornamental, faltando aquelas da pesca esportiva. Sugere-se ainda se contemplar abordagens sobre a relação de populações e comunidades bióticas com unidades ecossistêmicas (ambientes, biótopos, habitats e etc...) ao longo do tempo, afim de se auferir melhor valoração a estas unidades e também proporcionar bio-indicadores confiáveis do processo de implante e funcionamento da UHE de Belo Monte à jusante, à montante, no espelho d’água e nos locais que receberão as populações que serão realocadas. Sugere-se campanha de coleta de cunho mais qualitativo, exaurindo-se curvas de aquisição de espécies por biótopos de forma dioturna e cobrindo períodos de ciclo hidrológico e diferentes artes, abrangendo-se também igarapés e outros corpos d’água. Importante esforço deve ser prestado na definição taxonômica de espécies de peixes ornamentais e outras que tem sido capturadas para diversos fins, a fim de melhor se estabelecer medidas de ordenamento, manejo, compensação e mitigação. A sistemática filogenética de alguns grupos deve ser fortalecida.

**Projeto de Incentivo à Pesca Sustentável:**

Sugere-se que o tema “Incentivo à pesca Sustentável” não seja um projeto do Programa de Monitoramento da

Ictiofauna e sim, que exista um Programa de Gestão da Pesca Sustentável, dada a factual dimensão da atividade pesqueira e a pertinência da demanda por ações e que este abranja políticas – como projetos específicos – que podem ser aplicados de forma cabível nas diversas pescarias (de subsistência, comercial de consumo, ornamental e esportiva). Deste modo, a aplicação dos projetos pode ser voltada à subsistência e/ou comercialização e se dar ainda em Terras Indígenas, Reservas Extrativistas e outras Unidades de Conservação, assentamentos, periferias e áreas de uso múltiplo, especialmente na área da UHE de Belo Monte, considerando:

**i) Cadastramento dos pescadore(a)s:** cadastramento e recadastramento dos pescadores e embarcações nas Áreas de Influência do empreendimento, consoante ao cruzamento com os bancos de dados do MTE, o INSS e o PIS/PASEP, a fim de se moralizar a situação, anulando-se os registros impróprios e validando-se aqueles comprováveis – devem ser contemplados os povos indígenas e outros e além disso, o registro de pescador amador deve merecer atenção também. Devem ser observadas a IN nº 03 de 02 de maio de 2004 que Dispõe sobre operacionalização do Registro Geral da Pesca; IN nº 02 de 25 de janeiro de 2011 que Dispõe sobre os procedimentos administrativos para a inscrição de pessoas físicas no Registro Geral da Atividade Pesqueira nas categorias de Pescador Profissional e de Aprendiz de Pesca no âmbito do MPA. Vale dizer que seu cadastramento é fundamental não apenas para efeitos de compensação, mas também de mobilização, enquadramento legal e no cumprimento de políticas públicas em geral, especialmente o Decreto nº 7.342 de 26 de outubro de 2010<sup>11</sup>;

**ii) Diagnóstico Rápido Participativo (DRP)** nos municípios em questão para conhecimento e otimização da estrutura da cadeia produtiva pesqueira, levantando-se presença/porte/períodos de atividade de infra-estruturas (mesmo aquelas não operantes), logísticas, organizações e outras características dos diferentes estágios da cadeia produtiva pesqueira, desde o fabrico e o aporte de insumos, passando pela captura e processamento até o consumo – o resultado proporcionará estratégica otimização no implante de infra-estruturas e logísticas, a partir das modificações experienciadas pelo setor e das capacidades dos estoques;

**iii) Fortalecimento organizacional:** Apoio ao implante de conselho de pesca regional – com câmaras temáticas das diversas pescarias - e por município e apoio à consolidação de colônias, associações e cooperativas e também à autogestão de empreendimentos, planos de manejo/negócio e incubação de associativismo e cooperativismo;

**iv) Qualificação da cadeia produtiva:** com base no DRP e em outros dados disponíveis (Plano de Desenvolvimento Regional Sustentável do Xingu, pesquisas, Territórios da Cidadania, etc...), priorizar ações estratégicas para qualificação das cadeias produtivas das diversas pescarias, especialmente no que tange à otimização dos insumos, produtos, estruturas e logística que permeiam a cadeia e da

capacitação de seus agentes;

**v) Assistência Técnica:** priorização da assistência técnica e extensão pesqueira constante em todos os elos das cadeias produtivas, no sentido de se qualificar os serviços e seus agentes;

**vi) Estatística da cadeia produtiva da pesca:** O Sistema Nacional de Informações da Aquicultura e Pesca – SINPESQ tem como principal ação o levantamento de informações fundamentais sobre a atividade pesqueira e aquícola nacional, de forma a subsidiar o Governo com informações necessárias para o fomento de novas políticas públicas de acesso e uso dos diversos recursos provenientes destas atividades. Desta forma o MPA celebrou o Convênio MPA nº 107/2009 com o Instituto Acquamazon para realização do projeto “Monitoramento da atividade pesqueira do Médio e Baixo Xingu”. O projeto visa o monitoramento da produção pesqueira (inclusive ornamental) e a evolução do esforço, nos principais portos de desembarque do Baixo e Médio Xingu, viabilizando a manutenção de uma rede de informações sobre estatística de desembarque pesqueiro, possibilitando o monitoramento e o controle do nível de exploração dos estoques pesqueiros e subsidiando o planejamento de políticas públicas para gestão sustentada dos recursos pesqueiros e integrando-se à rede de monitoramento estatístico da pesca do Estado do Pará. A vigência será até dezembro de 2010 e poderá ser estendida. É necessário ainda o implante de abordagens amostrais e de censo para qualificação e quantificação de outros diferentes elos da cadeia, abrangendo-se desde pequenos estaleiros, quantidades acondicionadas, processadas, descartadas e comercializadas, etc... Importante ainda estabelecer estatística para a pesca amadora e parâmetros para a pesca de subsistência – que não estão cobertas pela estatística do MPA - e ainda é necessário definir-se espécies indicadoras de variáveis pesqueiras;

**vii) Biologia pesqueira das principais espécies e daquelas migradoras:** Rastreamento do ciclo de vida das principais espécies capturadas e migradoras e estimativas de definição dos estoques pesqueiros populacionais, com vistas à produção de subsídios para orientação da atividade pesqueira. Os trabalhos devem dar-se antes, durante e depois da implementação da UHE e em caráter permanente durante o funcionamento da mesma;

**viii) Zoneamento e gestão pesqueira:** integrado às outras atividades de aquicultura e pesca e também, àquelas de transporte e de uso/ocupação do ecossistema aquático, devem dar-se por meio da adoção da política de gestão compartilhada e de acordos de pesca em prol da instalação de comitê de gerenciamento integrado da bacia. Um *workshop* poderá ser realizado, no sentido de qualificar as cadeias produtivas locais e o seu zoneamento;

**ix) Fiscalização pesqueira:** Fortalecimento da fiscalização – inclusive participativa - da pesca seja no que tange às capturas, incluindo-se aí revisão da legislação vigente (defeso; lista de espécies permitidas) e efetivação de estudos de biologia pesqueira das

principais espécies ornamentais, e à sanidade e escoamento do pescado;

**Projeto de Implantação e Monitoramento de Mecanismo para Transposição de Peixes:** O MPA deve identificar que se encontram contempladas suas demandas.

**Projeto de Aquicultura de Peixes Ornamentais:** Ao invés de apenas um Projeto de Aquicultura de Peixes Ornamentais, deve haver um Programa de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura, dada sua capacidade de positivação de cenários econômicos, sociais e ambientais, abrangendo a instalação de diferentes cadeias/elos produtivos de aquicultura geridos/ordenados de forma integrada à pesca (inclusive com sistema de banco de dados integrado), de maneira a qualificar o ordenamento e unificar e sanear e em geral os pontos de desembarque, beneficiamento e escoamento. A aplicação dos projetos pode ser voltada à subsistência e/ou comercialização e se dar ainda em Terras Indígenas, Reservas Extrativistas e outras Unidades de Conservação, assentamentos, periferias e áreas de uso múltiplo, especialmente na área da UHE de Belo Monte. Assim, os projetos propostos integram-se entre “setoriais” e “estruturantes”, sendo que os últimos deverão ser aplicados em cada um dos “setoriais” e/ou poderão ser executados em contextos maiores que reúnam elementos “setoriais”.

#### **Projetos Setoriais:**

**i) Aquicultura no espelho da UHE:** a produção nos 516 ha de superfície de área do espelho d’água da UHE de Belo Monte (1% dos 516 km<sup>2</sup> de área inundada<sup>6,7,8</sup>) pode chegar a 92.880 t/ano, com apreciável taxa de retorno e gerando cerca de até 3 postos de ocupação por hectare que podem ser oriundos de populações de ribeirinhos e de trabalhadores das obras do empreendimento. A aglutinação de “subcadeias” de insumos, beneficiamento e escoamento e seus planos de negócio e gestão poderão ser previstos na aplicação dos “projetos estruturantes”;

**ii) Aquicultura de peixes ornamentais:** nos moldes do PBA e com todo apoio possível do MPA;

**iii) Aquicultura em tanques escavados:** Obedecendo a diferentes ritos, a difusão da desta aquicultura destina-se à subsistência e/ou comercialização, inclusive para populações deslocadas, de trabalhadores do empreendimento e aquelas de periferia de cidades, assentamentos, indígenas e outras. Lógicas de transporte e assistência técnica e estrutura organizacional devem ser previstas de forma sobressalente.

#### **Projetos Estruturantes:**

**i) Estudo para instalação e funcionamento das cadeias:** Os estudos podem servir para se planejar, validar, qualificar e gerir as cadeias. Existe Termo de Referência a ser aplicado para orientar o estudo de instalação e para a demarcação dos Parques Aquícolas e outros que podem em muito ser qualificados com toda a programática do PBA.

**ii) Cadastramento dos aquicultores(a)s:** cadastramento e recadastramento dos aquicultores e empreendimentos na AID, ADA, AII e nas áreas de interesse consoante cruzamento com os bancos de dados do MMA, SPU, MTE, o INSS e o PIS/PASEP, a fim de se moralizar a situação, anulando-se os registros impróprios e validando-se aqueles comprováveis. a IN n 06 de 19 de maio de 2011 que Dispõe sobre o Registro e a Licença de Aquicultor, para o Registro Geral da Atividade Pesqueira – RGP. Vale dizer que seu cadastramento é fundamental não apenas para efeitos de compensação, mas também de mobilização, enquadramento legal e no cumprimento de políticas públicas em geral;

**iii) Diagnóstico Rápido Participativo (DRP)** nas áreas e municípios em questão para conhecimento e otimização da estrutura da cadeia produtiva aquícola, levantando-se presença/porte/períodos de atividade de infra-estruturas (mesmo aquelas não operantes), logísticas, organizações e outras características dos diferentes estágios da cadeia produtiva, desde o fabrico e o aporte de insumos, passando pela engorda e processamento até o consumo – o resultado proporcionará estratégicos planejamento e otimização no implante de infra-estruturas e logísticas, a partir das modificações experienciadas pelo setor e das potencialidades apresentadas nas modalidades aquícolas;

**iii) Fortalecimento organizacional:** Apoio ao implante de conselho de aquicultura regional – com câmaras temáticas das diversas aquiculturas - e por município e apoio à consolidação de associações e cooperativas e também à autogestão de empreendimentos, planos de manejo/negócio e incubação de associativismo e cooperativismo;

**iv) Qualificação da cadeia produtiva:** com base nos estudos, DRPs e em outros dados disponíveis (Plano de Desenvolvimento Regional Sustentável do Xingu, pesquisas, Territórios da Cidadania, etc...), priorizar ações estratégicas para qualificação das cadeias produtivas da aquicultura, especialmente no que tange à otimização dos insumos, produtos, estruturas e logística que permeiam a cadeia e da capacitação de seus agentes;

**v) Assistência Técnica:** priorização da assistência técnica e extensão aquícola constante em todos os elos das cadeias produtivas, no sentido de se qualificar os serviços e seus agentes;

**vi) Zoneamento aquícola:** integrado às outras atividades de aquicultura e pesca e também, àquelas de transporte e de uso/ocupação do ecossistema aquítico, devem dar-se por meio da adoção da política de gestão de áreas, parques aquícolas e outros empreendimentos de forma integrada em prol da instalação de comitê de gerenciamento integrado da bacia. Um *workshop* poderá ser realizado, no sentido de qualificar as cadeias produtivas locais e o seu zoneamento.

**c) Plano de Atendimento à População Atingida:** Cabe aqui uma justificativa - O Brasil tem um dos

maiores parques hidráulicos do planeta, a maior biodiversidade do mundo e ainda, conta com uma diversidade social que não fica atrás. Ressaltando-se que as populações de *urbes* próximas e comunidades ribeirinhas atingidas por barragens, sejam de pescadores, agricultores, indígenas ou quilombolas e outras minorias étnicas e populações tradicionais, naturalmente, são as que vivenciam mais diretamente a problemática sócio-ambiental relacionada à vigência do atual modelo de energia elétrica hidráulica e em muitos casos, menos dele se beneficiam. A partir deste recorte, a responsabilidade sobre um adequado implante do parque energético hidráulico brasileiro é emblemática e pode se tornar um marco, inclusive abrindo precedentes estratégicos para o que e como poderá ser feito durante o planejamento e a instalação de UHEs mundo afora. Fortalecendo esta posição, vários estudos e relatórios nacionais indicam que se o nível de conflitos sociais e ambientais existentes no âmbito regional e local não for avaliado e considerado no planejamento e nas escolhas relacionadas com a expansão do setor elétrico, o fato em muito pode contribuir para dificultar e até mesmo impedir o processo de negociação e o empreendimento das obras.

Neste sentido, como agentes de transformação da sociedade que são e, necessariamente, buscando alterar concepções e metodologias de enfrentamento da problemática exposta, os governos e as empresas de energia elétrica devem procurar desenvolver planos de desenvolvimento local/regional participativos (como o proposto no EIA) que, sob a ótica da sustentabilidade ambiental, ofereçam perspectivas de resoluções fundiárias, de recuperação econômica e efetiva restauração social. Afinal, até o momento, contabiliza-se cerca de 1 milhão de pessoas atingidas diretamente por barragens em todo o país<sup>9</sup>.

Neste contexto, os pescadores estão entre as populações que tem seu modo de vida mais atingido por UHEs. Além disso, meio que via de regra no país, o pescador é um segmento que geralmente permanece com a barragem em funcionamento, ampliando e por vezes complexificando o seu conceito de atingido. Contudo, mesmo se enxergando envolvido em uma série de conflitos no âmbito das UHEs, o pescador parece padecer de um mal que o torna ainda mais atingido, a relativa invisibilidade no contexto das negociações com os empreendedores.

Por outro lado, apresentando cada vez mais vocação organizacional nestes espaços de transformação, os pescadores têm se tornado significativos protagonistas de tratativas sobre um grande leque de situações, que envolvem dimensões realmente das mais diversas como, ambientais, alterações na obra, fundiárias, direitos humanos e trabalhistas, etc. Haja visto o recente acontecimento em Tucuruí/PA (25 anos de existência), no qual o Movimento de Atingidos por Barragens (MAB) e os pescadores mobilizaram mais de 300 manifestantes tendo como uma das pautas principais, reivindicações dos trabalhadores da pesca, que perfazem cerca de 6.000 pessoas, movimentam mais de R\$ 4,2 milhões/ano e enfrentam problemas de sustentabilidade da

atividade.

A partir do exposto, tendências apontam que os pescadore(a)s são efetivamente reconhecidos como um dos grupos mais resilientes e atingidos pela construção e operação de barragens e que, portanto, são protagonistas prioritários na pauta de responsabilidade social, ambiental e econômica dos empreendimentos e naturalmente, em seus planos/estratégias de desenvolvimento. Além disso, o conhecimento destes pescadores tem se mostrado essencial para mais acertadas tomadas de decisão quanto à gestão dos recursos aquáticos, vitais para o sucesso dos empreendimentos hidroelétricos.

Dessa forma, no caso em questão, considera-se estratégico o momento para a se ponderar uma pauta de negociações entre os pescadore(a)s, os empreendedores e o governo federal que congregue as demandas. Salienta-se que a aprovação de uma pauta certamente evidenciará um forte avanço no que se refere à temática da responsabilidade social, uma vez que evolui sobremaneira no reconhecimento de uma forte categoria social/trabalhista. Além disso, uma vez oportunizando a exploração sustentável pesqueira e aquícola, a gestão da capacidade produtiva das UHEs se amplia e democratiza-se, trazendo benefícios da soberania alimentar e da geração de emprego e renda para as populações locais e para o empreendimento e o bem-estar geral - sem prescindir de desmatamento.

No escopo do EIA, o MPA deve indicar que se deve (re)ativar/adequar estratégias como o Programa para a Recuperação e Desenvolvimento Socioeconômico das Comunidades Atingidas por Barragens e o Fundo Especial de Recuperação e Desenvolvimento Socioeconômico das Comunidades Atingidas por Barragens e, ainda a implementação de Planos Regionais e Locais de Recuperação e Desenvolvimento de Comunidades Atingidas – PLANDESCAs, como encaminhado pelo MAB em 2004 ao Ministério das Minas e Energia. O Manual Operativo para Reassentamento<sup>12</sup>, lançado em 2006, pelo Ministério de Integração Nacional, prevê o fortalecimento das cadeias produtivas da piscicultura e da pesca como programas prioritários de desenvolvimento sustentável nos reassentamentos e também no espelho d'água a ser formado, mas, não como atividades – com seus integrantes – atingidas pelo empreendimento, dificultando-lhes direitos e deveres. Como avanço se sugere o cadastramento profissional e fundiário dos profissionais e populações que dependem da pesca, avaliando-se suas receitas, despesas e atividades outras, a fim de se referenciar valores ao seu modo de vida e ecossistemas/biótopos/áreas utilizados pela atividade. Além disso, seguindo o mesmo passo, devem ser avaliadas suas moradias, equipamentos sociais, infra-estruturas e acessos aos locais de trabalho/subsistência, a fim de se qualificar processos de manejo e desenvolvimento sustentável, mitigação, compensação e reassentamento.

12 Ministério da Integração Nacional, 2006. Manual Operativo para Reassentamento em Decorrencia de Processos de Desapropriação para Construção de Reservatórios Públicos – 33p. Brasília/DF

Avanço estratégico que também se faz necessário é incorporar os espaços de utilização das áreas de águas, além de “...terras e acessões naturais, matas e florestas e as benfeitorias indenizáveis...” na Lei nº 8.629, de 25/02/1993. O problema se repete nos dados de cadastros dominiais que substanciam o EIA, que demonstra que os pescadores que estão sendo considerados como público alvo (1.164 pescadores) são apenas aqueles que moram nas áreas a serem afetadas e não o efetivo que opera nas áreas de trabalho utilizadas pelos pescadores, que inclusive não moram nas áreas afetadas.

Indica-se ainda que o quadro de referências legais e normativas orientadoras do Plano de Atendimento a População Atingida, deve contemplar as seguintes legislações: Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e Pesca – Lei 11.959/09 de 29 de junho de 2009<sup>2</sup>, o Decreto nº 6.981, de 13 de outubro de 2009<sup>4</sup>, a Portaria Interministerial nº 02, de 13 de novembro de 2009<sup>5</sup>, a Portaria SPU nº 289 de 28 de setembro de 2007<sup>6</sup>, a Portaria MPOG nº 327 de 28 de setembro de 2007<sup>7</sup> e a INI (SEAP/MPU) nº 1 de 10 de outubro de 2007<sup>8</sup>.

Sacramentando a pertinência normativa para a plena inclusão de políticas em pesca e aquicultura das populações pesqueiras e aquícolas atingidas nas UHEs está o Decreto nº 7.342 de 26 de outubro de 2010<sup>13</sup> que se encontra em processo de regulamentação e em seu Art. 1º; III prevê como público de efetivo cadastro sócio-econômico nesses empreendimentos, aqueles que, entre outros, sofrerão com a “...perda de áreas de exercício da atividade pesqueira e dos recursos pesqueiros, inviabilizando a atividade extrativa ou produtiva”.

Desde já o MPA se põe à disposição para cooperar no cumprimento deste Plano de Atendimento à População Atingida, a fim de estabelecer bases para um processo participativo de análises e contribuições, objetivando a geração de um documento oficial que pode ser de alguma forma apreciado para se qualificar os trabalhos do PBA da UHE de Belo Monte.

Em relações aos Programas e Projetos do referido Plano, a seguir, são feitas contribuições. **Programa de Negociação e Aquisição de Terras e Benfeitorias na Área Rural:** Assegurar a plena inclusão dos pescadores de subsistência, os comerciais e as atividades de pesca, incluindo a esportiva, de forma a definir a melhor opção para cada grupo de atingido, de maneira a atender suas demandas, esclarecendo-os sobre seus direitos, na execução de cada um dos projetos Previstos<sup>14</sup>. Vale se considerar que nas “condições para indenização”, os pescadores estão contemplados na premissa de que, como postado no EIA, “...Pessoas ou grupos

13 Que institui o cadastro socioeconômico para identificação, qualificação e registro público da população atingida por empreendimentos de geração de energia hidrelétrica, cria o Comitê Interministerial de Cadastramento Socioeconômico, no âmbito do Ministério de Minas e Energia, e dá outras providências (DOU de 27/10/10, APE, pág. 2).

14 Projeto de Regularização Fundiária; Projeto de Aquisição/Indenização; Projeto de Reassentamento Rural; Projeto de Reorganização das Imóveis Remanescentes; Projeto de Reparação.

sociais dependentes do território afetado e dos recursos naturais ali presentes para os quais seja identificado algum tipo de comprometimento para a continuidade de sua atividade...” No entanto, no quadro que explicita o “Público-Alvo do Programa de Negociação e Aquisição de Terras e Benfeitorias”, não se encontra a categoria de pescadores. Para efeito de validade das argumentações do MPA concernentes a este Programa, há que se considerar a Lei n.º 11.326, de 24 de julho de 2006, que “*Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais*” e que em seu Art. 3º dispõe que “...*Para os efeitos desta Lei, considera-se agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, atendendo, simultaneamente, aos seguintes requisitos:*

§ 2º *São também beneficiários desta Lei:*

*II aquicultores que atendam simultaneamente a todos os requisitos de que trata o caput deste artigo e explorem reservatórios hídricos com superfície total de até 2 ha (dois hectares) ou ocupem até 500m³ (quinhentos metros cúbicos) de água, quando a exploração se efetivar em tanques rede;*

*III extrativistas que atendam simultaneamente aos requisitos previstos nos incisos II, III e IV do caput deste artigo e exerçam essa atividade artesanalmente no meio rural, excluídos os garimpeiros e fiscoadores;*

*IV pescadores que atendam simultaneamente aos requisitos previstos nos incisos I, II, III e IV do caput deste artigo e exerçam a atividade pesqueira artesanalmente.”*

### 3 – CONCLUSÃO

Além de procurar qualificar o Plano Básico Ambiental da UHE de Belo Monte em 2011, o MPA operou com forte sucesso em iniciativas na Área de Influência da Usina Hidrelétrica (UHE) de Belo Monte, especialmente naquelas do governo federal, dada a relevância da pesca e aquicultura: na Operação Cidadania Xingu (OCX)<sup>15</sup> e no Plano de Desenvolvimento Regional Sustentável do Xingu (PDRSX)<sup>16</sup>. Na OCX atuou em sete municípios e

<sup>15</sup> Operação Cidadania Xingu, realizada entre 3 de agosto e 5 de outubro de 2011, caracterizou-se por um mutirão de ações intergovernamentais de 175,2 mil atendimentos à população dos 11 municípios localizados na Área de Influência da Usina Belo Monte. Ver: [http://www.secretariageral.gov.br/noticias/ultimas\\_noticias/2011/10/14-10-2011-cidadania-xingu-conclui-programacao-com-mais-de-170-mil-atendimentos](http://www.secretariageral.gov.br/noticias/ultimas_noticias/2011/10/14-10-2011-cidadania-xingu-conclui-programacao-com-mais-de-170-mil-atendimentos)

<sup>16</sup> Plano de Desenvolvimento Regional Sustentável do Xingu. Elaborado por meio de processo participativo que envolveu os governos federal, estadual e municipal, entidades de classe e da sociedade civil, em parceria com aproximadamente 40 órgãos federais, o PDRS do Xingu foi criado com o objetivo de dar diretrizes aos órgãos públicos para viabilizar as políticas públicas voltadas ao atendimento das demandas da população dos municípios da Área de Influência da UHE de Belo Monte. O empreendedor do projeto da Usina de Belo Monte investirá R\$ 500 milhões no PDRSX, conforme previsto no edital do leilão - além das contrapartidas previstas no licenciamento da obra. Ver: <http://www.mi.gov.br/desenvolvimentoregional/pdrs/>

coordenou toda a Operação em Porto de Moz. No primeiro município da OCX – Altamira - o MPA contou com apenas dois pontos de atendimento e logo nos próximos o número de postos passou a ser até de cinco. No total, foram 3.220 atendimentos do MPA (cerca de 1,8% do total da OCX), 1352 registros de pescador(a) novos ou renovados e 59 novos aquicultores registrados. Além disso, foi consolidada a base para a formação de um conselho participativo de pesca e aquicultura para qualificação de futuras ações – que estará sendo implementado em abril de 2012. No PDRS Xingu, coordenado pela Casa Civil da Presidência da República e que orienta ações de governo e sociedade civil organizada para captação em um fundo de recursos no âmbito da UHE de Belo Monte, este MPA participa da Câmara Técnica de Fomento e articulou a aprovação de Ações que totalizam R\$ 668.000,00. Assim, junto a outras três Ações financiadas pelo próprio MPA e que somam R\$ 2.889.390,00 está se estruturando a cadeia produtiva da pesca e aquicultura na região. Além disso está em curso junto ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) o implante de um Parque Aquícola na UHE, podendo produzir cerca de 92.882 t/ano na área da barragem (cerca de 22% de toda produção aquícola e de 28% de toda a piscicultura nacional), isso sem contar a de tanques escavados. Indica-se que tal produção não prescinde desmatamento, como outras matrizes de produção de proteína animal e pode gerar 900 vezes mais tonelagem e 480 vezes mais rentabilidade do que o gado por hectare produtivo, conforme cálculos deste MPA e do BNDES. Desta forma a inserção de políticas de pesca e aquicultura nos empreendimentos hidrelétricos, pautada na qualificação de seus PBAs e na participação em políticas é altamente recomendável, a fim de se qualificar e modelar a abordagem governamental ao se promover o uso múltiplo do espelho d'água dessas UHEs e a diminuição de seus impactos e conflitos, o incremento de suas capacidades produtivas e a inclusão alimentar, social e econômica.

## 4 – BIBLIOGRAFIA

**a** – Ministério das Minas e Energia/Empresa de Pesquisa Energética, 2010. Plano Decenal de Expansão de Energia 2019. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/PDEE/Forms/EPEEstudo.aspx>. Acesso em 02/05/2011.

**b** - Ministério das Minas e Energia/Empresa de Pesquisa Energética, 2008. Plano Nacional de Energia 2030. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/PNE/Forms/Empreendimento.aspx>. Acesso em 02/05/2011.

**c** - Economia – La insígnia, 2007. As hidrelétricas e o meio ambiente. Disponível em: [http://www.lainsignia.org/2007/abril/econ\\_015.htm](http://www.lainsignia.org/2007/abril/econ_015.htm). Acesso em 02/05/2011.

**d** – Rothman, F. D. 2008. Conflitos sociambientais, licenciamento de barragens e resistência. In: Rothman, F. D. (Ed.). Vidas Alagadas – Conflitos sociambientais, licenciamento e barragens. Viçosa, MG: Editora UFV. Cap. 1. p. 19-32.

**e** – World Wildlife Foundation Brasil. 2006. Agenda elétrica sustentável. Disponível em: [http://www.wwf.org.br/informacoes/noticias\\_meio\\_ambiente\\_e\\_natureza/?3660](http://www.wwf.org.br/informacoes/noticias_meio_ambiente_e_natureza/?3660). Acesso em 02/05/2011.

**f** - Bermann, C. 2007. Impasses e controvérsias da hidreletricidade. Estudos Avançados, v, 21.no. 59. 139-153. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v21n59/a10v2159.pdf>. Acesso em 02/05/2011.

**g** - Isaac, J. V.; Giarrizzo, T.; Zorro, C. M.; Sarpedonti, V.; Santo, R. V. E.; da Silva, B. B.; Junior, M. M.; Carmona, P.; Almeida, M. 2008a. Aproveitamento hidrelétrico Belo Monte diagnóstico – estudo de impacto ambiental sobre a fauna e flora da região do médio rio Xingu – UHE Belo Monte - diagnóstico ambiental da AHE Belo Monte – médio e baixo rio Xingu - ictiofauna e pesca. Museu Paraense Emilio Goeldi e Universidade Federal do Pará. 433p.

# OS DESAFIOS DA GESTÃO INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS: UMA ANÁLISE NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAJAÍ (SC)

**Sandra Irene Momm Schult** - Universidade Federal do ABC – sandra.momm@ufabc.edu.br

**Beate Frank** – Fundação Agência da Água do Vale do Itajaí – frank.beate@gmail.com

### RESUMO

No âmbito da gestão de recursos hídricos, a busca por soluções frente à crescente degradação da água remete à existência de um problema no processo de gestão: a distância entre as intenções e os instrumentos da política de recursos hídricos de um lado, e o enfrentamento dos problemas concretos relacionados à água na escala das comunidades, de outro. O presente artigo analisa estas questões à luz do *problema de escala* e da conceituação de gestão da água. Diante disto, é discutida uma proposta conceitual, visando integrar ações e projetos locais na perspectiva da gestão integrada dos recursos hídricos. Esta proposta tenta superar a distância apontada como obstáculo para a gestão, ao levar os atores e gestores a visualizar as conexões entre bacia, município e comunidade (ou microbacia), nas diversas dimensões que compõem a gestão da água: físico-natural, socioeconômico e político-institucional.

**Palavras-chave:** Gestão integrada de recursos hídricos; escala local; bacia hidrográfica do rio Itajaí.

## 1. INTRODUÇÃO

No âmbito da gestão de recursos hídricos em bacias hidrográficas, a busca de soluções frente à crescente degradação da água remete à existência de um problema no processo de gestão: a distância entre as intenções e os instrumentos da política de recursos hídricos (Lei 9433/97 e suas similares estaduais) de um lado, e o enfrentamento dos problemas ambientais concretos relacionados à água na escala das comunidades, de outro. Este problema é agravado, pois, em nível nacional, a implementação da gestão da água tem sido muito mais lenta do que o previsto (ABERS, 2010).

No cenário nacional, alguns organismos de bacia têm sido criados na expectativa de buscar soluções para o enfrentamento de problemas ambientais concretos relacionados à água no âmbito de comunidades ou localidades, e não necessariamente a partir da compreensão desta política ou pela ação do estado. Porém, é comum que estes organismos tenham poucos resultados efetivos diante da problemática sobre a qual pretendem atuar (JOHNSON e LOPES, 2002). Observa-se, ainda, a busca por soluções para questões locais relacionadas à água por organizações do terceiro setor ou por ação local/micro-regional, independentemente dos marcos regulatórios da política de recursos hídricos. Este é o caso de grande parte dos projetos apoiados pelo Programa Petrobras Ambiental<sup>1</sup>, que objetivaram atuar na restauração de matas ciliares e educação ambiental, em todas as regiões brasileiras. Tais fatos exemplificam a afirmação introdutória sobre a distância entre o enfrentamento dos problemas e as possíveis respostas do Sistema Nacional de Gestão de Recursos Hídricos no âmbito das bacias hidrográficas.

Resultado concreto é que diversas ações em múltiplas escalas ocorrem simultaneamente, sem estarem articuladas no âmbito dos organismos de gestão ou por meio dos instrumentos da política de recursos hídricos. O Plano de Recursos Hídricos, que tem por finalidade coordenar as ações no âmbito de uma bacia, é efetivo em poucos dos comitês de bacia hidrográfica brasileiros (NEVES, 2004), apesar de um grande número de planos estarem em elaboração ou terem sido elaborados na última década (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2011).

Diante do cenário descrito, o objetivo do artigo é discutir uma base conceitual que permita inserir ações relacionadas à problemática da água, em diferentes escalas, no âmbito da gestão de recursos hídricos. A proposta foi voltada inicialmente para a inserção do Projeto Piava – “Construção de uma política sustentável de proteção de nascentes e matas ciliares na bacia do Itajaí”, apoiado pelo Programa Petrobras Ambiental, nos esforços de implantação da gestão de recursos hídricos nesta bacia (FRANK, SCHULT, 2007). O artigo é composto de discussão teórica

<sup>1</sup> O Programa Petrobras Ambiental, lançado em outubro de 2003, teve foco em projetos relacionados ao tema Água, abrangendo corpos d'água doce e mar, incluindo sua biodiversidade. O programa foi constituído de quatro módulos, sendo o primeiro, de R\$40 milhões, destinado a 30 projetos selecionados por um edital público, beneficiando 22 estados.

sobre questões de escala e gestão integrada da água e segue com a leitura da realidade do processo de gestão de recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Itajaí segundo esta discussão.

## 2. A GESTÃO DA ÁGUA E AS QUESTÕES DE ESCALA

A política de recursos hídricos estabelecida pela Lei 9.433/97 atua de forma normativa e indutiva sobre os usos da água na bacia hidrográfica e, portanto, sobre os problemas verificados no nível da bacia. Os instrumentos da política de recursos hídricos têm esta perspectiva.

Na prática, observa-se que, muitas vezes, algum conflito pelo uso da água ou problema ambiental preponderante (escassez, poluição, seca, enchente) é o fato desencadeador de um processo de gestão, como é o caso dos organismos discutidos por Cardoso (2003), Safford (2003) e Keck (2003), para citar alguns. O problema ambiental que se manifesta na escala da bacia, por sua vez, é originado pelas formas de uso da água, do solo e dos demais recursos naturais em âmbito local. Dificilmente os atores locais percebem que os problemas verificados na escala da bacia são originados pelo modelo de desenvolvimento regional, desde as escalas local e municipal. E mais ainda, os atores interessados em soluções de problemas locais não percebem como os instrumentos da política de recursos hídricos poderão agir sobre tais problemas.

A questão da distância entre os problemas concretos a serem enfrentados pelos atores locais e os instrumentos da política de recursos hídricos se enquadra no que Cash e outros (2006) denominam *problemas de escala*. Segundo estes autores, problemas de escala surgem porque políticas que atuam sobre interações socioambientais que se estendem entre diferentes escalas, têm sido pouco fundamentadas em conhecimento, e mesmo pouco estudadas. Cash e outros (2006) listam o que chamam dos cinco principais desafios que caracterizam problemas definidos como problemas de escala:

- 1) desajuste entre escalas de sistemas humanos e escalas de sistemas naturais;
- 2) tendência de definir questões em apenas uma escala;
- 3) desajuste entre escalas de estudo e escalas de gestão;
- 4) ignorância das interações entre escalas no sistema sócioambiental;
- 5) ignorância de questões ou domínios vinculados, indiretamente relacionados com a escala.

A gestão de recursos hídricos no âmbito de bacias hidrográficas enfrenta todos estes desafios, permitindo que eles sejam reescritos, por exemplo, assim:

1) o fato de que bacias hidrográficas não têm limites coincidentes com regiões socioeconômicas;

2) a definição idealista de bacia como “unidade”;

3) a escala em que os fenômenos biogeofísicos e socioeconômicos de uma bacia são estudados (pela academia) é muito diferente da escala em que ocorre a gestão de fato;

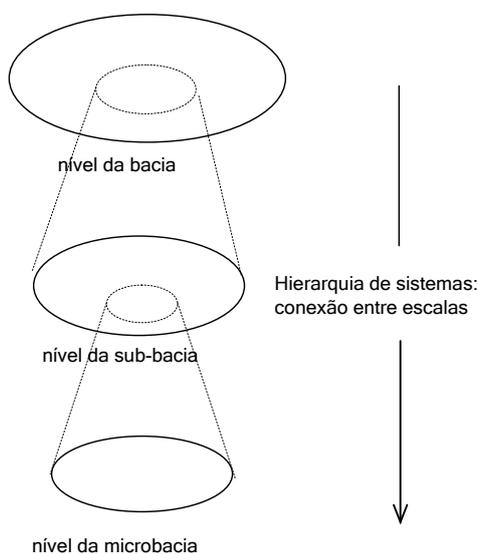
4) a falta de água em períodos de estiagem não provoca alterações nas práticas de uso do solo agrícola;

5) a ocorrência de doenças veiculadas pela água não provoca ações sobre a baixa qualidade da água bruta.

Para analisar questões relacionadas com escalas, Cash e outros (2006) definem as dimensões do problema como sendo espaço e tempo. Ao tratar da escala espacial, sugerem como apropriado o termo “nível” para identificar a unidade de análise. Ao tratar a escala temporal, sugerem pensar em diferentes “intervalos de tempo”, pois diferentes fenômenos se distinguem pelos “intervalos de tempo” em que ocorrem. Desta forma, emerge um quadro de referência para situar problemas de escala, utilizando as dimensões espaço e tempo como eixos, uma forma apropriada de analisar o processo evolutivo de gestão das interações sócioambientais.

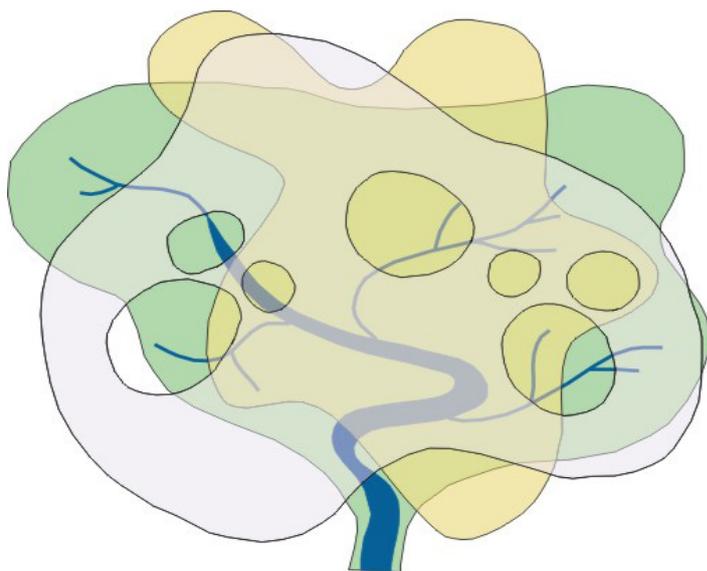
A correlação de fenômenos que ocorrem em diferentes escalas espaciais (níveis) está implícita no pensamento sistêmico (DAENZER e HUBER, apud FRANK, 1995), tendo sido anteriormente apontada por Lacoste (1988, apud FRANK, 1995) “como método de análise espacial: a distinção sistemática de diferentes níveis de análise, segundo diferentes ordens de grandeza (conexões entre níveis), combinado com o exame sistemático das intersecções entre os contornos dos diversos conjuntos espaciais da mesma ordem de grandeza (interrelações no mesmo plano)”. Segundo este pensamento, a caracterização de fenômenos em diferentes escalas de uma bacia hidrográfica pode ser representada como mostra a figura 1.

Figura 1 – Relação entre bacias hidrográficas em diferentes escalas



A análise aqui proposta prescinde da escala temporal. Entretanto, uma bacia hidrográfica pode ser analisada por meio de diversos fenômenos, todos associados à gestão de recursos hídricos, e que levam à compreensão do sistema bacia hidrográfica a partir de três dimensões caracterizadas como mostra a figura 2. O pano de fundo é o sistema natural, a área de drenagem da bacia com todos os seus atributos naturais: a dimensão biogeofísica. Sobre ela ocorre a ocupação humana e o desenvolvimento econômico, gerando a dimensão socioeconômica (que em geral não tem o mesmo recorte espacial que a primeira dimensão, vide desafio 1), responsável por uma gama de problemas ambientais decorrentes do uso dos recursos. Devido aos impactos, e visando a regular os usos, a sociedade cria políticas e instituições diversas para gerir recursos naturais, inclusive a água: constitui-se assim a terceira dimensão, a político-institucional, que pode apresentar um recorte espacial ainda diferente das duas primeiras. A definição destas dimensões e suas respectivas interrelações é o que Lacoste (1988, apud FRANK, 1995) chama de interrelações no mesmo plano.

Figura 2 – A unidade de gestão bacia hidrográfica como produto da interação entre as dimensões biogeofísica, socioeconômica e político-institucional



A mesma leitura de uma bacia hidrográfica a partir das suas dimensões, como mostra a figura 2, vale para os espaços contidos dentro da bacia, apresentados na figura 1. Cada sub-bacia<sup>2</sup> e microbacia podem ser descritas, por sua vez, pelas suas dimensões biogeofísica, socioeconômica e político-institucional, indicando que a análise de bacias hidrográficas pode ser feita a partir de um quadro referencial que combina os níveis (escalas espaciais) com as dimensões (diferentes enfoques num mesmo nível).

Outro aspecto das questões de escala são as diferentes visões da gestão de recursos hídricos construídas a partir da ação local e microrregional sem uma compreensão mais ampla do processo de

<sup>2</sup> Às vezes o nível municipal é mais indicado do que o nível da sub-bacia, dadas as funções administrativas – dimensão sócio-política – do município.

gestão no nível da bacia. Neste sentido, é pertinente discutir sobre o que de fato vem a ser a gestão, qual o tipo de gestão a ser construída e em que estágio esta se encontra.

Para compreender o conceito de gestão da água é possível utilizar a noção de gestão dos recursos naturais de Godard (In: VIEIRA; WEBER, 1997), que define dois conceitos não necessariamente convergentes (Figura 3). O primeiro designa a *gestão cotidiana* dos elementos do meio que são considerados recursos naturais. Este primeiro conceito já articula dois níveis de gestão: aquele que diz respeito às ações e decisões relativas a um uso determinado e aquele relacionado às arbitragens ou arranjos encontrados para aliviar as tensões ou superar contradições entre os diferentes tipos de uso de um mesmo conjunto de recursos. Este modelo se encontra à jusante das opções de desenvolvimento<sup>3</sup> e tem uma atitude defensiva de proteção ou de limitação de prejuízos.

A segunda opção conceitual de Godard (In: VIEIRA; WEBER, 1997, p.211) é de uma *gestão global e prospectiva* e encontra-se à montante e não à jusante das principais opções de desenvolvimento. “Esse conceito [...] não pode ser determinado com base em um fundamento apenas setorial, ele emerge de um enfoque contextual [...]”. Os objetivos desta opção de gestão devem penetrar nas outras esferas de tomada de decisão (política industrial e tecnológica, política de ordenamento espacial, política ligada aos modos de vida, etc) e apreender as diversas preocupações subjacentes à intervenção pública (independência nacional, emprego, equilíbrio regional, proteção do meio ambiente, etc).

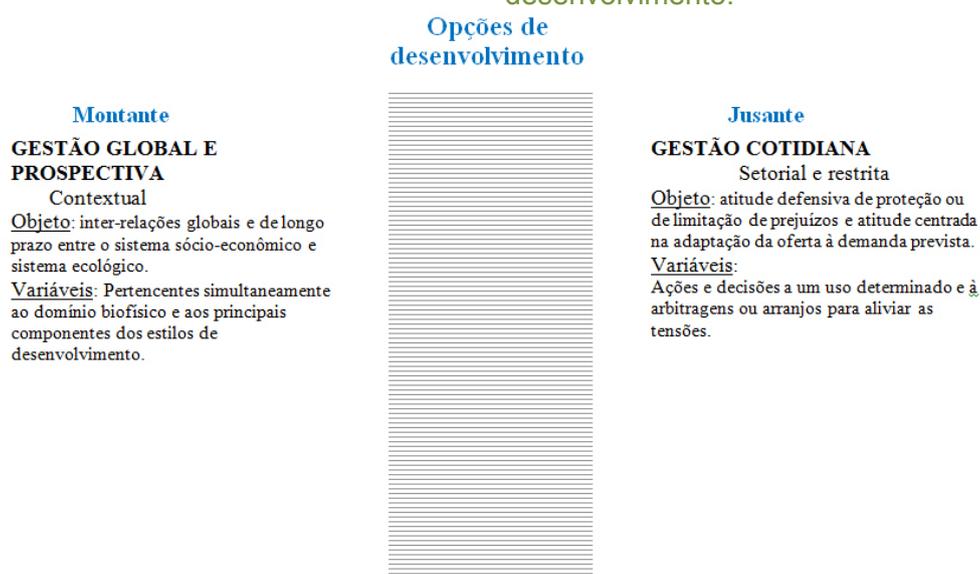
Figura 3 – Conceitos de gestão de recursos naturais com base nas opções de desenvolvimento (baseado em GODARD in: VIEIRA; WEBER, 1997)

Para o conceito de gestão da água, Dourojeanni e Jouravlev (2001) definem dois modelos: a *gestão da água* e a *gestão integrada da água*.

A *gestão da água* se centra quase exclusivamente em captar, regular, controlar, aproveitar e tratar este recurso fazendo uso de obras hidráulicas e auxiliares. As organizações responsáveis podem ser do tipo setorial ou multisetorial. Seus objetivos principais são normalmente balancear a oferta com a demanda de água, assim como controlar e mitigar os efeitos extremos. Mais recentemente o tema do controle da contaminação da água, a drenagem urbana e a estabilização de áreas de deslizamento também têm passado a fazer parte das preocupações dos gestores da água (DOUROJEANNI, JOURAVLEV, 2001, p.73).

A *gestão integrada da água* pode ser definida por ao menos quatro formas distintas de integração: (i) a integração dos diferentes componentes da água ou das diferentes fases do ciclo hidrológico; (ii) a integração da gestão da água e da gestão da terra e outros recursos naturais e ecossistemas relacionados; (iii) a integração dos interesses dos diversos usos e usuários da água, com o objetivo de reduzir os conflitos entre os que competem por este escasso recurso, tanto em quantidade como em qualidade e tempo de ocorrência; e (iv) a integração da gestão da água com o desenvolvimento econômico, social e ambiental (DOUROJEANNI, JOURAVLEV, 2001, p.10).

Pode-se perceber uma convergência dos conceitos de Dourojeanni e Jouravlev (2001) para a gestão da água e o modelo conceitual da gestão dos recursos naturais de Godard (In: VIEIRA; WEBER, 1997), citados anteriormente. Assim, associa-se a *gestão da água* com o conceito da *gestão cotidiana*, e a *gestão integrada da água* com o conceito da *gestão global e prospectiva* à montante dos modelos de desenvolvimento.



3 Vieira (1992), abordando o conceito de “ecodesenvolvimento” elaborado por Sachs (1974), usa o termo “estilo” que, segundo Sachs, faz ressaltar a problemática do controle democrático das opções que se situam no plano das finalidades e instrumentalidades do processo. Neste sentido, os termos opções de desenvolvimento e estilo de desenvolvimento podem ser utilizados como equivalentes ou semelhantes.

Com relação às diferentes possibilidades de gestão em uma bacia hidrográfica e em diferentes estágios de implementação (escala temporal), Dourojeanni *et al.* (2002) apresentam o quadro da figura 4.

Etapas de gestão	Objetivos da gestão em bacias hidrográficas			
	Aproveitar e manejar de forma integrada	Aproveitar e manejar todos os recursos naturais	Aproveitar e manejar só a água	
			Multisetorialmente	Setorialmente
	(a)	(b)	(c)	(d)
(1) <b>Prévia</b>	Estudos, planos e projetos			
(2) <b>Intermediária</b> (investimentos)	“River basin development”  (desenvolvimento integrado de bacias ou desenvolvimento regional)	“Natural resources development”  (desenvolvimento ou aproveitamento de recursos naturais)	“Water resources development”  (desenvolvimento ou aproveitamento de recursos hídricos)	“Water resources development”  (água potável e esgoto, irrigação e drenagem, hidroenergia)
(3) <b>Permanente</b> (operação e manutenção, manejo e conservação)	“Environmental management” (gestão ambiental)	“Natural resources management”  (gestão ou manejo de recursos naturais)  “watershed management”  (manejo e ordenamento de bacias)	“Water resources management”  (gestão ou administração da água)	“Water resources management”  (gestão da água potável, irrigação e drenagem)

Figura 4 – Classificação de ações de gestão no nível de bacias  
(Fonte: DOUROJEANNI *et al.* 2002)

Segundo Dourojeanni *et al.* (2002), as etapas em um processo de gestão de bacias que constam da figura 4 têm o seguinte significado:

- A etapa prévia (1) envolve estudos e formulação de planos e projetos;
- A etapa intermediária (2) envolve investimentos para a habilitação da bacia com fins de aproveitamento dos recursos naturais. Esta etapa se associa com o termo desenvolvimento;
- A etapa permanente (3) é a etapa de operação e manutenção das obras construídas e gestão e conservação dos recursos naturais. Esta etapa se associa com o termo gestão;

Existe claramente uma evolução de complexidade ao deslocar-se do tipo de gestão (d) para o tipo de gestão (a), ou seja, de uma gestão do uso setorial da água para uma gestão que abranja todos os recursos naturais e a infraestrutura existente na bacia, ou uma gestão integrada de recursos naturais como define Godard.

O quadro proposto por Dourojeanni *et al.* (2002), combinado com a análise de escalas proposta pela figura 2, permite uma análise da realidade de uma bacia hidrográfica do ponto de vista da dinâmica da gestão.

Conforme o objetivo da gestão em uma bacia, são considerados ainda os seguintes recursos naturais:

- O grupo (a) envolve todos os recursos naturais e a infraestrutura em uma bacia;
- O grupo (b) envolve todos os recursos naturais presentes em uma bacia;
- O grupo (c) envolve o uso múltiplo da água;
- O grupo (d) envolve o uso setorial da água.

### 3. A SITUAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO DA ÁGUA: O CASO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAJAÍ (SC)

A realidade da gestão na bacia hidrográfica do rio Itajaí (SC)<sup>4</sup>, segundo a matriz de Dourojeanni *et al* (2002) foi discutida por Frank e Schult, (2007) e é mostrada na tabela 1, em que se destaca o nível em que se encontra determinada gestão. Partindo da análise em diferentes escalas desde o nível local (comunidade) ao nível superior (governo estadual), observou-se que:

- O Projeto Microbacias II<sup>5</sup>, que objetivou a combater a pobreza no campo, teve gestão no âmbito das comunidades rurais, por meio da Associação de Desenvolvimento da Microbacia (ADM);
- O abastecimento de água e o tratamento (ou não) de esgotos são geridos no nível municipal, embora muitos municípios tenham dado concessão deste serviço à empresa estatal CASAN<sup>6</sup>;
- A estrutura de controle de enchentes é gerida pelo governo estadual<sup>7</sup> visando à bacia;
- Os investimentos em produção de energia hidrelétrica são geridos pelo Governo Estadual;
- O Comitê do Itajaí, até 2007, ainda não tinha implementado nenhum dos instrumentos da política, mas vinha acompanhando os usos setoriais e por meio de ações perseguindo os objetivos de uma gestão integrada da água<sup>8</sup>;
- O Projeto Piava entre 2005 e 2010, proposto pelo Comitê do Itajaí, foi um passo para estabelecer as bases dessa gestão integrada.

Na tabela 2 foi feita a atualização das ações relacionadas com a gestão da água na bacia hidrográfica do rio Itajaí. As setas indicam os movimentos que determinados usos e setores tiveram em relação aos objetivos da gestão (colunas) e as etapas de gestão (linhas).

Tabela 1: Ações de gestão com diversos objetivos, em diversos níveis, na bacia hidrográfica do rio Itajaí até 2007 (Fonte: FRANK, SCHULT, 2007)

Etapas de gestão	Objetivos da gestão em bacias hidrográficas			
	Aproveitar e manejar de forma integrada	Aproveitar e manejar todos os recursos naturais	Aproveitar e manejar só a água	
			Multi-setorialmente	Setorialmente
	(a)	(b)	(c)	(d)
(1) <b>Prévia</b> (estudos plano e projetos)	Comitê do Itajaí <sup>3</sup>			Tratamento de esgotos <sup>2</sup>
(2) <b>Intermediária</b> (investimentos)	Projeto Piava <sup>3</sup>	Projeto Microbacias II (Governo de SC) <sup>1e4</sup>		Energia hidrelétrica <sup>4e5</sup>
(3) <b>Permanente</b> (operação e manutenção, manejo e conservação)				Abastecimento de água <sup>2e4</sup>
				Controle de enchentes <sup>3</sup>

(1) Gestão no nível de comunidade, (2) gestão no nível de município, (3) gestão no nível de bacia, (4) gestão no nível estadual, (5) gestão no nível federal.

4 A bacia hidrográfica do rio Itajaí está localizada entre as coordenadas 26°27' e 27°53' de latitude Sul e 48°38' e 50°29' de longitude Oeste no Estado de Santa Catarina, possui aproximadamente 15.500 km<sup>2</sup> (16,15% do território catarinense), distribuídos por 50 municípios, de pequeno e médio porte, sendo 49 com sede na bacia. Segundo o Censo do IBGE de 2010, a população destes municípios é de 1.275.014 habitantes, representando 20,40% da população do Estado de Santa Catarina. O maior curso d'água da bacia é o rio Itajaí-açu, formado pela junção dos rios Itajaí do Oeste e Itajaí do Sul, no município de Rio do Sul. A bacia do Itajaí se divide naturalmente em 7 sub-bacias hidrográficas principais, que levam o nome do principal rio existente. Para diversos aspectos considerados no Plano de Recursos Hídricos, essas sub-bacias servem como unidades de planejamento (COMITÊ DO ITAJAÍ, 2010).

5 A partir de 2002 foi iniciado no Estado de Santa Catarina o Programa de Recuperação Ambiental e de Apoio ao Pequeno Produtor Rural -Prapem/Microbacias 2. Este projeto do governo do Estado de Santa Catarina tem como objetivo central promover o alívio à pobreza rural através de ações integradas que visam ao desenvolvimento econômico, ambiental e social do meio rural catarinense, de forma sustentável e com a efetiva participação dos atores envolvidos.

6 A CASAN - Companhia Catarinense de Águas e Saneamento - sociedade de economia mista, criada em 31 de dezembro de 1970 através da Lei Estadual n.º 4.547 e constituída em 02 de julho de 1971 com o objetivo de coordenar o planejamento e executar, operar e explorar os serviços públicos de esgotos e abastecimento de água potável, bem como realizar obras de saneamento básico, em convênio com municípios do Estado de Santa Catarina.

7 O Departamento Estadual de Infraestrutura - DEINFRA é encarregado da operação e manutenção do sistema de controle de cheias.

8 As ações do Comitê do Itajaí podem ser acompanhadas através do site <http://www.comiteitajai.org.br>.

Tabela 2: Ações de gestão com diversos objetivos, em diversos níveis, na bacia hidrográfica do rio Itajaí em 2011

Etapas de gestão	Objetivos da gestão em bacias hidrográficas			
	Aproveitar e manejar de forma integrada	Aproveitar e manejar todos os recursos naturais	Aproveitar e manejar só a água	
			Multi-setorialmente	Setorialmente
	(a)	(b)	(c)	(d)
(1) <b>Prévia</b> (estudos plano e projetos)	Comitê do Itajaí <sup>3</sup>			Tratamento de esgotos <sup>2</sup>
(2) <b>Intermediária</b> (investimentos)	Comitê do Itajaí (Plano de Recursos Hídricos) <sup>3</sup> (Políticas municipais de recuperação e proteção das matas ciliares) <sup>2</sup>	Projeto Microbacias III (Governo de SC) <sup>1, 3 e 4</sup>		Tratamento de esgotos <sup>2</sup>
				Energia hidrelétrica <sup>4 e 5</sup> ↓
(3) <b>Permanente</b> (operação e manutenção, manejo e conservação)				Controle de enchentes <sup>3</sup>
				Energia hidrelétrica <sup>4 e 5</sup> Controle de enchentes <sup>3</sup> ↑
				Abastecimento de água <sup>2 e 4</sup>

(1) Gestão no nível de comunidade, (2) gestão no nível de município, (3) gestão no nível de bacia, (4) gestão no nível estadual, (5) gestão no nível federal.

Com base na evolução de gestão representada na tabela 2 observa-se que:

- Atualmente, está em andamento o Projeto Microbacias III, que procura fortalecer a gestão de recursos hídricos por meio de capacitação e diversas ações de fortalecimento dos comitês de bacia hidrográfica. O projeto prevê diversas ações na área rural, fortalecendo a Associação de Desenvolvimento da Microbacia (ADM);
- Com a Lei 11.445/07, que trata das diretrizes nacionais de saneamento básico, os planos municipais de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas em que estiverem inseridos. Na bacia hidrográfica do rio Itajaí, em 2009 e 2010, aconteceram as conferências municipais de saneamento básico realizadas pelo Projeto Piava em conjunto com a Associação de Municípios do Médio Vale do Itajaí (AMMVI) (NOARA, SCHULT, 2010). Nos municípios de maior porte já estão sendo feitos investimentos e obras na infraestrutura de tratamento de esgoto;
- Com os eventos relacionados com enchentes ocorridas em 2008 e 2011 novos projetos de controle de cheias estão sendo licitados pelo Governo do Estado, porém, de forma desconexa do plano de recursos hídricos da bacia;
- Os investimentos em energia hidrelétrica são gerenciados pelo nível estadual e federal. Porém, seguem sendo gerenciados de forma setorial e existe um grande número de pequenas centrais hidrelétricas sendo licenciadas sem que haja uma avaliação integrada na bacia hidrográfica. A Usina Hidrelétrica de Santo Pilão localizada no Rio Itajaí-Açu está em funcionamento.
- O Comitê do Itajaí aprovou o plano de recursos hídricos, que vem sendo implementado muito lentamente. O enquadramento e os critérios de outorga ainda dependem de aprovação, ou seja, estão ainda na fase de planejamento. O Projeto Piava, proposto pelo Comitê do Itajaí, terminou em 2010, mas logrou a criação de políticas municipais de recuperação de matas ciliares em muitos municípios.

Além dos usos citados nas tabelas, que possuem caráter público, os demais usos – irrigação, piscicultura, dessedentação de animais, extração de areia e uso industrial – estão sujeitos, quando muito, ao licenciamento ambiental, que não leva o enquadramento dos cursos da água em consideração. Todos os usos da água citados estão representados no Comitê do Itajaí, e, portanto, são partícipes da construção da visão de gestão perseguida, porém ainda não implementada.

Esta relativa desarticulação da gestão de usos setoriais dos objetivos da gestão integrada ocorre precisamente porque inexistente coordenação exercida pela política de recursos hídricos. A coordenação é fraca porque os instrumentos de gerenciamento de recursos hídricos não foram plenamente implementados. Por outro lado, diversos problemas relacionados à água ao nível das comunidades, tais como inundações, deslizamentos, falta de água, queda da qualidade da água, problemas ligados à destruição de ecossistemas como a infestação por borrachudos, assoreamento de pequenos cursos de água, perda de espaços de lazer e cenários paisagísticos, enfim, a crescente perda da qualidade ambiental nos mais diversos recantos da bacia, mostra que o quadro atual da gestão apresentado nas tabelas ainda não está gerando as soluções esperadas.

Diante dessas dificuldades, percebe-se que a implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos pelo poder público tenderá a mudar o quadro da gestão representados nas tabelas, deslocando os usos setoriais mais para a esquerda, como em parte já aparece demonstrado na evolução de 2007 a 2011. Já os problemas locais mencionados anteriormente só poderão ser devidamente enfrentados, à medida que os atores locais e microrregionais forem devidamente situados no processo de gestão e na respectiva escala, tal como em parte ocorreu com a adesão dos municípios na recuperação e proteção das matas ciliares.

Nesta perspectiva o Projeto Piava, proposto pela Fundação Agência da Água do Vale do Itajaí, atuou sobre a problemática da proteção e recuperação de nascentes e pequenos cursos d'água na bacia. Construído em consórcio por diferentes organizações locais e micro-regionais no âmbito do Comitê do Itajaí, este projeto desencadeou ações de recuperação com a participação de proprietários, agentes políticos, ONGs ambientalistas, com o apoio de técnicos de diferentes áreas. O objetivo final foi em parte alcançado, na medida em que recuperou áreas demonstrativas de mata ciliar e gerou políticas de proteção de água em diversos municípios da bacia, além de apoiar a elaboração e implementação do plano de recursos hídricos e de outros instrumentos de gestão.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A conexão entre as várias escalas é um aspecto fundamental na gestão integrada dos recursos naturais, mas ainda assim não tem recebido muita atenção em pesquisas (CASH et al, 2006). O tema da interação pode ser verificado em diferentes escalas (do local ao global) e pode gerar o que se define como problemas de ajuste espacial (CASH et al, 2006). Por fim, a gestão integrada dos recursos naturais tem que ser vista como uma gama de instituições interferindo em uma diversidade de recortes territoriais com uma densidade de instrumentos (GODARD, 1997, In: VIEIRA e WEBER, 1997).

Observa-se um grande potencial para as ações

integradas, principalmente no âmbito dos projetos e programas compartilhados de caráter regional. A existência do comitê de bacia hidrográfica, das associações de municípios e dos consórcios representam um potencial de inovação para o atual cenário da gestão dos recursos naturais, em especial para a escala local comunidades e para os municípios. As ações resultantes de projetos como o Microbacias e o Piava demonstram a capacidade de adesão e construção de capilaridades transescalares.

No caso estudado, observa-se que para os setores afetados por legislação federal, caso dos recursos hídricos e do saneamento, existem diretrizes nacionais para uma ação integrada. O mesmo não se observa nas ações condicionadas e dependentes do Governo do Estado, tal como o licenciamento ambiental do setor hidrelétrico e a proteção de cheias, que seguem em uma abordagem setorial. Da mesma forma, a integração não é favorecida pela lentidão na implementação da gestão de recursos hídricos pelo Governo do Estado.

#### BIBLIOGRAFIA

ABERS, R.N. (Org.) (2010) *Água e política: atores, instituições e poder nos organismos colegiados de bacia hidrográfica no Brasil*. São Paulo: Annablume, 248 p.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (2011). *Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: informe 2011*. -- Brasília : ANA.

CASH, D. W.; ADGER, W.; BERKES F.; GARDEN, P.; LEBEL L.; OLSSON, P.; PRITCHARD, L.; YOUNG, O.. (2006) Scale and cross-scale dynamics: governance and information in a multilevel world. *Ecology and Society* 11(2): 8, 2006 [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss2/art8/>

CARDOSO, M.L.de Macedo (2003) "*Bacia do rio Pará*". In: Projeto Marca D'Água: seguindo as mudanças na gestão das bacias hidrográficas do Brasil: caderno 1: retratos 3X4 das bacias pesquisadas. Rosa Maria Formiga Johnsson, Paula Duarte Lopes (org.) Brasília: FINATEC, pp. 92-97.

COMITÊ DO ITAJAÍ. *Plano de recursos hídricos da bacia do Itajaí*: Documento síntese. Blumenau: Fundação Agência de Água do Vale do Itajaí, 2010. Disponível em <[http://comiteitajai.org.br:8080/bitstream/123456789/1665/1/Documento\\_sintese.pdf](http://comiteitajai.org.br:8080/bitstream/123456789/1665/1/Documento_sintese.pdf)>

DOUROJEANNI, A.; JOURAVLEV, A., (2001) *Crisis de gobernabilidad em la gestión del agua (Desafíos que enfrenta la implementación de las recomendaciones contenidas en el capítulo 18 del Programa 21)*. Santiago: CEPAL. 83p.

DOUROJEANNI, A.; JOURAVLEV, A.; CHÁVEZ, G. (2002). *Gestión del agua a nivel de cuencas: Teoría y práctica*. Santiago: CEPAL. 83p. (Série Recursos Naturales y Infraestructura, n° 47).

GODARD, O. (1997). "*A gestão integrada dos recursos naturais e do meio ambiente: conceitos, instituições e desafios de legitimação*". In: VIEIRA, P.F.; WEBER, J. "*Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento: novos desafios para a pesquisa ambiental*." São Paulo: Cortez, pp. 201-266.

FRANK, B.; SCHULT. S. I. M. A (2007) *Ação Local no Âmbito*

da Gestão de Recursos Hídricos: a Proposta Conceitual Adotada na Capacitação do Projeto Piava. *Revista de Estudos Ambientais*. Blumenau: Editora da FURB. v.9, n.1. p. 23-37, janeiro/junho 2007

FRANK, B. (1995) *Uma abordagem para o gerenciamento ambiental da bacia do rio Itajaí, com ênfase no problema enchentes*. Florianópolis. Tese. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. 326p.:il.

JOHNSSON, R.M.F. e LOPES, P.D. (org.) (2003) *Projeto Marca D'Água: seguindo as mudanças na gestão das bacias hidrográficas do Brasil: caderno 1: retratos 3X4 das bacias pesquisadas*. Brasília: FINATEC, 212 p.

KECK, M. (2003) “*Bacias dos rios do Litoral Norte*”. In: Projeto Marca D'Água: seguindo as mudanças na gestão das bacias hidrográficas do Brasil: caderno 1: retratos 3X4 das bacias pesquisadas. Rosa Maria Formiga Johnsson, Paula Duarte Lopes (org.) Brasília: FINATEC, pp. 118-122.

NEVES, M.J.M. (2004) *Efetividade dos planos de recursos hídricos: uma análise dos casos no Brasil após 1990*. Brasília. Dissertação. Universidade de Brasília. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental. 219 p.

NOARA, C. T. ; SCHULT, S. I. M. . (2010). Governança ambiental local: os desafios na articulação e implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de Saneamento Básico na Bacia do Rio Itajaí/SC. In: V Encontro Nacional da ANPPAS, 2010, Florianópolis. Anais do V ENANPPAS,

SAFFORD, T. (2003) “*Bacia do rio Taquari*”. In: Projeto Marca D'Água: seguindo as mudanças na gestão das bacias hidrográficas do Brasil: caderno 1: retratos 3X4 das bacias pesquisadas. Rosa Maria Formiga Johnsson, Paula Duarte Lopes (org.) Brasília: FINATEC, pp. 98-103.

VIEIRA, P. F. (1992). “*A problemática ambiental e as Ciências Sociais no Brasil (1980-1990). Mapeamento preliminar e avaliação crítica da produção acadêmica.*” In: BIB, Rio de Janeiro, n 33, 1 semestre de 1992, pp. 3-32.

# PROJETO ORLA: CONCEITO E ARRANJO INSTITUCIONAL

**Cláudia Santos; Márcia Oliveira**

Ministério do Meio Ambiente

Diretoria de Zoneamento Territorial/SEDR  
Esplanada dos Ministérios - Bloco B - sala 950

70068-900 - Brasília - DF

Tel.: 61 2028-1670 Email: biolsantos@hotmail.com biomarcia10@gamil.com

**Reinaldo Magalhães Redorat**

Ministério do Planejamento – SPU/MP | E-mail: reinaldo.redorat@planejamento.gov.br

## RESUMO

O Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima - PROJETO ORLA é uma ferramenta de planejamento do uso e ocupação da orla marítima brasileira, por meio da gestão compartilhada entre os governos federal, estadual e municipal e a sociedade civil, em obediência ao pacto federativo. É uma iniciativa que articula as políticas patrimonial, urbanística e socioambiental, sendo implementado de forma conjunta entre a Secretaria do Patrimônio da União - SPU/MP e a Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável - SEDR/MMA. Implantado no ano de 2004, conta atualmente com a adesão de 85 municípios que desenvolveram seus Planos de Gestão Integrada da Orla Marítima – PGIs, um documento que detalha e justifica as atividades a serem realizadas para tratar questões relacionadas aos conflitos de uso dos recursos e espaços da orla e seu entorno, identificadas e discutidas no processo de aplicação técnica e conceitual do Projeto.

**Palavras-chave:** planejamento, gestão pública participativa, orla marítima, política socioambiental

## 1. INTRODUÇÃO

Por sua beleza singular e grande biodiversidade, formada por ecossistemas relevantes para formação da linha de costa, como dunas, estuários, mangues, restingas e recifes de coral, a Zona Costeira brasileira é reconhecida como Patrimônio Nacional na Constituição Federal. A carta magna identifica as praias marítimas, as ilhas oceânicas e as costeiras, como bens da União, denotando a importância deste espaço para segurança nacional.

Na parte terrestre, a população costeira atinge quase 44 milhões de habitantes, com uma densidade populacional de 135 hab/km<sup>2</sup> (seis vezes a média nacional). Destaca-se que 16 regiões metropolitanas brasileiras encontram-se à beira-mar, representando mais de 35 milhões de habitantes – cerca de 19% da população do país, em menos de 1% do território nacional.

Essas áreas de adensamento populacional na costa convivem com amplas extensões de povoamento disperso e rarefeito. São os habitats das comunidades de pescadores artesanais, dos remanescentes de quilombos, de tribos indígenas e de outros agrupamentos imersos em gêneros de vida “tradicionais”. Tais áreas, pelo nível elevado de preservação de seus ecossistemas, vão se constituir naquelas de maior relevância para o planejamento ambiental preventivo.

O Macrodiagnóstico da Zona Costeira (MMA, 2009) aponta como principais vetores de desenvolvimento da região, ou seja, aqueles que vêm alterando a configuração de uso e ocupação desse espaço: a urbanização, a industrialização (petróleo e gás, os complexos industriais e portuários), a exploração turística e imobiliária (implantação de loteamentos, condomínios verticais e horizontais para fins de segunda residência, grandes empreendimentos turísticos) e a maricultura.

Em termos naturais, a orla serve de suporte para ecossistemas relevantes sob o aspecto ambiental, como os manguezais, as matas de restinga e os recifes de coral, entre outros. Este espaço também se caracteriza pelo seu grande dinamismo geomorfológico, de singular manifestação de processos erosivos ou de sedimentação (com tendências de transgressão ou regressão marinhas), cobrindo espaços de equilíbrio instável em termos de processos morfogenéticos e hidrodinâmicos.

## 2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A orla manifesta-se como espaço de multiuso sujeita a sérios conflitos socioambientais resultante do seu processo de uso e ocupação. Desta forma, verifica-se a possibilidade de uma gama de conflitos entre o desenvolvimento do setor turismo com outras atividades econômicas importantes na zona costeira, a exemplo dos parques eólicos, maricultura, exploração de petróleo e gás e atividades portuárias.

Entende-se como orla o espaço imediato de contato entre os meios terrestre e marinho, cujos limites, definido no Decreto n.º 5.300/04, são, na zona marinha, até a isóbata de 10 m e, na zona terrestre, 50m em áreas urbanizadas ou 200 metros em

áreas não urbanizadas, demarcados na direção do continente a partir da linha de preamar ou do limite final de ecossistemas, tais como áreas de escarpa, falésias, manguezais, entre outros.

Por outro lado, a orla brasileira está sujeita aos diferentes vetores de pressão proveniente de atividades produtivas, de transporte, do setor petrolífero, de recreação e de serviços (com destaque para o turismo), que resultam num processo de urbanização intensiva, com todos os seus impactos sociais, ambientais e econômicos decorrentes.

Uma outra peculiaridade desse espaço é de natureza jurídica, cuja dominialidade, em grande parte, pertence à União, entretanto, sujeita aos instrumentos de ordenamento municipal decorrente do Estatuto das Cidades, em especial o Plano Diretor.

A luz desse cenário foi concebido, em 2001, no âmbito do Grupo de Integração do Gerenciamento Costeiro (GI-GERCO), o Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima – Projeto Orla. Trata-se de uma ação conjunta do Ministério do Meio Ambiente e o Ministério do Planejamento, no âmbito da sua Secretaria do Patrimônio da União (SPU/MP), que tem por objetivo compatibilizar, de forma transversal, participativa e sustentável, as políticas ambiental, patrimonial e urbana no ordenamento dos espaços litorâneos, em especial as áreas sob domínio da União, os chamados terrenos de marinha e seus acrescidos, envolvendo uma ampla articulação entre as três esferas de governo e a sociedade.

Nessa concepção encontra-se o desafio em lidar com a diversidade de situações representadas pela extensão dessa faixa, que atinge 8.500km e aproximadamente 300 municípios litorâneos.

O Projeto Orla introduz uma ação sistemática de planejamento da ação local visando a gestão compartilhada desse espaço, incorporando normas ambientais e urbana na política de regulamentação dos usos dos terrenos e acrescidos de marinha, como um processo mais inclusivo de alocação de recursos e tomada de decisões. Trata-se, portanto de uma política estratégica que contribui na garantia da função socioambiental deste espaço, obedecendo aos princípios constitucionais, e amparado na seguinte base legal:

- Lei n. 7.661/88 – que cria o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC)

- PNGC II – por meio da Resolução da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar, n.º 05/1997 – que detalha o PNGC, apresentando as diretrizes para gestão costeira, os seus instrumentos e cria o GI-GERCO.

- Decreto 5.300/2004 – que regulamenta a Lei n.º 7.661/1988 e dar as diretrizes para gestão da orla marítima.

- Lei n.º 9636/1998 – que dispõe sobre a regularização, administração, aforamento e alienação de bens imóveis de domínio da União.

- Decreto n.º 3.725/2001 – que regulamenta a Lei n.º 9636/1998.

## Arranjo Institucional

O modelo descentralizado proposto para gestão da orla obedece ao pacto federativo, envolvendo princípios e procedimentos de ação, cuja execução está alicerçada nas Coordenações Nacional (MMA e MP), Estadual (Superintendência Regional do Patrimônio da União/SPU e Órgão Estadual de Meio Ambiente) e Municipal (prefeitura), como instâncias promotoras de articulações intergovernamentais e interinstitucionais, apoiadas por colegiados nos três níveis. Estimula-se, assim, a implantação de uma rede de parcerias, tendo como objetivo as intervenções necessárias ao uso comum desse espaço, com planejamento ambiental e territorial, e divisão clara de tarefas entre todas as partes.

Com relação aos colegiados de apoio previstos no Projeto, no âmbito federal, foi instituído no GI-GERCO o Comitê de Articulação do Projeto Orla, responsável em estruturar e operacionalizar as ações e atividades orçamentárias, incluindo questões técnicas como a disponibilização de recursos humanos, financeiros e logísticos para a execução do projeto. A composição deste Comitê foi definida de acordo com as atribuições e interfaces inerentes ao papel de cada Instituição frente às atividades previstas no projeto, fazendo parte deste grupo o MMA, a SPU, o Ministério das Cidades, o Ministério do Turismo, a Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca/SEAP, IBAMA, Organização Não Governamental (indicada pelo CONAMA), Associação Nacional dos Órgãos de Meio Ambiente (ANAMMA) e a Associação Brasileira de Entidades Estaduais de Meio Ambiente (ABEMA).

O processo de capacitação, no contexto do Projeto Orla, oportunizou a abertura de um canal de articulação entre agentes públicos e comunitários para a conjugação de esforços de gerenciamento da orla e de seus problemas e potencialidades, demandando a ampliação do processo de participação social e fortalecendo as formas colegiadas de gestão.

## Coordenação Nacional

A Coordenação Nacional é formada pela Secretaria do Patrimônio da União, do Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão e pela Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável, do Ministério do Meio Ambiente; tem como fórum de articulação e apoio o Grupo de Integração do Gerenciamento Costeiro – GI-GERCO a apresenta como atribuições específicas:

- Gerar insumos e disponibilizar materiais de comunicação (informação atualizada - bases de dados georreferenciadas, ações governamentais que possam atender às demandas locais, experiências e modelos de intervenção/gestão).
- Capacitar instrutores para aplicação da metodologia do Projeto e manter cadastro atualizado de consultores/especialistas para apoiar a elaboração de projetos executivos.
- Acompanhar a implementação do Projeto Orla por meio da análise dos produtos decorrentes do atendimento aos municípios (Planos de Gestão e projetos executivos).

- Proceder a relatoria de atividades específicas, encaminhando as demandas surgidas diretamente aos interlocutores no GI-GERCO.

- Desenvolver procedimentos administrativos internos e normas complementares para celebrar convênios voltados para a gestão da orla.

- Identificar fontes de recursos e promover as articulações necessárias à priorização dos municípios inseridos no Projeto Orla nas ações do Governo Federal. (Projeto Orla, 2005).

## Coordenação Estadual

A Coordenação Estadual é formada pelas Superintendências do Patrimônio da União nos Estados (SPU/UF) e pelos Órgãos Estaduais de Meio Ambiente (OEMA), sendo responsável pela implementação e acompanhamento do Projeto Orla no estado e tem como fórum de articulação e apoio a Comissão Técnica Estadual – CTE.

Cabe também à Coordenação Estadual acompanhar as atividades do Comitê Gestor da Orla e buscar meios para apoiar os municípios na implementação do Projeto, articulando com os outros órgãos e instituições da Comissão Técnica Estadual – CTE que tem como atribuições específicas:

- Divulgar o Projeto e mobilizar municípios, parceiros e a sociedade civil.

- Elaborar agenda de reuniões para instrumentalização de municípios potenciais, apresentando as bases técnicas, conceituais, benefícios e sistemática de implementação do Projeto.

- Analisar a composição dos grupos locais a serem capacitados.

- Complementar, quando necessário, critérios de inserção e analisar as propostas de adesão dos municípios ao Projeto.

- Relacionar os municípios priorizados e submeter à consulta da Comissão Técnica Estadual – CTE.

- Levantar base de dados e informações disponíveis em cada instituição envolvida na CTE.

- Definir agenda comum, junto aos municípios e a Coordenação Nacional, para capacitação e meios a serem disponibilizados por cada parte envolvida.

- Destacar instrutores para aplicação da metodologia do Projeto.

- Assistir aos municípios na capacitação e consolidação dos Planos de Gestão.

- Analisar o conteúdo dos Planos de Gestão e emitir parecer conjunto com a CTE.

- Acompanhar e apoiar a implantação dos Planos de Gestão e seus desdobramentos.

- Identificar fontes de recursos e orientar os municípios para as formas de acesso.

## Coordenação Municipal

O município, por meio da Prefeitura, coordena a execução local do Projeto Orla, iniciando pela mobilização e organização do grupo de gestores, representantes da sociedade civil e outros parceiros a serem capacitados.

Também está sob responsabilidade da prefeitura e dos parceiros locais a organização de documentos

técnicos, cartográficos, base legal e outros materiais que auxiliem na caracterização socioeconômica e ambiental da orla. A disponibilização da logística adequada à capacitação, como espaço para realização das oficinas, equipamentos, material de trabalho e veículos para atividades de campo, também é atribuição municipal.

Para que os produtos da capacitação, ou seja, o Plano de Gestão Integrada da orla e a composição do Comitê Gestor ganhem legitimidade junto à sociedade, cabe ao executor local a realização de audiências públicas.

Atribuições específicas da Coordenação Municipal:

- Formular proposta de adesão ao Projeto Orla junto à Coordenação Estadual (OEMA e GRPU), por meio da Ficha de Adesão.

- Elaborar agenda de atividades para o Projeto, incluindo reuniões preliminares com OEMA e GRPU.

- Apresentar e justificar a composição preliminar do grupo de atores a ser capacitado.

- Organizar e listar documentos técnicos, cartográficos, base legal e logística para realização da oficina de capacitação no município.

- Elaborar o Plano de Gestão Integrada da Orla.

- Convocar audiências públicas para legitimação do Plano de Gestão Integrada, da composição do Comitê Gestor da Orla, dos projetos e das ações.

- Criar o Comitê Gestor da Orla.

- Propor a celebração de convênios.

- Analisar a base legal e os instrumentos necessários à celebração de futuros convênios.

- Coordenar a execução das ações propostas no Plano de Gestão Integrada.

Assim como nas demais esferas, a Coordenação Municipal será apoiada por um grupo que articule os diversos atores e instituições com ações na orla, o Comitê Gestor da Orla. (Projeto Orla, 2005).

### **Comissão Técnica Estadual - CTE**

A Comissão Técnica Estadual é formalizada por ato normativo do Governo do Estado, com as definições de suas competências, composição, mandato dos membros e os aspectos de seu funcionamento e organização, podendo, entretanto, ser recepcionada por fórum estadual pré-existente, na forma de câmara técnica, por exemplo e tem como função:

- Auxiliar a Coordenação Estadual na seleção dos municípios a serem inseridos no Projeto;

- Disponibilizar dados e informações necessárias à elaboração de um dossiê prévio à realização das oficinas;

Deve ser composta pelas secretarias e entidades estaduais afins, sendo desejável a participação de representações estaduais e/ou regionais como IBAMA, ICMBio, Capitania dos Portos, Autoridade Portuária, Universidades e Instituições de Ensino e Pesquisa e sociedade civil organizada, a exemplo de associações do setor produtivo, ONGs, entidades de trabalhadores, movimentos populares, e outras.

### **Comitê Gestor Municipal**

O Comitê Gestor da Orla deve se constituir no núcleo

de articulação e deliberação do Projeto em nível local, especialmente junto aos diferentes atores e à sociedade. Sua atribuição é divulgar, discutir, articular, acompanhar, monitorar, fiscalizar, avaliar e deliberar a respeito da implantação do conjunto de ações pertinentes ao Projeto, assim como propor adequações e realinhamento das mesmas ao longo do tempo. Sua composição preliminar poderá ser formada durante as oficinas de capacitação e, após audiência pública, deverá ser institucionalizada ou, caso já exista um fórum deliberativo para a mesma área, seja ele urbano ou ambiental, o Comitê Gestor poderá ser incorporado a este quando se julgue estratégico, desde que se crie uma câmara técnica específica do Projeto Orla. Neste último caso, os representantes do referido fórum deverão participar de todas as etapas da Oficina de Capacitação.

Como novo órgão colegiado, o Comitê Gestor deverá ser consultivo e deliberativo, podendo ter, no mínimo, 6 (seis) membros. A representação deverá ser paritária entre órgãos públicos do município e a Sociedade Civil Organizada, complementada por representantes de órgão estaduais e federais mediante convite formal do poder executivo municipal.

Em reuniões de caráter deliberativo, o OEMA e a SPU poderão ser incorporados ao Comitê Gestor da Orla com poder de voto, caso esta determinação esteja prevista no regimento interno do Comitê Gestor. (Guia de implementação, 2005).

### **Implementação do Projeto**

A implementação do Projeto Orla no nível local inicia-se com a adesão municipal, por intermédio do Órgão Estadual de Meio Ambiente – OEMA e da Superintendência Regional do Patrimônio da União – SPU, passando pela etapa de capacitação, que envolve os gestores locais, universidades, sociedade civil organizada e entidades privadas, culminando com a estruturação do Plano de Gestão Integrada da Orla, que pode envolver a orla municipal como um todo ou atender às especificidades de setores pré-selecionados. A metodologia de diagnóstico, planejamento e gestão adotada tem caráter expedito e de fácil assimilação, agregando o conhecimento empírico dos participantes com os conceitos e atividades práticas, que levam à percepção das inter-relações entre os conflitos e problemas (sociais, ambientais, econômicos, institucionais) e, conseqüentemente, à proposição de soluções adequadas à realidade local.

Uma vez elaborado, o Plano de Gestão é legitimado, por meio de audiência pública, de forma a expressar o consenso local do que se almeja para a orla do município. Cabe a um Comitê Gestor, formado durante as etapas de capacitação, apoiar e articular a implementação, monitoramento e avaliação do Plano de Gestão.

### **Panorama das principais demandas da orla brasileira**

A análise do conjunto de ações priorizadas nos Planos de Gestão elaborados pelos municípios capacitados ao longo da implementação do Projeto, permitiu identificar como as principais demandas na orla

brasileira, pertinentes a três conjuntos de questões, assim classificadas:

*a) intervenção física direta na orla:*

- Projetos paisagísticos, de urbanização, organização e padronização de estruturas de apoio ao lazer, definição de acessos às praias, construção de acessos, construção e implantação de equipamentos na orla;
- Saneamento ambiental, especialmente quanto à gestão de resíduos sólidos, coleta e tratamento de esgotos;
- Manejo de ecossistemas costeiros (dunas, restingas, falésias, matas ciliares e manguezais);
- Ordenamento de atividades associadas à pesca e maricultura;
- Sinalização (turística; atividades náuticas: navegação, esporte e lazer, pesca, atracadouros);
- Controle de erosão.

*b) fortalecimento institucional para a gestão:*

- Elaboração ou revisão de Plano Diretor e seus instrumentos complementares;
- Criação, demarcação, elaboração ou implantação de plano de manejo em unidades de conservação;
- Regularização fundiária para populações de baixa renda e comunidades tradicionais;
- Ações em ecoturismo.

*c) sensibilização pública sobre o assunto:*

- Capacitação e fortalecimento comunitário (qualificação da mão de obra local e comunicação/informação sobre a temática ambiental).

### **Articulação de políticas públicas**

Implementação em territórios com urbanização consolidada: Traz subsídios conceituais e metodológicos para implementação do Projeto em lugares com urbanização consolidada de forma a efetivar processos de participação cidadã e mediação de conflitos e para estabelecer articulações com outros instrumentos de gestão territorial, particularmente com os instrumentos de regularização fundiária.

Subsídios para um projeto de gestão: Agrega artigos de diferentes especialistas sobre os temas que deram origem ao Projeto Orla. Tem como finalidade balizar os conhecimentos sobre as questões ligadas à gestão costeira e da orla marítima e suas tipologias predominantes, definidas a partir do cruzamento de elementos socioeconômicos e físico-naturais.

Um aspecto importante a ser considerado no processo de implementação do Projeto Orla está relacionado a redefinição da missão institucional da SPU, ocorrida a partir de 2004, que adota um novo paradigma no qual todo imóvel da União deverá cumprir a sua função socioambiental, em harmonia com a função arrecadadora, por meio da articulação com outras instituições e programas estratégicos do governo federal. Assim, a partir deste novo desenho da SPU, o Projeto Orla passa a ser trabalhado de forma integrada ao Programa de Regularização Fundiária de Assentamentos Informais em áreas da União,

na perspectiva de que esta ação conjunta favoreça o crescimento sustentável das cidades brasileiras, incorporando claramente a variável ambiental, de forma que a titulação de famílias ocupantes de assentamentos informais, além de promover o resgate da cidadania por meio do reconhecimento do direito à moradia, assegure, também, o cumprimento da função socioambiental dos imóveis da União.

Nesse contexto, o Projeto Orla, ao estabelecer um Plano de Gestão Integrada, com respeito aos interlocutores da comunidade e das diversas esferas de governo, promove o reforço do pacto federativo e estabelece transparência na gestão do Patrimônio Imobiliário da União, definindo de maneira participativa as diretrizes que orientarão a ocupação de uma área que pertence ao Governo Federal, mas que está inserida no território municipal, reforçando, assim, a aproximação do Projeto Orla ao Estatuto das Cidades.

Outro fator que corrobora para essa aproximação é o caráter expedito e de fácil assimilação da metodologia, que incorpora profissionais não especializados na elaboração do Plano de Gestão, agregando o conhecimento empírico dos participantes com os conceitos a partir das atividades práticas que levam à percepção das inter-relações entre os conflitos e problemas (sociais, ambientais, econômicos, institucionais) e, conseqüentemente, a proposição de soluções adequadas à realidade local. Como resultado disto, há um movimento natural dos grupos locais capacitados no Projeto Orla em internalizar as diretrizes do Plano de Gestão na elaboração ou revisão dos planos diretores.

Assim, o Projeto Orla vem cumprindo um papel importante na definição e implementação de políticas públicas voltadas à gestão compartilhada da orla marítima. Nesse sentido o Plano de Gestão Integrada da orla se apresenta como importante instrumento de apoio ao planejamento e à gestão ambiental municipal, devendo subsidiar os tomadores de decisão para o estabelecimento e integração de planos, programas e projetos que levem em consideração a realidade, as potencialidades e as prioridades locais para este espaço. Cabe ressaltar nesse processo o importante papel dos gestores públicos no comprometimento com a política de desenvolvimento sustentável a ser implantada.

Em uma análise sintética, podem ser apontados os seguintes pontos críticos no processo de construção do Orla:

- Fragilidade das articulações institucionais nas três esferas de governo;
- Baixa participação da sociedade civil nos processos de planejamento e controle social;
- Não cumprimento das legislações ambiental e urbana;
- Desrespeito aos instrumentos de planejamento;
- Falta de dados confiáveis sobre os impactos socioambientais (natural, social e econômico);
- Despreparo das equipes em tratar questões complexas da relação urbanização, pobreza e degradação ambiental;
- As baixas receitas municipais.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como visto ao início do presente texto, a proposição do Projeto Orla busca responder a uma série de demandas específicas deste espaço, que foram se tornando evidentes na própria prática da gestão patrimonial e ambiental das bordas litorâneas do território nacional.

As principais demandas que originaram o Projeto podem ser, portanto, sintetizadas em:

a) *Ambientais*: pela fragilidade dos ecossistemas da orla, crescimento do uso e ocupação de forma desordenada, aumento dos processos erosivos e de fontes contaminantes;

b) *Territoriais*: uso inadequado de áreas públicas; existência de espaços estratégicos (como portos e áreas militares), existência de recursos naturais protegidos, estabelecimento de critérios para destinação de usos de bens da União;

Tais demandas se expressam em conflitos também facilmente localizáveis no litoral, como o bloqueio de acesso às praias e outras áreas públicas. Os choques entre a vida tradicional e a urbanização geram quadros de marginalidade social e instalações irregulares.

Estas também se associam ao turismo, notadamente de segunda residência, que muitas vezes, dado à forma acelerada como se dá o processo, conduz a uma incapacidade governamental de oferecimento de serviços básicos (como saneamento, por exemplo).

Outras atividades como a maricultura e a pesca, ou mesmo os esportes náuticos, podem originar conflitos de uso que o Projeto Orla busca minimizar ou eliminar, por meio de um ordenamento territorial.

Como posto, apesar da origem federal, o Projeto concebe o nível municipal como o seu foco de ação, tendo os governos locais como os seus agentes executivos básicos. Todavia, conforme visto, a competência legal de gestão sobre o espaço da orla encontra-se majoritariamente na órbita do governo federal, o que qualifica o Projeto Orla como uma iniciativa de descentralização da gestão desse espaço. Tal transferência consubstancia-se num Termo de Convênio entre a Prefeitura do município e a Secretaria do Patrimônio da União, o qual tem o Plano de Intervenção como base de explicitação técnica.

O governo municipal poderá contar com o suporte da Coordenação Nacional e da Comissão Estadual do Projeto Orla em várias atividades de apoio, como, por exemplo:

- treinamento de gestores locais;
- assistência técnica para demandas específicas;
- desenvolvimento de mecanismos de viabilização da gestão, como instrumentos legais ou termos de cooperação;
- identificação de fontes alternativas de financiamento para projetos executivos de intervenção;
- estabelecimento de contatos com programas e projetos afins.

Assim, esse Projeto foi desenhado visando a valorização e o fomento de ações cooperativas entre as diferentes esferas de governo, permitindo a implementação de diretrizes gerais de uso e ocupação de um dos espaços mais valorizados costa brasileira, a orla marítima.

### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. MMA; MP. Projeto orla: guia de implementação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2005. 36 p.

\_\_\_\_\_. Projeto orla: implantação em territórios com urbanização consolidada. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2006. 80 p.

\_\_\_\_\_. Projeto orla: fundamentos para gestão integrada. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2006. 74 p.

\_\_\_\_\_. Projeto orla: manual de gestão. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2006. 88 p.

\_\_\_\_\_. Projeto orla: subsídios para um projeto de gestão. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2004. 104 p.

CONSTITUIÇÃO FEDERAL DE 1988

LEI Nº 7.661 DE 16 DE MAIO DE 1988

LEI Nº 9.636, DE 15 DE MAIO DE 1998

LEI Nº 10.257 DE 10 DE JULHO DE 2001

DECRETO Nº 5.300 DE 7 DE DEZEMBRO DE 2004

# GESTÃO DAS ÁGUAS NO CONTEXTO DE DESENVOLVIMENTO DO NORTE FLUMINENSE<sup>1</sup>

**Antenora Maria da Mata SIQUEIRA**

Universidade Federal Fluminense

Rua José do Patrocínio, 71. Centro. Campos dos Goytacazes/RJ, CEP:28010-076

Telefone: (22)2733-0310

e-mail: antenorams@gmail.com.br

## RESUMO

O artigo sintetiza reflexões sobre iniciativas de construção de espaços para a gestão das águas no Norte Fluminense, na microrregião de Campos dos Goytacazes. A investigação objetivou identificar os espaços construídos para a gestão das águas doces, os atores, bem como os impasses na efetivação de propostas de gestão integrada e participativa pela via da criação de comitês de bacias hidrográficas. Precedido de uma ampla revisão bibliográfica, metodologicamente o estudo se apoiou em fontes documentais, participação em reuniões e entrevistas realizadas com agentes que fizeram parte de grupos formadores de organismos de bacia, bem como aqueles não incorporados aos organismos oficiais de gestão. Consideraram-se conflitos construídos em torno de intervenções nos mananciais, alguns para atender aos projetos de desenvolvimento em curso. Um dos principais impasses à formalização dos espaços foi a multiescalaridade, por se tratar de rios de domínio federal, com um deles envolvendo três estados da federação.

**Palavras-chave:** gestão das águas, conflitos socioambientais, dinâmica econômica.

---

1 As pesquisas que deram origem a este artigo tiveram o apoio da CAPES e da FAPERJ.

## 1. INTRODUÇÃO

As formas de apropriação e uso das águas e dos ecossistemas responsáveis por sua produção e manutenção, a diversidade de usos possíveis e a complexidade de interações entre eles engendram intensos conflitos em torno de sua apropriação. E tornam a água um recurso estratégico, econômico e político, cujo controle, acesso e uso assumem enorme importância para as sociedades. As consequências econômicas, políticas, sociais e ambientais decorrentes dos problemas causados pelos usos ou por catástrofes naturais conduzem os governos a proporem medidas de racionalização, de controle, de proteção e de preservação das águas.

No Brasil, os debates entre diferentes segmentos sociais e a pressão dos movimentos sociais que influenciaram na agenda da Assembléia Nacional Constituinte, responsável pela Constituição Brasileira de 1988, demonstraram que os conflitos e a exacerbação do domínio privado sobre os recursos hídricos não eram fenômenos tão simples de regular. Em consequência, a Constituição sistematizou uma nova concepção de apropriação das águas, extinguindo o seu domínio privado e considerando os corpos d'água como de domínio público. O domínio da União passou a ficar circunscrito aos rios e lagos que banhassem mais de uma unidade federada, ou que servissem de fronteira entre essas unidades, bem como de fronteira entre o território do Brasil e o de um país vizinho, ou dele provêm ou para ele se estendem. As águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, fora dessas situações ressaltadas, neste caso, as decorrentes de obras da União, são consideradas de domínio dos estados.

Como reforço ao pacto federativo, a legislação brasileira passa a dar relevo aos órgãos executivos federais e estaduais como esferas responsáveis prioritariamente para a realização de intervenções nos recursos hídricos, que passaram a ser regulados pela Lei 9433, criada em janeiro de 1997. Instituiu-se a Política Nacional de Recursos Hídricos e foi criado o Sistema Nacional de Recursos Hídricos.

Entre os vários princípios da PNRH e para fins das reflexões aqui apresentadas, destaca-se a gestão integrada com participação social, o que requer um exercício constante de mediação multi ou transescalar. Esta dimensão se torna mais complexa para os casos de cursos hídricos de domínio da União.

O conteúdo aqui apresentado resultou de um recorte de dados de duas pesquisas empíricas. A primeira foi realizada entre 2006-2009 (SIQUEIRA, 2009), que analisou processos políticos de construção e reconhecimento de espaços sociopolíticos voltados para a construção de reivindicações, projetos e definição de regras para gerir os usos de águas doces na bacia do rio Itabapoana. A segunda foi entre 2010-2011 (SIQUEIRA, 2011), no âmbito do NESA-Núcleo de Pesquisas e Estudos Socioambientais da UFF- Campos dos Goytacazes, que analisou o acesso, os usos e conflitos de usos de águas doces no meio rural em Campos dos Goytacazes/RJ, em áreas da bacia do rio Paraíba do Sul.

É possível que a delimitação espacial enunciada no título deste artigo - Norte Fluminense – não seja

o recorte mais apropriado para tratar da gestão das águas. Considerando a divisão reconhecida mundialmente para a gestão de águas doces, referendada pelos organismos científicos, a bacia hidrográfica é a referência privilegiada para esta finalidade. Entretanto, ao aceitar a proposta dos organizadores do seminário para abordar a gestão das águas sob tal divisão, é porque nela foi possível identificar processos oficiais de gestão por bacias hidrográficas, bem como reconhecer outras formas de enfrentamento dos problemas e conflitos que não passam pelos trâmites das esferas ofertadas pelo Estado.

Considerando a divisão do IBGE, a base empírica de análise situou-se na mesorregião Norte Fluminense, notadamente na microrregião de Campos dos Goytacazes, onde estão localizados os trechos finais das bacias do rio Itabapoana e do rio Paraíba do Sul.

Devido aos limites da natureza e formato do artigo, o recorte se deu no sentido de identificar os espaços sociopolíticos construídos para a gestão das águas doces, os atores, bem como os impasses na efetivação de propostas de *gestão integrada e participativa*.

## 2. DESENVOLVIMENTO

O Estado brasileiro, para implementar esta política regulada de recursos hídricos, criou, pela legislação, o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, que é formado pelos Conselho Nacional e Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, Comitês de Bacias Hidrográficas, Agências de água e órgãos dos poderes público federal, estadual e municipal, cuja competência esteja relacionada com a gestão de recursos hídricos. Para a gestão que se pretende integrada e participativa, o grande avanço foi prever a presença das organizações civis.

Propostas como essas, de descentralização e de gestão participativa, fazem emergir uma questão que não é nova, mas que tem sido de difícil consolidação que é como os segmentos populacionais com menos capital político e econômico (Bourdieu, 1989) podem exercer o seu poder, de forma que os seus interesses, os direitos e as necessidades fundamentais sejam levados em consideração. Avançando um pouco mais, seria como eles podem ter condições de acesso à produção, à gestão, ao usufruto de bens e aos serviços, se não engajados em processos de escolhas políticas.

A valorização da prática democrática a partir dos anos 80, consolidada oficialmente pela Constituição de 1988, vem dando ênfase à participação popular na elaboração e implementação das políticas públicas. Essa participação está definida pela forma representativa, com a presença de agentes das diferentes instituições da sociedade nos Conselhos Municipais, Estaduais e Federais, além de Comitês e outras instâncias.

Experiências anteriores de análise de implantação de conselhos municipais (SIQUEIRA, 2002) evidenciaram

a dificuldade de manutenção das representações de organizações civis nesses espaços. A proposta aponta para o estabelecimento de novos tipos de relação e, conseqüentemente, de exercício de relações de direitos e de poderes. Como colocá-la em prática em um contexto, como identifica Telles, onde as “organizações estatais não dão conta das exigências cidadãos e no qual referências identitárias tradicionais são erodidas pela emergência de diferenças sociais, culturais e simbólicas que escapam aos mecanismos tradicionais de representação”? (1994:94).

Após mais de uma década de criação da PNRH, pesquisas<sup>2</sup> apontam a grande dificuldade em consolidar a chamada gestão integrada e participativa, em especial no que tange a presença de grupos sociais que mais são afetados pelos problemas relacionados às águas.

### **Gestão: uma noção polissêmica**

A noção de gestão integrada e participativa, ideal a ser buscado nos processos em análise, anuncia a busca de consenso em ambientes de controvérsias, tensões e conflitos, e revela investimentos para além do campo da administração, em que a própria noção de gestão passa a ser associada a outros qualificativos, reforçando sua polissemia.

Partindo da idéia de gestão, recorreu-se a análise de Pessanha (1994). Esse autor afirma que essa noção costuma ser abordada através de três modos: primeiramente, enquanto *gestão da produção econômico-material*, restringindo-se à sua dimensão econômica e técnica; em seguida, enquanto *execução administrativa*, reduzindo-a a dimensão instrumental da teoria das organizações e da administração formal, confundindo-a com a idéia de gerência; e por último, considerada nos seus aspectos exclusivamente políticos, enquanto *gestão política das instituições e aparelhos do poder*.

Como essas abordagens se interpenetram, reduzir a apenas uma delas reafirma o caráter de resíduo, ou seja, de tratamento do fenômeno de forma fragmentada e parcial, impedindo uma visão mais completa e abrangente que dê conta da gestão enquanto problemática multidimensional.

Nessa visão, estariam as relações intrínsecas entre política e administração, ocupando os espaços de articulação existentes entre produção do poder, exercício da política e da prática administrativa. Ao mesmo tempo, por esta ótica, demonstrar-se-ia a reelaboração do conteúdo político existente na noção de gestão, desde a sua origem, e seria recuperada a questão da administração enquanto exercício do poder. Outrossim, recoloca em pauta a questão da política e da administração enquanto participação. Propõe, no contexto da socialização da política e da construção da democracia, o problema do exercício democrático do poder, bem como da elaboração plural das regras de jogo e das hierarquias.

Assim como as propostas que desencadeia, a

2 Siqueira, 2009; Veiga, 2007; Abers e Jorge, 2005; Machado, 2004.

gestão refere-se ao modo como se dão as relações e as organizações entre os agentes, no ato produzir a realidade social, em especial, tenta dar conta de como os agentes se articulam para geri-la (PESSANHA, 1994).

A escolha desta noção para compreender as relações e organizações entre os agentes para gerir questões referentes às águas evidencia que as soluções propostas para a resolução dos problemas não se restringem somente ao âmbito da proteção, mas também no sentido de gestão para que as relações dos seres humanos com a natureza não humana possam ser estabelecidas a partir de uma ótica em que os bens oferecidos por ela permaneçam renováveis.

Desta forma, concorda-se com Machado quando afirma que “a gestão passou a ser o operador conceitual através do qual se confrontam os objetivos de desenvolvimento econômico e de organização territorial, bem como aqueles relacionados à conservação da natureza ou à manutenção ou recuperação da qualidade ambiental” (MACHADO, 2004, p.10).

Ao serem confrontados tais objetivos, inevitavelmente se revelam os conflitos inerentes aos processos em que projetos diferentes e/ou antagônicos estão em jogo. Considera-se aqui o conflito como parte constitutiva da ação social, o que implica em levar em conta “desde os antagonismos de interesses decorrentes de posições sociais e convicções concorrentes, expresso de modo latente, até as suas manifestações espetaculares e politicamente externalizadas em torno da visibilidade pública” (NEVES, 1995, p.63).

Mesmo que não sejam tratados no âmbito deste artigo, não se podem entender iniciativas de gerir fora de um complexo quadro de disputas políticas, onde devem ser considerados: os projetos de desenvolvimento; as políticas públicas concernentes; o aumento dos conflitos em torno dos usos da água; a escassez deste recurso; as cheias e inundações; o comprometimento e os altos custos da recuperação de rios e mananciais; a concessão à iniciativa privada dos serviços de captação, tratamento e distribuição; o grau de poluição alcançado, a introdução de mecanismos de cobrança pelo valor de uso, mesmo que ainda restrito a algumas bacias hidrográficas.

### **O contexto socioespacial da análise**

A região Norte Fluminense<sup>3</sup>, historicamente caracterizada por sua economia centrada na monocultura da cana-de-açúcar e na(s) agroindústria(s) sucroalcooleira(s), se encontra diante de um novo cenário, de presença crescente de empreendimentos causadores de grandes impactos, nacionais e transnacionais. Dentre eles destacam-se centrais hidrelétricas no rio Itabapoana, o Complexo de Exploração e Produção de Petróleo e Gás sediado

3 Segundo o IBGE, a meso-região Norte Fluminense é formada por duas micro-regiões. A micro-região Campos dos Goytacazes, formada pelos municípios de Campos dos Goytacazes, Cardoso Moreira, São Fidélis, São Francisco do Itabapoana e São João da Barra. Por sua vez, a micro-região de Macaé é formada por Macaé, Conceição de Macabu, Quissamã e Carapebus.

em Macaé, capitaneado pela PETROBRÁS desde a década de 1970, e a partir de 2010 as obras para implantação do CLIPA-Complexo Portuário, Industrial e Logístico do Açú e do CBF-Complexo Industrial e Logístico de Barra do Furado<sup>4</sup>.

Adinâmica promovida por esses grandes investimentos com forte apoio estatal em suas diferentes esferas, vai encontrar uma região considerada por Cruz como possuidora de uma herança de existência de municípios deprimidos economicamente, de território carente de ordenamento, em termos de infraestrutura e logística, onde imperam municípios sem prática eficiente de planejamento e ordenamento territorial, social, econômico e urbano, com baixa capacidade político-administrativa e baixa cultura de políticas públicas cidadãs. (CRUZ, 2011, p. 12)

É preciso complementar a assertiva acima, evidenciando que também são incipientes as iniciativas de planejamento e ordenamento no campo ambiental.

Com uma população de 849.302 habitantes residentes em seus nove municípios no ano de 2010 (FIBGE, 2011), as riquezas auferidas pelos agentes econômicos e os recursos arrecadados direta ou indiretamente (impostos, royalties) pelos governos municipais não possuem, entretanto, o seu correspondente em transformações nas condições acima descritas, bem como nas desigualdades sociais que cada vez mais são aprofundadas e afetam o cotidiano de grande parte população, que engrossa as fileiras em busca das políticas sociais.

Considerando que neste artigo não será tratado o Norte Fluminense como um todo, a área privilegiada para análise foi circunscrita, pela divisão do IBGE, na microrregião Campos dos Goytacazes, formada pelos municípios de Campos dos Goytacazes, Cardoso Moreira, São Fidélis, São Francisco do Itabapoana e São João da Barra, que juntos contavam com uma população de 587.762 habitantes em 2010 (FIBGE, 2011). Tal opção se deveu ao fato de que esta área abriga a base empírica das pesquisas, focando no que será chamado de Baixo Itabapoana e Baixo Paraíba do Sul.

Essa microrregião é banhada por rios, lagoas e canais que fazem parte de duas bacias hidrográficas: a bacia do rio Itabapoana<sup>5</sup> e a bacia do rio Paraíba do Sul<sup>6</sup>, sendo esta a de maior extensão no território

4 Pesquisa sobre impactos socioambiental foi realizada pela AGB-Associação dos Geógrafos do Brasil (2011). Sobre impactos sociais de CBF e grandes investimentos no Norte Fluminense ver em CRUZ (2010;2011).

5 A bacia do rio Itabapoana possui uma área de 4.875,46 km<sup>2</sup>. Estende-se pelo estado de Minas Gerais (parte de Zona da Mata) e segue fazendo limite entre os estados do Espírito Santo (Sul Espiritosantense ou Sul Capixaba) e Rio de Janeiro (Norte e Noroeste Fluminenses), até desaguar entre os municípios de Presidente Kennedy/ES e São Francisco do Itabapoana/RJ. Os principais tributários, da nascente para a foz são os rios São João (MG), Preto (ES), Barra Alegre (ES), Calçado (ES) e Muqui do Sul (ES). Abrange 18 municípios.

6 A bacia do rio Paraíba do Sul estende-se pelos estados de São Paulo (Vale do Paraíba), de Minas Gerais (Zona da Mata) e pela maior parte do interior do estado do Rio de Janeiro. O rio segue fazendo o limite entre os estados de Minas Gerais e do Rio

estudado.

Do ponto de vista ambiental, diferente das posturas que protegem os cursos d'água, o paradigma dominante na relação dos habitantes da região com os mananciais seguiu sob a racionalidade da água como recurso privado, infinito e vertedouro de resíduos. As elites agropecuárias não só os utilizavam como recurso de produção, mas também como destino final para o lançamento dos resíduos oriundos das atividades econômicas que desenvolviam. As práticas agroindustriais vinculadas à cana-de-açúcar, ao café e à pecuária bovina, até hoje sofreram poucas alterações no que diz respeito às plantações e ao gado às margens dos cursos d'água, a despeito da vigência da legislação ambiental que preconiza a sua proteção. Por sua vez, verifica-se que grande parte dos municípios da região ainda lança seus resíduos líquidos, *in natura*, nos cursos d'água.

Várias transformações relacionadas à dinâmica das águas foram promovidas por agentes governamentais e econômicos. Segundo Soffiati (2007) uma das primeiras intervenções registradas foi a construção do canal Campos-Macaé em 1844, destinado inicialmente ao escoamento da produção agrícola e posteriormente utilizado para a drenagem da Baixada dos Goytacazes, bem como para o lançamento de esgoto.

Na década de 1930, a Comissão de Saneamento da Baixada Fluminense iniciou obras de aberturas de canais que na década de 1960 foram continuados pelo Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS), tendo sido abertos em torno de 300 canais, ligados à rios, lagoas e ao oceano, em um total de 1.300km, com construção de comportas e estruturas hidráulicas. Tais obras de engenharia, com a justificativa de sanear a planície goitacá, proporcionaram a liberação de terras para a agricultura e afetaram sobremaneira os ecossistemas e a pesca artesanal em águas interiores (rios e lagoas). Até a sua extinção, em 1989, coube ao próprio DNOS a administração do complexo de canais que consistia no controle das comportas para a garantia do balanço hídrico, bem como a minimização dos conflitos entre agricultores e pescadores pelo controle da vazão das águas, especialmente nos períodos de estiagem.

Após a extinção do aludido órgão federal, as obras em alguns canais foram abandonadas e a falta de manutenção daqueles já existentes aprofundou os conflitos e criou uma anomia em relação à gestão da malha de canais. Somente em 2008, sob a pressão das organizações dos pescadores e dos produtores rurais que buscavam soluções para os problemas em torno dos canais, o governo federal transferiu a responsabilidade do gerenciamento para a esfera estadual, por meio da SERLA – Superintendência Estadual de Rios e Lagoas, da Secretaria Estadual de

de Janeiro até desaguar no Norte Fluminense, entre os municípios de São João da Barra e São Francisco de Itabapoana, depois de percorrer 1.150 Km. Os principais tributários, da nascente para a foz, são os rios Jaguari (SP), Parateí (SP), Buquira (SP), Bananal (RJ), Piraí (RJ), Piabanha (RJ), Paraibuna (MG), Pirapetinga (MG), Pomba (RJ), Muriaé (RJ) e Dois rios (RJ). A área da Bacia é de 55.500 km<sup>2</sup>, e abrange 180 municípios.

Meio Ambiente/RJ, atual INEA – Instituto Estadual do Ambiente.

Outra forma de intervenção, agora mais especificamente nos rios, é a construção das PCHs – Pequenas Centrais Hidrelétricas. No Baixo Paraíba, no município de Itaocara, há um projeto que teve sua construção adiada. Já no Rio Itabapoana cinco PCHs foram construídas: Franco Amaral, Rosal, Calheiros, Pirapitinga e Pedra do Garrafão (esta no Baixo Itabapoana), todas em funcionamento (SIQUEIRA, 2009). Tais projetos não ocorreram sem a resistência e interferência de associações ambientalistas como o Centro Norte Fluminense para Conservação da Natureza, organizações como o Projeto Piabanha, de grupos de pescadores e de projetos de extensão e pesquisa como o Projeto Managé/UFF, que se não impediram a construção, conseguiram por meio de manifestações e estudos técnico-científicos adiar a efetivação das obras, bem como alterar alguns projetos, e minimizar impactos socioambientais, em especial relacionados ao controle do fluxo de água, à interferência no ciclo reprodutivo da ictiofauna e no modo de vida dos pescadores.

### **Os espaços públicos para a gestão das águas no Norte Fluminense/microrregião Campos dos Goytacazes**

Os conflitos identificados, tendo como agentes os proprietários rurais, pescadores, representantes de órgãos governamentais responsáveis pelas políticas de gestão das águas, empresários de centrais hidrelétricas e associações ambientalistas, foram os grandes motivadores da criação de organismos de gestão de bacias da região em estudo. Todavia, eles não se consolidaram imediatamente após a promulgação da PNRH em 1997.

Em pesquisa nacional no ano de 2002, pesquisadores do Projeto Marca D'água identificaram a criação de muitos comitês estaduais após a promulgação da Lei 9433 (FORMIGA-JOHNSON, 2002). Entretanto, o mesmo não se deu com os comitês de rios federais da região em análise, exceção feita ao CEIVAP – Comitê do Vale do Paraíba do Sul que já existia mesmo antes da promulgação da Lei 9433/97.

A pesquisa identificou a existência do *Comitê do Baixo Paraíba do Sul*<sup>7</sup> (CBPS), criado em 2011, bem como a Comissão Pró-Comitê da Bacia do rio Itabapoana formada em 2007. O CBPS é resultado de ações de um grupo formado por agentes representantes da sociedade civil, de governo, de usuários e de representantes do próprio CEIVAP, que em 2008 começaram a se reunir para discutir problemas relativos à manutenção dos canais, e para mobilizar a formação de uma instância do CEIVAP mais próxima aos habitantes dessa parte baixa da bacia. Totti (2008)

7 A bacia do Baixo Paraíba do Sul é formado integralmente pelos municípios de Quissamã, Natividade, São João da Barra, Cambuci, Itaperuna, São José de Ubá, Italva, Santo Antônio de Pádua, Cardoso Moreira, Aperibé, Miracema e Laje do Muriaé, bem como, parcialmente, os municípios de Trajano de Moraes, Conceição de Macabu, Macaé, Carapebus, Varre-sai, São Francisco do Itabapoana, Campos dos Goytacazes, São Fidélis, Porciúncula e Santa Maria Madalena.

recupera em seus estudos duas iniciativas anteriores ao Comitê que mobilizaram grupos locais para essa finalidade: em 2000 foi formado o GT-Foz (Grupo de Trabalho da Foz do Paraíba do Sul), composto por representantes de ONGs ambientalistas, de governos, universidades e interessados no tema, e a partir dele foi criado o Consórcio da Foz do Paraíba do Sul, que atuou somente em 2003 devido a limites quanto à contribuição dos associados. A retomada da formação e formalização de um espaço da mesma natureza só foi possível pela articulação de atores locais com representantes do INEA e do CEIVAP, com a viabilização promovida pela AGEVAP – Agência do Vale do Paraíba do Sul. O CBPS é, assim, uma forma descentralizada vinculada ao CEIVAP, e atua em um trecho da bacia hidrográfica localizado somente em território do estado do Rio de Janeiro.

Os representantes do Comitê criaram três câmaras técnicas: a de assuntos legais e institucionais, a de defesa civil e a de recursos hídricos e estruturas hidráulicas. Tais câmaras técnicas denotam as prioridades assumidas pelo Comitê: a estruturação e consolidação do Comitê; problemas relativos aos corpos hídricos e estruturas hidráulicas; redução de ameaças e vulnerabilidades a eventos relacionados às cheias e inundações, por meio de elaboração de diretrizes e assessoramento no mapeamento de riscos e desastres e monitoramento de dados meteorológicos, hídricos, pluviométricos e linemétricos.

No âmbito da bacia hidrográfica do rio Itabapoana, foi formada a *Comissão Pró-Comitê da Bacia do rio Itabapoana* em 2003, funcionou por um ano e só foi retomada em 2006. Esta comissão foi estruturada a partir da ação do Projeto Managé/UFF<sup>8</sup> e do Consórcio de Municípios da Bacia do rio Itabapoana (criado em 1997). No período da pesquisa (2008) ela havia encaminhado a solicitação de criação do Comitê à ANA. O grupo se reunia no Consórcio do Itabapoana e era composta por 13 representantes, agrupados na mesma composição exigida para os Comitês. Pelas *instituições civis* estavam representadas organizações não-governamentais ambientalistas e de desenvolvimento sustentável; associação regional de artesanato, agroindústria e turismo; consórcios públicos e federação de associações de moradores; pelos *usuários de água* as companhias de abastecimento de água dos estados e usinas hidrelétricas; e pelos *governos* estavam representadas as prefeituras dos municípios da bacia e os órgãos responsáveis pela gestão das águas dos três estados (ES, MG, RJ). Os principais projetos mobilizadores da formação eram o saneamento ambiental, reflorestamento, recuperação dos rios e enfrentamento das enchentes. A atualização das informações para este artigo indicou que os agentes deram continuidade aos processos, mas sem conseguirem concretizar a finalidade para a qual foi estruturada – a criação do Comitê.

### **Os impasses à criação dos espaços de gestão.**

8 O Managé foi um projeto de pesquisa e extensão da Universidade Federal Fluminense, que atuou na bacia hidrográfica do rio Itabapoana de 1996 a 2006 realizando inúmeras ações, entre elas o diagnóstico da bacia e a construção do Sistema Integrado de Gestão do Desenvolvimento Sustentável da Bacia do Rio Itabapoana (SIQUEIRA, 1999; 2009).

Considerando que a gestão das águas remete à gestão de bacia hidrográfica, aos agentes sociais progressivamente envolvidos, e no ponto de vista da autora deste artigo, aos agentes sociais que se auto-excluíram ou que não tiveram força política para se inserir, tais processos remetem à complexidade do objeto que se pretende gerir. A característica de apresentar questões escalares<sup>9</sup> potencializa as interrelações necessárias e, consequentemente as tensões que, mesmo inerentes, muitas vezes dificultam a atuação em torno da construção de projetos coletivos.

No que diz respeito à criação do Comitê do Baixo Paraíba do Sul a pesquisas apontaram que as principais dificuldades estavam em torno:

- do desenvolvimento de estratégias voltadas para a identificação e articulação de atores-chaves nos municípios que integram essa Região,
- da sensibilização e engajamento dos agentes das instituições de diferentes naturezas e dos diversos municípios, dificuldade ampliada pela abrangência territorial,
- da articulação entre agentes das três escalas governamentais, tendo em vista que o rio é de domínio federal, até o momento em que a ANA - Agência Nacional de Águas passou para o INEA a atribuição da criação dos Comitês no território do Estado do Rio de Janeiro,
- da falta de conhecimento relativo à Política Nacional de Recursos Hídricos e à implantação de seus instrumentos,
- da falta de recursos financeiros para custear os processos iniciais de mobilização dos atores nos diferentes municípios.

Para a Comissão Pró-Comitês da bacia do Itabapoana, os impasses à formação do Comitê eram decorrentes:

- dos conflitos entre as três escalas governamentais, em especial quando os líderes de governo eram antagônicos partidariamente;
- da vinculação da criação do comitê à cobrança da água, considerando as características socioeconômicas da maioria da população, da baixa arrecadação dos municípios e dos empreendimentos ali situados serem de pequeno e médio porte. Algumas organizações temiam estruturar um espaço para cobrar mais taxas;
- de muitos grupos sociais não estarem institucionalizados e nem priorizarem esta forma
- da hierarquia criada pela Agência Nacional de Águas e o Conselho Nacional de Recursos Hídricos para a criação de comitês em rios federais. Como o Itabapoana não era reconhecido pela ANA como rio

<sup>9</sup> Berkens (2002) considera que questões escalares ocorrem quando diferentes níveis institucionais e territoriais estão conectados e afetam-se mutuamente.

prioritário em nível nacional, não houve incentivo e agilidade nos trâmites necessários no ano de 2006, o que desmotivou os agentes envolvidos;

- a falta de recursos financeiros dos representantes das organizações não governamentais para se deslocarem de suas cidades para as reuniões;
- o órgão responsável pela gestão de recursos hídricos no Estado do Rio de Janeiro, à época SERLA, hoje INEA, adotou uma política de estadualização dos comitês, o que dificultou o movimento para que ele fosse interestadual conforme interesse dos agentes. Por sua vez, houve o investimento dos representantes de tais órgãos dos estados de Minas Gerais (IGAM) e do Espírito Santo (IEMA) na criação do comitê de bacia, sob a justificativa de que juntos em um mesmo espaço poderiam atuar melhor, principalmente nos problemas referentes a inundações e aos conflitos relativos às barragens e uso do solo rural.

Os impasses apresentados são de naturezas diferenciadas, porque também em estágios e contextos distintos. Um ponto comum a ser ressaltado é a multiescalaridade, em especial na ilustração do Itabapoana que além das diferentes instituições dos dezoito municípios existiam aquelas vinculadas aos três Estados da federação, mais as de âmbito federal.

O fato do rio Itabapoana não estar inserido nas prioridades da ANA, da Comissão não ter aceitado comitês estadualizados e de não terem força política para saírem do impasse até hoje não possibilitou a consolidação do Comitê. No caso do Baixo Paraíba do Sul, a situação foi inversa, pois mesmo enfrentando adversidades mas tendo o apoio do CEIVAP e do governo do Estado do Rio de Janeiro, em um momento que a ANA passou-lhes a atribuição via INEA, o Comitê do Baixo Paraíba foi criado e encontra-se em funcionamento.

Os limites encontrados para a atuação das organizações não governamentais é algo que compromete a proposta de gestão participativa, sem contar que a composição dos espaços e atores que dele fazem parte denotam a ausência de um ator que nas duas experiências são protagonistas, publicizadores e denunciadores de conflito em torno dos múltiplos usos e controle de acesso às águas.

### **Os grupos sociais não incorporados aos espaços oficiais de gestão**

O percurso desenvolvido pelas pesquisas exprime como na organização institucional muitas vezes se parte de questões que desconsideram, em vários casos, os problemas enfrentados pela população.

A despeito da ênfase na participação social como princípio valorativo das políticas públicas brasileiras após 1988, a forma como algumas instituições têm se organizado não permite tomar em consideração os problemas de determinados grupos. Esse limite é levado às últimas consequências, havendo casos em que a atuação dos agentes institucionais nem mesmo tentam incorporá-los. Tal dificuldade pode ser vista no

item anterior, nos impasses à criação dos espaços.

A exigência de que a solução dos problemas que enfrentam só pode se dar por meio de uma participação formalizada, que exige a construção coletiva da categoria profissional, pressupõe um quadro social que muitas vezes é inexistente ou, quando existe, é extremamente frágil do ponto de vista da sua força política quando no confronto com outros em posição distinta.

O confronto da pesquisa que analisou os organismos oficiais de gestão com aquela que partiu do estudo do acesso e uso de águas doces no meio rural evidenciou que grupos de pequenos agricultores e pescadores artesanais não estavam representados nos Consórcios, nas Comissões pró-Comitês, ou no Comitê.

No que diz respeito aos pescadores, há que se destacar que são historicamente envolvidos em conflitos de usos de água, sendo denunciadores e publicizadores de tais desacordos, tanto na bacia do rio Paraíba do Sul (SOFFIATI, 2006; CARNEIRO, 2003), quanto na bacia do Itabapoana (SIQUEIRA, 2006 e 2009; SOFFIATI, 2004).

Os motivos apresentados para explicar a não representação naqueles espaços são diferenciadas. Os pescadores dos mananciais do baixo Paraíba do Sul, representados pela Colônia de Pescadores, chegaram a concorrer a uma vaga de representação das instituições civis na primeira gestão do Comitê do Baixo Paraíba do Sul. Todavia, na disputa com lideranças das demais instituições (algumas delas com tradição na realização de alianças com seus pares para se constituírem enquanto representantes) não tiveram força política suficiente para fazer valer a sua posição.

Os pescadores do Itabapoana participam de ações quando estes se dão nos espaços em que transitam em suas atividades, como os pontos de encontros antes e após a pesca, nas canoas no rio e na lagoa, nos movimentos de limpeza do rio, nos quintais das casas de um deles. Em suas narrativas declaravam não se sentirem motivados a participar desses espaços, pois a cada dia acreditavam menos em que podem ter seus pleitos efetivados. Se em seu cotidiano teciam longas redes, a forma que encontravam para resolver seus problemas e conflitos deles oriundos era procurar os técnicos com quem tinham alianças e denunciar aos *órgãos competentes*.

Por não lograrem êxito em muitas iniciativas, tentam resolver pelos seus próprios meios, o que pode ser ilustrado pela situação dos pescadores da Lagoa Feia do Itabapoana, moradores do Assentamento Tipity, em São Francisco do Itabapoana. No período de realização do trabalho da pesquisa, proprietários rurais construíram uma barragem interrompendo o fluxo de água do canal do Sereno que liga o rio Itabapoana à Lagoa, sob a justificativa de protegerem suas terras das cheias do rio. Houve mortandade de peixes, impossibilidade de pesca e de lazer na lagoa, bem como de utilização dos poços d'água de abastecimento

doméstico, localizados nas residências próximas à Lagoa. Várias denúncias foram feitas aos órgãos ambientais de fiscalização nas diferentes escalas de governo, que responderam fazendo vistorias, mas nenhuma atitude foi tomada. A manifestação pela mídia também foi utilizada. Os pescadores se reuniram e foram até o local do barramento para destruí-lo, tendo sido impedidos de entrar pelos seguranças da propriedade. Diante de tais obstáculos, tiveram que buscar outras fontes de água potável e outros locais para pesca (SIQUEIRA, 2009).

Tal ilustração denota os canais de expressão buscados pelos grupos sociais quando não conseguem por seus próprios meios resolver problemas existentes. Os pescadores organizam-se com base em relações personalizadas, construídas em torno de rede de parentesco, relações familiares e vicinais, mas reordenam esse universo social, em contextos de maior intervenção econômica e política, pela criação de alianças personalizadas e nominadas com alguns funcionários que se abrem para relações de troca nos termos em que são possíveis ou coadunantes com o universo de compreensão dos pescadores, o que muitas vezes não ocorre nos espaços formalizados como Conselhos e Comitês.

### 3. CONCLUSÃO

Os diferentes conflitos abordados neste artigo foram ilustrativos dos problemas socioambientais decorrentes dos projetos que caracterizam o desenvolvimento econômico da microrregião de Campos dos Goytacazes, no Norte Fluminense.

Nos termos da lei 9433/2007, o Comitê de Bacia é a instituição responsável pelo gerenciamento dos recursos hídricos com poder deliberativo, além de ser um órgão consultivo de apoio às decisões governamentais na gestão pública como um todo. Pelo espírito desta lei, ele é o órgão da gestão descentralizada de recursos hídricos mais próximo da população, o que deveria garantir um processo que contasse com a adesão dos mais diferentes grupos sociais.

O exercício empírico de acompanhamento das institucionalizações dos conselhos gestores tem demonstrado que o espírito da lei nem sempre é seguido por aqueles que implementam as políticas. Barros, por exemplo, afirma que “muitas vezes, ao contrário de serem espaços para um processo de construção de uma cidadania responsável e participativa, acabam por serem espaços que governantes utilizam para fazer política partidária com fins eleitoreiros, ou mesmo para garantir o respaldo social para decisões que continuam sendo centralizadas.” (BARROS, 1999, p.16).

Há uma ilusão de que a paridade numérica nos órgãos colegiados signifique qualidade de participação. Nem todos aqueles que tomam assento nessas instâncias dispõem de conhecimentos e se vêem dotados de posição para problematizar sobre os temas em pauta.

Tal fato ocorre com problemas ligados a questões presentes no cotidiano da população, como é o caso da saúde, da educação, da merenda escolar, etc., mas também com os que dizem respeito às questões ambientais, quando o fato se agrava. Tal postura acaba por fortalecer e contribuir para a reprodução dos grupos de interesse que sempre se fizeram hegemônicos no trato e nas decisões sobre a política para as águas.

Esta constatação chama a atenção para a desigualdade de condições às vezes presentes nesses espaços de negociações. Impede de se pressupor como igual, o que é diferente e o que influencia nas relações de poder em jogo. Percebe-se, então, que esses grupos não estão num mesmo plano. Algumas concepções que pressupõem os vários atores como parceiros (na fantasia de igualdade hierárquica de poder) nas negociações políticas, não trazem a dimensão da diferença. Esta constatação traz à tona algumas categorias-chave para o processo de construção de espaços públicos que são a representatividade, a autonomia e o exercício da cidadania.

No que diz respeito aos problemas ambientais, por mais que, em termos gerais, eles afetem a todos, há uma profunda diferença nas formas com que cada segmento está exposto e se defende.

A tensa convivência entre formas tradicionais de gestão e as novas produz uma resultante complexa e multifacetada, mas hegemônicas pelas primeiras. Essas tampouco se efetivam de forma exclusiva, sendo obrigadas a conviver com as instâncias criadas e reconhecidas. Embora de forma ainda frágil, enraízam-se e se disseminam por darem sustentação a projetos apresentados nesses espaços de gestão.

Essas observações se tornam mais relevantes e redimensionam a gravidade e complexidade desta questão, ante as perspectivas dos impactos profundos que serão desencadeados pelos grandes empreendimentos ora em implantação.

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABERS, Rebeca; JORGE, Karina Dino. Descentralização da Gestão da Água: Por que os comitês de bacia estão sendo criados? **Ambiente e Sociedade**, São Paulo, v.8, n.2, jul./dez., 2005.

BARROS, Airton Bodstein. Comitês de Bacias Hidrográficas: Gestão Descentralizada e participativa ou simplesmente respaldo Social para Decisões Centralizadas. **Jornal do Meio Ambiente**. Rio de Janeiro, v.43, 1999.

BERKERS, F. Cross-scale institutional linkages: perspectives from the bottom up. In: **The drama of commons**. Ostrom, Elinor et al (Editors). Washington: National Academy, 2002, PP. 293-321.

BOURDIEU, Pierre. **O Poder Simbólico**. Lisboa/Rio de Janeiro: DIFEL/Bertrand Brasil, 1989.

CARNEIRO, Paulo Roberto Ferreira. Uso da água e conflito na Baixada dos Goytacazes. São Paulo/Rio de Janeiro: Annablume/COPPE-UFRJ, 2003.

CRUZ, José Luiz. **Grandes investimentos e reestruturação do espaço no Norte Fluminense**. 2ª CODE-Conferência de Desenvolvimento do IPEA, Brasília, nov. 2011.

FORMIGA-JOHNSSON, Rosa Maria (Org.); LOPES, Paula Duarte. (Org.). **Projeto Marca d' Água**: Seguindo as mudanças na gestão das bacias hidrográficas do Brasil. Caderno 1: Retratos 3x4 das bacias pesquisadas. 1. ed. Brasília: FINATEC, 2003. v. 5000. 212 p.

SIQUEIRA, Antenora Maria da Mata; BERGAMASCO, Sonia. **Conflitos Socioambientais e Segurança Alimentar: os pescadores do Médio Itabapoana**. Anais do VII Congresso Latinoamericano de Sociologia Rural, Quito-Ecuador, 2006.

SIQUEIRA, Antenora M. M.; BEURET, Jean-Eudes; DURAND, Guy; BERGAMASCO, Sonia. **La Construction d'espaces publics dans le Bassin du Fleuve Itabapoana (sud-est du Brésil)**. Communication aux Congrès GIS Amérique Latine, Rennes, nov.2007. 10 p.

SIQUEIRA, Antenora M. M. **Recursos Hídricos** – problemas coletivos, interesses contraditórios e gestão política no Vale do Itabapoana (sudeste brasileiro). Campinas/SP. 2009. 235p.

SOFFIATI, Arthur. A Lagoa Feia do Itabapoana e seus conflitos sociais. In: ACSELRAD, H. (Org.). **Conflito Social e Meio Ambiente no Rio de Janeiro**: Relume Dumara/FASE, 2004: 65-92.

\_\_\_\_\_. **Entre a Terra e a Água**: estudo sobre as relações das sociedades humanas com os

manguezais da ecorregião de São Tomé entre 1950 e 2000. 539p. Tese (Doutorado em História) - Instituto de Filosofia e Ciências Sociais, UFRJ, Rio de Janeiro, 2001.

TOTTI, Maria Eugênia. **Gestão da águas na bacia hidrográfica do Paraíba do Sul**: governança, instituição e atores. Tese apresentada ao Programa de Ecologia e Recursos Naturais da UENF. Campos dos Goytacazes/RJ. 2008. 123p.

VEIGA, Bruno Gonzaga Agapito da. **Participação social e políticas públicas de gestão das águas**: olhares sobre as experiências do Brasil, Portugal e França. Brasília: UNB/CDS, 2007. 320 p.

# FERRAMENTAS INTERATIVAS PARA A CONSERVAÇÃO SUSTENTÁVEL DE ÁREAS MARINHAS PROTEGIDAS

### **Antônio Marcos Muniz CARNEIRO**

Área de Projetos Industriais e Tecnológicos, Programa de Engenharia de Produção – COPPE/UFRJ, Ilha do Fundão, Cidade Universitária, Centro de Tecnologia, Bloco F - Sala 108, Rio de Janeiro - RJ - Brasil, CEP 21941-972, (+55 21)2562.8285/7046, carneiro@pep.ufrj.br

### **Luiz Fernando VIEIRA**

Chefe da Área de Proteção Ambiental de Massambaba –INEA/RJ, Estrada de Praia Seca (RJ 102), Km 9.5 - Praia Seca, Araruama – RJ- Brasil, CEP 28980-000, 22.2661.2720, vieira\_cf@hotmail.com

### **Resumo:**

O presente artigo tem por objetivo fornecer bases teóricas e metodológicas para a concepção e a reflexão sobre novas tecnologias apropriadas à emergente conservação sustentável da biodiversidade marinha, refletida nas mais recentes diretrizes da Convenção da Diversidade Biológica (CBD, 2004) para fins de reversão da preocupante crescente redução, por causas antropogênicas, dos serviços ecossistêmicos dos mares e oceanos de grande influência na biosfera do planeta e importância para a sobrevivência humana. A inovação dessas diretrizes consiste, basicamente, na associação da conservação da biodiversidade marinha com a gestão pesqueira, interconectando áreas de proteção por meio de arranjos institucionais na forma de redes com funções múltiplas de recuperação, reprodução e maturação dos estoques pesqueiros marinhos. O diálogo com quem deverá ser diretamente influenciado por essas áreas, os pescadores artesanais, como também a integração de seus conhecimentos ecológicos locais e/ou tradicionais (CEL/CET) do ambiente marinho tornam-se prioritários para a efetividade de sua gestão, em razão deste tipo de conhecimento oferecer maior detalhamento do ambiente marinho, ampliando e complementando o conhecimento científico que proporciona uma visão abrangente da biodiversidade. Essas conexões, entretanto, implicam questões cognitivas e demandam “ferramentas interativas” para a pesquisa, educação e planejamento do manejo das AMP’s, pois apropriadas a raciocínios não-lineares e ao comportamento dos ecossistemas marinhos e oceânicos constituído pela instabilidade e incerteza. A metodologia para o enfoque proposto consiste em um estudo de caso de projeto de educação ambiental de apoio ao planejamento de manejo participativo de uma AMP da categoria de uso sustentável: o Projeto “Ferramenta Interativa para a Implementação de Plano de Manejo de Reserva Extrativista Marinha” (Fundação COPPETEC, 2012). O *framework* para esse enfoque reúne contribuições de três campos teóricos: a Etnociência, a Sociocognição e a epistemologia da tecnologia do paradigma da sustentabilidade. O primeiro campo, recorrendo às ciências da linguagem, visa elicitar as lógicas subjacentes às interações cognitivas das populações humanas com os ecossistemas naturais; o segundo considera o vínculo entre linguagem e cognição, ao invés de segmentar linguagem, mente e ambiente, integrando-os de forma triádica tendo em vista a relevância atribuída à compreensão dos processos de construção de sentido; o terceiro, partindo de Lévy (1994) e de Flores (1995), extrapola a imanência da concepção da tecnologia como artefatos físicos, atribuindo a ela, ao contrário, um projeto de uso desses artefatos por práticas sociais para satisfação das pessoas, num contexto de aumento das atividades imateriais ante os excessos do industrialismo.

**Palavras chave:** Áreas Marinhas Protegidas, Conservação Sustentável, Tecnologias Interativas, Etnociência, Sociocognição.

## 1. Novas Diretrizes e Desafios para a Conservação Sustentável Marinha

Mais recentemente, a conservação dos mares e oceanos passou a ganhar relevância ante a sensível crescente e acelerada perda dos serviços ecossistêmicos das zonas costeiras e marinhas, decorrentes dos padrões de produção e consumo das sociedades urbano-industriais, acarretando prejuízos econômicos além da desagregação do tecido social, principalmente, das populações costeiras. Talvez, devido à menor visibilidade desses impactos em comparação com aqueles de redução da biodiversidade continental, coube, inicialmente, à comunidade científica e aos movimentos sociais ambientalistas o alerta da opinião pública e dos governos para a conscientização da importância vital da proteção ambiental marinha para a sustentabilidade da biosfera do planeta. O agravamento da redução crescente e acelerada da biodiversidade marinha por impactos antrópicos faz emergir o quanto sistemas ecológicos e sociais estão imbricados, conforme diversos casos aqui destacados (Silva e Souza, 2004; MA, 2005; MMA/SBF/GBA, 2010): destruição dos *habitats* devido à ocupação de áreas costeiras pelo crescimento urbano, industrial e da aquicultura; ameaça de bioinvasão à biodiversidade global com a disseminação de espécies exóticas por meio da água de lastro e incrustações dos navios e das plataformas de petróleo *offshore*, colocando em risco a abundância e sobrevivência de espécies nativas; poluição, eutroficação e hipoxia causadas pelas águas continentais contaminadas por agrotóxicos da agricultura, efluentes industriais e por dejetos humanos sem tratamento ou parcialmente tratados; sobreexploração dos recursos pesqueiros (peixes, moluscos, crustáceos e algas), com o colapso e a extinção das espécies; espiral crescente de diminuição e homogeneização dos recifes de corais e das algas marinhas provocado pelas mudanças climáticas antropogênicas, acarretando, por sua vez, a perda da capacidade da absorção de dióxido de carbono da atmosfera desses ecossistemas.

Diversos casos exemplificam o descompasso entre princípios de sustentabilidade e a tecnologia convencional da conservação contemporânea. Diegues (2005) critica o reducionismo das metodologias PSR (*Pressure-State-Response*) e MSY (*Maximum Sustainable Yield*) a padrões exógenos, fragmentados e descontextualizados da conservação. A PSR segmenta o problema ambiental, distribuindo seus elementos linearmente, sem considerar a interação constante entre eles. E a MSY é utilizada como parâmetro único de captura ótima pela gestão pesqueira, sem levar em conta as variáveis culturais, sociais e econômicas. Marrul Filho (2003) chama a atenção para a ineficácia de ferramentas convencionais de gestão pesqueira. Ele critica um dos modelos mais adotados pelos gestores, o modelo logístico Shaeffer (*Apud* Marrul Filho, 2003) em razão de sua simplicidade e facilidade para a obtenção de dados básicos. Pressupondo um suporte-limite ambiental para a 'tendência de crescimento da biomassa de uma população, Shaeffer demonstrou uma correlação entre captura (mortalidade) e quantidade

de esforço de pesca. que, pressupondo um suporte-limite ambiental para a 'tendência de crescimento da biomassa de uma população, atribui uma correlação entre captura (mortalidade) e quantidade de esforço de pesca. Modelos bioeconômicos de produção incorporaram no tal modelo logístico critérios de custos e produção, proporcionando o cálculo da captura máxima econômica e passando a servir de base à racionalização de pescaria eficiente dos pontos de vista econômico e ambiental. Eles foram desenvolvidos para pescarias de estoques monoespecíficos, típicos do clima temperado e de produção de larga escala e não incluem a interferência de variáveis ambientais nos estoques ao longo tempo, pressupondo parâmetros constantes. Para tais modelos de uso adequado e criterioso dos recursos naturais, somente a parte física dos insumos é considerada, excluindo as dimensões culturais e econômicas. E estas, se orientadas pela lógica do capital, podem situar a taxa máxima de exploração no limiar da extinção das espécies. E, mais contemporaneamente, reconhece-se que os estilos de desenvolvimento impulsionados pela globalização econômica têm sido apontados como sendo a principal causa da degradação ambiental em concomitância à exacerbação da pobreza nas regiões litorâneas (Diegues, 2004; MEA, 2005).

No Brasil, essa incompatibilidade de racionalidade técnica com a conservação sustentável emergente manifesta-se na execução de políticas públicas ambientais na sua zona costeira e marinha cuja complexidade é acentuada pela grandeza de suas dimensões e diversidades ecossistêmicas: a sua faixa terrestre estende-se pela costa litorânea, desde Oiapoque ao Chuí até, aproximadamente, 10.800 km (MMA/SBF/GBA, 2010), com abrangência de uma área emersa de 442.000 km<sup>2</sup>, ocupada por mais de um quarto da sua população (Carvalho e Rizzo, 1994). Soma-se com isso o pouco conhecimento científico e a falta de capacidade brasileira para efetuar a totalidade de exploração dos recursos vivos permissíveis em sua Zona Econômica Exclusiva (ZEE) até 200 milhas, devendo dar acesso ao excedente a outros Estados, conforme posição ratificada pelo país na Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar de 1982. Segundo Pollette *et al.* (2006), a implementação da política costeira no país tem sido centralizada no Estado, sem a participação da sociedade local e a eficiência na integração institucional e setorial. Essa problemática se verifica, também, na implementação das reservas extrativistas marinhas (Resex-Mar', a criação brasileira da categoria mais nova de unidades de áreas protegidas. Das 20 reservas extrativistas marinhas com seus diplomas de criação, nenhuma elaborou o seu plano de manejo participativo, principal instrumento de gestão das áreas protegidas, apesar do direito consuetudinário das populações extrativistas para o uso sustentável assegurado pela Lei nº 9.985 do SNUC e a sua participação no plano de manejo ter sido disciplinada pela Instrução Normativa No. 01 do ICMBio (2007). Na raiz desses entraves, encontra-se um diálogo ainda incipiente entre a ciência e os conhecimentos patrimoniais das populações extrativistas tradicionais, no caso, dos pescadores artesanais da pesca de captura marinha.

Novas metas internacionais para a conservação da biodiversidade marinha a serem abordadas a seguir devem oportunizar conexões cognitivas entre diferentes tipos de conhecimentos da natureza, por meio da interconexão e a integração de sistemas socioecológicos das zonas costeira e marinha, geridos com eficácia e equidade.

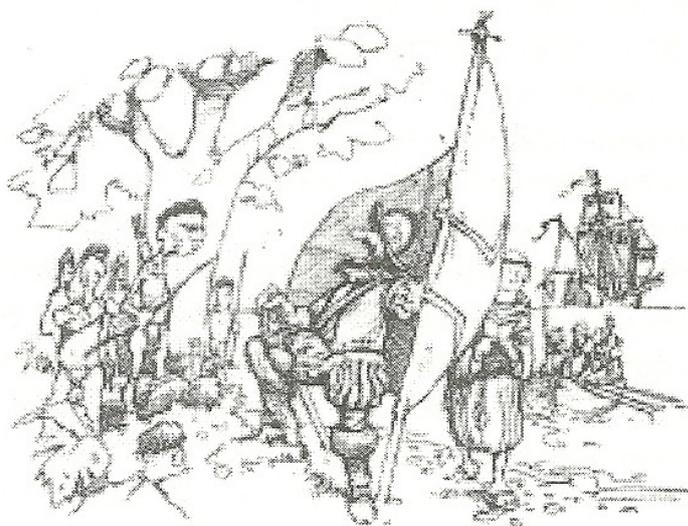
Entretanto, estudos mais recentes de valoração econômica começam a re-enquadrar a importância da conservação dos serviços ecossistêmicos das zonas marinhas e costeiras, essenciais à sobrevivência humana, tais como alimento, recreação, regulação climática. As zonas costeiras no mundo, com apenas 8% da superfície do Planeta Terra, detêm 43% da média atual da produção dos serviços ecossistêmicos estimada em US\$ 14,19 trilhões, mais de 50% do PIB mundial (Constanza *et al.*, 1997). As áreas naturais dessas estreitas faixas de transição entre o continente e o mar constituem os berçários da vida marinha, beneficiando, diretamente, a pesca artesanal ou de pequena escala. Tal atividade, como um manejo sustentável de grande relevância socioeconômica, é uma aliada natural das novas diretrizes e metas internacionais para a conservação sustentável do mar, aprovadas pela Convenção de Diversidade Biológica – CDB (2004). O valor ecossistêmico da conversão dessas áreas marinhas e costeiras para a especulação imobiliária, turismo de beleza cênica ou expansão industrial contrasta com o valor da conservação de sua biodiversidade para fins pesqueiros. Estudo realizado por Aburto-Oropeza *et al.* (2008), com base em pesquisa que associa proporcionalmente capturas pesqueiras no oceano Pacífico, na região do golfo da Califórnia, à quantidade de manguezais preservados, concluiu que estes ecossistemas valem muito mais para a biodiversidade do que para a especulação imobiliária. Os valores dos dividendos proporcionados pela pesca para cada hectare de manguezal equivalem a US\$ 37,500 mil por ano ou 600 vezes mais, aproximadamente, do que o valor dado a ele pelo governo mexicano. Também, na Tailândia, estudo revela que um hectare de manguezal preservado vale entre 1.000 a 36.000 dólares, bem acima dos 200 dólares para um hectare de manguezais convertidos em viveiros de camarões.

Várias iniciativas de conservação passaram a ser tomadas nas últimas décadas para a reversão da redução dos serviços ecossistêmicos das zonas marinhas e costeiras, em razão da complexidade do problema<sup>1</sup>. No caso das áreas protegidas, apesar de serem consideradas como uma das principais

<sup>1</sup> São elas: criação do Código de Conduta para a Pesca Responsável pela FAO em 1995, com diretrizes de ordenamento para pesca industrial marinha evitar a sobrepesca com seus efeitos danosos de depleção dos estoques pesqueiros e de deterioração das cadeias tróficas com prejuízos socioeconômicos devastadores à pesca artesanal de pequena escala ou artesanal e à segurança alimentar no mundo; a promoção do Programa Global de Gerenciamento de Água de Lastro (GloBallast) pela Organização Marítima Internacional (IMO) em atendimento à solicitação da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (UNCED – Rio 92) para o combate da bioinvasão de organismos exóticos dispersos pelas descargas dos navios; redesenho de políticas públicas para a uma gestão integrada e participativa da ocupação e uso sustentáveis das zonas costeiras e marinhas etc.

ferramentas para a proteção e conservação da natureza, ainda é desproporcional a abrangência delas no mar, tanto das categorias de proteção integral e quanto de uso sustentável, à cobertura total das áreas protegidas no mundo e à magnitude dos ecossistemas marinhos. Os oceanos abrangem a maior parte da superfície da Terra – ou cerca de 73% - e exercem influência nas funções dos demais ecossistemas do planeta, entretanto, as suas áreas protegidas encontram-se hoje em desequilíbrio com o total das 5.000 áreas protegidas existentes, abrangendo cerca de 11% da superfície do planeta. Deste total, apenas, 1.300 incluem componentes costeiros e marinhos, correspondendo a menos de 1,0% dos oceanos (Prates e Blanc, 2007; MMA/SBF/GBA, 2010). Cabe salientar, também, as razões e resistências à expansão dessas áreas. O modelo clássico *wilderness* de áreas protegidas é hegemônico no espaço marinho, sendo responsável por conflitos e resistências à sua criação para a maioria das populações costeiras de pescadores tradicionais. Essas áreas têm sido configuradas, predominantemente, como grandes parques nacionais com a função exclusiva de proteção da vida selvagem e o acesso estrito para o turismo de beleza cênica e a pesquisa científica. Além de depender de grandes investimentos de capital e contar com o envolvimento de grandes ONG's internacionais, tais modelos, com base na ciência positivista e valores ideológicos a elas associados, têm sido transferidos de forma unilateral no sentido dos hemisférios Norte – Sul, normalmente de cima para baixo (Pimbert & Perty, 2000). Conforme ilustra a Figura 01, o confronto com as populações extrativistas tradicionais, principalmente das zonas tropicais, revelou-se inevitável em razão das prioridades mercadológicas e de adequação a zonas temperadas desse modelo, além de condicionar a expulsão dessas populações desses novos territórios demarcados.

Figura 01: Conservação da Biodiversidade: Sentido de Colonização?



“Fiquem tranquilos, somos da Conservação S.A.”  
(MacChapin, 2008)

Em sentido de contracorrente da conservação clássica, a sétima Conferência das Partes (COP7), realizada em 2004 pela Convenção de Diversidade Biológica (CDB), aprovou novas diretrizes para a gestão das Áreas Marinhas Protegidas (AMP's), associando às suas funções de conservação da biodiversidade marinha a gestão pesqueira. Assim, essas áreas poderão servir, por exemplo, de berçários para áreas adjacentes, contribuindo, desta forma, para a manutenção da produtividade pesqueira. Como um dos países signatários da CDB, coube ao Governo Federal do Brasil elaborar e implementar através do MMA o seu Plano Nacional de Áreas Protegidas – PNAP com ações específicas para as zonas costeira e marinha, incluindo o uso das unidades de conservação na gestão pesqueira. Para isso, o PNAP busca configurar um sistema híbrido de áreas protegidas para não só conservar a biodiversidade como também contribuir na recuperação dos estoques pesqueiros colapsados, constituído pela conectividade entre redes primária e de uso sustentável (Prates e Blanc, 2007; MMA/SBF/GBA, 2010). Essa associação de distintos objetivos das AMP's pelas novas diretrizes da CDB (2004), por visar à compatibilização entre a pesca e a conservação marinha, torna, agora, mais complexas a elaboração e implementação de seus planos de manejo, passando a demandar enfoques interativos com base em matriz cognitiva transdisciplinar.

## 2. Conservação Sustentável das AMP's: Conexões e Tecnologias Interativas

Considerando ser a participação de populações costeiras tradicionais um pressuposto decisivo e complexo para sistemas socioecológicos de conservação sustentável, serão focalizados mecanismos (tecnologias, ferramentas) que viabilizem e potencializem o envolvimento do público no planejamento e na gestão das AMP's. Para isso, o enfoque não se restringirá aos limites de princípios para o manejo sustentável (ecossistêmico, da precaução, manejo participativo, áreas de exclusão, governança participativa), mas incidirá sobre a complexidade dos processos cognitivos implicados nas mediações institucionais do manejo dos recursos naturais. Ou seja, ele deverá proporcionar a compreensão e o compartilhamento de conhecimentos a fim de que se obtenha consensos na elaboração e implementação de planos de manejo de AMP's sobre uma base instável de diferentes sistemas de conhecimentos ecológicos. Depois, serão destacadas algumas ferramentas de tecnologias sustentáveis capazes de promover o incremento do rendimento dos serviços ecossistêmicos de zonas marinho-costeiras sem impacto negativo, de modo interativo de modo interativo.

### 2.1 Complexidade: Produção e Conexões de Saberes Marinhos

O enfoque proposto aqui reúne contribuições complementares de dois campos de estudos interdisciplinares: a Etnociência e a Sociocognição. O primeiro campo parte da Linguística para estudar o conhecimento da natureza gerado cumulativamente

por populações humanas tradicionais, visando elicitar as lógicas subjacentes em suas interações cognitivas com os ecossistemas naturais; considerando o vínculo entre linguagem e cognição no estudo etnocientífico, o segundo enfoque é uma ferramenta teórica que, ao invés de segmentar linguagem, mente e ambiente, integra-os de forma triádica tendo em vista a relevância atribuída à compreensão dos processos de construção de sentido. A proposição desse *framework* torna-se oportuna na medida em que crescem no Brasil pesquisas e demandas de utilização dos conhecimentos tradicionais e/ou locais dos pescadores artesanais para a ampliação da base de conhecimentos da gestão de áreas marinhas protegidas (Diegues, 2000; IBAMA/CNPT, 2004, Gerhardinger, L.C. *et al.*, 2008; ICMBio, 2007; Prates e Blanc, 2007; Chamy, 2011). A partir das contribuições da abordagem sociocognitiva, estudos etnocientíficos do conhecimento ecológico tradicional em seus vários ramos (etnoecologia, etnobiologia, etnoictiologia, etnobotânica etc.) poderão valer-se da virada conexonista que passou a pressupor uma vinculação entre os fenômenos cognitivos e a experiência corpórea (*embodied mind*) (Koch, 2002; Varella *et al.*, 1992; Van Dijk, 1992), contribuindo para o desenvolvimento de novas teorias, metodologias e tecnologias intelectuais mais apropriadas às flutuações, instabilidades e incertezas que caracterizam a dinâmica e as mudanças dos ecossistemas no movimento atual da complexidade, demandando, pois, novas exigências científicas para além de seu paradigma clássico: interdisciplinaridade, interatividade, transescalaridade, ecodesenvolvimento, lógicas nebulosas, novas tecnologias. Na direção de perspectivas da ecologia cognitiva, o diálogo entre distintos sistemas de conhecimentos ambientais (tradicional e científico) demandados por padrões alternativos de desenvolvimento, por exemplo, poderá valer-se da organização do pensamento humano motivada para fins adaptativos (fronteiras fluidas entre categorias no lugar de decisões estanques, estruturas mentais complexas de conhecimento etc.) (Mondada & Dubois, 1995; Genelot, 2001; Vieira *et al.*, 2005).

Teorias conexonistas da cognição têm oferecido contribuições aos estudos da compreensão, leitura e da linguagem com ênfase na dinâmica da memória para a estocagem, retenção e reativação dos conhecimentos de mundo, contrariando a hipótese behaviorista de “tabula rasa” da mente humana. Para elas, a produção do conhecimento pela mente, diferentemente de um processamento serial, ocorre por meio da ativação de uma rede de neurônios (*spread activation*) que estabelece o circuito de múltiplas interações simultâneas de diferentes modelos cognitivos arquivados na memória (*frames*, esquemas, scripts, plano, cenário) (Van Dijk; 1992; Mondada & Dubois, 1995). Por sua vez, esse processo cognitivo identifica os dois tipos de conhecimentos e os distribui em duas memórias: o conhecimento enciclopédico (*background knowledge*) de capacidade ilimitada, arquivado na *memória de longo prazo* (MLP); e o *conhecimento ativado* (*foreground knowledge*), operacional e de capacidade limitada, arquivado na memória de curto prazo (MCP). Devido à relação dialética entre eles, o conhecimento deixa de ser visto como uma coleção

estática de conteúdos, mas, ao contrário, como algo resultante de operações tácitas e estratégicas empregadas cotidianamente em rede (*online*). Por essa razão, a hipótese sociocognitiva da linguagem passa a considerá-la como uma atividade essencialmente *interativa*, ao contrário de sua concepção clássica de representação de conhecimentos estabilizados do mundo, do pensamento e do sujeito.

Uma das teses transversais aos estudos sociocognitivos e que passa a ganhar força ante o discurso alético imposto pela Ciência Moderna é da “realidade natural” como produto de nossa percepção condicionada por uma rede de estereótipos do mundo da cultura. O sentido não seria algo imanente às coisas ou às suas representações, mas, ao contrário, resultante da intervenção intersubjetiva no mundo da linguagem. Todas as coisas dadas à percepção e à compreensão não possuem significações em si mesmas e essenciais no sentido aristotélico, mas constituídas de remissivas entre significantes, gerando efeitos de sentido num processo designado de semiose infinita. Dois conceitos exemplificam os postulados sociocognitivos da linguagem, a instabilidade da representação extensional dos objetos do mundo e a correspondência do ponto de vista com a noção de interpretação/percepção: a *maritimidade* e sistemas tradicionais de apropriação dos recursos marinhos. O primeiro, desenvolvido por Diegues (2004), não se relaciona diretamente ao mundo oceânico enquanto entidade física, mas ao espaço marítimo como um conjunto de várias práticas (econômicas, sociais e, sobretudo simbólicas) resultante das interações humanas. O segundo refere-se às diferenças entre os conhecimentos clássicos da biologia marinha que buscam constituir uma representação invariável das realidades extensionais do ambiente marinho (*habitats*, flora, fauna).<sup>2</sup> e os conhecimentos ecológicos tradicionais (CET) que, ao contrário, constituem-se pela variabilidade de suas representações, reflexos de sua apreensão perceptual das interações inextricavelmente múltiplas com a realidade.

Cabe salientar a observação de Ruddle (2000) que considera crucial compreender a base local de conhecimento e o sistema cognitivo que lhe é subjacente, para o entendimento dos padrões de uso de recursos naturais, por serem eles produtos das percepções e das imagens formadas culturalmente sobre o ambiente e seus recursos, e não do ambiente físico e seus recursos *per se*. Nos sistemas tradicionais, as variedades das espécies, feitas por modificadores (ou epítetos) específicos, exprimem conjuntos de conhecimentos socioculturalmente determinados e vivencialmente adquiridos (robalo *água branca*, parati *sabão*, pescada *banana*, outros), conforme ilustra a Figura 02 a taxionomia pelo CET de duas espécies de peixes (Peixe galo, *Selene setapinnis*; Peixe espada, *Trichiurus lepturus*), uma associação dos seus aspectos físicos com o mundo vivido dos pescadores. Suas expressões são fortemente contextuais ou

pragmáticas, pois, além de descreverem as espécies na perspectiva dos usuários dos recursos, introduzem táticas e estratégias associadas de capturas, diferenciando-se, assim, das pretensões científicas de dissociação entre os sistemas naturais e o mundo vivencial e cultural deles. Apesar de uma relativa coincidência entre as linguagens de biólogos e de pescadores, por permitirem a estocagem econômica e o tratamento das experiências por meio de categorização, nota-se uma das diferenças mais importantes entre elas que incide sobre os princípios de *identidade* e *equivalência*: enquanto para o conhecimento científico a relação é estabelecida de modo categórico, para o conhecimento tradicional, tal relação é marcada pela fluidez, em razão de seus sistemas semióticos do ecossistema marinho serem re-elaborações sensoriais para fins pragmáticos de apreensão e intervenções das atividades pesqueiras.

Figura 02: Taxionomia Perceptual do CET



Peixe galo, *Selene setapi*

Peixe espada, *Trichiurus lepturus*

Para a abordagem sociocognitiva (cognição social) que considera os esquemas mentais, a memorização, a inferência, a atenção e demais fenômenos cognitivos como situados socialmente, não apenas internos ou individuais, as interações humanas na conservação ocorreriam mediadas por artefatos (objetos relacionados à intencionalidade) materiais ou imateriais. Ou seja, a natureza seria algo construído perceptualmente pelo indivíduo, sendo a sua apreensão sensorial sempre mediada por uma rede cognitiva produzida pelo mundo da cultura. A referência ao mundo natural não se reduz a uma descrição incontornável de um feixe de propriedades físicas dos recursos vivos, mas se completa pela introdução de suas funções ou uso (significação) no mundo da vida: peixe > sardinha verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) > alimento > isca viva; o guriri (*Allagoptera arenaria*) e o tucum (*Bactris setosa*) > palmeiras > fibra > linhas e rede de pesca; ajiru ou ajurú (*Chrysobalanus icaco*) > chá para pedras nos rins > frutos para alimento e comercialização. Como se denota, devido à interveniência de modelos cognitivos ou conhecimentos prévios, os “dados” da realidade socioambiental não seriam representações estáveis ou isentos de suas dimensões argumentativas.

Como apoiar-se em sistemas de conhecimento constituído de representações estáveis do ambiente marinho, contemporaneamente, se a linearidade e previsibilidade têm sido cada vez menos reconhecidas como propriedades dos sistemas naturais e também sociais? Estudos semióticos da imagem (Santalella e Nöth, 1998) sugerem que as representações (ou

<sup>2</sup> A própria biologia contemporânea estaria, mais recentemente, revisando conceitos relacionados com a “natureza prístina” (climax, equilíbrio ecossistêmicos, perturbação natural, fogo e regeneração etc.) e introduzindo conceitos como co-evolução ou síntese interativa de mecanismos de mudança social e natural.

“modelos”) da realidade não deixam de ser uma construção do espírito humano, uma interpretação, e não uma imagem “extraída” da realidade. O argumento, diferente do dado e da informação, é uma força ilocutória, constituída de valores e objetivos, que, diante de uma margem de indeterminação ou incerteza de alternativas em um processo decisório, é usado para provocar a adesão do outro, não se encerrando na descrição do real. Essa dimensão argumentativa do conhecimento científico é reforçada com o conceito de paradigma que pressupõe ser esse tipo de conhecimento parcial, em razão de sua validade resultar do consenso de uma comunidade científica, e efêmero devido a condicionantes ou ao contexto da sua produção (tempo, espaço e sujeito). O reconhecimento da existência de limites inerentes ao conhecimento disciplinar das ciências naturais e sociais tem levado pesquisadores e gestores a adotarem cada vez mais o manejo e a gestão adaptativa dos recursos naturais para se lidar com sistemas complexos e a ciência emergente da sustentabilidade (Berkes, 2005).

## 2.2 Tecnologias para o Manejo Sustentável das AMP's

### a) Pressupostos

A compatibilização entre a conservação da biodiversidade marinha e a produção pesqueira, semelhante às concepções da “Agroecologia”<sup>3</sup> para uma agricultura sustentável benéfica ao homem e ao meio ambiente, implica uma mudança epistemológica radical na racionalidade instrumental da tecnologia. Esta com base no paradigma da ciência convencional é intensiva de capital, com matriz energética fóssil e exploradora de recursos naturais não-renováveis, submetendo os serviços ecossistêmicos para o bem-estar social a um custo ambiental e social muito elevado. De acordo com quadro de referência proposto, recorre-se aqui à noção da “Era da Conveniência” de Flores (1997) para qualificar as tecnologias empregadas na conservação sustentável da biodiversidade (tecnologias sustentáveis, tecnologias verdes, tecnologias socioambientais, tecnologias sociais etc.). Estas são forjadas na era presente em que a produção de produtos para o atendimento das necessidades das pessoas perde a sua centralidade para a determinação dos serviços aos produtos para satisfazer as condições das pessoas.

O estado da arte atual do conhecimento compreende a tecnologia como um agenciamento de atividades compartilhadas – ou compromissos (*co-ordination of commitments*). Nesse contexto, um artefato tecnológico não se encerraria num feixe de propriedades analíticas, independentemente do mundo da cultura de seus projetistas e usuários, mas sim em seu uso por práticas ou interações sociais.

<sup>3</sup> A Agroecologia é nova ciência em construção, como um paradigma, de cujos princípios e bases epistemológicas nasce a convicção de que é possível reorientar o curso alterados dos processos de uso e manejo dos recursos naturais, de forma a ampliar a inclusão social, reduzir os danos ambientais e fortalecer a segurança alimentar e nutricional, com a oferta de alimentos saudáveis para todos os brasileiros. (Caporal, 2004).

A dimensão interativa dessas tecnologias torna-as apropriadas ao manejo sustentável, por serem capazes de suportar instabilidades, incertezas e imprevisibilidades (“eventos”), próprias dos sistemas naturais, tecnológicos e sociais. Essa interatividade tem sido viabilizada pelas invenções técnicas mais recentes que se caracterizam pelo recuo do trabalho físico ante o avanço do trabalho cognitivo ou imaterial, estabelecendo relações originais na história da técnica como o desenvolvimento de uma postura de escuta. Elas deixaram de ser, propriamente, utensílios de produção e instrumentos de percepção da realidade exterior, transformando-se em dispositivos.

### b) Conceituação

Pressupondo a interatividade como qualquer interação humana ou não mediada por artefatos, a *tecnologia interativa* da conservação sustentável designa o uso de artefatos materiais ou simbólicos (regras, convenções, símbolos, sistemas técnicos, eventos, groupware, simulações etc.) para a ativação de conexões de redes institucionais e cognitivas de conhecimentos ecológicos científicos, tradicionais e locais no planejamento e gestão do co-manejo dos serviços ecossistêmicos, por meio de processo perceptual e integrado de conhecimento compartilhamento, diagnóstico socioambiental participativo e *design*.

### c) Ferramentas interativas

As ferramentas interativas podem ser distintas pelas propriedades de seus artefatos (simulação, virtual, evento, multimídias, software, outras), não sendo, porém, estanques, podendo haver um mix dessas propriedades. E, como artefatos tecnológicos, suas definições se restringem aos seus contextos particulares de uso em processos de planejamento e gestão de conservação sustentável. Com base nesse conceito, foram selecionadas algumas ferramentas para servirem de exemplos:

#### c.1 Virtual

Esta propriedade expandida hoje pela informática é, de certo modo, como explica Lévy (1995), uma retomada e uma transformação das antigas interfaces da escrita. Esta se constituiu pela ruptura da interação imediata por outra, uma mediação com o suporte de um artefato gráfico linear, transferindo para o leitor a função hermenêutica. Já a virtualidade informática oferece ao leitor acesso praticamente ilimitado a outros textos no ciberespaço em uma teia planetária, a partir de escolhas locais e sucessivas em tempo real (*on line*). Valendo-se de serviços mais sofisticados hoje, o usuário da Internet (*World-Wide-Web*) dispõe de uma escrita tridimensional e predominantemente iconográfica e plástica (oposição a representações codificadas ou abstratas), propiciando uma interação “amigável”. A utilização de recursos de sistemas especialistas com aplicativo multimídia como suportes de interatividade favorece o planejamento participativo e integrado do manejo sustentável, não garantindo por si só, porém, o diálogo e a participação. O projeto Peixes de Costão Rochoso do Instituto Vidamar (Godoy *et al*, 2007) criou um portal na Internet que auxilia a

metodologia de censo visual para o monitoramento da biomassa em alguns pontos do litoral de Santa Catarina, subsidiando a criação de áreas marinhas protegidas. Em paralelo, a auto-sustentabilidade do projeto passou a ser obtida através do lançamento de uma série temática de cartões telefônicos composta de imagens de peixes dos costões com informações sobre as espécies. Uma experiência de certificação da pesca sustentável com pescadores artesanais no litoral do Ceará revelou limitações do programa da ONG inglesa MSC (*Marine Stewardship Council*) em razão de seu foco priorizar a sustentabilidade do estoque pesqueiro e não da atividade pesqueira da comunidade (Almeida, 2002). A alternativa foi a elaboração coletiva de indicadores de sustentabilidade da pesca artesanal pelos próprios pescadores, constituindo, assim, uma base sociocognitiva interativa para um futuro selo ecológico do pescado.

### c.2 Simulação

As ferramentas constituídas pela simulação na vertente conexionalista são estratégias interativas baseadas na produção de efeito de real de modo, deliberada entre participantes. As brincadeiras infantis de “faz-de-conta” e os games ilustram a ressignificação da simulação como dramatização. Nesse sentido, ela torna-se apropriada para o uso como instrumento do campo comunicacional. O jogo SIMPARC e as “maquetes interativas” constituem propostas e experiências desse tipo de ferramenta interativa. Concebido para contribuir na gestão democrática de unidades de áreas protegidas, o SIMPARC é uma ferramenta pedagógica informatizada que se baseia na simulação de processos decisórios de zoneamento de unidades de conservação, envolvendo discussão e negociação entre os atores sociais envolvidos (Melo *et al.*, 2009). A maquete interativa é um recurso criado para fins didáticos e de planejamento da gestão de desastres no contexto das mudanças climáticas e da conservação sustentável. A sua arquitetura é constituída por uma representação tridimensional de uma paisagem socioambiental em miniatura que dá base material a dinâmicas de grupo com funções lúdicas e reflexivas (Valêncio *et al.*, 2009).

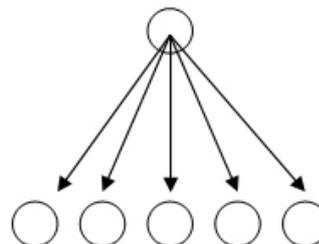
### c.3 Evento

Considerando o enfoque sociocognitivo, a noção estrutural de objeto dá lugar a uma concepção dinâmica estruturante. Essa mudança tem origem nos processos de flexibilização e aumento das atividades imateriais nos sistemas sociotécnicos fortemente qualificados. O tratamento de *eventos* nesses contextos para a governança da complexidade das organizações substitui os conceitos de *variabilidade* ou *variância*, por estes significarem um desvio a um padrão predefinido de produção. O *evento* pode significar não somente um desvio, uma intervenção que se queira fazer no processo de produção, mas uma *atuação*. As múltiplas ferramentas sugeridas pela vasta literatura contemporânea de gestão dos recursos naturais não prescindem de alguns papéis para organizar e manejar as intervenções (eventos), tais como: coordenador, comitê de planejamento, assessores (ou instrutores), especialistas (consultores)

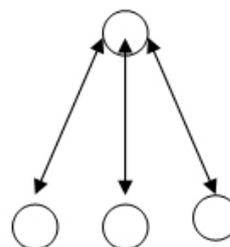
e participantes. A atuação destes deve caracterizar-se por um padrão de interação multilateral, alternativo aos padrões unilateral e bilateral de comunicação, conforme sugerido no item (c) da Figura 03<sup>4</sup>, mais apropriado a sistemas de gestão descentrados e compartilhados que requerem conhecimentos holísticos, menos fragmentados, em razão da realidade ecossistêmica se apresentar complexa, isto é, dinâmica e com interações múltiplas.

Figura 03: Padrões de Interação

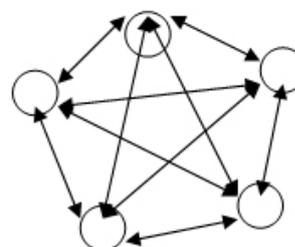
a) Unilateral



b) Bilateral



c) Multilateral



### 3. Caso: Projeto de Educação Ambiental em Planejamento de Manejo Participativo de Reserva Extrativista Marinha

Para efeito de delimitação deste artigo, será focalizada uma iniciativa integrada de educação ambiental voltada para o atendimento da necessidade crescente de novas abordagens para o manejo participativo das AMP's com ênfase na categoria de uso sustentável: Projeto “Ferramenta Interativa para a Implementação de Plano de Manejo Participativo de Reserva Extrativista Marinha” (Projeto FIMP) que vem sendo executado pela Fundação COPPETEC com o apoio do Programa para a Conservação das Zonas Costeira e Marinha sob Influência do Bioma Mata Atlântica - Programa Costa Atlântica (2010) da Fundação SOS Mata Atlântica.

<sup>4</sup> A Figura 3 é uma adaptação da representação de padrões de interação proposta por Bordenave e Moreira (1979).

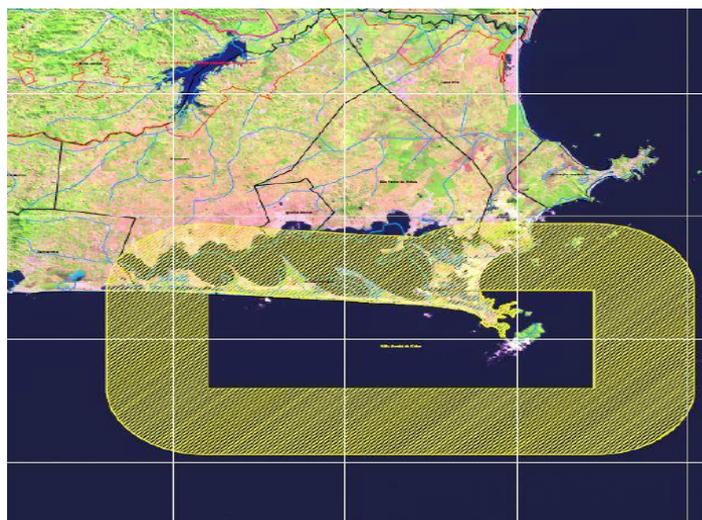
### 3.1 Justificativas

A área marinha focalizada pelo projeto de educação ambiental é a Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo (Resex-Mar AC), uma unidade de conservação da categoria uso sustentável, localizada no município do mesmo, foi fundada em 1997 com intuito de proteger a pesca artesanal, exercida secularmente em toda a Região das Baixadas Litorâneas, litoral norte do Estado do Rio de Janeiro, cujo ecossistema marinho é avaliado com alta diversidade biológica marinha da costa brasileira. A dimensão dessa reserva abrange uma faixa marinha de três milhas da costa em direção ao mar e 56.769 ha de lâmina d'água, de acordo com as coordenadas geográficas aproximadas (Figura, 03)<sup>5</sup>. Mesmo sofrendo os efeitos deletérios do padrão de desenvolvimento urbano-industrial, a pesca artesanal tem-se mantido como o ciclo socioeconômico mais antigo. Um dos fatores preponderantes da permanência dessa atividade tradicional na atualidade se deve à conjugação do conhecimento tradicional do mar pelos pescadores com a particularidade de um raro fenômeno marinho sazonal no litoral do município: a ressurgência (*upwelling*). Esta consiste no afloramento, bem junto à sua costa, de uma massa de água fria e rica em nutrientes da corrente Água Central do Atlântico Sul (ACAS), originária do pólo sul, que fertiliza o fitoplâncton em zona eufótica. Esse fenômeno contribui para uma maior eficácia da pesca artesanal, por aumentar os estoques pesqueiros disponíveis em condições mais favoráveis de previsibilidade, em associação ao conhecimento empírico dos pescadores<sup>6</sup>.

5 Limite Oeste: Lat. Sul - 22°56'21" - Long. Oeste 042° 18'02" - Limite Nordeste: Lat. Sul - 22°56'00" - Long. Oeste - 041° 55'30" - Limite Sueste: Lat. Sul - 23° 04'00" - Long. Oeste - 041°55'30" - Limite Sudoeste: Lat. Sul - 23°04'00" - Long. Oeste - 042° 18'02", entre a Praia de Massambaba, na localidade de Pernambuco, e a Praia do Pontal, na divisa com Cabo Frio

6 No município de Arraial do Cabo, a pesca é praticada por uma significativa parcela da população do município, estimada em 1.500 pescadores profissionais de um total aproximado de 26.000 habitantes, sendo caracterizada majoritariamente artesanal (ou de pequena escala). Com uma produção média de 2.000 ton/ano de pescado, esses pescadores se valem-se de um conjunto complexo de conhecimentos tradicionais do mar, habilidades e técnicas de captura adaptadas à multiplicidade de espécies-alvo (peixes, moluscos, crustáceos) e às interconexões do ecossistema marinho. Pesquisas registram, por exemplo, mais de 80 espécies de peixes recifais e pelágicos com alto valor comercial em Arraial do Cabo, abrigando componentes tropicais e sub-tropicais (Feliciano *et al*, 2006; Silva, 2004), configuram, assim, uma alta diversidade biológica da fauna marinha. Os pescadores artesanais, para lidarem com a alta biodiversidade do litoral sob a influência da ressurgência, articulam complexas noções, características e hábitos das espécies com as condições do mar para as tomadas de decisão em suas pescarias (Britto, 2004; Diegues, 2007).

Figura 04: Área da Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo com a sua Zona de Amortecimento de 10 Km



Fonte: IBAMA, 2006.

A Resex-Mar AC foi fundada sob uma ótica de exclusividade da atividade pesqueira, sem considerar as outras atividades marítimas já existentes antes da criação da área, tais como uma portuária, um crescente turismo náutico e a pesquisa da Marinha do Brasil (Alarcon, 2009). O Porto do Forno, construído em 1924 do século passado, mantém seu desempenho tradicionalmente de movimentação de sal grosso a granel para empresas locais, além de servir como ponto de apoio às operações petrolíferas na Bacia de Campos. Devido à intensa luminosidade das águas e à grande biodiversidade de seu litoral, o município passou a ser referência nacional nas últimas décadas como a “capital do mergulho” para o turismo e esporte náuticos. Além disso, lacunas de conhecimento e a falta de programas de sustentabilidade da Resex-Mar aumentaram as dificuldades para o ordenamento que contemple um efetivo co-manejo das atividades de multiuso. Quem e quantos são os beneficiários que vivem exclusivamente da pesca e os que complementam suas rendas com outras atividades? A administração da Resex-Mar AC não dispõe de canais de comunicação junto à sociedade do município e nem de sinalizações, a fim de orientar a população local e seus visitantes sobre a existência desta área marinha de conservação e suas normas. De um modo geral, desde a sua criação, esta unidade não dispõe de um sistema básico de monitoramento socioambiental nem de uma programação de ações promissoras que assegure a sua missão de utilidade pública para o desenvolvimento sustentável.

As condições sociais e ecológicas, apesar de favoráveis a uma abordagem integrada e participativa do planejamento do manejo, não foram suficientes para a efetiva implementação dessa área marinha no sentido de um co-gerenciamento dos recursos comuns marinhos: depois da aquisição de seu diploma de fundação em 1997, a sua estruturação caracterizou-se por um processo de verticalização escalar de sua administração pública, sem considerar as suas conexões interinstitucionais, com efeitos do Estado (Ministério do

Meio Ambiente) impactando as instituições locais. O seu plano de utilização, por exemplo, objetivou ordenar somente a atividade pesqueira no interior da reserva, sem incluir, porém, as demais atividades marítimas como porto e turismo náutico<sup>7</sup>, contrariando a sua realidade de multiuso. Isso proporcionou o aumento do número de conflitos existentes e das ameaças à biodiversidade marinha (Alarcon, 2009). As principais causas do esvaziamento da missão dessa unidade de conservação estariam relacionadas com a falta de fiscalização, a má administração e a inexistência de um programa de educação ambiental, segundo pesquisa de Seixas (2007). Outra pesquisa realizada com cerca de 500 pescadores artesanais revelou um expressivo desconhecimento deles em relação à existência e à finalidade da Resex-Mar AC (Fundação COPPETEC, 2008): 45% declararam desconhecer a reserva e 55% admitiram conhecê-la, sendo que 90% destes disseram não saber do plano de utilização da Unidade de Conservação, o principal instrumento de planejamento e gestão à época.

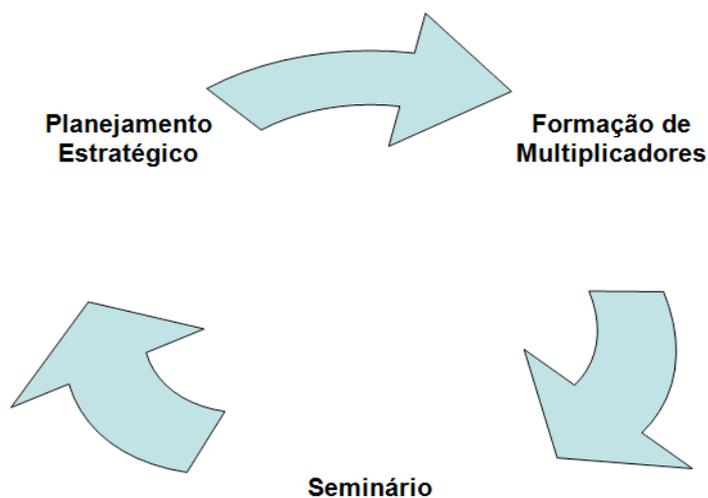
### 3.2 Objetivos

Tendo em vista as potencialidades e entraves para um manejo sustentável da referida a referida unidade de conservação, propôs-se como objetivo geral do projeto formar multiplicadores em *design* de ferramentas interativas de auxílio ao planejamento do manejo participativo dos recursos vivos marinhos em áreas marinhas protegidas, contribuindo, assim, para o fluxo e/ou cooperação entre os conhecimentos ecológicos científicos, tradicionais e locais dos pescadores artesanais e demais multiusuários.

### 3.3 Metodologia

Conforme o diagrama abaixo, as etapas do projeto foram estruturadas recursivamente: **Planejamento estratégico** para (re) atualização do projeto e constituição de uma rede de instituições locais para a mediação das ações do projeto locais; **Formação de Multiplicadores** – processo integrado de educação e pesquisa do co-manejo da RESEX-MAR AC como realidade complexa vivida pelos participantes; c) **Seminário** – evento de auxílio à formulação compartilhada de diretrizes para a elaboração/implementação de plano de manejo participativo da RESEX-MAR AC, por meio do uso de ferramentas interativas projetadas pelos participantes do curso do projeto.

Figura 05: Diagrama do Ciclo Recursivo da Metodologia do Projeto



Projeto Fundação COPPETEC, 2010.

### 3.4 Resultados parciais

#### Planejamento estratégico

O primeiro passo do projeto foi de constituir uma rede de cooperação com instituições locais para a mediação das ações integradas estruturantes de ensino, pesquisa e *design*. Conforme Figura 05, foi considerada a conectividade para uma configuração interinstitucional do arranjo institucional da rede. Os “nós” ou conexões desta foram formatados por meio da contextualização das instituições em torno de 03 escalas implicadas no plano de manejo de participativo: Ciência & Educação, Gestão Ambiental e Pesca e Atividades Marítimas, propiciando a cada uma delas construir suas identidades interativamente entre si, juntamente com o projeto. Essa rede constituiu uma base interlocucional nos processos de planejamento das atividades do projeto (formação, pesquisa e *design*) no eixo conservação sustentável e interatividade.

<sup>7</sup> A economia do município de Arraial do Cabo está baseada não apenas na pesca como principal atividade do setor primário, mas também nas atividades portuárias pertencentes do setor secundário e no turismo e no comércio como atividades do setor terciário, sendo este com a maior representatividade econômica, segundo estudo preliminar promovido pelo ICMBio para a elaboração do plano de manejo participativo (Alarcon, 2009).

Figura 06: Instituições e Escalas da Rede de Cooperação



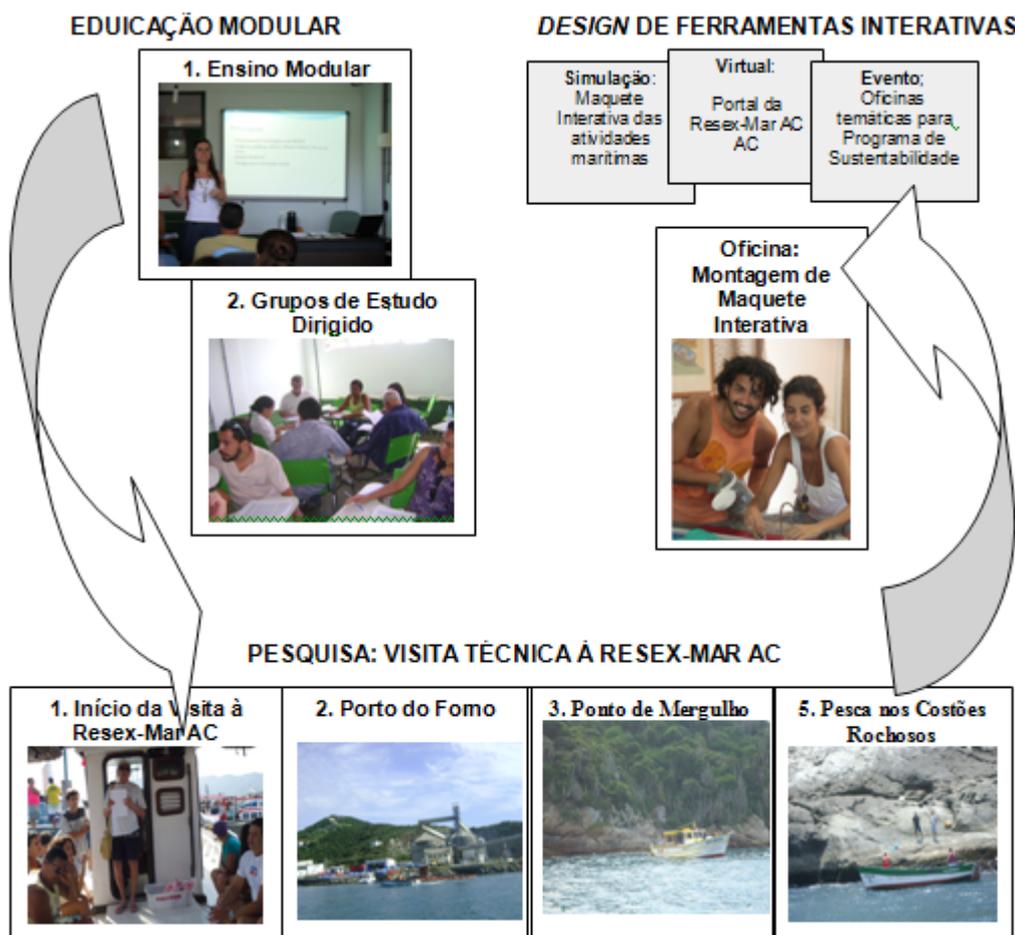
### Formação de Multiplicadores

Nesta fase, foi realizado o curso de extensão “Planejamento Interativo de Áreas Marinhas Protegidas” (PIAMP) pelo Programa de Engenharia de Produção da COPPE/UFRJ, no período de janeiro a março de 2012, em atendimento aos objetivos gerais de formação de multiplicadores do projeto para o manejo sustentável da Resex-Mar AC estruturado em 03 fases complementares e recursivas: educação modular – diagnóstico participativo – *design* de ferramentas interativas, totalizando 54h entre aulas presenciais, pesquisa e orientação. O perfil do público do curso, constituído de 30 participantes e precedido de 45 inscrições, resultara de seleção compartilhada com a rede de instituições do projeto e do engajamento deles proporcionado por conexões entre suas expectativas socioambientais segmentadas e o conteúdo modular da conservação sustentável de áreas marinhas protegidas a ser apropriado em uma prática pedagógica conexonista. Para esta, contou-se com a metodologia “educação por projetos”<sup>8</sup>. Buscou-se assim, ao invés da representação de conhecimentos estabilizados de uma dada realidade preexistente, promover a sua atualização por um processo aberto (*spread activation*) a correspondências interpretações/percepções dos participantes de uma realidade socioecológica vivida por eles, o contexto da referida área protegida de uso sustentável.

Conforme fluxograma sociocognitivo do curso (Figura 07), o conteúdo programático deste foi estruturado em quatro módulos: 1) Uma introdução geral sobre áreas marinhas protegidas no mundo, conservação sustentável, tecnologia e interatividade; 2) Referente à experiência brasileira com reservas extrativistas marinhas; 3) O caso da Resex-Mar AC; 4) Oficinas para a formação de grupos de *design* de ferramentas interativas de auxílio ao planejamento do manejo participativo. Após esse ciclo modular, seguiu-se a fase da pesquisa com os participantes do curso visitando as principais localidades das atividades marítimas - pesca artesanal, maricultura, porto e mergulho - na área da Resex-Mar AC e interagindo com seus profissionais em termos de proposições locais para o futuro plano de manejo participativo. E, por fim, a fase do *design* das seguintes ferramentas subsidiado pelas apreensões das duas fases anteriores sob orientações da equipe pedagógica do curso (Figura 08): a) *Virtual* - Portal para a Resex-Mar de AC, livro digital sobre a experiência do curso; b) *Simulação* – Maquete Interativa integrada pelas atividades marítimas pesca artesanal, atividade portuária e turismo náutico; c) *Evento* – oficinas temáticas para um futuro programa de sustentabilidade (Sugestões temáticas: CET para a educação e o plano de manejo participativo; saúde, meio ambiente e segurança – SMS – das atividades marítimas; “química verde” para a gestão de resíduos e combate à bioinvasão; certificação da pesca artesanal para sua integração em redes de mercado justo ou de produtos ecologicamente sustentáveis; turismo de base comunitária; capacitação em co-manejo marinho, gestão colaborativa costeira etc.).

<sup>8</sup> Uma concepção interdisciplinar que postula ser todo processo de ensino-aprendizagem procedente da experiência do ambiente do educando e organizado em torno do trabalho produtivo (Hernández, 1998). E, concordando com Left (2002), a interdisciplinaridade da educação ambiental não pode ser confundida, porém, como um método reintegrador e unificador dos conhecimentos fracionados e, menos ainda, como simples colaboração de especialistas de diferentes disciplinas ao estudo de um problema. É preciso criar condições para se pensar interdisciplinarmente o ambiente e forjar saberes para além da racionalidade atual.

Figura 07: Fluxo Sociocognitivo da Formação de Multiplicadores



Projeto Fundação COPPETEC, 2010.

### 3.5 Discussão

Os conhecimentos prévios da Resex-Mar AC e os resultados parciais do projeto permitem-nos inferir algumas questões para a reflexão sobre a elaboração e implementação do seu plano de manejo participativo com as potenciais contribuições de ferramentas interativas para uma efetiva participação de seus usuários e beneficiários nesse processo. Este reflete o caráter normativo do “dever ser” que tem predominado na experiência brasileira da conservação da biodiversidade, conforme observam Corrêa e Nascimento (2009), em contradição com os princípios de sustentabilidade da gestão e manejo dos recursos naturais. No caso desta Resex, por exemplo, a descontinuidade e a falta de compartilhamento entre gestores, beneficiários e usuários dos estudos preliminares para a criação do plano de manejo participativo realizados em 2009 com o apoio do PNUD são flagrantes, contrariando, os princípios da sustentabilidade postulados (IBAMA, 2004) e a disciplina das diretrizes para o planejamento do manejo participativo (ICMBio, 2007). Esse quadro é agravado pela falta acentuada de disponibilização e conexões sociocognitivas aos gestores da Resex de conhecimentos da ictiofauna da região: a co-existência sem interações entre, por um lado, uma grande base científica de dados e informações desenvolvida

e arquivada pela instituição pioneira da pesquisa científica do mar do Brasil vinculada à Marinha, o Instituto Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira – IEAPM, e, por outro, um conhecimento patrimonial do ambiente marinho ainda preservado pelas diversas comunidades pesqueiras do município de Arraial do Cabo, reconhecidamente, relevante para a gestão da conservação das AMP’s. Nota-se, também, que, nessa falta de arranjos institucionais transescalares (ou interinstitucionais), a rara estatística de produção pesqueira artesanal feita por uma autarquia municipal, a Fundação do Instituto de Pesca de Arraial do Cabo - FIPAC, com uma série histórica de aproximadamente 20 anos, não é parceira na gestão da Resex exercida pelo órgão ambiental federal responsável pela sua administração.

Para efeito da contribuição na discussão proposta aqui, detalhamos a seguir duas questões inferidas para posteriores recomendações de *design* de ferramentas interativas apropriadas às atividades de pesquisa, educação e planejamento dos processos de elaboração e implementação do plano de manejo participativo da Resex-Mar AC. Este enfoque, conforme o seu *framework* apresentado anteriormente propõe-se apresentar como mais uma das abordagens alternativas da conservação sustentável emergente, permitindo-nos visualizar aspectos sociocognitivos da apropriação do ambiente marinho da Resex-Mar AC

que têm sido fatores importantes impeditivos ou óbices à elaboração do seu plano de manejo participativo:

- a) Complexidade das implicações da correspondência do ponto de vista com a noção da interpretação/percepção para as intervenções dos beneficiários, usuários, gestores, assessores técnicos e pesquisadores nos processos de elaboração, implementação e monitoramento do plano de manejo;
- b) Falta de conexões entre os sistemas tradicionais e científicos de conhecimentos do ecossistema marinho, ampliando as lacunas de conhecimento da ictiofauna marinha, relacionadas, principalmente, à composição, abundância, variações sazonais e estrutura populacional, bem como período reprodutivo e época de desova das principais espécies existentes para a economia de subsistência e de interesse comercial.

A não observância à tese sociocognitiva da natureza como produto perceptual indicada no item (a) tem levado gestores a reforçar os estereótipos culturais preexistentes entre os beneficiários e usuários, por meio de uma administração baseada na racionalidade instrumental, não aberta, portanto, a raciocínios argumentativos e a lógicas dialógicas. Tal postura tem gerado um efeito falacioso no discurso da gestão compartilhada, metodologias participativas, incorporação do conhecimento ecológico tradicional dos pescadores etc. O risco para o futuro plano de manejo participativo é a sua transformação em uma peça burocrática ou fictícia do serviço público, conforme farta literatura especializada que tem ressaltado e alertado em suas avaliações do SNUC, flagrando o pouco ou nenhum envolvimento dos extrativistas na gestão do manejo dos recursos naturais das reservas extrativistas, apesar dos princípios dizerem de sustentabilidade o contrário.

A falta de conexão entre os sistemas locais e/ou tradicionais e científicos do conhecimento dos recursos pesqueiros reduz as possibilidades da associação entre a conservação da biodiversidade marinha e a gestão pesqueira na Resex-Mar AC. O multiuso intensificou-se a partir das últimas décadas na área desta UC pelo turismo náutico e pelo aumento de pressões por serviços *offshore* do porto provocadas pela crescente exploração de hidrocarbonetos das bacias de Campos e, agora, de Santos, em contradição com as recomendações de seu EIA/RIMA e as exigências de licenciamento ambiental de suas atividades junto ao IBAMA. Nesse contexto, a disponibilização dos conhecimentos científicos e patrimoniais torna-se crucial para tanto para a formulação de estratégias de gestão dos recursos pesqueiros aliadas à conservação da biodiversidade marinha, como também para a implementação efetiva do gerenciamento costeiro integrado e participativo no município, na perspectiva do codesenvolvimento de sua região. Para isso, caberia à pesquisa etnocientífica a identificação desses sistemas locais de conhecimentos ecológicos e à introdução do conceito de “maritimidade” subsidiarem a formação e capacitação de multiplicadores e gestores ambientais

e das atividades marítimas (pesca artesanal, porto e turismo náutico), uma ferramenta à compreensão centrada na interação humana com o mar e não em seus aspectos físicos e biológicos somente.

Às limitações sociocognitivas impeditivas à elaboração do plano de manejo participativo da Resex-Mar AC, são sugeridas a seguir algumas ferramentas interativas para possíveis aplicações nas atividades de pesquisa & educação, planejamento e monitoramento, apropriadas à conservação sustentável das AMP's. Elas constituíram referências para as orientações do *design* de ferramentas interativas, na ocasião da última etapa do curso de planejamento interativo de AMP's do projeto:

- a) *Virtual*: portais de informação, selos ecológicos
  - O uso de ferramentas virtuais informáticas ou não poderá permitir o estabelecimento de interfaces entre os diversos sistemas locais de conhecimento ecossistêmico na pesquisa, educação e produção econômica compatível com a conservação da biodiversidade marinha e costeira, tais como portais de informação para a gestão compartilhada, monitoramento de censo visual *online* da biomassa dos estoques pesqueiros e seus *habitats*, selos ecológicos do pescado para redes emergentes nacionais e internacionais de comércio justo e turismo sustentável.
- b) *Simulação*: maquetes interativas, instrumento de conversação de base informática para fins pedagógicos e de gestão participativa de áreas protegidas
  - A produção de efeito de real obtida pelas ferramentas interativas de simulação, sem dúvida, poderá proporcionar o fortalecimento das instituições dos beneficiários e usuários na medida em que elas incitam o exercício ou o ensaio da tomada de decisões por meio da apresentação de uma realidade estendida ou projetada e, também, da construção compartilhada de cenários para o futuro da Resex
- c) *Evento*: oficinas, “rodas de conversa”, seminários etc., pertinentes à pesquisa, educação e gestão
  - A recorrência a tecnologias de eventos para o planejamento, implementação e monitoramento do manejo sustentável da Resex-Mar AC justifica-se para fins adaptativos à estrutura conexionista dos ecossistemas marinhos e às suas mudanças não lineares. Com a introdução do evento nas atividades de planejamento e monitoramento, a revisão do plano de manejo poderá ser processual, ao invés de pontual, proporcionando, assim, *feedbacks* entre o Conselho Deliberativo da Resex-Mar AC e os beneficiários e usuários. Enfim, as ferramentas de “atualização” podem evitar o agravante para que o plano de manejo não ganhe aderência pelo fato do ecossistema marinho se apresentar como cíclico, móvel e

imprevisível (Diegues, 2004).

### 3. Considerações Finais

A mudança do paradigma na conservação de AMP's se traduz pela opção da passagem de uma conservação convencional para uma conservação alternativa ou sustentável. Esta implica o desafio de se substituir práticas *top down*, rígidas, simplificadas e de curto prazo pelas diversidades das práticas de manejo locais e/ou realizado por populações extrativistas tradicionais, no caso deste estudo, de regiões costeiras, ou seja, os pescadores artesanais. Alternativamente a um acesso altista ao conhecimento da "natureza prístina", os profissionais da conservação deverão se equipar com novas tecnologias que proporcionem tanto às pesquisas e à educação como também às técnicas de manejo conexões ou conectividades de saberes dos atores sociais envolvidos com as áreas protegidas. Essas interações, por sua vez, refletem a tendência crescente de ressignificação de área protegida que pressupõe os ecossistemas serem sistemas abertos, constituídos de fluxos contínuos de troca de energias com seus ambientes externos, para a sua homeostase ou seu equilíbrio interno. Essa exterioridade não se encerraria, porém, em fatores bióticos e abióticos, abrangendo, assim, o agente humano em suas interações com os ecossistemas marinhos e costeiros, as instituições locais que o constituem e o mercado que o influencia em suas tomadas de decisões para fins de manutenção e reprodução da vida.

O recorte proposto aqui de vincular abordagens etnocientíficas com sociocognitivas visou proporcionar, fundamentalmente, uma maior efetividade das tecnologias da conservação sustentável de AMP's que requer uma participação efetiva dos usuários dos recursos comuns nas atividades de planejamento, implementação e monitoramento do manejo. As ferramentas interativas, fundamentadas numa concepção inovadora de tecnologia que, ao contrário de se encerrar em artefatos físicos para o atendimento da racionalidade reducionista de custo-benefício, consiste no projeto de uso dele por práticas sociais, visando, por último, satisfazer as condições das pessoas. Nesse sentido, as ferramentas interativas da tecnologia da conservação sustentável são o resultado da transposição da fronteira disciplinar dos especialistas e os instrumentos facilitadores para o estabelecimento de conexões entre informações do nível macro e micro. Em escala maior, sistemas de informações geográficas (SIG's) integrariam variações temporais e espaciais de fatores socioecológicos, contando, para isso, com redes mundiais virtuais de comunicação com acesso a banco de dados e troca de informações científicas multidisciplinares e interdisciplinares. E no nível micro as tecnologias já existentes dão conta do acesso ao mundo microcosmo. Porém, são os conhecimentos ecossistêmicos nas perspectivas dos extrativistas que lhe podem oferecer níveis intermediários dos conhecimentos de fauna e flora marinhas, além dos múltiplos fatores abióticos cujas combinações são determinantes para a dinâmica das populações de fauna e flora marinha.

As ferramentas interativas, como suportes das

tecnologias de conservação, seriam mais apropriadas para a conservação sustentável das AMP's, por propiciarem, não apenas, os fluxos ecossistêmicos como também os conhecimentos arquivados na memória do agente humano, resultantes de suas interações com o ambiente, por meio da captura, beneficiamento e armazenamento dos recursos pesqueiros. Essa valorização e retomada dos conhecimentos locais e/ou tradicionais para manejar as Áreas Protegidas Marinhas configuram o renascimento da tradição que, segundo Berkes *et al.* (2001), advém dos excessos provocados pela modernização e dos modelos desenvolvimentistas construídos pelo prisma exclusivo de abordagens e valores europeus e norte-americanos e transferidos em sentido *top down* para os países periféricos das economias centrais. Para estes autores, esse renascimento teria um efeito homeostático ante as influências globalizantes, fomentando a auto-estima das populações locais como também o seu bem-estar, uma identidade social e um capital social capaz de ajudar as populações a sobreviverem em um ambiente marcado por crescente entropia local.

Por meio dessas ferramentas que funcionam como dispositivos, isto é, utensílios e/ou instrumentos com funções de linguagem, o manejo poderá ser constituído de mecanismos institucionais com métodos participativos intra e interinstitucionais. Pimbert e Pretty (2000) sugerem alguns componentes operacionais para a conservação sustentável que requerem inversões na racionalidade dos especialistas, por implicarem uma ênfase no manejo de recursos naturais de base comunitária, tais como: sistemas locais de conhecimento de manejo; instituições locais e organização social; direitos locais de acesso aos recursos naturais; tecnologias; participação local no planejamento do manejo e na sua avaliação; projetos flexíveis orientados a processos. As ferramentas interativas em processo de *designs* no projeto têm em comum a função de tornar a natureza e o manejo discretos, possibilitando, assim, uma inteligibilidade compartilhada pelas perspectivas de usuários e especialistas das AMP's, seja em redes digitais colaborativas ou em rodas de conversa, isto é, interações *vis-à-vis*. Enfim, espera-se que tais ferramentas sejam facilitadoras para adequar o planejamento do manejo à realidade ecossistêmica, fazendo dele uma atividade interativa, flexível e adaptativa, ao invés de sequencial ou linear, ajustando-o às propriedades instáveis e imprecisas dos ecossistemas marítimos e oceânicos.

### 5. Referências Bibliográficas

ABURTO-OROPEZA, Octavio *et al.*. Mangroves in the Gulf of California increase fishery yields.

**PNAS** July 25, 2008.

ALARCON, Daniela Trigueirinho. **Apoio na Elaboração do Plano de Manejo Participativo** - Fase 1 Da Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo - RJ. Arraial do Cabo: Projeto PNUD, BRA/99/024 – Desenvolvimento Sustentável com Populações Tradicionais, ICMBio/MMA, 2009.

ALMEIDA, Henrique Luís P. S. **Indicadores de Qualidade**

- de Vida, Instrumento para o Monitoramento Participativo da Qualidade de Vida de Comunidades Costeiras Tradicionais:** O Caso da Prainha do Canto Verde, Berberibe – CE. Fortaleza: Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento em Meio Ambiente – PRODEMA, Dissertação de Mestrado, 2002.
- BERKES, Fikret *et al.* **Managing Small-Scale Fisheries:** – ALTERNATIVE DIRECTIONS AND METHODS. Ottawa, International Development Research Centre, 2001.
- BERKES, Fikret. Conexões Institucionais Transescalares. In: VIEIRA, Paulo Freire *et al.* **Gestão Integrada e Participativa de Recursos Naturais:** conceitos, métodos e experiências. Florianópolis: Secco/APED, 2005.
- BORDENAVE, Juan e CARVALHO, Horacio de. **Comunicação e Planejamento.** Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1979.
- BRASIL. SBF/GBA-MMA. **Panorama da Conservação dos Ecossistemas Costeiros e Marinhos no Brasil.** Brasília: Secretaria de Biodiversidade e Florestas /Gerência de Biodiversidade Aquática e Recursos Pesqueiros /Ministério de Meio Ambiente. Brasília: MMA/SBF/GBA, 2010.
- BRASIL.IBAMA. **Carta Imagem Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo.** Brasília: Projeto Mapa para Todos, 2006.
- BRASIL/ICMBio. Relação de Unidades de Conservação com Plano de Manejo. In: **Portal do ICMBio.** Brasília: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/planos-de-manejo/lista-plano-de-manejo.html?view=icmbioplanomanejo>, Acessado: 2012.
- BRITTO, R.C.C. **Modernidade e Tradição:** construção da identidade social dos pescadores de Arraial do Cabo – RJ. Niterói: EdUFF. 1999. 265p
- CAPORAL, Francisco Roberto (org.). **Agroecologia:** alguns conceitos e princípios. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004.
- CBD – Convention on Biological Diversity. **Technical Advice on the Establishment and Management of a National System of Marine and Coastal Protected Areas.** CDB Technical Series no. 13, 2004.
- CARNEIRO, Antônio Marcos Muniz Razoabilidade e Referenciação: Configurações Interativas nas Novas Tendências da Conservação da Natureza. **Actas del XII Simposio Internacional Comunicación Social,** Santiago de Cuba: Cuba, 2010.
- CARNEIRO, A. M. M., Vieira, BARRETO, P. S. Ferramenta Interativa de Ensino e Pesquisa para Plano de Manejo Participativo de Reserva Extrativista Marinha In: MEDEIROS, Rodrigo; SILVA, Hilton Pereira da; IRVING, Marta de Azevedo (Editores.). IV Seminário Brasileiro sobre Áreas Protegidas e Inclusão Social - IV SAPIs, 2009, Belém. **Áreas Protegidas e Inclusão Social** - tendências e perspectivas, 2009. v.4. p.152 – 154.
- CARVALHO, V.C. & RIZZO, H. G. **A Zona Costeira Brasileira:** subsídios para uma avaliação ambiental. Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal, Secretaria de Coordenação de Assuntos de Meio Ambiente. Brasília. 1994
- CORRÊA, Simy de Almeida; NASCIMENTO, Sabrina Mesquita do. Unidades de Conservação e a Mediação de Conflitos: o estudo da Resex Marinha do Soure, no Marajó/PA. In: MEDEIROS, Rodrigo; SILVA, Hilton Pereira da; IRVING, Marta de Azevedo. **IV SAPIs**, 2009: 179-181.
- COSTA, Paula Chamy Pereira da. **Interações Socioecológicas na Pesca à Luz da Etnoecologia Abrangente:** a Praia de Itaipu, Niterói/Rio de Janeiro. Campinas: Programa de Doutorado em Ambiente e Sociedade, Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais – NEPAM, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, 2011.
- COSTANZA, R. *et al.* The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**, 387: 53-260, 1997.
- DIEGUES, Antonio. **O Mito Moderno da Natureza Intocada.** São Paulo: Editora Hucitec/NUPAUB, 2004.
- FELICIANO, H. C. D. *et al.* **Diagnóstico Socio-Ambiental da região do Arraial do Cabo.** Relatório Técnico, 2006.
- FLORES, Fernando. The Impact of Information Technology on Business: San Jose, California, **Conference of the Association for Computing Machinery**, Munch, march 4, 1997.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Programa para a Conservação das Zonas Costeira e Marinha sob Influência do Bioma Mata Atlântica** - Programa Costa Atlântica São Paulo: Edital 04/2010.
- GENELOT, Dominique. **Manager dans la Complexité.** Paris: INSEP CONSULTING Éditions, 2001.
- GERHARDINGER, L.C. *et al.* Local Ecological Knowledge and the Management of Marine Protected Areas in Brazil. **Ocean & Coastal Management**, Volume 52, Issues 3–4, March–April 2009, Pages 154–165.
- GODOY, E. A. S. ET AL. Projeto Peixes nos Costões Rochosos de Santa Catarina: Subsídios para Conservação. In: PRATES, Ana Paula e BLANC, Daneile (Orgs.), 2007.
- HERNANDÉZ, Fernando. **Transgressão e Mudança na Educação:** os projetos de trabalho. Porto alegre: Artes Médicas, 1998.
- KOCH, Ingedore. **Desvendando os Segredos do Texto.** São Paulo: Cortez Editora, 2001.
- LEFF, Henrique. **Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade e poder.** Petrópolis: Vozes, 2002.
- LÉVY, Pierre. **As Tecnologias da Inteligência.** Rio de Janeiro: 34 Literatura S/C Ltda, 1993.
- MACCHAPIN. Um Desafio aos Conservacionistas. In: DIEGUES, Antonio Carlos. **A Ecologia Política das Grandes ONG's Transnacionais Conservacionistas.** São Paulo: NUPAUB/USP, 2008.
- MARRUL FILHO, Simão. **Crise e Sustentabilidade no Uso dos Recursos Pesqueiros.** Brasília: IBAMA, 2003.
- MELO, Gustavo *et al.* O Jogo SIMPARC para a Gestão da Biodiversidade de Parques. In: MEDEIROS, Rodrigo; SILVA, Hilton Pereira da; IRVING, Marta de Azevedo (Editores.). **IV SAPIs**, 2009: 170-172.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT: Ecosystem and Human Well-being: **Synthesis Reports:** <http://www.millenniumassessment.org>

millenniumassessment.org/en/, March, 2005.

MONDADA E DUBOIS. Construction des Objets du Discours et Categorization: une Approche des Processus de Référenciation. In: BERRENDONNER & REICHLER-BEGUELIN (Eds.). **Du Sintagme Nominal aux Objets-de-Discours**. Nauchâtel, Université de Neuchâtel., 1995.

OSTRON, E. **Governing the commons**. The evolution of institutions for collective action. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1990.

PIMBERT, Michel P. & PRETTY, Julies. Parques, Comunidades e Profissionais: Incluindo “Participação” no Manejo de Áreas Protegidas. In: DIEGUES, Antonio. **Etnoconservação: novos rumos para a proteção da natureza nos trópicos**. São Paulo: NUPAUP/USP – HUCITEC, 2000.

POLETTE, Marcus *et al.* Rumo à Gestão Integrada e Participativa de Zonas Costeiras no Brasil: Percepções da Comunidade Científica e do Terceiro Setor. In: **Revista Gestão Costeira Integrada**, No. 05, Ano 04, 2006.

PRATES, Ana Paula e BLANC, Daneile (Orgs.). **Áreas Aquáticas Protegidas como Instrumento de Gestão Pesqueira**– SÉRIE: ÁREAS PROTEGIDAS DO BRASIL 4. Brasília: MMA/SBF, 2007.

RODRIGUES, Ecio; PAULA, Alberto Costa de; ARAUJO, Carla Medeiros y. Organizadores. **Roteiros Metodológicos: plano de manejo de uso múltiplo das reservas extrativistas federais**. – Brasília: Ibama, 2004.

RUDDLE, K. Systems of knowledge: dialogue, relationships and process. In: BEGOSSI, A *et al.* (Ed.). **Environment, development and sustainability: a multidisciplinary approach to the theory and practice of sustainable development**. Kluwer Academic Publishers, 2 v., n. 3/4, 2000.

SANTAELLA, L. e WINFRIED, Nöth. **Imagem – COGNIÇÃO, SEMIÓTICA, MÍDIA**. São Paulo: Editora Iluminuras Ltda., 1998.

SEIXAS, C.S. **Dinâmicas Sócio-ecológicas em Gestão Pesqueira Participativa**: o caso de uma Reserva Extrativista Marinha. Relatório de Pós-Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2007. 122p.

SILVA, Julieta e SOUZA, Rosa Cristina. **Água de Lastro e Bioinvasão**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2004.

VARELLA, F; THOMPSON, E.; ROSCH, T. **The Embodied Mind Cognitive: science and human experience**. Cambridge, MIT/Press, 1992.

VALÊNCIO, Norma; SIENA, Mariana; MARCHEZINI, Victor. Maquetes Interativas: Fundamentos Teóricos, Metodológicos e Experiências de Aplicação. In: VALENCIO, Norma *et al.* (Orgs.). **Sociologia dos Desastres – construção, interfaces e perspectivas no Brasil**. São Carlos: Rima Editora, 2009.

VAN DIJK, Teun. **Cognição, Discurso e Interação**. Editora Contexto (Editora Pinsky Ltda.), São Paulo: 1992.

VIEIRA, Paulo Freire *et al.* **Gestão Integrada e Participativa de Recursos Naturais: conceitos, métodos e experiências**. Florianópolis: Secco/APED, 2005.

# CONSTRUINDO UM PROJETO PARTICIPATIVO COM A COMUNIDADE DE PESCADORES ARTESANAIS DE ISCA-VIVA DA REGIÃO ALAGADA DAS REPRESAS DE BARRA BONITA E IBITINGA, SP: RESULTADOS PRELIMINARES

<sup>1</sup>Paula M. Gênova de CASTRO; <sup>2</sup>Maria Helena CARVALHO DA SILVA; <sup>1</sup>Anderson Bonilla GOMEZ; <sup>1</sup>Felipe G. PADALKA; <sup>1</sup>Marcos A. CERQUEIRA; <sup>1</sup>Luciana C. Bezerra de MENEZES; <sup>1</sup>Lídia Sumile MARUYAMA; <sup>1</sup>Magda Marilda MALUF

<sup>1</sup>Instituto de Pesca/SAA-SP; <sup>2</sup>SENAC/ UNIFESO-RJ

Av. Francisco Matarazzo, 455 Parque da Água Branca - Perdizes, São Paulo, SP. CEP: 05001-900 Tel (11) 3871-7506

E-mail: paula@pesca.sp.gov.br ou paulagc08@gmail.com

## RESUMO

No médio Tietê, foram identificadas concentrações de pescadores de isca-viva, cujo alvo é pesca da tuvira. Embora sendo uma atividade recente na região, já vem apresentando diversos conflitos com o setor de fiscalização. O objetivo deste trabalho é realizar uma pesquisa-ação levando em conta aspectos sociais, econômicos e ambientais, visando a elaboração de medidas de manejo do recurso/ordenamento da atividade. Para tanto, foram realizados dois encontros com líderes de isqueiros, e realizada uma oficina prospectiva com a comunidade. Com base nos resultados preliminares, observa-se a necessidade fundamental de desenvolver pesquisas integradas, aliando o conhecimento local dos pescadores-isqueiros e o conhecimento científico, para tornar a atividade ecológica/socialmente sustentável. A pesquisa considera a experimentação de técnicas/instrumentos de captura de iscas, bem como ações de caráter organizativo da categoria. Os trabalhos em campo serão realizados observando as diferentes técnicas/estratégias, com objetivo de aprimorá-las para minimizar os impactos da atividade sobre os ecossistemas aquáticos.

**Palavras-chave:** Pescadores isqueiros, tuvira, estratégias participativas, ordenamento, Bacia do Tietê.

## 1. INTRODUÇÃO

No médio Tietê, ao longo das regiões alagadas das represas de Barra Bonita e Ibitinga, foram identificadas pelo menos duas concentrações de pescadores de isca-viva, cujo alvo é pesca da tuvira (Gênero *Gymnotus*). Os principais usuários são os pescadores amadores/esportivos e, secundariamente, pescadores profissionais que utilizam iscas-vivas na captura de peixes migradores e carnívoros. A tuvira quando capturada pela pesca profissional, com emprego de rede de emalhar (método da espera), não possui valor de mercado ou preferência no consumo alimentar, no entanto, este recurso vem sendo usado, pelos pescadores isqueiros, na forma de isca-viva na venda para a pesca recreacional, constituindo-se uma forma alternativa de renda e emprego para os pescadores artesanais. No entanto, tal atividade praticada com peneiras ou peneirões em regiões alagadas, de baixa profundidade e recobertas de aguapés, não possui ainda instrumento legal que permita sua prática nos rios do Estado de São Paulo, ao contrário do que já vem ocorrendo no Mato Grosso do Sul (BANDUCCI, *et al.*, 2000; CATELLA *et al.*, 2008).

Embora sendo uma atividade relativamente recente na região, de aproximadamente 6 anos, já vem apresentando diversos conflitos entre pescadores e o setor de fiscalização, e nesse contexto, a própria comunidade de isqueiros, se sentindo marginalizada pela prática de uma atividade não legalizada, demandou ao Instituto de Pesca este trabalho investigativo sobre a sustentabilidade da pesca de isca-viva com peneirões, visando a sua legalização.

## 2. DESENVOLVIMENTO

O objetivo da presente pesquisa-ação é realizar este trabalho de forma participativa levando em conta os aspectos sociais, econômicos e ambientais, visando à elaboração de medidas de manejo do recurso e ordenamento da atividade. Nesse sentido, o Presidente da Colônia de Pesca Z-20 de Barra Bonita, Sr. Edivando Soares de Araújo, nos contatou relatando a problemática e indicando as pessoas chave da comunidade de isqueiros para os primeiros contatos e aproximações. Para tanto, foram realizados dois encontros em outubro/2011 com líderes de isqueiros de Pederneiras e Ibitinga (**Figura 1**), e agendada uma Oficina Prospectiva em 7/02/2012 com a seguinte temática: “Oficina Participativa sobre a pesca de isca-viva na represa de Ibitinga, SP: Conhecer para melhor utilizar”. Durante a oficina (**Figura 2**) realizou-se uma dinâmica de grupo com 15 pescadores presentes, com as perguntas dispostas em folhas, utilizando-se um bloco seriado tipo *flip chart*, contendo questões gerais sobre a pesca de isca-viva, os problemas enfrentados e possíveis alternativas de solução, na visão dos pescadores presentes. Em uma segunda etapa, cada integrante da equipe de trabalho entrevistou pelo menos um pescador com questões fechadas e abertas, sendo que inicialmente foram cadastrados todos os presentes e no final receberam um certificado de participação e o aceite em integrar efetivamente à pesquisa.

**Figura 1** – Encontro Piloto com a comunidade de pescadores isqueiros da Fazenda São Giacomo, Ibitinga, SP



**Figura 2** – Dinâmica de grupo junto à comunidade de pescadores de isca-viva durante a Oficina prospectiva realizada em 7/02/12.



Considerando nosso objetivo, a intenção desse trabalho é contar, fundamentalmente, com a participação e envolvimento do pescador em todas as fases da pesquisa, desde a sua construção, levantamento de dados em campo mensalmente, análise conjunta dos resultados através de oficinas devolutivas, além da elaboração de propostas a serem encaminhados aos órgãos gestores pesqueiros estaduais e federais.

A Gestão Participativa da Pesca, de acordo com SEIXAS e KALIKOSKI (2009), “pode ser entendida como o envolvimento dos usuários diretos dos recursos, isto é, os pescadores, nos processos de planejamento, implementação e monitoramento/ avaliação de planos de manejo dos recursos pesqueiros”.

O conhecimento da realidade socioeconômica dos

pescadores é de grande relevância na implementação de medidas de manejo dos estoques pesqueiros, bem como para o desenvolvimento econômico destas populações, embora nem sempre se dê a devida importância a tais levantamentos (WALTER, 2000; MARUYAMA *et al.*, 2009).

#### *Perfil socioeconômico dos pescadores isqueiros*

Com base nas entrevistas realizadas (**Figura 3**) junto aos pescadores presentes na Oficina (N=15), pode-se traçar, preliminarmente, o perfil do pescador/isqueiro e de sua comunidade. A idade média  $\pm$  desvio padrão (DP) dos pescadores entrevistados foi de  $48,9 \pm 11,0$  anos, variando de 32 a 65 anos. O tempo de exercício na pesca tradicional (com o emprego de rede de espera) foi de  $12,2 \pm 9,6$  anos, o dobro do tempo da atividade praticada como isqueiro ( $6,1 \pm 2,6$  anos), sendo este último variando de 2 a 10 anos.

**Figura 3-** Entrevistas aos pescadores de isca-viva durante a Oficina prospectiva realizada na fazenda São Giacomo, Ibitinga, SP.



No entanto há uma elevada defasagem entre o tempo que estes pescadores atuam na pesca (quer como pescador artesanal profissional ou isqueiro) em relação ao tempo que mora na região (média e DP de  $41,5 \pm 12,9$  anos), o que pode refletir o envolvimento destes em outras atividades produtivas na região exercidas anteriormente, ou ainda, pode refletir parte do estrato dessa população produtiva.

O grau de escolaridade dos isqueiros foi relativamente superior comparado ao percentual dos pescadores profissionais do Médio rio Tietê (MARUYAMA *et al.*, 2009). Do total entrevistado, 60% dos isqueiros possuem o ensino fundamental e médio (13,3%), e os não alfabetizados (26,7%). Observou-se que a atividade é realizada basicamente em dupla e de natureza familiar (53%), cujo parceiro ou ajudante é a esposa, o marido ou o próprio filho (a). No entanto, existem aqueles que pescam sozinhos (27%), com amigo (13%), ou ainda sozinho/filho (7%). Com relação ao estado civil, mais da metade da população

entrevistada (53,4%) é casada, vindo a seguir os divorciados/amasiados (33,3%) e o restante pertence à categoria de viúvo e solteiros (13,3%).

A renda média bruta declarada da produção dos isqueiros (por embarcação) foi de R\$ 1.115,38 (1,8 Salários Mínimo - SM), variando de R\$ 700,00 a 2.500,00, onde a grande maioria dos isqueiros (80%) vende a sua encomenda por atacado. Considerando que o n° médio de iscas vivas capturadas por semana é de 1.423 unidades, estimou-se o preço médio por isca de R\$ 0,47, chegando-se a uma renda bruta média de R\$ 2.675,24, e uma renda correspondente a 4,6 SM (1 SM = R\$ 622,00\*). Observou-se que o valor estimado da renda foi 70% superior ao declarado pelos isqueiros nesse levantamento preliminar. Duas hipóteses podem ser aventadas sobre esses resultados: 1) necessidade de um maior envolvimento dos pesquisadores com a comunidade, resultando em maior confiança entre o grupo, e/ou 2) o pescador isqueiro não tem conhecimento real de seus ganhos na atividade. (\* de acordo com Decreto N° 7.655, de 23 de dezembro de 2011).

#### *Aspectos biológicos e estratégias da pesca de isca-viva*

O isqueiro normalmente pesca, em média,  $5,9 \pm 1,1$  dias por semana, preferencialmente no período da noite (80%), utilizando-se de peneiras de diferentes tamanhos (**Figura 4**), cobertas com telas tipo mosquiteiro, sendo que 85,7% dos pescadores usam ceva (cupim) para atrair as tuviras, em ambientes rasos, próximos de barrancos, de água parada e recoberta de aguapés (**Figura 5**). A maioria da pesca está centrada nas espécies de tuvira (Gênero *Gymnotus*), com emprego de barco à motor (71,4%), à remo (14,3%) e remo/motor (14,3%). As principais espécies capturadas, de acordo com relatos dos pescadores, além das tuviras são: jacundás, cascudos, caborjas, lambaris, camarões, etc.

**Figura 4 –** Equipamentos usados na pesca de isca-viva



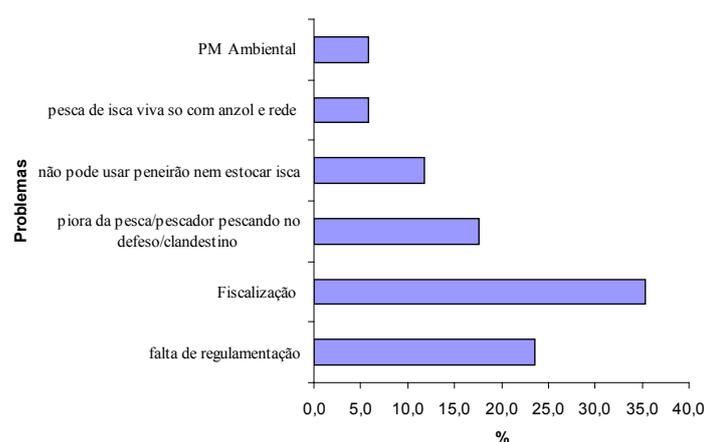
**Figura 1** - Manejo da pesca de isca-viva no rio Araguazinho, Bacia do Médio Tietê.



### Problemas enfrentados pelos isqueiros na atividade

Questionados sobre os principais problemas enfrentados na atividade, a maioria deles está ligado ao tipo de fiscalização e a ausência de regulamentação (64,7%), a não permissão para usar o petrecho “peneirão” ou estocagem das iscas em caixas de água (11,8%), a piora da pesca ao longo dos anos (17,6%), e a permissão da pesca de tuvira somente com linha e anzol e rede (5,9%). Neste último caso, os indivíduos já chegam praticamente mortos ou avariados, não se prestando, portanto, a serem vendidos na forma de isca-viva (Figura 1).

**Figura 2** Principais problemas elencados pelos isqueiros



### Principais razões declaradas pelos pescadores isqueiros em participar da pesquisa

Os motivos/interesses declarados pelos isqueiros em participar efetivamente nos levantamentos de campo, bem como em todo o desenvolvimento da pesquisa, dizem respeito às dificuldades enfrentadas durante o processo da pesca de isca-viva. Vale

ressaltar que um dos maiores entraves à prática da atividade foi à ausência de normas legais sobre a pesca de isca-viva na região. Assim, a busca por instrumentos para a legalização dessa atividade foi o motivo mais relevante para sua participação (37,50%), seguido da autorização do uso de peneirão/ caixa de armazenamento (31,25%). (Tabela 1).

**Tabela 1-** Principais motivos declarados pelos pescadores isqueiros em participar do projeto “Pesca de Isca-viva no Médio Tietê”, em fevereiro de 2012

Motivos elencados (N=15)	%
Autorização/legalização da pesca de isca-viva	37,50
Para ajudar a resolver o problema do uso do peneirão/caixa armazenamento	31,25
Ajudar a regulamentar a pesca e ter mais informações	12,50
Tem interesse de preencher as fichas de produção p/ monitoramento pesca	12,50
Acha importante	6,25

Entre os diversos problemas elencados pelos isqueiros se destacam, em certos casos, a maneira autoritária de aproximação do policiamento ambiental no momento da fiscalização, e a falta de regulamentação como prejuízo à pesca artesanal de tuvira e, conseqüentemente à obtenção de produtos para a pesca amadora. Por outro lado, os pescadores isqueiros sempre mostraram interesse em participar das oficinas e entrevistas / reuniões do projeto para a compreensão de suas dificuldades e limitações.

Considerando ainda que apenas uma parcela dos isqueiros foi entrevistada, e que somente algumas questões foram debatidas pelo grupo, espera-se que, ao longo do estudo, possa-se identificar/readequar as práticas e usos dos recursos pela comunidade, visando propor de forma participativa, melhorias sustentáveis à atividade de pesca de isca-viva, com foco na tuvira.

### 3. CONCLUSÃO

Com base nos resultados preliminares obtidos em reuniões e oficinas ocorridas com pescadores isqueiros do médio Tietê, observa-se a necessidade fundamental de construção e realização de projeto participativo com os pescadores de isca-viva, aliando o conhecimento popular e o conhecimento científico, para tornar a sua atividade ecológica e socialmente sustentável. A pesquisa em questão, partindo de uma demanda da própria comunidade, vem considerando os levantamentos de dados primários e secundários, a experimentação de técnicas e instrumentos de captura de iscas, bem como as ações de caráter organizativo da categoria. A partir dos trabalhos de campo, pretende-se conhecer adequadamente o perfil socioeconômico dos pescadores isqueiros, observando as diferentes técnicas e estratégias de captura, além do estudo bioecológico, com a finalidade de minimizar o impacto da atividade sobre os ecossistemas aquáticos. A busca da sustentabilidade da atividade de captura de iscas vivas na região é entendida como uma melhoria nas condições socioeconômicas das comunidades, aliada à minimização dos impactos ambientais negativos decorrentes dessa prática.

#### 4. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à comunidade de pescadores da Fazenda São Giacomo (represa de Ibitinga), aos pescadores isqueiros de Pederneiras Srs. Ubirajara Alonso Junior e João Panunto, pelo apoio e interesse em participar do trabalho, ao Sr. Edivando Soares de Araújo (Presidente da Colônia de Pesca Z-20 de Barra Bonita) pelo apoio e indicação de pessoas-chave da comunidade de isqueiros, ao CNPq pela bolsa de iniciação científica PIBIC-CNPq concedida ao estagiário Anderson B. Gomez, e ao Instituto de Pesca/SAA-SP pelo apoio na realização deste projeto.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANDUCCI JÚNIOR, A., CARDOSO, E. S.; VIEIRA, G. H. DA C.; MORETTI, S. L. Coleta de iscas vivas no Pantanal: bases para a sustentabilidade. *In: III Simpósio sobre os recursos naturais e sócio econômicos do Pantanal: desafios do novo milênio.*, Corumbá, MS. 20-30 de novembro 24p. 2000.

CATELLA, A. C.; SILVA, S. M. V. DA.; SOARES, D. DA C. S.; AMÂNCIO, C. O. da. Metodologia para o monitoramento da pesca de iscas vivas no Pantanal. Corumbá: Embrapa Pantanal. *Embrapa Pantanal. Circular Técnica*, 78. 4p. 2008.

MARUYAMA, L.S., CASTRO, P.M.G.; PAIVA, P. Pesca artesanal no Médio e Baixo Tietê, São Paulo, Brasil: aspectos estruturais e socioeconômicos. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo 35(1): 61 – 81. 2009.

SEIXAS, C. S.; KALIKOSKI, D. C. Gestão Participativa da pesca no Brasil: levantamento das iniciativas e documentação dos processos. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, nº 20:119-139 Editora UFPR. jul/dez. 2009.

WALTER, T. *Ecologia da pesca artesanal no lago Paranoá – Brasília – DF*. São Carlos. Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos, USP. 227p. 2000.

[www.portalbrasil.net/salariominimo\\_2012.htm](http://www.portalbrasil.net/salariominimo_2012.htm).<Acesso em 24/02/2012>.

# TURISMO COMUNITÁRIO E PESCA: UMA RELAÇÃO DE COMPLEMENTARIDADE NA PRAINHA DO CANTO VERDE (BEBERIBE,CE)

**Teresa Cristina de Miranda MENDONÇA**

Instituto Multidisciplinar da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (IM/UFRRJ)

tecaturismo@yahoo.com.br

## RESUMO

No Brasil, comunidades pesqueiras têm sido permeadas por uma nova lógica econômica ditada pela introdução do turismo, tido como um meio possível de incremento à cadeia produtiva local. Desta forma, espaços socioambientais, nos quais a pesca era a principal atividade econômica, são reconfigurados sob influência de um “novo tempo”, representado pelas redes de serviços turísticos, pela adequação da infraestrutura e por tudo mais que implica essa atividade no seu rebatimento no território deste lugar. Diante do contextualizado, o presente artigo tem como objetivo refletir a relação turismo e pesca, passando por duas experiências de pesquisa: na Ilha Grande (Angra dos Reis, RJ), onde presencia-se uma “ruptura” (substituição) de um modo anterior de vida essencialmente pesqueira e agrícola, e na Prainha do Canto Verde (Beberibe - CE), habitada por uma comunidade de pescadores jangadeiros, que vivem de pesca e turismo, em uma “relação de complementariedade”.

**Palavras-chave:** Turismo Comunitário – Pesca – Prainha do Canto Verde – Ilha Grande

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, comunidades pesqueiras têm sido permeadas por uma nova lógica econômica ditada pela introdução do turismo, tido como uma alternativa de desenvolvimento econômico para muitas localidades. Geralmente, o que se compreende sobre o turismo é que ele envolve fluxos de massa de pessoas que circulam pelo mundo e têm influenciado e transformado os lugares. Segundo Nash (1981, p. 465), isso tem feito com que o turismo seja visto como uma atividade responsável por efeitos positivos e negativos sobre um lugar: “o turismo deve ser visto como aquele que oferece impactos sobre sociedades geradoras de turistas, sociedades hospedeiras ou qualquer sistema social transcultural em que ele esteja embutido”. À expansão das atividades turísticas em tamanha escala parece então, estar relacionada a essa ideia de “impacto”, que se tornou um tema, e também uma perspectiva, central nos estudos de turismo. Estes impactos podem estar relacionados a modos de vidas locais e às atividades produtivas, muitas vezes relacionadas com atividades econômicas tradicionais, como a pesca.

Segundo Mendonça (2010), o processo de supervalorização do turismo, que é utilizado para substituir a atividade tradicional ou agregar valor a esta, pode ser pensado dentro de um contexto mundial. Neste, cada vez mais, é registrado um fluxo de pessoas viajando em escala global, o que dá status ao turismo, principalmente do ponto de vista econômico, e que tem resultado em alguns discursos e valores hegemônicos como: (1) o turismo é uma atividade redentora, uma das mais importantes atividades econômicas mundiais, uma das maiores geradoras de empregos do mundo, o volume de capital transacionado compara-a com os resultados da indústria petrolífera e bélica, levando-a a ser qualificada como uma das forças transformadoras do mundo pós-industrial; (2) a prática do turismo passa a ser uma necessidade do ser humano, procurada cada vez mais por uma sociedade urbana em busca de paisagens naturais entendidas como originais ou capazes de transmitir paz, bem estar, sensação de vida saudável, que se contraponham ao seu local habitual, que remetam à ruptura com o cotidiano; o turismo visto como capaz de recuperar a força psicofísica do indivíduo; (3) o ecoturismo é o segmento que mais cresce no mundo comparativamente com outros segmentos turísticos e (4) o turismo é uma das atividades mais compatível com ações de proteção do meio ambiente.

Pensado no contexto nacional, segundo Mendonça (2010), o processo de supervalorização do turismo pode também estar diretamente ligado no turismo: (1) vivenciado e proclamado como uma das principais atividades econômicas nacionais e do estado do Rio de Janeiro, geradora de emprego e renda, que concorre na balança de exportações com a soja, petróleo bruto, minério de ferro, material de transportes e componentes, açúcar, autos, entre outros, e que, pela expressividade de geração de recursos, ganha um ministério próprio em 2003; (2) pelo incentivo à busca das áreas naturais pela prática do ecoturismo; (3) utilizado como argumento pelo poder público e pela

mídia, como vocação nata do país pela sua extensão de praia (litoral) e diversidade ecossistêmica.

O contexto está inserido em um processo histórico de busca pelo prazer que fez com que na década de 1960, surgissem os chamados três “S” do turismo: a busca pelo *sun, sand and sex* (sol, praia e sexo), sem aqui problematizar a questão do terceiro “s” – *sex* (sexo). Destaca-se, desta forma, a busca pelo litoral, o sol e a praia, como principais fatores de atratividade no turismo.

Sendo assim, o turismo reconfigura espaços socioambientais em que pesca era a principal atividade econômica. Estes lugares eram configurados essencialmente por ranchos, barcos de pesca, ancoradouros, pequenos estaleiros, residências, entre outras manifestações que variavam conforme cada localidade. Inicia-se a organização de outros estabelecimentos e funções ligadas ao comércio e ao turismo. No entanto, um período caracterizado pela crise pesqueira, devido à pesca predatória e em grande escala (empresarial) e pela redução da pesca artesanal, transformou gradativamente a paisagem no recurso principal a ser explorado como uma nova alternativa de emprego e renda. A natureza, de elevada atratividade, começou a ser uma “mercadoria” vendida pelo turismo, enquanto uma importante atividade econômica. Este cenário, representa um “novo tempo”, representado pelas redes de serviços e infraestrutura no turismo, e por tudo mais que implica essa atividade no seu rebatimento no território deste lugar. As operações ligadas ao turismo vem se apropriando gradualmente dos espaços e das casas dos moradores. Os lugares começam a ter uma nova funcionalidade ao serem influenciados de forma mais direta por suas potencialidades paisagísticas e se transformam em um lugar voltado para o ócio, lazer, recreação e turismo.

Estamos diante da questão relacionada à apropriação da natureza como mercadoria no âmbito do turismo, especificamente do espaço litorâneo. Ambientes litorâneos são exemplos que marcam a estratégia utilizada para a comercialização de diversos destinos turísticos brasileiros, e que levou a transformação do espaço litorâneo em mercadorias a serem consumidas e vivenciadas.

Diante do contextualizado, o presente artigo tem como objetivo refletir a relação entre turismo e pesca, passando, brevemente, pela experiência de pesquisa na Ilha Grande (Angra dos Reis, RJ) e, se aprofundando no caso da Prainha do Canto Verde (Beberibe – CE).

## 2. DESENVOLVIMENTO

Tá no mundo, tá na época de diminuição de uma coisa [pesca] e crescer outra. Hoje cresceu o turismo. O forte da Ilha Grande era o peixe. Sumiu o peixe, surgiu vocês, surgiu o turismo. Já viu a quantidade de barcas que está no turismo? Os barcos eram da pesca. Por que pararam a pesca? [...] num barco de pesca trabalhava 23 pessoas. Vamos dizer, nos barcos maiores, 23 tripulantes. Hoje trabalha 3. Só ligar a máquina, um mestre e outro joga a corda... Vocês entram no barco

com os pés de vocês, saltam lá, só metem a mão no bolso e entregam. [...] O peixe do pescador agora é o turista ...[...]

Eu acho bom [o turismo], se não tem o turista hoje na Ilha Grande, o turismo, acabou a Ilha Grande. Enquanto o sol está bonito, está um sol lindo, de feriado, gente na Ilha Grande “tá assim”. Bateu tempo de chuva. Tempo esfriou, acabou aqueles 2 meses, “coisa e moda”, saiu o turismo, a Ilha Grande “encruza os braços.” [...] O turismo é... vamos dizer... é a alma da Ilha Grande... Porque se for pela lei é o turismo que está dando e não tem mais [...]. (Sr. Clarindo, ex-pescador, nativo do morador da Vila do Abraão Ilha Grande)<sup>1</sup>

A dependência extrema dos moradores da Ilha Grande do emprego e renda gerados pelo turismo, sua valorização sobre a pesca e substituição às atividades pesqueiras, ameaçada pelo fenômeno da sazonalidade marcam a fala de Sr. Clarindo, acima em epígrafe. Esta dependência - o turismo que é “alma da Ilha” - é parte do processo chamado por Mendonça (2010) de turismização<sup>2</sup> da Ilha, que conforme perspectiva de Sr. Clarindo, tem duas principais causas: a crise pesqueira e a criação de diversas unidades de conservação Ilha<sup>3</sup>. Destaca-se que, oficialmente, o turismo na Ilha Grande se inseriu em ações de política pública em nível nacional, estadual e municipal a partir da década de 1970, influenciado pela construção do trecho Rio-Santos da BR 101. Esta ação, segundo Luchiari (1997), colocou os últimos redutos caiçaras<sup>4</sup>, localizados entre o litoral sul do Rio de Janeiro e norte de São Paulo, nos projetos de políticas públicas federais. No entanto, resultou em um intenso processo de urbanização e especulação imobiliária motivada pela indústria do lazer. Ou seja, o setor turístico passou a ser considerado como a vocação econômica regional, e deixou de considerar o que ela tinha de peculiar como produção cultural e transformou o espaço litorâneo como mercadoria para consumo e no maior produto econômico da região. Este fenômeno, segundo Luchiari (1997) conforme percepção dos caiçaras, localizados no litoral norte do estado de São Paulo, foi responsabilizado pelas grandes transformações nos modos de vida local, pois estes estavam associados tanto às atividades econômicas de sobrevivência (caça, pesca e lavoura) quanto a atividades sociais (crenças, festas e mutirões). A praia para o caiçara era o local de

1 MENDONÇA, 2010, p. 239.

2 A “turismização” é um processo histórico de construção de um fenômeno associado a um processo de interiorização das diferentes facetas do turismo pelos grupos e pelas pessoas, que influencia nas relações e no modo de vida de determinado lugar. Trata-se, de um lado, de demonstrar de que modo a vida em alguns lugares passa a ser embebida nas questões do turismo, nada escapando a esse englobamento das “razões do turismo”.

3 Na Ilha Grande estão presentes quatro unidades de conservação da natureza: o Parque Estadual da Ilha Grande – PEIG (1971), a Reserva Biológica da Praia do Sul – RBPS (1981), a Área de Proteção Ambiental de Tamoios – APA Tamoios (1982) e o Parque Estadual Marinho do Aventureiro – PEMA (1990).

4 Historicamente, a trajetória do povo caiçara está ligada a todo um contexto de plantio para a subsistência baseada, essencialmente, na agricultura itinerante da mandioca, do milho, do feijão, da batata-doce, do arroz e da cana-de-açúcar, e associada à pesca, à caça, à extração vegetal (ADAMS, 2000).

moradia, festas, convívios sociais e à pesca. Destaca-se, que a pesca não estava associada apenas como atividade econômica relacionada ao mar, “...mas a uma multiplicidade de relações sociais: parentesco, festividades, atividades coletivas como a pesca de tainha, a divisão do produto da pesca, a limpeza do pescado, a salga, entre outras.” (LUCHIARI, 1997, p. 143).

Esta seção é iniciada pela referida epígrafe com o objetivo de incitar reflexões referentes às questões ligadas à pesca e ao turismo e suas relações conflituosas ou de parceria diante de um contexto de reconfiguração de espaços socioambientais em que pesca era a principal atividade econômica do lugar. Estamos diante de um caso contextualizado na Ilha Grande, mas que pode ser utilizado como exemplo no litoral brasileiro, onde a natureza como mercadoria e com base na sua representação como paisagem, cenário, um espetáculo é que constituiu o seu consumo pelo turismo. Neste caso específico, se refere ao litoral, ao mar, à praia, aos ambientes insulares, que juntamente com o sol (temporada de verão) se constituem de um dos principais fatores de atratividade de diversos destinos turísticos (como já referidos os “S” do turismo, a busca pelo sun and sand (sol e praia). E, conforme Coriolano (2007, p. 23): “Assim, passou-se a vender o sol, o mar, o verde, mas também as terras litorâneas, sendo o turismo uma outra forma de acumulação capitalista.”

Destacam-se também, neste processo, o status e o prestígio adquiridos pelo poder de apropriação de áreas do litoral brasileiro – seja durante um final de semana ou em período de férias, em locais que têm a natureza como elemento marcante, ou ainda de forma mais prolongada, pela compra de uma propriedade, de um imóvel ou pela privatização de espaços, restrição a acessos pela construção de loteamentos e condomínios fechados. A ocupação do litoral brasileiro pode exemplificar os diversos olhares sobre o que representa a natureza e a paisagem para os de dentro (os moradores e nativos) e os de fora, resultando então em embate político. Segundo Diegues (2000), o olhar das populações urbanas ou elites (dos novos atores sociais que chegam para usufruir e ocupar os lugares turísticos) é marcado pela noção do estético e do belo, do paradisíaco, porém para aqueles que moram no lugar, a natureza é, sobretudo, o lugar onde vivem, trabalham, o local herdado, construído material e simbolicamente.

Durante minha pesquisa de campo na Prainha do Canto Verde (Ceará)<sup>5</sup> e na Ilha Grande (Rio de Janeiro)<sup>6</sup>, tendo a investigação orientada no campo das Ciências Sociais, presencia-se uma “ruptura” com um modo anterior de vida essencialmente pesqueira e agrícola, no caso da Ilha Grande, e uma “relação de complementariedade” entre pesca e turismo, no caso da Prainha do Canto Verde, o que tem imposto, nos dois casos, uma outra lógica na dinâmica socioambiental e cultural. Desta forma, considero o turismo como

5 Pesquisa de mestrado em Psicossociologia de Comunidades e Ecologia Social (EICOS/IP/UFRJ), 2004.

6 Pesquisa de Doutorado em Ciências Sociais (PPCIS/UERJ), 2010.

uma atividade intermediadora de relações e que com suas múltiplas faces nos oferece uma gama de oportunidades para entender os processos culturais locais. Na perspectiva do turismo como ruptura (substituição) ou como complemento à pesca, este artigo apresenta o estudo de caso da Prainha do Canto Verde, pois este apresenta uma perspectiva de valorização da pesca seus elementos de importância econômica, social e cultural.

A Prainha do Canto Verde está localizada no município de Beberibe, litoral leste do Ceará, a 126 km de Fortaleza. O município de Beberibe, se destaca no contexto turístico cearense como um dos municípios mais visitados do Estado. Sua posição de destaque no “ranking” se deve a dois principais destinos turísticos: Morro Branco e Praia das Fontes. No entanto, inseridas no cenário de beleza cênica do litoral cearense encontram-se comunidades pesqueiras, que fazem das atividades tradicionais, como a pesca, sua principal fonte de renda. Ao pensar nas populações litorâneas do Ceará, apesar de sua relação forte com o mar, não se pode deixar de pensar na importância do elemento terra na vida dessas comunidades. Em terra, se concretiza a realização de trabalhos manuais artesanais como bordados, labirintos, rendas, além dos pequenos plantios de subsistência:

(...) É na terra que se planta o sustento quando ele não vem do mar. É na terra que se cria os filhos e filhas, enquanto se está e quando não se está no mar. É na terra que se vai construindo os momentos de organização e festa, de estudo e troca.” (TUPINAMBÁ; CASTRO, 2001, p. 2).

Porém é em terra, também, que se estabelecem grandes impactos ao meio ambiente e às populações locais. Segundo Diegues (2001), a grande potencialidade apresentada pelas regiões favoráveis ao desenvolvimento de diversas atividades econômicas, inclusive o turismo, tem levado ao surgimento de relações conflituosas causadas por graves problemas de ordem social e espacial, tais como expulsão de moradores, conflitos de posse e uso da terra e destruição de recursos naturais (SALES, 1995 apud LIMA, 2002). Esse processo descrito por Saraiva (2002, p. 64 apud MENDONÇA, 2004, p. 69):

Gradativamente, os antigos ocupantes das demais praias de Beberibe são assaltados pela lógica mercantil do uso e ocupação do solo. O território usado pelos pescadores, pequenos agricultores e artesãos que ali residiam se torna alvo da cobiça de investidores que, ao contrário dos nativos, vêem o território apenas como um recurso para reprodução do capital. Fronteiras são redefinidas. Assiste-se a um duplo movimento. De um lado, a desterritorialização, de outro a reedição de territorialidades. É o novo que se instala e traz consigo o germe da transformação.

De acordo com o exposto, não é difícil constatar que

o turismo intensivo tem interferido na vida de algumas comunidades, causando impactos, nem sempre positivos e que, no Ceará, este fenômeno não ocorreu de forma diferente. O desenvolvimento socioeconômico no litoral cearense tem sido conduzido, de maneira geral, com a exclusão de grupos nativos na tomada de decisão. O turismo aparece, muitas vezes, como a salvação econômica para as populações locais e as atividades econômicas tradicionais vêm sendo desvalorizadas e desarticuladas fazendo com que muitos pescadores deixem sua profissão e passem a trabalhar em empreendimentos ligados à atividade turística. No entanto, como mecanismo para o desenvolvimento sustentável, o turismo deve ser mais uma atividade econômica complementar e de apoio às atividades tradicionais, conforme defendido por Coriolano (2001). Este modelo de implantação e desenvolvimento do turismo no Estado do Ceará é o resultado da política de desenvolvimento do PRODETUR-CE, que realizou algumas ações responsáveis por transformações espaciais, culturais, econômicas e sociais. Estas transformações foram responsáveis, também, por impactos ambientais, pela especulação imobiliária, pela apropriação de terras dos pequenos grupos tradicionais que vivem nessa área, pelos conflitos de terra e pela privatização e degradação de espaços públicos.

A chegada de veranistas, turistas e empreendedores turísticos transformaram a paisagem costeira cearense introduzindo padrões estéticos que se diferenciam do padrão tradicional da arquitetura local. Esse fenômeno é evidenciado através das segundas residências (prédios, mansões, muros altos), das cercas que indicam propriedade e marcos de grilagem da terra, das construções designadas a empreendimentos turísticos (pousadas, hotéis, parques aquáticos, etc.) e das barracas estilizadas (LIMA, 2002).

A Prainha do Canto Verde, no entanto, também está situada em área de faixa litorânea de elevado valor econômico, entre alguns dos principais destinos turísticos do litoral cearense: Porto das Dunas (Aquiraz), onde se localiza o Parque Aquático do Beach Park, Praia das Fontes, Morro Branco (Beberibe) e Canoa Quebrada (Aracati). A Prainha do Canto Verde, situada sobre e entre dunas fixas e móveis, lagoas temporárias e planícies alagáveis, apresenta como principais atrativos: praia aberta com mar calmo, dunas, coqueiral, lagoas e como destaque a comunidade que tem na pesca artesanal, feita em jangadas, sua principal fonte de renda. Na localidade, cerca de 1.100 habitantes estão estabelecidos em uma área de 749 hectares com praia de aproximadamente 5 Km de extensão, tendo seus limites ao norte pela comunidade de Ariós e ao sul por Paraíso. Porém, na contramão da história, os moradores da Prainha do Canto Verde têm apresentado tradição de participação e de organização. Essa comunidade pesqueira, que teve sua origem, segundo relatos orais, em 1860, tem a pesca como a principal atividade econômica e a luta pela posse da terra contra grileiros e agentes imobiliários iniciada em 1979 a principal bandeira. A questão da terra ajuda o processo de organização da comunidade e leva ao surgimento, em 1989,

da Associação de Moradores, seu núcleo central e norteador (MENDONÇA, 2004). Ligados a esse núcleo central surgiram os conselhos comunitários pela necessidade de melhor atender às demandas da comunidade: educação, pesca, saúde, de cidadania e ética e a COOPECANTUR - Cooperativa de Turismo e Artesanato<sup>7</sup>.

A luta pela posse da terra foi fundamental para o surgimento de um núcleo comunitário de famílias que estabeleceu um novo olhar sobre a questão do espaço em que vivia. Esses núcleos familiares foram os responsáveis pelo aparecimento das associações comunitárias, que hoje se apresentam como núcleos legítimos de diversas comunidades. Dessa mesma forma, também, foi iniciado o processo de organização da Prainha do Canto. As famílias da Prainha do Canto Verde tiveram um papel fundamental na construção da história de organização, luta e resistência. A atuação das famílias e da Associação de Moradores contribuiu para o fortalecimento do sentimento de pertencimento à terra e para a perspectiva de futuro.

O fortalecimento da comunidade e coragem para enfrentar agentes poderosos e garantir o direito de se manter no lugar podem ser adquiridos e garantidos pela fé demonstrada por seu povo, conforme relata R.R. em entrevista realizada em julho de 2003 (MENDONÇA, 2004, p.81):

Primeiramente, “nós tinha” que acreditar em Deus, e fazer muita oração. O pessoal da Arquidiocese, o pessoal da igreja, tinha uns padres junto com nós, e no momento que a gente abria a reunião, a gente lia a Bíblia, e lia aquelas passagens e refletia. E a gente tem que ser firme na fé e acreditar, e pedir a Deus que não há violência, e aí não acontece. Até hoje nós lutamos com força e coragem naquele Pai. Eles querem a nossa fraqueza, os grandes, os ricos, deputado, senador, vereador, o presidente, o governador, eles querem a nossa fraqueza [...] Por que a imobiliária tem medo de nós? Porque nós temos coragem. Aqui eles plantam a cerca de arame na beira da estrada, e nós fomos e derrubamos. E eles até hoje não vieram botar outra mais não. E nós precisamos ser fortes. A gente tem que ser forte (...)

Um fato comprova a organização desta comunidade e se transforma em um marco para a construção histórica da Prainha do Canto Verde e atrai a atenção da mídia nacional e internacional: em 4 de abril de 1993, quatro pescadores iniciam, em uma jangada de 8 metros, uma viagem de protesto - S.O.S. Sobrevivência. A viagem, com duração de 76 dias na jangada comunitária até o Rio de Janeiro, contou também com a presença de duas mulheres da comunidade que acompanharam

<sup>7</sup> Antes da garantia da posse da terra, o Conselho de Cidadania e Ética se chamava Conselho da Terra que tinha como seu principal representante a Associação de Moradores, que representa oficialmente a comunidade nos processos judiciais. O objetivo do Conselho de cidadania e ética é discutir sobre o uso da terra e seu ordenamento. O Conselho de Turismo criado em 1994 foi transformado em cooperativa em 2001 (MENDONÇA, 2004).

os pescadores de carro. Esta viagem, que teve a intenção de chamar a atenção da sociedade civil, da imprensa e do poder público sobre as ações da pesca predatória da lagosta, da especulação imobiliária e do turismo predatório, acaba sendo um marco para história de luta de muitas comunidades pesqueiras do litoral cearense, cansadas das agressões sofridas em terra pelos agentes imobiliários e, no mar, pelos predadores da lagosta. Das iniciativas de protesto, advindas da Prainha do Canto Verde, resultam, a partir de então, em várias realizações no litoral cearense como, o I Fórum dos Pescadores do Litoral Leste e a comunidade assume a liderança em diversas iniciativas na zona costeira.

A organização dos moradores resultou em uma valiosa vitória. No dia 14 de março de 2006, o Supremo Tribunal de Justiça se pronunciou, em última instância, sobre a ação rescisória dos moradores da Prainha do Canto Verde contra a usucapião da Imobiliária Henrique Jorge e julgou a ação em favor dos moradores anulando qualquer direito da imobiliária. Na nova fase, surge no lugar a preocupação sobre a organização da ocupação do espaço e a forma de dar continuidade ao espírito de luta para garantia da manutenção dos moradores no local herdado. A alternativa encontrada foi a criação de uma Reserva Extrativista (RESEX). Em 2001, é iniciado o processo de solicitação de criação da RESEX. Em junho de 2009, é publicado o decreto de criação da Reserva Extrativista da Prainha do Canto Verde.

A base do êxito de diversas iniciativas que surgem na Prainha como: conquista da mortalidade infantil zero; a criação da Escola dos Povos do Mar, criado para trabalhar conteúdos variados e relativos à pesca; o projeto “Criança Construindo”, que resultou na sugestão de alternativas para a melhoria da qualidade do ensino local; a garantia de se manter no lugar, a criação da RESEX, entre outras, incluindo o Projeto de Turismo Socialmente Responsável, segundo Mendonça (2004) parece se encontrar nos elementos-chaves do capital social (valores partilhados, espírito público, cooperação, solidariedade, confiança, saber acumulado, expectativa de comportamento recíproco). O processo histórico de participação, luta e resistência fortaleceu o capital social, que foi se acumulando e se consolidando progressivamente. Esse capital social resultou na criação de um modelo de turismo que se apresenta como a expressão do desejo de seus moradores, denominado por muitos, como “O nosso turismo”.

O turismo aparece no contexto local como uma nova oportunidade de geração de emprego e renda complementar à pesca, conforme declaração de A.A. (janeiro 2003) (MENDONÇA, 2004, p. 87):

Eu tenho 25 anos, sou filho de pescador, pescador também e trabalho hoje, atualmente, com turismo. Minha renda complementar é o turismo. Uma coisa que a comunidade tem feito desde o início é tentado conscientizar os moradores que não seja só a pesca, que fique assim implantado na comunidade desse tamanho se desenvolvendo só com a pesca.

Porque mais cedo ou mais tarde, ele vai chegar. O trabalho nosso, hoje, é um trabalho voluntário, mas que se torna produtivo para a própria comunidade porque é um trabalho que vem dando certo e que vem dando espaço àqueles jovens que não têm vocação para a pesca. Então eles estão começando a gostar da palavra turismo, a trabalhar com turismo (...)

Neste momento, surge para os jovens uma nova alternativa para ocupação profissional e conseqüentemente geração de renda além da pesca.. Em campo, constata-se, conforme relatos orais, que a pesca já não se apresenta como atrativa para muitos jovens, que, apesar de terem consciência de sua importância econômica e de seu valor histórico-cultural, anseiam por uma outra alternativa de trabalho (MENDONÇA, 2004, p. 88):

A ideia não é que os meninos não têm vocação. Eu falo daqueles que não têm vocação para a pesca. Porque hoje é uma coisa muito relacionada... apesar de estar no sangue, mas tem muitos filhos de pescadores que não querem trabalhar como pescadores, não querem ser pescadores. Então a comunidade oferece a oportunidade de trabalhar como garçom, como guia, fazendo trilhas, oferecendo serviços turísticos na comunidade que não sejam a pesca. Mas existe dentro da comunidade um grupo voltado à pesca com certeza. A pesca, com certeza; 70% da renda familiar da Prainha do Canto Verde é a pesca. (A.A., janeiro 2003)

Porque pescador é uma vida muito sofrida. Aí ser pescador assim, meu pai sempre fala que para o mar não dá não. Só porque ele mesmo que era para criar nós, mas ele pediu que nosso destino fosse diferente. [...]Tem, vários rapazes da comunidade que querem ser pescadores, porque vai uma vez e acha bom pescar e quer ir sempre. E no mar eles fazem dinheiro, aí eles ficam cada vez mais incentivado. Mas para agente que estuda a pesca não é muito bom não, melhor seguir outro rumo. (R.L., julho 2003)

As falas exemplificam um “novo tempo” para os jovens da Prainha do Canto Verde, em que as potencialidades locais ligadas ao ambiente litorâneo e marinho oferecem novas perspectivas no campo profissional e educacional.

Apesar de algumas resistências ao “novo tempo”, a comunidade percebeu que a chegada do turismo na localidade era inevitável levando às primeiras discussões sobre o tema em 1993 e 1994. A partir de então, o turismo entrou na pauta de discussão das reuniões da Associação de Moradores.

A construção do “Projeto Turístico Socialmente Responsável” da Prainha do Canto Verde teve como ponto de partida a preocupação de “ouvir a voz” dos moradores. Uma pesquisa, realizada em

julho de 1994, objetivou saber dos moradores sua opinião sobre o turismo e sua chegada à Prainha. O resultado da pesquisa mostrou que a comunidade percebia a geração de trabalho e renda como um dos principais benefícios a serem trazidos pelo turismo. Em contraponto, eles viam na exploração do lugar por agentes externos os riscos ligados à prostituição, ao roubo e à venda das terras. A pesquisa revela que os moradores desejavam que essa atividade fosse desenvolvida e explorada pelos próprios moradores (MENDONÇA, 2004).

Pela necessidade de levantar informações referentes às comunidades onde o turismo já havia efetivamente se estabelecido, a pesquisa foi estendida para outras localidades vizinhas onde os moradores não tiveram a oportunidade de participar da concepção e desenvolvimento do projeto turístico: Morro Branco (Beberibe), Canoa Quebrada (Aracati), Parajuru (Beberibe) e Praia das Fontes (Beberibe). A pesquisa de campo realizada revela que o turismo desenvolvido nessas comunidades não representava o turismo que eles desejavam. Os moradores da Prainha do Canto Verde se identificavam com a construção de um sistema diferente: “Um turismo onde nós somos os articuladores, construtores, donos de empreendimento, organizadores e onde a renda e o lucro ficam dentro da comunidade, para melhorar a nossa qualidade de vida e não a dos outros.”, conforme documento informativo sobre o turismo na localidade (MENDONÇA, 2004).

Os resultados das pesquisas foram apresentados e discutidos com a comunidade durante a Primeira Oficina de Turismo (1994). A partir desse momento é criado o conselho de turismo. A análise dos resultados levou à identificação, na perspectiva dos moradores da Prainha, de dois tipos de turismo. O primeiro, denominado como “Turismo dos Barão”, que seria aquele em que “Eles decidem e ficam com o lucro e Nós obedecemos e ficamos com o prejuízo.” O segundo denominado de “O Nosso Turismo”, aquele em que “Nós aprendemos. Nós decidimos. Nós mandamos. Ficamos independentes.” A análise inspirou a primeira proposta de Turismo Comunitário (1995).

Para melhor organizar e coordenar as atividades ligadas ao turismo, o conselho de turismo é transformado em cooperativa comunitária - COOPECANTUR em janeiro de 2001 com o apoio da Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares do Ceará – UFC (Universidade Federal do Ceará).

No modelo de gestão local do turismo foi criado o Fundo Social. Ao final de cada gestão anual, um percentual (20%) do saldo das operações ligadas ao turismo é destino à comunidade, representada pela Associação de Moradores, que decide quais são os investimentos prioritários para a aplicação dos recursos. Outra parcela (80%) do resultado das operações é destinada ao Fundo de Reserva. O Fundo de Reserva é utilizado para investimento em diversos projetos, com o objetivo de prover as melhorias necessárias para o turismo (infraestrutura, equipamentos e capacitação de mão-de-obra).

O fundo também é destinado para a realização de pequenos empréstimos aos membros da COOPECANTUR, para melhoria do empreendimento e abertura de novos negócios (MENDONÇA, 2004).

É importante destacar três elementos de relevância que marcam a vida do lugar e interferem no projeto de “Turismo Socialmente Responsável” da Prainha do Canto Verde. O primeiro se refere à garantia da posse da terra, conforme declaração de A.A. (julho, 2003) (MENDONÇA, 2004, p. 87):

O objetivo nosso aqui é conscientizar os jovens para que eles, primeiro, possam fazer turismo, que eles tenham acesso à conscientização de não vender a terra que é deles, para eles serem os próprios donos dos empreendimentos turísticos na comunidade, não só agora, mas como no futuro. Porque isso no futuro vai valer muito. E cada um que tem um pedaço de terra aqui tem que se conscientizar e valorizar. Porque essa terra é nossa, é das pessoas que moram, que nasceram aqui. E se não preservar, a gente vai chegar ao ponto de que a gente não vai poder fazer turismo, porque não tem com que fazer turismo.

Esse mesmo elemento é validado por Lindomar Fernandes (2006, p. ), atual presidente da associação de moradores:

Bom, mas para eu começar a falar do turismo de base comunitária tem um longo processo de discussão antes de chegarmos ao turismo. Primeiro gostaria de lembrar que qualquer comunidade que pensar em planejar um desenvolvimento, não tem sentido se essa comunidade não tiver como prioridade o direito à moradia. No nosso estado, o Ceará, não é diferente em relação a muitas explicações que presenciei neste evento e Prainha é uma das comunidades que fazem parte desta estatística em nosso país onde os poderosos se dizem donos de tudo.

O segundo elemento se refere à gestão dos empreendimentos que são, em sua totalidade, de propriedade dos “nativos” e administrados por eles, o que diferencia a Prainha do Canto Verde dos demais destinos, conforme J.F. em entrevista realizada em janeiro de 2003 (MENDONÇA, 2004):

Sabe por que nós não queríamos o turismo? Porque a gente viu que todas as pessoas de Canoa Quebrada que têm alguma coisa em Canoa não são daqui, são do exterior. As pessoas que têm restaurante na Canoa Quebrada.... italiano... tem uma pousada, é americano. Então o nativo lá é expulso. Então aqui nós não queríamos que isso acontecesse. Por isso que nós somos diferentes. Qualquer coisa que tem aqui é do nativo. Como só mora nativo, só pode ser nativo. Por isso nós fechamos que só

poderia morar nativos ou pessoas ligadas a nativos.

O terceiro elemento se refere à premissa básica de que o turismo surge para agregar valor a principal atividade econômica, a pesca, e não com o objetivo de substituí-la. O projeto, então, valoriza a cultura litorânea cearense influenciada pelo mar onde a pesca artesanal realizada pelos jangadeiros se reveste de rituais e aspectos simbólicos e pela terra onde se concretiza a realização de trabalhos manuais artesanais, além dos plantios de subsistência.

Como resultado, o projeto de “Turismo Socialmente Responsável” recebeu prêmios e indicação de reconhecimento internacional, o que têm projetado a localidade nacional e internacionalmente.

O projeto turístico comunitário da Prainha do Canto Verde tem sido referência para a construção de um modelo que viabiliza a inclusão das comunidades do litoral cearense no desenvolvimento do turismo e que contribui para a melhoria dos padrões sócio-econômicos, respeitando as tradições e a cultura dos “Povos do Mar”. Por essa razão a Prainha do Canto Verde lidera a criação da Rede Cearense de Turismo Comunitário - TUCUM. A organização em rede surge inspirada na premissa básica de utilizar o turismo como uma alternativa para a organização e o fortalecimento comunitário e a defesa do local herdado e não apenas motivada pelo aumento da geração de emprego e renda. Essa premissa é revelada em apresentação de representantes da rede durante encontro realizado em Fortaleza em maio de 2008 durante o II Seminário Internacional de Turismo Sustentável:

Não se deve ver a atividade do turismo comunitário somente como a geração de renda e riqueza com uma visão empresarial, mas também como uma oportunidade para aperfeiçoar a organização comunitária, o desenvolvimento local e a co-gestão para preservar o patrimônio natural, cultural e as formas de vida tradicionais das comunidades e do seu território.

### 3. CONCLUSÃO

É importante lembrar que a Prainha do Canto Verde está estabelecida em uma área de 749 hectares com praia de aproximadamente 5 Km de extensão, cercada pelos principais destinos turísticos do litoral cearense, situada em um dos principais municípios turísticos, Beberibe. Municípios e áreas, também, pressionados pelo sistema caracterizado pela: crise da pesca; grilagem de terras e expulsão dos nativos; especulação imobiliária; falta de participação efetiva dos moradores na tomada de decisão em instâncias diversas; o turismo de massa, o turismo de “empreendimentos”, *resorts* e

complexos hoteleiros.

As imposições dominantes obrigaram os moradores da Prainha do Canto Verde a se organizarem, dentro de um cenário caracterizado por um processo de resistência e pela busca de novos modelos locais de desenvolvimento tendo como elemento principal os núcleos familiares. No entanto, as respostas dadas às pressões impostas pela Prainha do Canto Verde têm sido bem diferentes às soluções apresentadas por diversos municípios cearenses, inclusive pelas demais localidades do município de Beberibe, e demais localidades litorâneas no Brasil. As respostas dadas pelas demais localidades se diferenciam entre si, porém tiveram alguns resultados semelhantes como “o turismo de empreendimentos”, a expulsão dos nativos, a substituição da pesca pelo turismo como principal atividade econômica, entre outros.

Em resposta às imposições nacionais e globais, a comunidade da Prainha do Canto Verde criou seu próprio modelo de turismo, “o nosso turismo”. O modelo de turismo comunitário que surge em contraponto aos modelos de desenvolvimento caracterizados por ações de exclusão e a promoção do crescimento das desigualdades sociais. Esse modelo local de turismo foi construído em um cenário de lutas permanentes contra agentes externos (grileiros, agentes imobiliários, poder público, poder judiciário, entre outros). Por essa razão destaco a declaração de Mclean (1989, apud Sahlins, 1997, p. 67). Não se deve pensar que, nessa dialética global entre uma economia monetária capitalista e uma formação social local, haja qualquer necessidade histórica que a resolva por uma redução da economia local a uma espécie de simples reflexo da economia monetária. Para compreender a natureza dessa dialética local, o analista deve não somente considerar as características estruturais e ecológicas, mas também restituir às pessoas o estatuto de atores em seu próprio mundo, e considerar o significado dessas condições para elas; descobrir o que, de fato, informa suas respostas práticas e estratégicas às circunstâncias específicas que se apresentam.

A análise do processo de construção do projeto de “Turismo Socialmente Responsável” da Prainha do Canto Verde tem como objetivo refletir como algumas comunidades têm se utilizado de ações estratégicas como forma de extrair de sua “sorte madrasta” soluções para sua sobrevivência em defesa do local herdado, de suas práticas econômicas e culturais tradicionais, neste caso diretamente relacionadas à pesca.

As dificuldades diárias, enfrentadas pela comunidade, ao contrário do que poderia supor, se tornaram a força motora para o processo participativo. Apesar do desafio, a comunidade da Prainha do Canto Verde, de maneira contraditória às demais práticas turísticas em curso no Brasil e, cansada de esperar do Estado soluções para a melhoria da qualidade de vida, buscou o engajamento e a autonomia para o desenvolvimento de seu próprio projeto turístico em complementariedade à pesca. No entanto, as reflexões oriundas da pesquisa levam a constatação que não se

pode afirmar que os moradores, em sua totalidade, não desejam vender suas casas ou acham que o turismo comunitário é o melhor para o lugar, ou que a RESEX é uma categoria de unidade de conservação viável e que atendam as necessidades de todos.

Diante da contextualização, pode-se afirmar que os moradores da Prainha do Canto Verde não são apenas habitantes do local herdado, mas sim seus construtores. Eles não são atores sociais, eles são sujeitos sociais, que atuam também como autores de sua história, pois criam, escrevem, roteirizam e atuam na sua história.

Estes se constituem de um exemplo de populações que, segundo Shalins (1997) se distinguem entre si pelos modos específicos de viver. Ou seja, ao se inserirem em um processo global que exige novas adaptações aos sistemas impostos, inspirados pela noção de crescimento e mercado, sem resultados visíveis para a melhor distribuição de renda e consequente melhoria da qualidade de vida das populações locais, estas populações têm se apropriado, a seu modo, das imposições do mercado, transformando-as e fazendo uso delas de acordo com seus valores demarcados culturalmente (SAHLINS, 1997).

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, Cristina. As populações caiçaras e o mito do bom selvagem: a necessidade de uma nova abordagem interdisciplinar. In: **Revista de Antropologia** v. 43 n. São Paulo: USP, 2000.

CORIOLO, Luzia Neide M. T. 2 ed. **Do local ao Global: o turismo litorâneo cearense**. Campinas: Papirus, 2001.

\_\_\_\_\_. Turismo e meio ambiente: interfaces e perspectivas. In:\_\_\_\_\_; VASCONCELOS, F. P. (Org). **O turismo e a relação natureza sociedade: realidades, conflitos e resistências**. Fortaleza: EdUECE, 2007. p. 19-43.

DIEGUES, Antonio Carlos. Etnoconservação da Natureza: enfoques alternativos. In: DIEGUES. A. C. (Org) **Etnoconservação: novos rumos para a conservação da natureza**. 2 ed. São Paulo: HUCITEC, 2000.

\_\_\_\_\_. **Ecologia Humana e Planejamento em Áreas Costeiras**. 2 ed. São Paulo: Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas em Áreas Costeiras, USP, 2001.

FERNANDES, Lindomar. Turismo comunitário: Uma proposta em construção – O caso do Brasil. In: NEUHAUS, Ester; SILVA, Jefferson Souza da (org.). **UM OUTRO TURISMO É POSSÍVEL!** Reflexões sobre desigualdades, resistências e alternativas no desenvolvimento turístico. Fortaleza, 2006.

LIMA, Maria do Céu de. **Comunidades Pesqueiras Marítimas no Ceará: território, costumes e conflitos**. 2002. 220 f. Tese (Doutorado em Geografia Humana). Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. USP, São Paulo, 2002.

LUCHIARI, M. T. Turismo e cultura Caiçara no litoral norte paulista. In: RODRIGUES, A. B. (Org). Turismo: modernidade e globalização. São Paulo: Hucitec, 1997.

MENDONÇA, Teresa Cristina de Miranda. **Turismo e Participação comunitária: Prainha do Canto Verde a**

“Canoa” que não quebrou e a “Fonte” que não Secou?’. 2004. 192 f. Dissertação (Mestrado em Psicossociologia de Comunidades e Ecologia Social). UFRJ, Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. **Que paraíso é esse?:** a turismização da Ilha Grande. 2010. 341f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2010.

NASH, D. Tourism as an anthropological subject. **Current Anthropology**, v. 22, n.5, out. 1981.

SAHLINS, Marshall. 1988. “Cosmologias do Capitalismo: O Setor Trans-Pacífico do Sistema Mundial”. In: **Anais da XVI Reunião Brasileira de Antropologia**. Campinas, SP, pp. 47-106.

\_\_\_\_\_.O “pessimismo sentimental” e a experiência etnográfica: por que a cultura não é um “objeto” em via de extinção - Parte I. **Mana 3/2 (Estudos de Antropologia Social)**, abril/1997. Rio de Janeiro: PPGAS, Museu Nacional, UFRJ/Ed. Contracapa, 1997.

TUPINAMBÁ, Angela L.; CASTRO, Gigi. **Povos do Mar:** afirmação da vida! Fortaleza: Instituto Terramar, 2001.



# ESTUDOS INTEGRADOS NO SISTEMA LACUSTRE DO BAIXO RIO DOCE (ESPÍRITO SANTO)

Gilberto Fonseca BARROSO, Fábio da Cunha GARCIA, Mônica Amorim GONÇALVES, Fabíola Chrystian Oliveira MARTINS, Jéssica Cruz VENTURINI, Samira da Conceição SABADINI, Annanda Küster de AZEVEDO, Ana Carolina Trindade de FREITAS, Alessandra DELAZARI-BARROSO.

Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Oceanografia e Ecologia, Laboratório de Limnologia e Planejamento Ambiental, Av. Fernando Ferrari n. 514, Vitória, ES, CEP 29075-910, Tel. 55 27 4009-2744, e-mail: gilberto.barroso@ufes.br

### RESUMO

A perspectiva de análise integrada de ecossistemas lacustres em suas bacias hidrográficas tem sido considerada como a mais adequada para gestão sustentável dos lagos. Na região do Baixo Rio Doce - BRD (ES) há uma considerável quantidade de lagoas que constituem um significativo capital natural para região. Estas lagoas além de serem pouco conhecidas por estudos técnicos e científicos estão sujeitas a pressões ambientais oriundas das bacias hidrográficas e de usos das próprias lagoas.

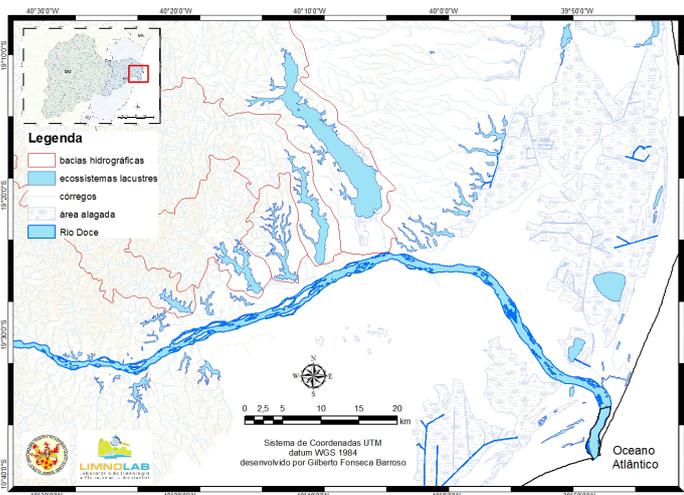
Com o objetivo de contribuir para a gestão sustentável dos recursos lacustres do BRD foi formulado o Programa Integrado de Pesquisa Científica – PIPC que através de levantamentos da fisiografia das bacias hidrográficas, morfometria lacustre, limnologia e hidrodinâmica fluvial pretende-se, num segundo momento, embasar a análise de temas prioritários como capacidade de suporte para piscicultura em tanques rede, avaliação da poluição e contaminação, efeitos das mudanças climáticas e difusão do conhecimento para sociedade.

**Palavras-chave:** ecossistemas lacustres – bacia hidrográfica – abordagem ecosistêmica – lagoas – Rio Doce

## 1. INTRODUÇÃO

A região do Baixo Rio Doce (Espírito Santo) possui 90 lagoas com área total de 165 km<sup>2</sup> (Barroso, 2007) (Figura 1) e constitui um dos mais importantes sistemas lacustres costeiros no Brasil. As lagoas apresentam áreas entre 0,8 ha e 62 km<sup>2</sup>, sendo predominantemente formadas por processos fluvio-marinhos holocênicos (Martin, Luiz, *et al.*, 1996). Os ecossistemas lacustres associados às áreas alagáveis/inundáveis e sistemas fluviais proporcionam uma série de bens e serviços ambientais de importância direta e indireta para populações rurais e urbanas adjacentes, bem como para os turistas visitantes atraídos para os tradicionais balneários que funcionam em algumas lagoas.

Figura 1: Sistema lacustre do Baixo Rio Doce (Espírito Santo).



Apesar da importância socioambiental destes ecossistemas os estudos ecológicos ainda são incipientes. BOZELLI *et al.* (1992) avaliaram as características limnológicas de 18 lagoas sugerindo dois padrões básicos de funcionamento lacustre: o padrão dinâmico para as lagoas localizadas na planície costeira e o padrão intermitente para as lagoas encaixadas nos vales Formação Barreiras. O estudo já indicava condições acentuadas de eutrofização e fragilidades ambientais das lagoas, embora afirmasse a menor susceptibilidade das lagoas encaixadas nos tabuleiros.

A intensificação de uso da terra e da água nas bacias hidrográficas seja por meio da agricultura, pecuária, silvicultura ou pelo recente processo de industrialização na região, funcionam como indutores das mudanças ambientais nos ecossistemas aquáticos. Pressões ambientais nas bacias hidrográficas, como usos da água na irrigação de culturas, aspersão aérea de defensivos agrícolas, efluentes domésticos e industriais, ocupação desordenada das margens das lagoas e erosão do solo, além de pressões diretas nos ecossistemas lacustres, como resíduos orgânicos da piscicultura em tanques rede e introdução de espécies exóticas, alteram as variáveis de estado como os componentes hidrológicos (i.e., fluxos e volumes de água) bem como os componentes físico-químicos (i.e., concentração de nutrientes, oxigênio dissolvido), biológicos (i.e., estrutura de comunidades de espécies como a dominância de cianobactérias no fitoplâncton)

e ecológicos (i.e., produtividade e estabilidade dos sistemas).

Em decorrência das alterações nas variáveis de estado são constatados impactos ambientais associados a perdas nos potenciais de usos da água das lagoas para abastecimento doméstico, balneabilidade, produção aquícola e mesmo em relação à estética da paisagem local. Em face ao cenário de múltiplos indutores de mudanças ambientais (pressões ambientais oriundas das bacias hidrográficas e nas próprias lagoas) as conseqüentes perdas socioeconômicas resultantes dos impactos ambientais, torna-se imprescindível propor diferentes respostas de gestão ambiental que sejam atuantes nos indutores, pressões, variáveis de estado e nos impactos ambientais. Desse modo, a mudança ambiental decorrente de atividades humanas possa ser minimizada e reversível, quando possível. Cabe ressaltar que as mudanças ambientais também podem ser causadas por fatores naturais, inclusive em escala regional e até global, como as mudanças climáticas.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### Abordagem de trabalho

Dentre os sete princípios da Visão Global dos Lagos (*World Lake Vision*) formulado por ILEC (2003) destacamos os princípios 2, 3 e 4:

Princípio 2: a bacia hidrográfica é o ponto lógico inicial para o planejamento e gerenciamento de ações para o uso sustentável dos lagos;

Princípio 3: A abordagem preventiva de longo prazo direcionada para prevenir as causas da degradação dos lagos é essencial;

Princípio 4: O desenvolvimento de políticas e a tomada de decisões deve ser feita baseado no conhecimento científico fundamentado e nas melhores informações disponíveis.

Considerando os pressupostos acima e baseado nas diretrizes de gerenciamento integrado de bacias hidrográficas lacustres proposto por ILEC (2007) o grupo de pesquisadores do laboratório de Limnologia e Planejamento Ambiental - LimnoLab da Universidade Federal do Espírito Santo - UFES formulou um Programa Integrado de Pesquisa Científica - PIPC que visa desenvolver uma estratégia integrada de avaliação dos ecossistemas lacustres do baixo Rio Doce visando subsidiar o gerenciamento sustentável dos recursos lacustres. O PIPC consiste no desenvolvimento de *Estudos* específicos que por sua vez possibilitam uma melhor compreensão de *Temas* considerados como chave para o *Objetivo* de gestão sustentável (Figura 2 e Tabelas 1 e 2).

Figura 2: Fluxograma do Programa Integrado de Pesquisa Científica em desenvolvimento no sistema lacustre do Baixo Rio Doce.

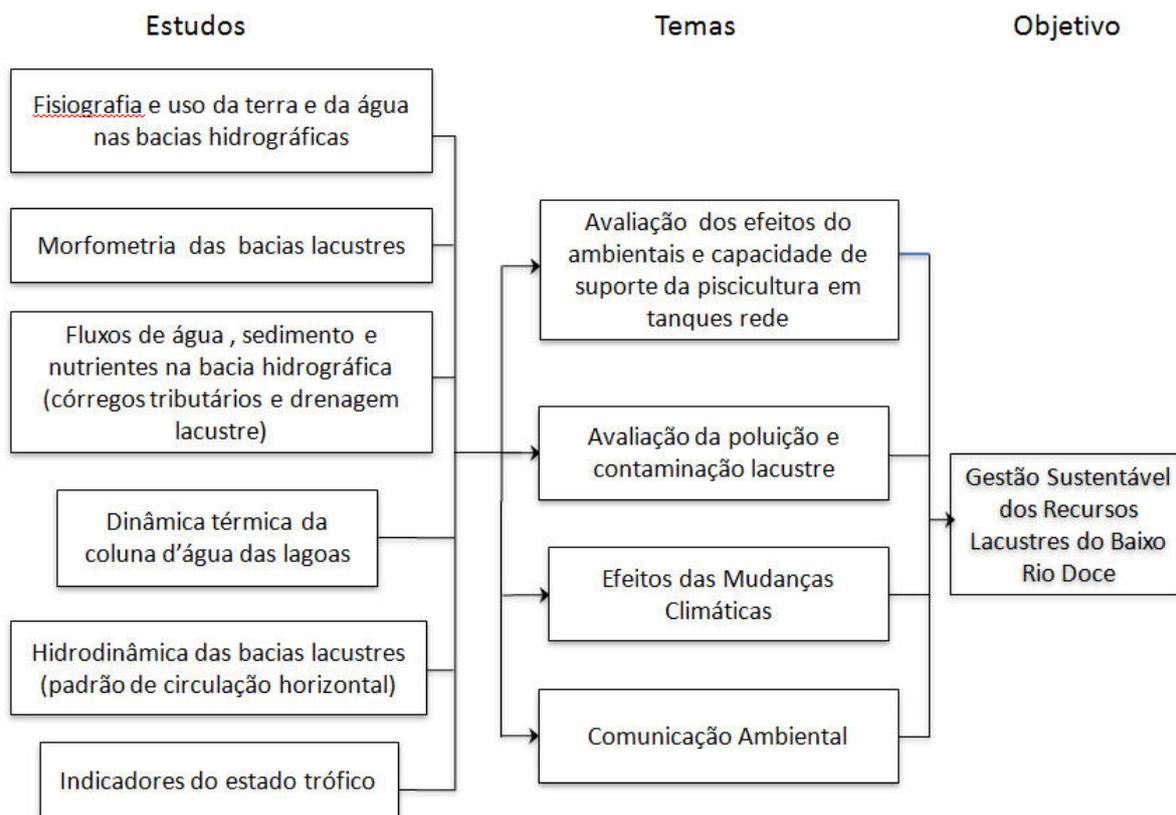


Tabela 1: Justificativa para os estudos específicos.

Estudo	Justificativa
Fisiografia e uso da terra e da água nas bacias hidrográficas	Identificação e mensuração dos indutores e pressões ambientais em nível de bacia hidrográfica
Morfometria das bacias lacustres	Controle de processos hidrológicos (renovação de água) e ecológicos (estratificação e mistura da coluna d'água, disponibilidade de luz distribuição de nutrientes, oxigênio dissolvido e espécies biológicas)
Fluxos de água, sedimento e nutrientes na bacia hidrográfica (córregos tributários e drenagem lacustre)	Identificação e mensuração dos indutores e pressões ambientais e processos hidrológicos e ecológicos nas lagoas
Dinâmica térmica da coluna d'água das lagoas	Padrão de estratificação térmica e mistura da coluna d'água e compreensão da distribuição de nutrientes, oxigênio dissolvido e produtividade lacustre
Hidrodinâmica das bacias lacustres (padrão de circulação horizontal)	Padrão de circulação horizontal associado ao regime de ventos e distribuição nutrientes, matéria orgânica, fitoplâncton e macrófitas aquáticas. Modelagem da dispersão de resíduos da piscicultura em tanques rede.
Indicadores do estado trófico	Identificação dos indicadores químicos (macro e micronutrientes), hidrobiológicos (composição e biomassa do fitoplâncton) e físicos (turbidez) para o monitoramento do estado trófico

Tabela 2: Justificativa para os estudos específicos.

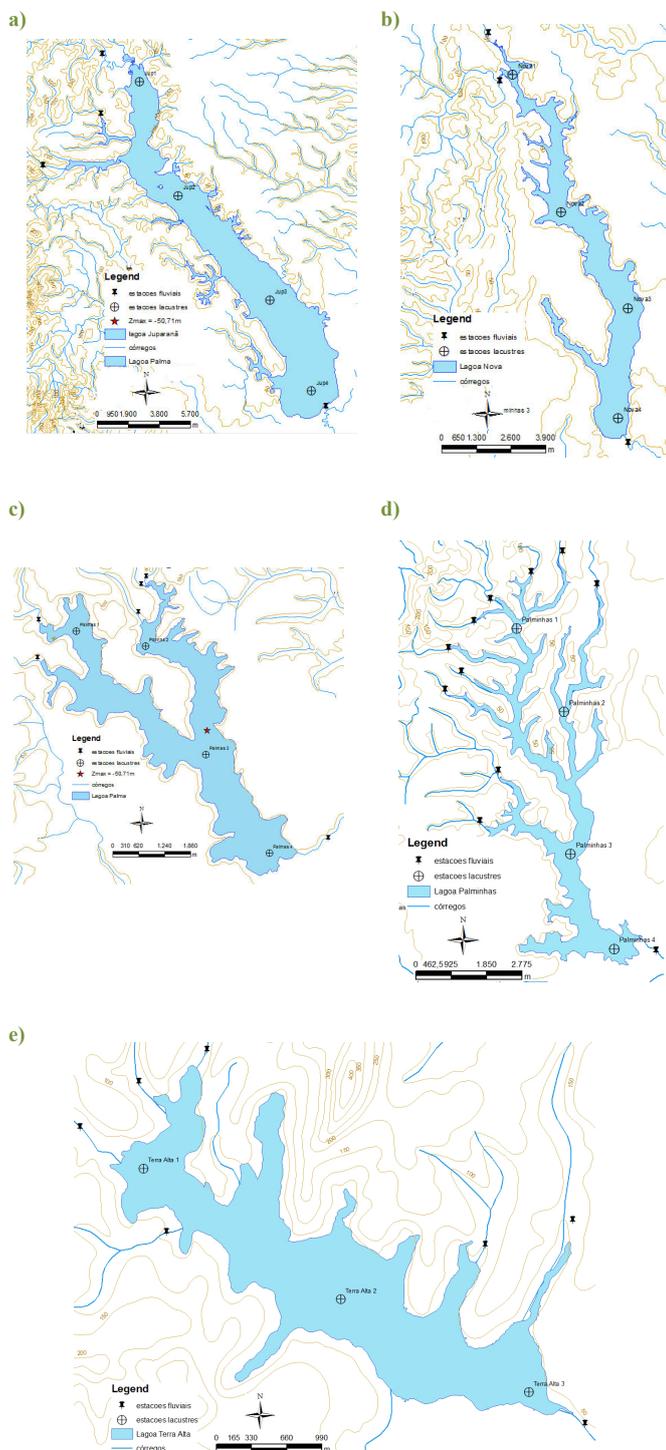
Estudo	Justificativa
Avaliação dos efeitos ambientais e capacidade de suporte da piscicultura em tanques rede	Subsidiar o sistema estadual de outorga para piscicultura por meio da determinação da capacidade de suporte das lagoas contribuindo para o ordenamento e a sustentabilidade da atividade
Avaliação da poluição e contaminação lacustre	Verificar o nível de contaminação de poluentes residuais na água e sedimentos lacustres
Efeitos das Mudanças Climáticas	Compreensão dos efeitos sobre alterações no ciclo hidrológico local, mudanças no padrão térmico e de estratificação e circulação da coluna d'água, efeitos do incremento da incidência de radiação ultravioleta e variações no nível e volume de água nas lagoas
Comunicação Ambiental	Transferência e difusão do conhecimento sobre a singularidade e vulnerabilidade dos ecossistemas aquáticos lacustres ressaltando sua importância como capital natural e evidenciando a necessidade de gestão integrada e sustentável dos recursos lacustres

Para o desenvolvimento do PIPC dentre as 90 lagoas do BRD, foram escolhidas 5 localizadas nos vales da Formação Barreiras (lagoas dos tabuleiros): lagoas Juparanã, Nova, Palmas, Palminhas e Terra Alta (Figura 3 e Tabela 3).

A estratégia de levantamento de dados dos estudos específicos será mensal para as lagoas e semestral para os córregos. A duração prevista para a primeira fase do PIPC é de 3 anos. Os levantamentos batimétricos e as amostragens limnológicas nas lagoas tiveram início em fevereiro de 2011. Já os levantamentos dos fluxos fluviais foram iniciados em julho do mesmo ano.

A seguir são apresentados resultados preliminares da fisiografia da bacia hidrográfica, morfometria lacustre, fluxos de fluviais, dinâmica térmica e indicadores do estado trófico.

Figura 3: Lagoas selecionadas para o PIPC com a localização das estações amostrais lacustres e fluviais. a) lagoa Juparanã; b) Lagoa Nova, c) Lagoa Palmas; d) lagoa Palminhas; e) lagoa Terra Alta.



### Fisiografia da bacia e morfometria lacustre

As lagoas selecionadas estão entre as 8 maiores em área no estado do Espírito Santo (BARROSO, 2007). Os levantamentos batimétricos realizados em 4 das 5 lagoas indicam profundidades consideráveis chegando a 50,7 m de profundidade máxima na lagoa Palmas (Tabela 3). É possível que a lagoa Palmas

seja o ecossistema lacustre natural (exceto represas) mais profundo do país, considerando o registro de 39,2 m para o Lago Dom Helvécio (médio Rio Doce, MG) conforme BEZERRA-NETO & PINTO-COELHO (2008). As significativas profundidades máximas das lagoas, pelo menos em termos dos lagos em território nacional, implicam em tendências para estratificação física, química, biológica e ecológica da coluna d' água.

O fator de envolvimento que consiste na proporção da área da bacia hidrográfica em relação à área da lagoa representa o potencial de aporte de material alóctone da lagoa. Em princípio, quanto menor o envolvimento mais rápido será o fluxo de materiais do ambiente terrestre para o lacustre, como no caso da lagoa Palminhas. Por outro lado, em grandes bacias como a lagoa Juparanã apesar das tendências de fluxos hidrológicos mais significativos e perenes os aportes de nutrientes e outros materiais podem ser minimizados devido às funções de biofiltros de áreas alagáveis/inundáveis ripárias ao longo da bacia (MITSCH, 1992). Nesse sentido é recomendado identificar e avaliar a condição dessas áreas úmidas com vistas a sua conservação e a proteção dos ecossistemas aquáticos à jusante, em especial os lacustres.

O formato predominantemente alongado das lagoas, chegando a ser dendrítico (IDM = 8,1) na lagoa Palminhas, é associado à gênese de represamento dos vales da Formação Barreiras (Terciário) por processos de sedimentação fluvial e marinha ao longo do Holoceno recente (< 3.000 anos A.P.). O espelho d' água está entre 15 a 20 m acima do nível do mar e até 60 m abaixo do topo dos tabuleiros da Formação Barreiras. Os parâmetros morfométricos secundários como fetch, volume, profundidades média e relativa, desenvolvimento de volume, volumes superficial e da criptodepressão estão sendo consolidados.

Tabela 3: Características do sistema lacustre.

Lagoa	$A_{bh}$ (km <sup>2</sup> )	$A_l$ (km <sup>2</sup> )	$A_{bh}:A_{bh}$	IDM	$Z_{max}$ (m)
Juparanã	2.418,3	61,8	39,0	3,9	*
Nova	399,9	15,5	25,8	4,5	33,9
Palmas	185,5	10,3	18,0	4,3	50,7
Palminhas	71,8	8,8	8,1	8,1	31,6
Terra Alta	144,7	3,9	37,1	3,1	22,1

$A_{bh}$ : área da bacia hidrográfica;  $A_{bh}$ : área da lagoa;  $A_l$ : área da bacia ponderada a área da lagoa; IDM: índice de desenvolvimento de margem;  $Z_{max}$ : profundidade máxima; \* levantamento batimétrico a ser realizado em 2012.

### Aspectos quantitativos e qualitativos dos fluxos fluviais

A primeira série de medições de vazão feita *in situ* com o ADP (*Acoustic Doppler Velocimeter*) FlowTracker SonTek e a coleta de amostras de água nos córregos tributários e na drenagem das lagoas foi realizada no período de estiagem (julho a setembro de 2011) nas bacias das lagoas Nova, Palmas, Palminhas e Terra Alta. O balanço hídrico em todas as lagoas foi negativo, isto é a drenagem da lagoa foi maior do que o aporte pelos córregos tributários. O maior déficit

foi observado na Lagoa Terra Alta (397,3 l/s) com a contribuição dos tributários em 503,6 L/s e a drenagem de 901,2 L/s. É interessante ressaltar que alguns córregos apresentavam vazão residual (1,8 L/s), quase no limite de medição pelo ADP. Outro aspecto a ser considerado é a significativa diferença na físico-química da água dos córregos, como a variação da condutividade elétrica da água de 51 a 240  $\mu\text{S}/\text{cm}$  na bacia da lagoa Palminhas.

É bastante provável que a redução das vazões e a variabilidade das condições físico-químicas da água dos córregos tributários sejam decorrentes do período de estiagem do ano e das especificidades do tipo de solo e uso da terra nas subbacias, respectivamente. Entretanto, os aspectos quantitativos e qualitativos dos recursos hídricos fluviais são agravados pelo uso desordenado da terra e da água. No primeiro caso, o bombeamento excessivo para irrigação quase exaure o córrego tributário de modo a comprometer o aporte para lagoa. Quanto ao aspecto qualitativo, a remoção da vegetação ripária, o livre acesso do gado aos córregos, os aportes de esterco das áreas de pastagem e a lixiviação das áreas agrícolas, além de efluentes como de uma destilaria de cana-de-açúcar, certamente contribuem para deterioração da qualidade da água dos córregos.

### Limnologia lacustre

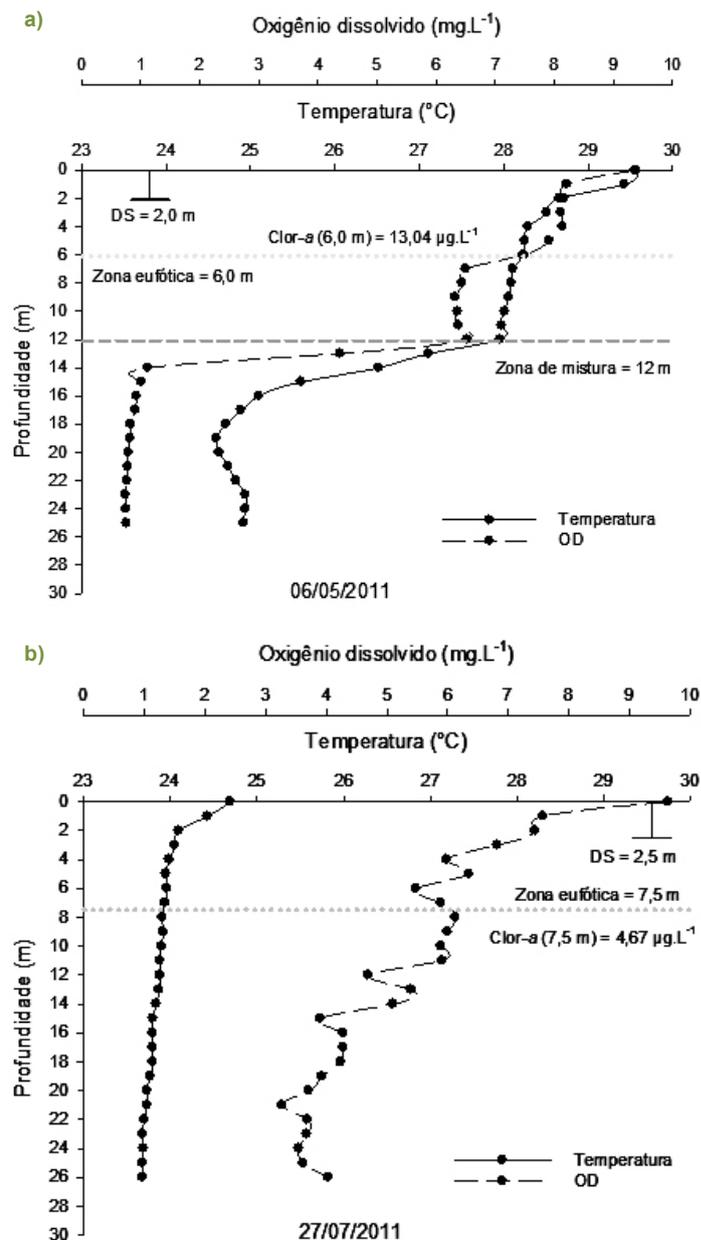
A amostragem limnológica nas lagoas indica a tendência de estratificação térmica durante o ano com mistura no inverno, caracterizando o padrão holomítico monomítico quente. A figura 4a representa o período de estratificação para Lagoa Palminhas evidenciando a camada de mistura ( $Z_{\text{mis}}$ ) até 12 m de profundidade, zona eufótica ( $Z_{\text{euf}}$ ) até 6m e hipolímnio hipóxico ( $< 2,0 \text{ mg/L}$ ). A relação  $Z_{\text{euf}} > Z_{\text{mis}}$  indica limitação por luz para comunidade do fitoplâncton.

O padrão de mistura da coluna d'água no inverno é representado pela Figura 4b onde observa-se a quase isoterмия, com exceção de incremento de  $0,8 \text{ }^\circ\text{C}$  entre 2m e a superfície. Nestas condições há um incremento na  $Z_{\text{euf}}$  (7,5m) e distribuição de oxigênio até o fundo da coluna d'água.

Apesar da concentração de clorofila a não ser elevada (média de  $5,9 \mu\text{g/L}$ ) as concentrações de fósforo total ( $P_{\text{total}}$ ) são significativas (média de  $92,8 \mu\text{g/L}$ ). Quando aplicado o índice de estado trófico proposto por Carlson em 1977 a lagoa Palminhas é classificada como hipereutrófica. A possível limitação por nitrogênio ainda não pode ser comprovada devido aos dados da série nitrogenada ainda não estarem consolidados. No entanto, o padrão apresentado acima é aplicado às demais lagoas, sobretudo a lagoa Palmas cuja concentração média de clorofila a é inferior a  $1,0 \mu\text{g/L}$  o que indicaria condição ultraoligotrófica, enquanto a média de  $P_{\text{total}}$  está em torno de  $91,0 \mu\text{g/L}$ , indicando condição hipereutrófica.

A possível limitação por nitrogênio pode ser corroborada por MARTINS (em desenvolvimento) que constatou a predominância de tricomas de cianobactérias com eterócitos fixadores de nitrogênio na lagoa Juaparanã, sendo esta uma possível resposta do fitoplâncton.

Figura 4: Padrão estratificado (a) e de mistura (b) da coluna d'água na lagoa Palminhas. DS: profundidade do disco de Secchi; Clor a: clorofila a.



### Uso da terra nas bacias hidrográficas

O uso da terra nas bacias hidrográficas foi quantificado por meio da determinação das áreas das classes de uso definidas pelo Sistema Integrado de Bases Geoespaciais do Estado do Espírito Santo - Geobases que classificou o uso do solo no estado a partir de imagens Landsat TM do ano 2007. No sistema de informações geográfica ArcGIS 9.3 ESRI as classes foram reclassificadas em *Sistemas Naturais*, *Seminaturais* e *Urbano-Industriais*, conforme proposto por ODUM & ODUM (1972). Os sistemas *naturais* consistem em ecossistemas terrestres e aquáticos maduros, biodiversos, com níveis de produtividade equivalente ao consumo e capazes de autoregulação. Sistemas *seminaturais* são sistemas jovens, com baixa biodiversidade, produtividade maior do que o consumo e incapazes de autoregulação, sendo dependentes de subsídios energéticos artificiais. Os sistemas *urbano-industriais* são considerados como tecnossistemas geralmente com baixa biodiversidade e elevado metabolismo energético por unidade de área,

implicando em grandes aportes de energia elétrica e combustíveis, fósseis, alimento, água e matéria prima. São incapazes de autoregulação, necessitando de constante manejo humano.

O uso da terra nas bacias hidrográficas (Tabela 5) é predominantemente representado por sistemas *seminaturais* compostos principalmente por pastagens, com destaque para bacia da lagoa Terra Alta com índice de 90%. O uso da terra para fins agrícolas de silvicultura e pastoreio é associado à erosão do solo e lixiviação de nutrientes alterando variáveis de estado dos ecossistemas lacustres como a concentração de nutrientes (KOSTEN, S. *et al.*, 2009; ABELL *et al.*, 2011).

### 3. CONCLUSÃO

Os dados preliminares apresentados indicam que as lagoas apesar de relativamente profundas encontram-se sujeitas a consideráveis pressões ambientais oriundas do uso da terra e da água nas bacias hidrográficas, sobretudo pela predominância de áreas de pastagem e uso da água para irrigação. O modelo proposto por BOZELLI *et al.*, (1992) para as lagoas dos tabuleiros considerandas mais resistentes ao processo de eutrofização é confrontado pelas elevadas concentrações de  $P_{total}$  encontradas no presente estudo. Embora os resultados não sejam conclusivos quanto à concentração de outros fatores, como a concentração de nitrogênio, indícios de respostas do fitoplâncton à limitação por este elemento têm sido reconhecidos.

Tabela 5: Uso da terra nas bacias hidrográficas.

Bacia Hidrográfica	Área (km <sup>2</sup> )	% da bacia
<b>Lagoa Juparanã</b>		
Sistemas naturais	579,0	24,6
Terrestre	564,9	24,0
Aquático	14,0	0,6
Sistemas semi-naturais	1.676,1	71,1
Agricultura	45,3	13,5
Pastagem	1.628,1	12,7
Silvicultura	2,7	0,9
Sistemas urbano-industriais	7,5	0,3
Afloramento/solo exposto	88,6	3,8
<b>Lagoa Nova</b>		
Sistemas naturais	155,6	39,0
Terrestre	153,4	38,4
Aquático	2,2	0,5
Sistemas semi-naturais	232,0	58,1
Agricultura	51,7	12,9
Pastagem	180,0	45,1
Silvicultura	0,2	0,07
Sistemas urbano-industriais	-	-
Afloramento/solo exposto	11,6	2,9
<b>Lagoa Palmas</b>		
Sistemas naturais	67,9	8,3
Terrestre	67,9	8,3
Aquático	-	-
Sistemas semi-naturais	733,5	89,1
Agricultura	1,0	0,1
Pastagem	732,5	89,0
Silvicultura	-	-
Sistemas urbano-industriais	-	-
Afloramento/solo exposto	10,9	1,3
<b>Lagoa Palminhas</b>		
Sistemas naturais	15,2	21,1
Terrestre	15,2	21,1
Aquático	-	-
Sistemas semi-naturais	44,5	62,0
Agricultura	14,1	19,6
Pastagem	30,4	42,3
Silvicultura	-	-
Sistemas urbano-industriais	-	-
Afloramento/solo exposto	3,6	5,0
<b>Lagoa Terra Alta</b>		
Sistemas naturais	92,8	9,2
Terrestre	92,8	9,2
Aquático	-	-
Sistemas semi-naturais	908,7	90,1
Agricultura	0,2	0,02
Pastagem	908,3	90,1
Silvicultura	0,2	0,02
Sistemas urbano-industriais	0,2	0,02
Afloramento/solo exposto	2,8	0,3

Considerando o desenvolvimento da primeira etapa do PIPC que visa os *Estudos* específicos pretende-se ao final desta consolidar uma base de dados fisiográficos, hidrodinâmicos e limnológicos que possibilite uma melhor compreensão sobre o funcionamento, as singularidades e fragilidades do sistema lacustre do BRD. Estas informações servirão como embasamento para os *Temas* prioritários voltados para sustentabilidade da piscicultura em tanques rede, níveis de contaminação, efeitos das mudanças climáticas e transferência e difusão de conhecimento para sociedade.

Em termos de novas iniciativas cabe mencionar a aprovação em outubro de 2011 do Projeto 'Gestão integrada dos recursos hídricos nas bacias lacustres da Região do Baixo Rio Doce' no Edital Geral FUNDAGUA/SEAMA 001/2011. Este Projeto terá a duração de 3 anos e possibilitará o custeio das atividades em campo e laboratório. Cabe ressaltar que o PIPC vem sendo desenvolvido em parceria com as Gerências de Áreas Naturais e Recursos Hídricos do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA por meio de cooperação técnica e apoio logístico. Outro importante parceiro é a Associação de Aquicultores de Linhares – AquaLin que tem possibilitado importante apoio logístico.

Visando contribuir para gestão dos recursos hídricos da bacia do Rio Doce está sendo formulada uma parceria com pesquisadores da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG para desenvolver estudos comparativos com as lagoas do Médio Rio Doce, onde já existem mais de 30 anos de pesquisas em limnologia (TUNDISI & SAIJO, 1997).

Esperamos que o desenvolvimento do PIPC possa resultar em uma sensibilização dos diversos atores institucionais (i.e., governos municipais e estadual, universidades, sociedade civil organizada e setores produtivos e de serviços) sobre o importante capital natural das lagoas do BRD e a necessidade de conservação destes.

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABELL, J. A. *et al.* Relationships between land use and nitrogen and phosphorus in New Zealand lakes. **Marine and Freshwater Research** 62(2): 162-175. 2011
- BARROSO, Gilberto Fonseca. Lagoas costeiras do Espírito Santo: perspectivas para conservação. In: Menezes, Luiz Fernando, *et al.*, (orgs). **Ecossistemas costeiros do Espírito Santo: conservação e restauração**. Vitória, EDUFES: 71-86. 2007
- BEZERRA-NETO, J. F. & PINTO-COELHO, R. M. Estudo morfométrico do Lago Dom Helvécio, Parque Estadual do Rio Doce (PERD), Minas Gerais, Brasil: uma reavaliação. **Acta Limnológica Brasiliensia** 20(2): 161-167. 2008
- BOZELLI, Reinaldo Luis *et al.*,. Padrões de funcionamento das lagoas do Baixo Rio Doce: variáveis abióticas e clorofila *a* (Espírito Santo - Brasil). **Acta Limnológica Brasiliensia** 4: 13-31. 1992
- CARLSON, R. E. A trophic state index for lakes. **Limnology and Oceanography** 22(2): 361-369. 1977
- ILEC. **World lake vision: a call to action**. Shiga, International Lake Environment Committee Foundation/ United Nations Environment Programme. 2003
- ILEC. **Integrated lake basin management: an introduction**. Kusatsu, International Lake Environment Committee Foundation. 2007
- KOSTEN, S. *et al.*, Lake and watershed characteristics rather than climate influence nutrient limitation in shallow lakes. **Ecological Applications** 19(7): 1791-1804. 2009
- MARTIN, Luiz, *et al.* Coastal quaternary formations of the southern part of the State of Espírito Santo (Brazil). **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 68(3): 389-404. 1996
- MARTINS, Fabíola Chrystian Oliveira. Avaliação ambiental integrada como subsídio ao manejo da lagoa Juparanã (ES). **Tese de Doutorado**. Programa de Pós-graduação em Oceanografia Ambiental, Universidade Federal do Espírito Santo, em desenvolvimento.
- TUNDISI, J. G. & SAIJO, Y., (orgs). Limnological studies on the Rio Doce valley lakes, Brazil. São Paulo, Brazilian Academy of Sciences / Center for Water Resources and Applied Ecology - USP. 1997
- MITSCH, W. J. Landscape design and the role of created, restored, and natural riparian wetlands in controlling nonpoint source pollution. **Ecological Engineering** 1(1/2): 97-113. 1992
- ODUM, Eugene Pleasants & ODUM, Howard Thomas. **Natural areas as necessary components of man's total environment**. Thirtieth-Seventh North American Wildlife and Natural Resources Conference. 1972

# VARIÁVEIS LIMNOLÓGICAS DA ÁGUA E USOS DO SOLO: ELEMENTOS FUNDAMENTAIS PARA A AVALIAÇÃO DE DUAS MICROBACIAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ALMADA, SUL DA BAHIA/BRASIL

**Haialla Carolina Rialli Galvão, SANTOS<sup>1</sup> Maria Eugênia Bruck de, MORAES<sup>2</sup>**

Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC

Campus Soane Nazaré de Andrade, km 16 Rodovia Ilhéus-Itabuna CEP 45662-900. Ilhéus-Bahia

<sup>1</sup>Mestranda em Sistemas Aquáticos Tropicais, UESC (73) 9198-8607, e-mail: haiallarialli@hotmail.com.

<sup>2</sup>Professora titular do DCAA, UESC, e-mail: eugeniabruck@hotmail.com

## RESUMO

A bacia hidrográfica é um sistema inter-relacionado que pode ser utilizado como uma unidade de estudo e planejamento. Deste modo, neste trabalho, objetivou-se avaliar a influência do uso do solo na qualidade da água de duas microbacias da bacia hidrográfica do Rio Almada, sul da Bahia. Realizou-se uma coleta em quatro pontos de cada microbacia, onde os usos preponderantes do solo são representados pela ocupação urbana, pelo cultivo de cacau no sistema cabruca e pelas áreas de pastagem. As variáveis limnológicas analisadas foram temperatura da água, pH, condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos, turbidez, oxigênio dissolvido, nitrogênio total e fósforo total. Em ambas as microbacias, os valores de condutividade e sólidos totais dissolvidos foram maiores nas áreas urbanas, enquanto que os de nitrogênio e fósforo foram maiores nas áreas de pasto, o que demonstra a influência direta da forma de uso do solo sobre a qualidade da água.

**Palavras-chave:** bacia hidrográfica - rio - qualidade da água - uso do solo.

## 1. INTRODUÇÃO

Os recursos solo, água e vegetação não podem ser satisfatoriamente manejados, quanto à disponibilidade e à qualidade, de maneira isolada e independente. Reconhecer a bacia hidrográfica como um sistema inter-relacionado e como uma unidade para o planejamento ambiental tem a sua justificativa no fato de essa unidade contemplar fatores indispensáveis ao manejo integrado (SOUZA; TUNDISI, 2004).

A bacia hidrográfica é o conjunto das terras drenadas por um rio e seus afluentes, podendo ser dividida em áreas de captação, armazenamento e escoamento das águas provenientes das precipitações pluviométricas (PISSARRA et al., 2003). Os rios são coletores naturais das paisagens, refletindo o uso e ocupação do solo de sua respectiva bacia hidrográfica. A subdivisão de grandes bacias hidrográficas em unidades menores ou microbacias é um procedimento fundamental para a diagnose e o monitoramento ambiental, pois ela permite correlacionar as análises sobre a qualidade da água com a evolução do uso do solo e a identificação de áreas críticas na bacia para os diversos processos degradantes (INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL, 2006).

Reconhecer e caracterizar as unidades ambientais, em função dos aspectos físico-bióticos e antrópicos, tais como, substrato rochoso, recurso hídrico superficial e subterrâneo, forma de relevo, tipo de solo, cobertura vegetal e uso do solo, é de grande importância para o monitoramento da qualidade do ambiente (GOMES, et al., 2010). Nesse contexto, ressalta-se a importância do estudo da influência do uso solo na qualidade da água de uma bacia.

A qualidade das águas superficiais constitui um importante diagnóstico da dinâmica em que se encontra uma bacia hidrográfica (MARGALEF, 1983). Nas últimas décadas, os ecossistemas aquáticos têm sido alterados de maneira significativa em função de múltiplos impactos ambientais advindos das atividades antrópicas, tais como mineração; construção de barragens e represas; retificação e desvio do curso natural de rios; lançamento de efluentes domésticos e industriais não tratados; desmatamento e uso inadequado do solo em regiões ripárias e planícies de inundação; superexploração de recursos pesqueiros; introdução de espécies exóticas, entre outras. Como consequência destas atividades, tem-se observado uma expressiva queda da qualidade da água e perda da biodiversidade aquática (GOULART; CALLISTO, 2003).

A necessidade do crescente acompanhamento da qualidade da água faz parte do gerenciamento dos recursos hídricos, de forma a impedir que problemas decorrentes da poluição da água venha a comprometer seu aproveitamento múltiplo e integrado, e de forma a colaborar para a minimização dos impactos negativos ao meio ambiente (BRAGA et al, 2002).

Recentemente, as características físico-ambientais da Bacia Hidrográfica do Rio Almada (BHRA) passaram

a ser estudadas e divulgadas por pesquisadores da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) e da Comissão Executiva do Plano de Desenvolvimento da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), instituições localizadas na região sul da Bahia (SILVA e GOMES, 2010), porém estudos sobre as suas microbacias ainda são escassos.

Nesse contexto, o presente trabalho pretende contribuir com informações integradas sobre como as diversas formas de uso do solo interferem na qualidade da água de duas microbacias da BHRA. Essa diagnose poderá fornecer subsídios às ações prioritárias que visam a manutenção e/ou a recuperação dos seus corpos d'água e adjacências.

## 2. DESENVOLVIMENTO

Por meio desse estudo objetivou-se avaliar a influência do uso e ocupação do solo na qualidade da água em duas microbacias da BHRA, sul da Bahia.

A BHRA abrange uma área de 1.572,46 km<sup>2</sup> e está localizada na região Sul do Estado da Bahia, limitada a norte e a oeste com a Bacia do rio de Contas, a sul com a Bacia do rio Cachoeira e a leste com o Oceano Atlântico. Engloba áreas dos municípios de Almadina, Coaraci, Ibicaraí, Barro Preto, Itajuípe, Itabuna, Ilhéus e Uruçuca (FRANCO, 2010).

As microbacias em estudo estão localizadas em diferentes trechos da BHRA e foram denominadas como Unidades de Gerenciamento (UG's) A e B.

A UG A está localizada na porção oeste (anterior) da bacia, predominantemente, no município de Almadina. É formada pelos rios Serrinha, Palmeiral e Pancadinha, desaguando no Rio Almada logo após o município na rodovia Almadina/Coaraci. Apresenta como principais usos do solo: pastagem, agricultura, área urbana, mata e cabruca. A cabruca é um termo utilizado para designar o sistema tradicional de plantio do cacau sob a sombra da floresta raleada (SAMBUICHI, 2006), essa forma de produção permitiu que algumas espécies de árvores nativas da mata atlântica fossem preservada. Essa região apresenta clima tropical quente úmido, com precipitação abaixo de 1.100/1.200 mm onde o cacau cede, em grande parte, lugar a pecuária (NBH, 2001). A economia almadinense antes cacaueira, hoje é baseada na produção de pequenos agricultores e um comércio mediano, além da atividade do setor público.

A UG B localiza-se no município de Uruçuca, porção intermediária/inferior da BHRA. Tem como rios principais Paraíso, Mocambo e Água Preta do Mocambo, que se tornam afluentes do Rio Almada no distrito do Banco do Pedro, em Ilhéus. O uso do solo é composto por áreas de cabruca e pastagem, além das áreas urbanas de Uruçuca e Banco do Pedro. Possui 19 km de extensão desde as nascentes até a sua desembocadura no rio Almada no distrito do Banco do Pedro, Ilhéus.

A coleta de água foi realizada em setembro de 2011, em quatro pontos distintos de cada UG. Estes pontos foram localizados entre as proximidades das nascentes até a confluência com o Rio Almada. Utilizou-se também como critério para definição das unidades amostrais as formas do uso e ocupação de solo em cada microbacia, sendo assim os pontos foram estabelecidos de acordo as seguintes formas de uso e ocupação do solo: pastagem, área urbana e cabruca.

Para avaliar a qualidade da água, variáveis físicas e químicas da água como pH, temperatura, condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos, oxigênio dissolvido e turbidez foram medidos “in situ” com o auxílio de equipamentos portáteis. Outras análises como Fósforo total (P<sub>total</sub>) e Nitrogênio total (N<sub>total</sub>) foram realizadas no Laboratório de Solos da CEPLAC, através dos métodos: colorimétrico e Kjeldahl, conforme descrito pela APHA (2002).

O levantamento do uso e ocupação do solo foi desenvolvido com base no mapa de Uso da Terra da BHRA, fornecido pelo Laboratório de Análise e Planejamento Ambiental (LAPA) da UESC, e no trabalho de campo. De modo geral entre as Unidades de Gerenciamento, a UG A foi a que apresentou maiores valores para temperatura, condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos e turbidez.

Trabalho desenvolvido por Santana (2011) na mesma área de estudo mostrou que os valores elevados da condutividade elétrica estariam diretamente relacionados às altas concentrações dos íons na UG A, que sofrem influência tanto das características litológicas quanto das características pedológicas. Além das condições climáticas desse trecho, nos quais, apresentam menores índices pluviométricos, proporcionando o aumento da concentração desses íons.

Os valores de condutividade elétrica e sólidos totais dissolvidos na UG B foram reduzidos em relação aos encontrados na UG A, em função do efeito da diluição que ocorre devido ao aumento do aporte hídrico proveniente dos afluentes da BHRA e, possivelmente, da ocorrência de outros tipos de solo.

Segundo Esteves (1998), a condutividade elétrica pode fornecer importantes informações tanto sobre o metabolismo do ecossistema aquático, como sobre fenômenos importantes que ocorrem em sua bacia de drenagem. Vários fatores podem influenciar na composição química dos corpos d'água, como: a geologia da área de drenagem dos afluentes e regime das chuvas.

A condutividade elétrica esteve intimamente relacionada com os valores dos sólidos totais dissolvidos. A entrada de sólidos na água pode ocorrer de forma natural (processos erosivos, organismos e detritos orgânicos) ou por meio de ações antrópicas (lançamento de lixo e esgotos). Muito embora os sólidos totais dissolvidos estejam relacionado a turbidez, eles não são absolutamente equivalentes (BRASIL, 2006).

A turbidez representa a dificuldade que um feixe de luz encontra para atravessar certa quantidade de água, conferindo uma aparência turva à mesma, causada por uma variedade de material em suspensão tais como: argila, silte, matéria orgânica e inorgânica, compostos orgânicos solúveis coloridos, plâncton e outros organismos microscópicos (APHA, 2002). A redução da claridade reduz a transmissão da luz no meio, afetando a fotossíntese, diminuindo o desenvolvimento de plantas, que por sua vez, pode reduzir a produtividade de peixes.

Esta característica da água possui alta sensibilidade ao manejo físico do solo. Normalmente, após uma chuva forte, as águas dos mananciais de superfície ficam turvas devido ao carreamento dos sedimentos das margens pela enxurrada. Assim, os solos argilosos e as águas em movimentação ocasionam turbidez (ESTEVES, 1998).

Os valores de sólidos totais em suspensão podem ser influenciados pelo aporte de materiais e estarem diretamente relacionados com o uso do solo. Por outro lado, os resíduos da agricultura e das áreas urbanas (fontes não pontuais) e o despejo de efluentes domésticos (fonte pontual) são as principais fontes de fósforo (P) e nitrogênio (N) para os ambientes aquáticos (CARPENTER et al., 1998; HORNE, GOLDMAN, 1994).

Em ambas as UG's, os valores dos parâmetros acima discutidos foram maior no ponto cuja principal forma de uso do solo era a de área urbana. Na UG A, neste ponto o rio recebe esgotos das casas do município Almadina, além de ser fortemente influenciado pelo lixo da cidade, já que o mesmo foi construído nas imediações do rio, tornando-se uma fonte pontual de matéria orgânica neste local. Esse resultado pode ainda estar relacionado ao fato de nesse ponto de coleta, o rio encontrar-se em forma de lago e completamente coberto por macrófitas aquáticas e também devido as condições geológicas do meio. Por outro lado, a UG B sofre influência do município de Uruçuca, no qual também ocorre o lançamento de efluentes doméstico na localidade onde é realizada a coleta.

Os pontos com predomínio de uso do solo relacionado a pastagem foi o que apresentaram maiores valores de nitrogênio total e fósforo total, além de altos valores de condutividade elétrica e sólidos totais dissolvidos. Sabe-se que a substituição de áreas vegetadas por pastagens trazem como consequências o carreamento de grandes quantidades de solo, matéria orgânica e insumos agrícolas para o leito dos cursos d'água no período chuvoso, contribuindo significativamente com o aumento da concentração de sólidos e nutrientes na água dos mananciais (VANZELA et al., 2010).

A concentração de nutrientes na água tem papel fundamental sobre a produtividade primária da comunidade fitoplanctônica (SANTANA, 2011). A concentração e a taxa de fornecimento de nitrato estão intimamente relacionadas com as práticas de uso da terra, sendo sua maior fonte o escoamento superficial da agricultura e a descarga de efluentes urbanos. O

fósforo é um elemento limitante para fotossíntese e suas fontes naturais são principalmente as rochas, enquanto que as fontes antrópicas são os efluentes domésticos e industriais, os fertilizantes e o material particulado de origem industrial atmosférica (HORNE; GOLDMAN, 1994).

A contaminação por excesso de nutrientes tornou-se o problema de qualidade da água mais comum em todo o planeta. Essa contaminação, geralmente associada a excessos de nitrogênio e fósforo, tende a aumentar as taxas de produtividade primária em níveis excessivos, levando a um supercrescimento de plantas vasculares, à afloração de algas e ao esgotamento do oxigênio dissolvido na coluna d'água, o que pode provocar estresse ou mesmo matar organismos aquáticos. A contaminação por excesso de nutrientes também pode provocar a acidificação nos ecossistemas de água doce, com graves impactos para a biodiversidade (ANA, 2011).

Os resultados obtidos nos pontos onde o uso do solo era predominantemente cabruca, mostram os menores valores de turbidez. Na UG A notou-se nesse ponto de coleta, a presença de mata ciliar, o que contribuiu para obtenção de baixos valores da condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos e turbidez. Dentre todos os pontos dessa UG este foi o que apresentou o segundo maior valor de oxigênio dissolvido o que pode estar relacionado à condição geomorfológica desse corpo d'água que se apresentou como um riacho mais encachoeirado com presença de maior fluxo, tornando a água mais aerada e conseqüentemente com valor mais alto de oxigênio dissolvido.

Nas bacias com cobertura de floresta natural, a vegetação promove a proteção contra a erosão dos solos, a sedimentação, a lixiviação excessiva de nutrientes e a elevação da temperatura da água (SOPPER apud ARCOVA; CICCIO, 1999). Estas áreas são reconhecidas como mananciais de mais elevada qualidade para o abastecimento doméstico, para a proteção das comunidades aquáticas e outros benefícios. Por outro lado, as práticas que se seguem após a retirada da floresta tendem a produzir uma degradação intensa e prolongada da qualidade da água (BROWN, 1988).

A perda da qualidade da água é refletida por meio dos resultados das variáveis limnológicas e a modalidade de uso do solo que mais influenciou essa depreciação foi a ocupação urbana, através do lançamento de esgotos domésticos que insere no ecossistema aquático grandes quantidades de matéria orgânica. Considera-se de suma importância a crescente influência dos fatores antrópicos na qualidade das águas – formas de uso e ocupação do meio físico e das atividades sócio-econômicas (REBOUÇAS, 2002).

### 3. CONCLUSÃO

As variáveis limnológicas comportaram-se de maneiras diferentes entre as modalidades de uso do solo. Os pontos, cujas formas de uso do solo estão relacionadas à ocupação urbana e à pastagem foram as que apresentaram os piores valores em termos de qualidade d'água. Por outro lado, os pontos de coleta inseridos em áreas de cabruca apresentaram características de um ambiente mais preservado e que sofrem menor influência antrópica, possivelmente devido à manutenção da vegetação adjacente e da mata ciliar. Com isso, observou-se melhor qualidade da água nos pontos com menor interferência antrópica. Constatou-se ainda que os aspectos fisiográficos do ambiente exercem forte influência sobre as características limnológicas dos rios estudados. Portanto, para que as condições de qualidade da água sejam garantidas nos ecossistemas aquáticos são necessárias adequações nas formas de uso do solo em função das características fisiográficas da bacia, como por exemplo, a preservação da vegetação, o tratamento dos efluentes domésticos, a redução da utilização de defensivos agrícolas e a disposição dos resíduos sólidos em locais distantes dos pontos de captação de água, entre outras ações.

### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 12 ed. New York, USA: APS. 2002.

ANA, 2011. **Cuidando das águas: soluções para melhorar a qualidade dos recursos hídricos**. Agência Nacional de Águas; Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Brasília: ANA, 2011. 154 p.

ARCOVA, F. C. S.; CICCIO, V. Water quality in small watersheds with different land uses in Cunha region, State of São Paulo. **Scientia Forestalis** n. 56, p. 125-134, dez. 1999

BRAGA, B.; PORTO, M.; TUCCI, C. E. M. Monitoramento de qualidade e quantidade das águas. In: REBOUÇAS, A. da C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G (Organizador). **Águas doces no Brasil capitais ecológicas usos e conservação**. São Paulo: Escrituras Editora, 2002. p. 635-649.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano/** Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. – Brasília : Ministério da Saúde, 2006.

BROWN, G.W. **Forestry and water quality**. 2.ed. Oregon, 1988. 142p

CALIJURI, M. C.; BUBEL, A. P. M. Conceituação de microbacias. In: LIMA, V. P.; ZAKIA, M. J. B. **As florestas plantadas e a água: implementando o conceito da microbacia hidrográfica como unidade de planejamento**. São Carlos: RiMa Editora, 2006. 218 p.

CARPENTER, S. R.; CARACO, N.F.; CORRELL, D. L.; HOWARTH, R. W.; SHARPLEY, A. N.; SMITH, V. H. Nonpoint pollution of surface waters with phosphorus and nitrogen.

**Ecological Applications**. v.8, n 3, p.559-568, 1998.

ESTEVES, F. A. de. **Fundamentos de Limnologia**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.

FARIA FILHO, A. F. e ARAUJO, Q. R. 2003. **Zoneamento do meio físico do município de Ilhéus, Bahia, Brasil, utilizando a técnica de geoprocessamento**. Ilhéus, CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico. n° 187. 20p.

FRANCO, G. B. **Diagnóstico da fragilidade ambiental e da qualidade da água da Bacia Hidrográfica do Rio Almada, Bahia**. 2010. 202 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil – Geotecnia). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa (MG), 2010.

GOMES, R. L., et al. **Implantação do Laboratório de Análise e Planejamento Ambiental da Uesc: Projeto Piloto - Avaliação Da Qualidade Ambiental Da Bacia Do Rio Almada E Área Costeira Adjacente**. RELATÓRIO FINAL DE IMPLANTAÇÃO DO LAPA PPP/FAPESB: 056/2006. Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC, BA, 2010.

GOULART, M.; CALLISTO, M. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudo de impacto ambiental. **Revista da FAPAM**, ano 2, n. 1, 2003.

HORNE, A. J.; GOLDMAN, C. R. **Limnology**. 2 ed. New York (USA): MacGraw-Hill, 1994.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. **Diagnóstico Socioambiental Participativo da Bacia de Guarapiranga**. São Paulo. 2006. Disponível em <[http://www.socioambiental.org/inst/sem/guarapiranga2006/docs/us\\_solo\\_qualid\\_agua.pdf](http://www.socioambiental.org/inst/sem/guarapiranga2006/docs/us_solo_qualid_agua.pdf)>. Acesso em: 5 nov. 2010

MARGALEF, R. **Limnologia**. Barcelona: OMEGA, 1983. 1010p.

NBH. **Diagnóstico Regional**. Caracterização Ambiental. Programa de Recuperação das Bacias dos Rios Cachoeira e Almada. Convênio SRH – UESC. Vol. I. Tomo IV. 2001.

PISSARRA, T. C. T.; AMARAL NETO, J.; FERRAUDO A. S.; POLITANO, W. Utilização de Sistemas de Informação Geográfica para avaliação de áreas de preservação permanente em microbacias hidrográficas: um estudo de caso para o município de Jaboticabal, SP. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 9, Belo Horizonte, 2003. **Anais...** Belo Horizonte: INPE, p. 1915 – 1920, 2003.

SAMBUICHI, R. H. R. Estrutura e dinâmica do componente arbóreo em área de cabruca na região cacauera do sul da Bahia, Brasil. **Acta bot. bras.** 20(4): p. 943-954. 2006

SANTANA, L. M. **Análise física e química da água e estrutura da comunidade fitoplanctônica do Rio Almada (Sul da Bahia)**. 2011. 119 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz. Programa de Pós Graduação em Sistemas Aquáticos Tropicais. Ilhéus (BA), 2011.

SILVA, G. S. e GOMES, R. L. Aplicação da técnica de avaliação do terreno e análise da fragilidade ambiental da bacia hidrográfica do rio Almada. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia (MG), v. 11, n. 35, Set/2010. p. 240 – 259.

SOUZA, A. D. G. de; TUNDISI, J. G. Integração entre a

gestão ambiental e a gestão de recursos hídricos. Estudo de caso: bacia hidrográfica do Rio Jaboatão, PE. In: SANTOS, J. E. et al (Organizadores). **Faces da polissemia da paisagem – ecologia, planejamento, e percepção**. São Carlos: RIMA, 2004. p. 151-176.

VANZELA, L. S.; HERNANDEZ, F. B. T.; FRANCO, R. A. M. Influência do uso e ocupação do solo nos recursos hídricos do Córrego Três Barras, Marinópolis. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.14, n.1, p.55–64, 2010.

VON SPERLING, M. **Introdução á qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3. ed. – Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 2005. 452p.

# CRIAÇÃO DA REDE DE ÁREAS MARINHAS PROTEGIDAS DA AMÉRICA LATINA: ARTICULAÇÃO REGIONAL PARA PLANEJAMENTO E MANEJO

Eliane SIMÕES<sup>1</sup>, Roberto de ANDRADE<sup>2</sup>, Hivy ORTIZ<sup>3</sup>, Sandra LEITE<sup>1</sup>, Eduardo VALLE<sup>1</sup>, Victor QUARTIER<sup>1</sup>, Priscila MOREIRA<sup>1</sup>, Bruno LIMA<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Fundação Florestal

Rua do Horto, 931. São Paulo, Tel. 11.2997-5004 / e-mail: simoeslica@gmail.com

<sup>2</sup> Consultor FAO, Oficina Regional para América Latina y el Caribe, Santiago Chile. / e-mail: Roberto.DeAndrade@fao.org

<sup>3</sup> Oficial Forestal de FAO/RLC y Secretaria Técnica de la REDPARQUES / e-mail: Hivy.OrtizChour@fao.org

### RESUMO

Apresenta-se a Rede Latinoamericana de Áreas Marinhas e Costeiras Protegidas (AMCP) que foi desencadeada a partir da realização de um Seminário/Oficina, com vistas a caracterizar o estado da arte acerca do planejamento e manejo das AMCP na região, definir necessidades, prioridades e uma agenda que propiciasse a instalação dos trabalhos. O evento foi realizado em parceria entre a RedParques - FAO/ONU e a Fundação Florestal, em situação de imersão em uma Unidade de Conservação Costeiro-Marinha no Brasil, altamente favorecedora para o intercâmbio interpessoal, interinstitucional e transnacional. A constituição da Rede de AMCP, de uma plataforma na web e de um projeto conjunto constituíram ferramentas importantíssimas para propiciar o tratamento dos recursos marinho-costeiros de forma mais adequada aos desafios a serem enfrentados, isto é, por meio da geração de uma comunidade epistêmica transescalar.

**Palavras-chave:** gestão colaborativa – áreas marinhas e costeiras protegidas – articulação interinstitucional – rede latinoamericana.

## 1. INTRODUÇÃO

A Fundação Florestal (FF)<sup>1</sup>, por meio da Diretoria de Assistência Técnica e do Núcleo de Áreas Marinhas Protegidas, foi convidada pela Secretaria Técnica da RedParques (Rede Latinoamericana de Cooperação Técnica em Parques Nacionais, Outras Áreas Protegidas, Flora e Fauna Silvestre), vinculada à Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) para compor parceria com vistas à criação de uma Sub Rede de Áreas Marinhas e Costeiras Protegidas (AMCP).

A estratégia utilizada para isso foi a organização de um Seminário e uma Oficina intitulados: “Gestão de Áreas Marinhas e Costeiras Protegidas na América Latina: elementos para planejamento e manejo”.

A parceria foi bastante profícua e obteve um conjunto de resultados muito significativos e tornou possível a instalação da agenda da Rede de AMCP.

## 2. DESENVOLVIMENTO

Os objetivos do Seminário/Oficina eram: caracterizar o estado da arte acerca do planejamento e manejo das AMCP na América Latina, definir necessidades, prioridades e uma agenda de trabalho para a criação da rede latinoamericana.

Reuniu 86 pessoas no Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar, situado em Ubatuba, litoral norte de São Paulo, de 22 a 24 de novembro de 2011, entre representantes de ministérios e secretarias de 14 países da América Latina (Brasil, Chile, Colômbia, Cuba, El Salvador, Equador, Guatemala, Honduras, México, Nicarágua, Peru, República Dominicana, Venezuela e Uruguai), 28 convidados atuantes no tema em âmbito brasileiro e 40 integrantes da equipe da Fundação Florestal.

Foi um desdobramento dos acordos e prioridades estabelecidas na última reunião do Conselho da RedParques<sup>2</sup>, em continuidade às recomendações do II Congresso Latinoamericano de Parques Nacionais e Outras Áreas Protegidas (Bariloche/2007), com a intenção de fortalecer as capacidades regionais em manejo e gestão das AMCP.

Contou com financiamento do Organismo Autônomo dos Parques Nacionais (OAPN) do Ministério de Meio Ambiente e Meio Rural e Marinho da Espanha e da Fundação Florestal.

<sup>1</sup> Vinculada à Secretaria Estadual do Meio Ambiente de São Paulo.

<sup>2</sup> A REDPARQUES foi criada em 1983 com apoio da FAO, com vistas a aprimorar o manejo das áreas protegidas na América Latina e no Caribe e compartilhar mais eficazmente o conhecimento e a experiência disponível. Trata-se de mecanismo de caráter técnico constituído por instituições públicas e privadas e especialistas dos países membros, que utilizam seus próprios recursos técnicos, humanos e financeiros. A Oficina Regional da FAO em Santiago/Chile exerce a Secretaria Técnica. Em 1991 foi criada a *Subrede de Áreas Protegidas da Amazônia* (SURAPA), para contribuir com a conservação e incrementar a capacidade técnica-administrativa e operacional de proteção da região. Em 1992 foi criada a *Subrede Fauna do Cone Sul*, para promover a conservação e manejo da vida silvestre e seu habitat, como estratégia para preservar a biodiversidade e melhorar a qualidade de vida das populações dos países membros.

Desenvolveu-se nos dois primeiros dias de forma aberta para possibilitar a participação de convidados nacionais, dentre os quais: 17 representantes de órgãos governamentais (Ministério do Meio Ambiente, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio, Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina, Projeto Tamar), três representantes de ONGs (AQUASIS, Conservation International e S.O.S. Mata Atlântica) e oito representantes de órgãos de pesquisa (um do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, cinco da Universidade Estadual de Campinas e dois do Instituto de Pesca de São Paulo).

A equipe da FF que atua na gestão das 23 Unidades de Conservação (UC) Marinho-Costeiras do Estado de São Paulo compareceu em sua totalidade, com 40 participantes (entre gestores de UCs, Coordenadores, Gerentes e Diretores).

Em todo o primeiro dia e na manhã do segundo dia, os representantes apresentaram síntese do sistema de gestão de cada país, traçando panorama da situação atual, avanços, desafios, semelhanças, diferenciais e perspectivas. Em comum, a necessidade de aliar o desenvolvimento das comunidades costeiras à sustentabilidade da biodiversidade marinha.

Ainda no segundo dia, ocorreram relatos detalhados de experiências exitosas em planejamento, gestão e pesquisa em AMCP (América Latina e Brasil).

São Paulo destacou-se apresentando sistema de Gestão Compartilhada das Áreas de Proteção Ambiental Marinhas do Litoral Paulista. Também foram apresentadas a rede de AMCP do Pacífico Sudeste, a inclusão social no manejo das AMCPs no Equador, a rede de Áreas de Proteção Marinhas na região de Abrolhos (Bahia) e o projeto de pesquisa Dimensões Sociais e Ecológicas das Mudanças Climáticas na costa de São Paulo, com ênfase no litoral norte, pelo Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais da Universidade Estadual de Campinas.

Identificou-se que há muita semelhança com relação à: visão, problemática e evolução do planejamento e manejo das AMCP, conforme descrito a seguir, o que possibilita a proposição de soluções coletivas, por meio da criação e fortalecimento da rede AMCP.

### 2. 1 Aspectos Legais e Institucionais

Os países contam com um marco legal para AMCP, sendo que em alguns a proteção da biodiversidade tem caráter constitucional: Equador e Venezuela.

Pode-se afirmar que na América Latina (AL) há institucionalidade para o planejamento e gestão de AMCP sendo necessário avançar em seu fortalecimento e conferir-lhes uma maior responsabilidade política por parte dos governos para que sejam um importante vetor no desenvolvimento sustentável da região.

### 2.2 Biodiversidade Regional

A AL é megadiversa: banhada por dois oceanos, o Pacífico e o Atlântico, além do Mar do Caribe; drenada por grandes rios, formando ambientes estuarinos

altamente produtivos; ressurgência nas costas de Chile e Peru sustentam uma das maiores indústrias pesqueiras do globo; mares tropicais com barreiras de coral abrigam biodiversidade única.

Na costa atlântica de Argentina, Brasil e Uruguai, extensa plataforma continental permite ecossistema de prados de algas, abrigando grande quantidade de espécies, enquanto que as costas desérticas do norte chileno e Peru e a Baixa Califórnia (México) possuem características únicas: ilhas e arquipélagos com cadeias compostas por montes submarinos e *canyons* contém riqueza de espécies inigualável. Somam-se a isso manguezais da costa de quase todos os países (exceto Argentina, Uruguai e Chile). Essa diversidade de ecossistemas possibilita que grandes mamíferos migrem por suas costas havendo zonas de reprodução ao norte e zonas de alimentação ao sul. Alguns países já criaram AMCP para a conservação de habitats críticos para essas espécies: Brasil, Colômbia, Argentina e Chile.

### 2.3 Aspectos Socioeconômicos da Zona Costeira

Grande parcela dos habitantes da AL estão instalados nas zonas costeiras congregando grandes centros urbanos, comunidades de populações tradicionais e grande diversidade étnica.

Associado à exploração pesqueira, atividade que vem crescendo a partir da década de 50, adiciona-se hoje a exploração e exploração de petróleo. Com o aumento do intercâmbio comercial, há necessidade de ampliação dos portos já existentes e a construção de nova infraestrutura portuária e de vias de acesso para otimizar as importações e exportações.

A AL atrai turismo que cresce a cada dia. Desde os já tradicionais destinos turísticos, como o México e República Dominicana com o turismo “sol e praia”, até os de interesse específico, como o de observação de mamíferos marinhos em quase todos os países e ainda o mergulho em recifes de coral e o ecoturismo com visitas a comunidades tradicionais.

### 2.4 Planejamento e Gestão das AMCP

A criação de AMCP tem se acelerado na AL nos últimos anos, devido ao incentivo oriundo de aporte financeiro pelo Fundo Mundial para o Meio Ambiente (GEF: Global Environmental Found). Quase todos os países realizaram estudos de vazios de representatividade de ecossistemas. Associado ao marco legal e institucional estabelecido, foi possível avançar no planejamento para aperfeiçoar a cobertura/alcance de conservação costeira e marinha. Em função de problemas internos, alguns países puderam avançar mais significativamente que outros. Frente à crise financeira que afeta a economia mundial, muitos têm adotado postura cautelosa na ampliação da proporção da superfície protegida, preferindo consolidar o manejo nas áreas já existentes e aguardando uma melhoria no cenário econômico para retomar a expansão das AMCP.

A maioria tem planos de manejo que foram elaborados com consultas aos principais atores envolvidos em tais áreas e seu entorno. Os planos possuem diferentes

formatos ainda que exista uma vontade de se definir critérios comuns para que possam ser comparados. Alguns países tiveram as categorias de conservação homologadas através da União Internacional para Conservação da Natureza.

Alguns países desenvolveram mecanismos de monitoramento definindo indicadores que permitem verificar avanços decorrentes da aplicação dos planos de manejo. Inclusive incorporaram o conceito de gestão efetiva desenvolvendo metodologia própria ou adaptando já existentes. Em determinadas áreas, o monitoramento se realiza focando certa espécie alvo, como tartarugas e baleias, entre outras.

### 2.5 Programas Associados às AMCP

Os principais têm relação com: educação ambiental (escolar e comunitária, utilizando de diversas estratégias pedagógicas), divulgando ações de conservação, ameaças às AMCP; e programas de pesquisa que fornecem os subsídios necessários à elaboração de planos de manejo, material didático e de divulgação.

Os países adotaram diferentes estratégias para esses programas: alguns contam com a participação ativa das comunidades locais e de voluntários; outros são mais estruturados, como o Chile, que certifica instituições de ensino, a partir de articulação entre os Ministérios de Meio Ambiente e Educação.

A pesquisa ocorre em toda a AL e tem avançado apesar do alto custo envolvido na área marinha. As AMCP podem ser utilizadas como laboratórios naturais onde a relação homem-natureza se dá de forma intensa. O aprofundamento do conhecimento gera maior embasamento para a gestão de riscos frente às mudanças climáticas.

Há avanços em estudos que permitem identificar a demanda pesqueira nas AMCP e assim propor instrumento legítimo para o ordenamento da pesca.

### 2.6 Sustentabilidade Financeira da Gestão e Políticas Públicas das AMCP

Temas recorrentes nas discussões, já que quase toda a gestão se realiza com fundos provenientes do GEF e do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e encerradas essas parcerias, será preciso dirigir esforços para manter o ritmo alcançado. Entre as estratégias investe-se em maior integração às políticas públicas, firmar parcerias com o setor privado e implementar o pagamento por bens e serviços ambientais que constituem fundos distribuídos de acordo com a vocação que possui a área protegida. Aquelas que podem cobrar ingressos e serviços (concessões de operação) dos turistas financiam áreas restritas à visitação.

### 2.7 Adaptação às Mudanças Climáticas e Gerenciamento de Risco

El Salvador trabalha com gerenciamento de risco considerando os últimos eventos climáticos na América Central. Independente da existência de planos nacionais para enfrentar os efeitos das mudanças climáticas, os administradores de AMCP têm que se

adaptar às variações climáticas. É comprovado que os ecossistemas costeiros com suas estruturas e funções conservadas diminuem os riscos frente aos fenômenos climáticos extremos.

Em El Salvador identifica-se o grau de vulnerabilidade em relação à: capacidade de organização da comunidade; pressões sobre a área protegida e sua zona de amortecimento; impactos na atividade produtiva e seus benefícios; instalações, infra-estrutura e equipamentos disponíveis. Efetua-se a capacitação de agentes em risco, vulnerabilidades, formação de brigadas e comitês de vigilância.

**2.8 Oficina da RedParques** O terceiro dia do evento foi dedicado à Oficina visando à montagem da Sub Rede de AMCP que contou com a participação de 32 pessoas entre os representantes dos países membros e dos técnicos da FF. Utilizou-se método adaptado de planejamento participativo: cada participante preencheu fichas apontando pelo menos três temas para abordagem na Rede. Os temas deveriam refletir necessidades e potencialidades para intercâmbio técnico e atuação regional. As fichas foram agrupadas por afinidade pelos coordenadores da oficina compondo grandes temas integradores. Após o agrupamento, os temas e respectivas fichas foram analisados coletivamente reagrupados, condensando ainda mais os assuntos.

Desta forma, definiu-se como objetivo da Sub Rede a promoção da assistência técnica e o intercâmbio de informações entre os países membros em: gestão de atividades pesqueiras e áreas protegidas; mitigação dos impactos e riscos de poluição; gestão do turismo; desenvolvimento do circuito latinoamericano de turismo; desenvolvimento sustentável das populações residentes; adaptação às mudanças climáticas; educação e conscientização ambiental; fortalecimento de capacidades técnicas e comunitárias; conservação da biodiversidade; contribuição social e econômica das AMCP; planos de manejo; monitoramento; articulação entre países e redes; criação de novas áreas protegidas.

O Brasil integra a Rede por meio do Ministério de Meio Ambiente - Diretoria de Áreas Protegidas, que deverá indicar dois representantes nacionais para compor a Sub Rede: ICMBio e o outro da FF, tendo em vista a parceria já instituída para o Seminário.

A Sub Rede será formalizada em novembro de 2012, por ocasião da realização da primeira reunião, no Uruguai que deverá aprofundar o tema “Planos de Manejo como instrumento de conservação e uso sustentável da biodiversidade marinha e costeira: estrutura, metodologia, aplicação e avaliação”.

Além desses resultados, a Sub Rede contará com a formulação de um projeto cuja idéia preliminar foi apresentada ao final da oficina, intitulado: “Adaptação às Mudanças Climáticas. Conservação da Biodiversidade e Manejo Adaptativo em Comunidades Costeiras da AL”. Visa compartilhar recursos e esforços, bem

como captar financiamento complementar junto a diversos fundos. Abordará os seguintes grandes temas: melhorar o conhecimento para a avaliação dos impactos e adaptação das comunidades costeiras, conservação e manejo sustentável da biodiversidade, gestão dos riscos e desastres, fortalecimento das mulheres das comunidades costeiras com ênfase em segurança alimentar e pesca, e ainda, governança para a adaptação às mudanças climáticas.

Além dessas ações, atendendo às solicitações dos participantes do Seminário, a Secretaria Técnica da RedParques elaborou uma plataforma na web para intercâmbio de opiniões e conhecimentos, a exemplo de uma rede social ou de uma comunidade virtual, que poderá incluir outros agentes atuantes e interessados no tema, ampliando os contatos da Sub Rede de AMCP (<http://redparques.ning.com>).

Considerando-se as mudanças climáticas e os grandes projetos em desenvolvimento no litoral paulista, sobretudo a exploração de petróleo e gás, certamente a participação na Sub Rede de AMCP e no projeto deverá contribuir com a construção de capacidades junto às AMCP.

### 3. CONCLUSÃO

A formação de uma Rede de AMCP da América Latina é de suma importância para fortalecimento das capacidades de cada país aumentando a efetividade da conservação da biodiversidade marinha. Considerando os recursos marinhos como *Commons* e diante da multiplicidade de usos concorrentes efetuados (OSTROM, 1990 e POTEETE *et al*, 2010), a articulação entre os países no formato de rede propicia a interlocução e intercâmbio para além das fronteiras político-administrativas de cada país, bem como o diálogo técnico horizontal e transescalar (BERKES, 2005).

*Muitas instituições asseguram o estabelecimento de conexões entre problemas locais e agências regionais e internacionais. (...) corresponde ao que Hass (1992) denominou ‘comunidades epistêmicas’. (...) Os membros (...) compartilham crenças baseadas em princípios, noções de validade e metas políticas que transcendem as fronteiras nacionais”* (BERKES, 2005, p. 313).

Em síntese entre os principais desafios para os países membros da Rede de AMCP destacam-se: aumentar a proporção de AMCP, conhecimento do ambiente marinho, recursos financeiros, quantidade e capacitação dos recursos humanos; demonstrar à sociedade a importância das AMCP; mediação de conflitos de interesse; fortalecer a inclusão social; preparar-se para enfrentar os fenômenos naturais; conciliar a pesca e a conservação das espécies; articular de forma mais eficiente as AMCP com a gestão da zona costeira para enfrentar os impactos da ocupação humana.

Assim, a realização do Seminário para desencadear a constituição da Rede foi altamente oportuna tendo

em vista a condição de imersão propiciada pelas instalações do Núcleo Picinguaba, imprescindível para viabilizar a concentração necessária para o intercâmbio, a articulação, a identificação de pontos em comum e possibilidades de contribuição mútua entre as instituições e profissionais participantes, com ênfase no ecossistema marinho-costeiro e sua multiplicidade de componentes, entre o local e o regional, multiescalar e transnacional.

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERKES, F. **Conexões institucionais transescalares**. In: VIEIRA, P. F. *et al.* Gestão Integrada e Participativa de Recursos Naturais: conceitos, métodos e experiências. Florianópolis: Secco/APED, 2005.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. Secretaria Técnica RedParques. **Informe Final seminário y taller regional: Gestión de las Áreas Marinas y Costeras Protegidas en América Latina - Elementos para su planificación y manejo**. Picinguaba, São Paulo/Brasil. 2011.

OSTROM, E. **Governing the commons**. The evolution of institutions for collective action. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1990.

POTEETE, A.R., JANSSEN, M.A. e OSTROM, E. **Working Together**. Collective Action, the Commons, and Multiple Methods in Practice. New Jersey, Princeton University Press, 2010.

# PESCADORES ARTESANAIS E AS NOVAS POSSIBILIDADES DE GESTÃO DA PESCA NA BAÍA DE ILHA GRANDE/RJ

Fátima Karine P. JOVENTINO

Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ

Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente-PPGMA

fkpj@oi.com.br

## RESUMO

Esta pesquisa se baseia em resultados preliminares de uma pesquisa de tese que vem sendo desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – PPGMA/UERJ. O artigo analisa as estratégias, projetos e articulações políticas em curso na Baía de Ilha Grande-RJ, que têm por objetivo o tratamento dos conflitos socioambientais locais, a preservação e o ordenamento do espaço marinho, nos quais estão inseridos os pescadores artesanais. Ao incorporar a natureza política das relações sociais como um instrumento importante na análise dos conflitos, esta pesquisa procura evidenciar as maneiras diferenciadas de se propor e de se fazer a gestão dos recursos naturais/pesqueiros nesta região. Face às poucas experiências bem sucedidas de co-gestão dos recursos pesqueiros no Brasil, acredita-se que as iniciativas em curso podem ser tidas como objetos importantes de análise, nos quais se podem identificar o nível de gestão descentralizada e a possibilidade de tratamento dos conflitos socioambientais.

**Palavras-chave:** Pescadores artesanais – Conflitos- Gestão Compartilhada de Recursos Pesqueiros – Baía de Ilha Grande

## 1. INTRODUÇÃO

O Estado do Rio de Janeiro possui a terceira maior costa do País, com cerca de 640 km de extensão e um setor pesqueiro de relevância para a economia estadual. Segundo o Relatório Técnico sobre o Censo Estrutural da Pesca Artesanal Marítima e Estuarina da Região Sul e Sudeste (2005), estima-se que no estado haja algo em torno de 20.000 pescadores em atividade na pesca marítima artesanal. Ainda segundo o censo, estão entre os principais municípios ligados à pesca artesanal: Rio de Janeiro (Baía de Guanabara), Angra dos Reis, Cabo Frio, Macaé, Niterói, São Gonçalo e São Francisco de Itabapoana.

No sul do Estado, mais precisamente na região da Baía de Ilha Grande (BIG), o município de Angra dos Reis se destaca em termos de produção, já que responde atualmente por cerca de 90% das capturas de sardinha verdadeira (*Sardinella brasiliensis*). A captura de camarão-rosa, branco e sete barbas também constitui significativa produção (25%), além dos peixes demersais (castanha, corvina, pescada) que representam 30% das capturas. (SEAP/IBAMA/PROZEE, 2005). Dados do Instituto Estadual do Ambiente - INEA (2008), indicam que a atividade pesqueira nesta baía envolve cerca de 4700 pescadores, somando-se empregos diretos e indiretos, como os que englobam a construção e reparo de embarcações; a confecção de redes e petrechos de pesca; a fabricação de gelo, entrepostos etc. Em 2007, o número de embarcações registradas e em atividade na região equivalia a 254, conforme dados da Secretaria de Pesca de Angra dos Reis apud INEA (2008).

A BIG possui uma área de 1728 km<sup>2</sup> e cerca de 356km de perímetro d'água. Localizada na divisa entre o estado do Rio de Janeiro e São Paulo, a região abrange os municípios de Angra dos Reis e Paraty. Detentora de uma relevância paisagística singular, este ecossistema agrega uma rica fauna e flora e a maior quantidade de Unidades de Conservação do Estado do Rio de Janeiro (INEA, 2008).

Ao mesmo tempo em que se evidenciam suas potencialidades naturais<sup>1</sup>, esta região também constitui importante pólo de desenvolvimento socioeconômico para o estado, já que se desenvolvem, ao mesmo tempo, diversos tipos de atividades como turismo, maricultura (cultivos de organismos marinhos), expansão imobiliária, navegação, portos petrolíferos, estaleiros, usinas nucleares, diferentes modalidades de pesca (amadora, artesanal, industrial) e o mergulho. E é justamente por conta dessa diversidade de atividades, recursos e interesses, que se tem evidenciado inúmeros conflitos envolvendo a gestão dos recursos naturais, em especial os pesqueiros.

Uma das atividades que têm sido historicamente envolvidas neste processo é a pesca. Apesar da importância da atividade pesqueira para a região, estudos publicados recentemente (IBIO, 2009; BEGOSSI *et al.*, 2010) têm indicado que a pesca artesanal tem cedido espaço ou co-existido com outras atividades, como o turismo, embora haja pequenas distinções entre as regiões de Angra dos Reis, Ilha Grande e Paraty.

Em Angra dos Reis, por exemplo, pesquisa realizada no âmbito do Projeto Mares da Ilha Grande revelou que o número de pescadores que dependem integralmente da pesca é menor (19%) quando comparada às demais, e o turismo parece não contar com a participação dos pescadores. Além disso, o estudo afirma que a expansão da cidade, incorporando as vilas, contribui para que parte dos empregos atuais apresente perfil urbano, inclusive aqueles relacionados ao funcionalismo público. Além da diversificação de atividades desenvolvidas pelos pescadores, a pesquisa sugere que estaria havendo nesta localidade o abandono gradual da pesca.

Paraty, por sua vez, destaca-se como o município onde a pesca artesanal é aparentemente mais intensa e onde há maior dependência dos pescadores para com a atividade (IBIO, 2009, p.12). Esta região ainda dispõe de comunidades bastante isoladas, tais como Cajuíba, Sono, Ponta Negra, Ilha do Algodão, Ponta Grossa e Joaquina. Não obstante, o turismo também se apresenta como ocupação profissional importante, já que 27% dos pescadores têm alguma fonte de renda relacionada a esta atividade, mesmo em comunidades isoladas como as citadas anteriormente.

Ilha Grande, embora faça parte do município de Angra, possui uma dinâmica própria, com a pesca e o turismo concorrendo, embora praticados por grupos diferenciados. Nesta ilha, 11% dos pescadores também dependem do turismo, tendo os demais abandonado a pesca para atuarem como barqueiros, guias de turismo e caseiros (IBIO, 2009).

Problemas envolvendo a pesca predatória; fiscalização dos órgãos ambientais; barcos vindos de outras regiões (barcos de "fora"); uso de tecnologias (ecossonda, sonar) para navegação e detecção de cardumes; Unidades de Conservação (UCs); poluição; desrespeito ao período de defeso; dificuldades de obtenção das licenças de pesca; pesca de mergulho, entre outras, tem se apresentado como vetores de conflitos envolvendo o setor pesqueiro e demais tipos de usos.

Esta percepção vem conduzindo à demanda cada vez mais crescente dentro da classe dos pescadores, em especial dos artesanais, por um ordenamento do espaço marinho que possa conciliar os diversos tipos de usos, assim como a sustentabilidade da pesca na região. Como resultado deste processo, tem-se verificado também uma abertura maior dos gestores públicos para o debate em torno de formas alternativas de gestão deste território, assim como a ampliação das arenas públicas de diálogo e discussão em torno dos conflitos socioambientais locais.

<sup>1</sup> A Baía de Ilha Grande foi considerada pelo Ministério do Meio Ambiente, no âmbito do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO), um ecossistema de extrema prioridade para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade.

## 2. POR UMA GESTÃO INTEGRADA E PARTICIPATIVA

A pesca é uma das atividades econômicas mais antigas desenvolvidas pelo homem e que sempre desempenhou um papel importante como fonte de alimento e de recursos para muitas comunidades que vivem próximas às zonas costeiras. Até relativamente poucos anos era muito comum identificar os oceanos como fontes ilimitadas de recursos e, não raro, encontrávamos estudos com referências aos recursos “inesgotáveis” providos por estes ambientes. Segundo Castello (2007), não seria precipitado afirmar que, ainda hoje, essa idéia se encontra arraigada no imaginário popular.

A exploração dos recursos pesqueiros além da sua capacidade natural de reposição, a poluição e a degradação do ambiente litorâneo são alguns dos fatores que contribuem para a construção de um cenário preocupante no que se refere a sustentabilidade dos oceanos e das pessoas que deles sobrevivem. Como resultado, a atividade pesqueira de caráter artesanal encontra-se em crise e muitos pescadores estão parando de exercê-la, deixando para trás todo um processo histórico e cultural ao qual seus antepassados se dedicaram.

Pode-se afirmar que este cenário de incertezas representa um grande desafio para a gestão da pesca, particularmente no Brasil. Isto se deve, entre outras razões, à extrema diversidade social, econômica e tecnológica das pescarias brasileiras, além dos conflitos inerentes à pesca de pequena e grande escala. Conforme descrevem Rebouças et al. (2006), tais conflitos se justificam, uma vez que historicamente, o Estado brasileiro deu pouca importância ao setor pesqueiro e, principalmente, aos pescadores artesanais. Estes autores afirmam ainda que, quase sempre, o discurso governamental esteve voltado para os pescadores artesanais como prioridade, enquanto grande parte dos investimentos foi direcionada à pesca industrial.

As dificuldades inerentes à gestão pesqueira nacional também são atribuídas à imensa extensão da costa, à diversidade de artes de pesca utilizadas, à falta de dados estatísticos oficiais sobre o total de capturas, embarcações, ao perfil socioeconômico dos pescadores, assim como à carência de estudos sobre a biologia, reprodução, diversidade e abundância das principais espécies (VASCONCELOS et al., s/d).

Estes fatores, assim como a falta de atenção política para o setor, refletem uma inadequação das abordagens convencionais utilizadas nos estudos voltados para a pesca, que quase sempre levaram em consideração apenas o enfoque disciplinar biológico das espécies, desconsiderando os valores, a cultura e os saberes tradicionais. Este raciocínio é reforçado também pelas políticas que tendem a estimular e intensificar a produção, o desenvolvimento de novas técnicas de captura e o comportamento competitivo dos pescadores.

Diante da crise pela qual o setor pesqueiro se

encontra hoje, é cada vez mais urgente a busca por novos modelos que nos permitam ter um olhar mais abrangente sobre as mais diversas variáveis que estão relacionadas à pesca e ao ambiente. Segundo Jablonski (2005), as definições sobre a adoção de uma abordagem ecossistêmica sobre a pesca ainda são variadas, mas existe um ponto de convergência: o gerenciamento da atividade deve mudar o foco, atualmente voltado para o estoque pesqueiro, em direção à conservação dos ecossistemas de uma maneira mais integrada e a partir de critérios mais abrangentes de sustentabilidade. O autor sugere que o objetivo principal da abordagem ecossistêmica seja a obtenção da “sustentabilidade ambiental”.

Já é possível encontrar na literatura algumas correntes de pensamento que procuram tratar a gestão pesqueira de uma maneira mais integrada, participativa e interdisciplinar. Abordagens alternativas de gestão dos recursos pesqueiros que procuram valorizar a dimensão socioinstitucional dos processos de gestão ecossistêmica, a participação e o compartilhamento de decisões nas instâncias políticas de planejamento, gestão e fiscalização.

Os termos usados para qualificar esta modalidade de gestão são muito variados: *gestão compartilhada*, *gestão participativa*, *gestão integrada*, *co-gestão*, *co-manejo*, etc. Neste estudo, irá se adotar o conceito de gestão compartilhada, que, conforme a literatura tem indicado, estaria ligado a duas questões básicas: divisão de *poder* e de *responsabilidades* entre governos e sociedade sobre o sistema de governança no uso dos recursos pesqueiros, tendo como foco as *instituições* (KALIKOSKI et al., 2009; VIEIRA, 2005).

No esforço de se delinear qual seria a configuração institucional ideal no desenvolvimento de uma gestão adequada aos recursos naturais, Berkes (2005) propõe o conceito de conexões transescalares. Segundo este autor, uma gestão centrada isoladamente no nível local, ou em níveis superiores apenas, não pode ser considerada adequada para a gestão dos recursos comuns. Segundo esta teoria, os problemas de gestão devem ser analisados em diversas escalas simultaneamente. Neste sentido, o autor propõe a necessidade das instituições interagirem tanto horizontalmente (espaço) quanto verticalmente (organização), afirmando que os estudos sobre a dinâmica, complexidade e as várias escalas de gestão intrínsecas a essas relações ainda não estão plenamente conhecidas.

Construir esse novo enfoque de planejamento e gestão conduz, portanto, à necessidade de se mudar a estrutura de governança, configurando-se novos arranjos institucionais que propiciem uma organização social-política mais fluida, dinâmica e participativa. Vale destacar, por outro lado, que não existe um arranjo institucional considerado ótimo e aplicável a todos os contextos socioambientais. Entretanto, o entendimento sobre a dinâmica destas relações, assim como as condições que garantem o seu sucesso ou fracasso, torna-se uma condição necessária na condução de uma gestão sustentável dos recursos comuns.

Vale mencionar também que o Brasil tem obtido avanços no tocante à formulação de políticas públicas que prevêm a participação popular nos processos de gestão dos recursos naturais. Exemplos disto foram a criação do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (Lei N.7661/1988), o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei N.9985/ 2000) e a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Nº 9433/1997). Estes três diplomas legais reconhecem a necessidade da participação comunitária nos processos de tomada de decisão conjunta e compartilhada, atribuindo-se às políticas em curso um caráter mais flexível e horizontal. Como exemplos de espaços públicos criados por lei, aonde esses processos vêm sendo construídos, podemos citar os conselhos gestores que ocorrem no âmbito das Reservas Extrativistas (RESEX) e das Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS), além de fóruns e câmaras temáticas de pesca.

Recentemente foi sancionada a Lei Nº 11.959, de 29 de junho de 2009 (Lei da Pesca), que transformou a Secretaria Especial de Pesca (SEAP) em Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), passando o mesmo a dispor da Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca. Esta política tem o objetivo de promover: I) O desenvolvimento sustentável da pesca e aquicultura como fonte de alimentação, emprego, renda e lazer, com fins de garantir o uso sustentável dos recursos pesqueiros, assim como a otimização dos benefícios econômicos decorrentes, em harmonia com a preservação e a conservação do meio ambiente e da biodiversidade II) O ordenamento, o fomento e a fiscalização da atividade pesqueira III) A preservação, a conservação e a recuperação dos recursos pesqueiros e dos ecossistemas aquáticos IV) O desenvolvimento socioeconômico, cultural e profissional dos que exercem a atividade pesqueira, bem como de suas comunidades.

Esta lei sinaliza uma nova fase para o setor da pesca e aquicultura no Brasil, ao incorporar conceitos de sustentabilidade e permitir ações que visem compatibilizar o desenvolvimento econômico e social, assim como sustentabilidade dos recursos pesqueiros.

Dentre as experiências de gestão compartilhada de recursos pesqueiros no Brasil, destaca-se a que foi realizada na região Amazônica, no âmbito do Projeto de Manejo dos Recursos Naturais da Várzea – PROVAREZA. Esta experiência está concentrada principalmente no Amazonas e no Pará, onde existem ao todo, mais de 50 Acordos de Pesca atuantes, além dos que estão em vias de implementação (MPA/FIPERJ/UFRJ, 2010). Segundo Rufino (2008), a baixa produtividade pesqueira, assim como a ausência do Estado, levou diversas comunidades a desenvolverem sistemas de manejo próprios. Segundo o autor, estas iniciativas visam reduzir e/ou controlar a pressão sobre os estoques pesqueiros.

Um estudo que também merece ser destacado é o de KALIKOSKI *et al.* (2009), que teve como base uma revisão das experiências de arranjos institucionais de co-gerenciamento no país. O estudo indicou que existem diversos processos de gestão participativa

da pesca em curso atualmente. Segundo os autores, estes processos se dão em Unidades de Conservação de Proteção Integral e de Uso Sustentável, assim como fora das Unidades de Conservação, por meio de Acordos de Pesca e do manejo comunitário de lagos da Amazônia, e nos fóruns de co-gestão da pesca em águas costeiras.

Os resultados deste levantamento indicaram ainda que a região norte do Brasil é detentora do maior número de iniciativas de processos de gestão comunitária. Enquanto isso são poucas as experiências nas regiões centro-oeste, sul e sudeste. Quanto à região sudeste e sul, especificamente, os autores mencionam que as iniciativas costeiras ocorrem principalmente fora de unidades de conservação (ex.: fóruns), diferentemente do que foi encontrado para a região nordeste.

Apesar dos espaços de discussão criados no interior das unidades de conservação possibilitarem a construção de estratégias alternativas de manejo participativo dos recursos pesqueiros, vale destacar, que este processo não vem se dando de maneira harmônica.

Atualmente é possível encontrar na literatura diversos trabalhos que abordam a problemática dos conflitos socioambientais existentes entre as populações tradicionais e as unidades de conservação brasileiras (VIVACQUA & VIEIRA, 2005; ARRUDA, 1999; SIMÕES & FERREIRA 2010; FERREIRA *et al.*, 2001). Estes estudos ressaltam que o que tem prevalecido, em muitos casos, é uma gestão centrada no Estado e no conhecimento científico, desconsiderando as variáveis socioculturais e os saberes tradicionais nas políticas de gestão e implementação destas áreas. Como resultado, tem-se proliferado os conflitos em torno da concepção de criação destas UC's e as comunidades existentes em seu interior.

Apesar do já citado avanço que a legislação brasileira tem apresentado nos últimos anos, é possível perceber que, ainda assim, é fraca a influência que os trabalhadores tradicionais da pesca exercem sobre o processo de construção das políticas para o setor. Parte dessa desarticulação, segundo avaliam LIANZA *et al.* (2009), deve-se à frágil capacidade de mobilização e de se organizar politicamente para interagir como o poder público, seja no sentido de fazer proposições, seja no de acompanhar a implementação das políticas. Além, disso, a falta de programas e iniciativas integradas nas instâncias do poder público dificulta a realização de ações que visem à resolução dos problemas, aprofundando ainda mais as contradições no que se refere aos problemas ambientais e à exclusão social do setor pesqueiro.

## 2.1 OBJETIVO E METODOLOGIA

Este artigo analisa as estratégias, projetos e articulações políticas em curso na Baía de Ilha Grande-RJ, que têm por objetivo o tratamento dos conflitos

socioambientais, a preservação e o ordenamento do espaço marinho, em que estão inseridos os pescadores artesanais.

Esta pesquisa teve como base levantamentos bibliográficos e documentais, além da observação direta da autora em alguns projetos e espaços de discussão na Baía de Ilha Grande, tais como: reuniões, consultas públicas, fóruns de debate, câmaras técnicas e conselhos gestores das unidades de conservação. O método de pesquisa utilizado consiste na etnografia dos conflitos socioambientais, tendo como instrumento de análise a observação participante.

## 2.2 RESULTADOS

As primeiras discussões na Baía de Ilha Grande visando dar tratamento aos conflitos ocorreram em 2008, no conselho do Parque Estadual da Ilha Grande - PEIG. Na época, os debates procuravam abordar os conflitos entre a pesca artesanal e industrial, assim como a fiscalização ambiental recorrente sobre a pesca, em especial a artesanal, nas áreas protegidas e suas zonas de amortecimento. Na Baía de Ilha Grande, esses conflitos são reforçados pela forma como os pescadores são abordados pelas autoridades responsáveis pelo monitoramento e fiscalização do meio ambiente, sendo constantes as queixas de abuso de autoridade, além dos relatos de violência física e verbal.

Uma das UC's em que este aspecto é bastante evidenciado é a Estação Ecológica de Tamoios - ESEC Tamoios, que abrange 13% da BIG. Esta, por sua vez, foi criada em 1990 pelo Governo Federal, através do Decreto 98.864/90. Trata-se de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, criada com a implantação das Usinas Nucleares de Angra dos Reis. A parte marinha desta UC é constituída por 29 pontos geográficos, entre ilhas, ilhotas, lajes e rochedos, apresentando 96,64% da área total, tendo toda a Baía da Ilha Grande como sua zona de amortecimento e 3,36% de área terrestre (INEA, 2008b; ICMBio, 2009).

Ao que tudo indica, conflitos relacionados à fiscalização estão presentes em quase toda a área de abrangência da BIG, já que grande parte da região é composta por Unidades de Conservação de Proteção Integral, muitas delas sobrepostas umas às outras.

Em termos gerais, pode-se afirmar que as comunidades de Mambucaba (Distrito de Angra dos Reis) e Tarituba (distrito de Paraty) são as que mais sofrem interferência direta sobre o fechamento das ilhas que compõem a ESEC Tamoios. Na parte marinha em frente a Mambucaba, por exemplo, há uma concentração de áreas de preservação desta UC por conta das ilhas do Algodão, Sandri, Araraquara e Rochedo de São Pedro. Este fato impede os pescadores de realizarem a passagem de suas embarcações para regiões mais distantes da costa, já que não podem mais exercer suas atividades devido à faixa de preservação de 1 km de extensão ao redor das 29 ilhas que compõem a ESEC Tamoios.

Em Tarituba, muitos destes problemas são também evidenciados. Os pescadores desta comunidade queixam-se de não poder pescar nos mesmos locais onde seus antepassados costumavam realizar as pescarias. Outro aspecto bastante questionado se refere aos critérios de escolha dessas áreas como de proteção ambiental. Para eles, isto teria sido feito de maneira aleatória e sem argumentos técnicos embasados, apenas para efeito de criação das Usinas Nucleares de Angra dos Reis. Na visão dos pescadores apenas as áreas de manguezal deveriam ser consideradas zonas protegidas, e a pesca artesanal deveria ter o acesso assegurado nos limites inferiores ao raio de 1km ao redor das ilhas da ESEC Tamoios.

Ao mesmo tempo em que ainda prevalecem práticas autoritárias de gestão dos recursos naturais, encontram-se em andamento algumas ações visando uma possível gestão integrada e participativa dos recursos pesqueiros. As discussões em torno de uma nova maneira de fazer a gestão dos recursos naturais e pesqueiros vêm sendo realizadas em diferentes fóruns de debate na Baía de Ilha Grande, tais como os Conselhos Gestores do Parque Estadual da Ilha Grande - PEIG; Câmara Temática de Aquicultura e Pesca da Estação Ecológica de Tamoios - ESEC Tamoios e APA Tamoios.

Além destes espaços, cujas discussões se dão no âmbito dos conselhos gestores e câmaras técnicas das UC's locais, vale destacar três iniciativas em andamento que vêm sendo promovidas por diferentes instituições públicas.

A primeira delas consiste na *Câmara Técnica de revisão da legislação*, coordenada pelo Escritório Regional do IBAMA de Angra dos Reis, que pretende realizar uma revisão sobre a legislação que ordena a pesca e o meio ambiente na região. A diversidade de leis, portarias e instruções normativas, sobrepondo-se muitas vezes umas a outras, dificulta a gestão e fiscalização dos recursos pesqueiros nesta baía. Esta seria uma das principais motivações para a criação do grupo formado em 2010 e composto por membros das Secretarias Municipais e Câmaras de Vereadores dos municípios de Angra dos Reis e Paraty, Superintendência Estadual da Pesca e Aquicultura (MPA/RJ), FIPERJ, ICMBio e pesquisadores de Universidades.

Até o momento, apenas quatro reuniões foram realizadas. Limitações operacionais, em especial, a dificuldade de priorizar esta ação frente às demais exigidas de cada um de seus integrantes em suas respectivas instituições, faz com que esta iniciativa se encontre, atualmente, como a mais desarticulada.

Outra ação em curso consiste na proposta de se construir uma política pública de co-gerenciamento pesqueiro e aquícola para a região. Trata-se de uma iniciativa do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), em parceria com o Núcleo de Solidariedade Técnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (SOLTEC/UFRJ) a Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (FIPERJ).

Este projeto foi intitulado "*Desenvolvimento e*

*Gerenciamento de Sistemas de Gestão da Aqüicultura e Pesca na Baía de Ilha Grande – GPESCA-BIG*” e suas atividades foram viabilizadas em 2011 via Emenda Parlamentar. Neste convênio constavam as atividades necessárias para a consolidação de uma base inicial de articulação política, diagnóstico de problemas, mapeamento de atores e conflitos envolvendo o setor pesqueiro e aquícola da região.

Em 2011 o projeto foi finalizado, tendo sido realizadas 20 visitas/oficinas nas comunidades pesqueiras e aquícolas de Angra dos Reis, Ilha Grande e Paraty. Ao todo, mais de trezentas pessoas participaram destas reuniões.

Vale destacar que para execução do trabalho de campo foram capacitadas seis pessoas provenientes das comunidades pesqueiras atendidas pelo projeto. Além disso, as oficinas comunitárias foram realizadas utilizando metodologias participativas, onde os pescadores e aquícultores puderam diagnosticar e discutir os principais problemas locais. Outra estratégia adotada foi a formação de um grupo de colaboradores voluntários, que auxiliava a equipe executora do projeto na reflexão dos problemas levantados, assim como na metodologia. Este grupo era composto por pessoas que detinham conhecimento sobre os problemas socioambientais da BIG, e que possuíam um histórico de atuação na região.

Paralelamente às oficinas comunitárias, um grupo de técnicos realizava entrevistas com atores intervenientes: gestores públicos, colônia de pescadores, representantes de empresas, chefes de unidades de conservação. O objetivo das entrevistas era divulgar o projeto GPESCA-BIG, mapear os problemas socioambientais da BIG e identificar projetos em andamento na região.

Além das oficinas comunitárias e entrevistas foram realizados também dois encontros gerais, onde os participantes, escolhidos durante as oficinas, debatiam e validavam os resultados diagnosticados durante as reuniões nas comunidades.

A última atividade do projeto consistiu em um encontro geral realizado nos dias 18 e 19 de novembro, no município de Angra dos Reis. Participaram deste encontro aproximadamente 50 pessoas, entre pescadores, aquícultores, gestores públicos, representantes de universidades e setor privado. Durante o evento foi apresentado, discutido e validado um *Programa de Gestão Compartilhada dos Recursos Pesqueiros e Aquícolas para a BIG*.

Tendo como base os resultados encontrados pelo Projeto GPESCA-BIG, a proposta do programa contém, em linhas gerais, diretrizes de ações que foram categorizadas em três eixos centrais, a saber: ordenamento pesqueiro; sustentabilidade das cadeias produtivas da pesca e aquícultura; educação, pesquisa e extensão.

Tem-se como expectativa final para o referido programa, o fortalecimento e constituição de novos arranjos político-institucionais, que permitam a

execução de ações integradas e de longo prazo. Um esforço inicial neste sentido consiste na proposta de criação de *fórum de gestão compartilhada dos recursos pesqueiros e aquícolas da Baía de Ilha Grande*, que deverá dar continuidade às ações por meio de metodologias participativas e dialógicas. Este teria sido um dos principais encaminhamentos estabelecidos durante o encontro final do projeto.

As atividades previstas pelo GPESCA-BIG foram concluídas no final de 2011. Em solenidade realizada no dia 18/11/2011 em Angra dos Reis, o Ministro da Pesca e Aquicultura, Luiz Sérgio, assinou uma carta de intenção, onde as instituições executoras do projeto solicitam a sua renovação por mais dois anos. No momento, as atividades encontram-se paralisadas e estão sendo também negociadas formas alternativas de continuidade às ações.

A terceira e última iniciativa a ser apresentada se trata da proposta de criação, pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA), de uma APA Estadual Marinha na região. A APA teria uma área de aproximadamente 186.000 ha e abrangeria os municípios de Angra dos Reis, Mangaratiba e Paraty. A princípio, os critérios para escolha desta área se basearam em dados fornecidos pela FIPERJ sobre as principais áreas de captura de pescado na baía, entre os meses de setembro a dezembro de 2010.

Segundo INEA (2011), a criação desta UC teria como objetivo garantir a proteção, gestão e sustentabilidade do espaço marinho da Baía de Ilha Grande. De acordo com o que vem sendo divulgado pelo INEA, o espaço marinho ocupado pela APA não faria sobreposição às demais UC's existentes, e abrangeria as áreas abaixo da linha d'água. Esta APA exerceria também a função de ordenamento e controle sobre as diversas atividades existentes, cujas normas de uso e ocupação seriam definidas por meio de seu plano de manejo.

Vale mencionar que, embora seja uma iniciativa paralela, a proposta de criação da APA marinha está diretamente articulada ao Plano de Gestão Integrada do Ecossistema Marinho da Baía de Ilha Grande (*Ilha Grande Bay Integrated Ecosystem Management Plan*). Este projeto foi firmado em 2007 com a *Food and Agriculture Organization* (FAO), junto à Secretaria do Ambiente do Rio de Janeiro (SEA) e o Instituto Estadual do Ambiente (INEA). Este projeto, por sua vez, seria mais abrangente do que a proposta da APA Estadual Marinha e seu objetivo seria a conservação, em longo prazo, da BIG e fomentar o uso sustentável dos ecossistemas e da biodiversidade terrestre e marinha da região.

Neste projeto está prevista a criação de fóruns que irão tratar do zoneamento costeiro, articulando estas ações junto ao Comitê de Bacias. O projeto tem o apoio financeiro do *Global Environment Facility* – GEF/FAO para a sua fase inicial de implementação (5 anos) e do Governo do Estado do Rio de Janeiro. Entretanto, estima-se que o mesmo seja objeto de ações continuadas para os próximos 15 a 25 anos. Segundo o INEA, para esse período inicial estão

previstos recursos do GEF da ordem de U\$ 2,4 milhões, com contrapartidas do Governo Estadual, prefeituras municipais (Angra dos Reis e Paraty) e alguns atores do setor privado, da ordem de cerca de U\$ 20 milhões (provenientes, em sua maior parte, de recursos e projetos já previstos pelo Governo Estadual para a região).

A discussão sobre a criação da APA Estadual Marinha ainda é incipiente, embora tenham sido promovidas algumas reuniões setoriais pelo INEA junto ao governo municipal, indústria e setor pesqueiro. Entretanto, a proposta vem encontrando resistência, não apenas do setor pesqueiro e aquícola, mas também das prefeituras e demais instituições ligadas à pesca e aqüicultura no estado.

Em reuniões realizadas recentemente pelo INEA em Angra dos Reis (06/02/2012), foi possível observar vários depoimentos de pescadores e gestores públicos enfatizando a necessidade de se amadurecer e debater amplamente esta proposta junto às comunidades e instituições diretamente implicadas no processo. Uma evidência neste sentido refere-se ao manifesto assinado pelos prefeitos dos municípios de Angra dos Reis, Mangaratiba e Paraty, solicitando ao governo do estado do Rio de Janeiro o cancelamento da consulta pública sobre a criação da APA Marinha, já que a proposta não havia sido disponibilizada a tempo de ser analisada pelos gestores.

Outra evidência consiste no manifesto público das Entidades de Aquicultura, Pesca e Sociedade Civil Organizada de Paraty, apoiando preliminarmente o manifesto das prefeituras municipais e reivindicando, entre outras coisas, uma discussão mais participativa e democrática da proposta do INEA.

### 3. CONCLUSÃO

Ainda não é possível tecer uma análise comparativa das três experiências descritas. Entretanto, apesar do pouco tempo de pesquisa, algumas percepções podem ser apresentadas.

De uma forma ou outra, os processos em curso na BIG sinalizam uma abertura das instituições públicas (Estadual, Federal, Municipal e Universidade) visando dar tratamento aos conflitos envolvendo a gestão dos recursos naturais, em especial, os pesqueiros.

Por outro lado, é possível verificar também um cenário de disputa institucional sobre o comando das propostas, que também refletem paradigmas diferenciados de gestão dos recursos pesqueiros. É válido destacar ainda que nos três casos citados, os representantes das instituições interagem entre si, sendo quase sempre as mesmas pessoas discutindo assuntos e temáticas semelhantes, embora em arenas diferenciadas. Outra diferença significativa consiste no método adotado sobre a condução dos processos. Os níveis e conceitos da participação popular são distintos entre as três propostas analisadas.

Face às poucas experiências bem sucedidas

de co-gestão dos recursos naturais no Brasil, particularmente os pesqueiros, acredita-se que os espaços de diálogo em construção na Baía de Ilha Grande podem ser tidos como objetos importantes de análise, nos quais se podem identificar o nível de gestão descentralizada, organização e participação dos pescadores, assim como a possibilidade de tratamento dos conflitos socioambientais locais.

### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEGOSSI, A.; LOPES, P. F.; OLIVEIRA, L.E. C.; NAKANO, H. *Ecologia de Pescadores Artesanais da Baía de Ilha Grande*. RiMa Editora, FAPES., São Carlos, 2010.

BERKES, F. Sistemas sociais, sistemas ecológicos e direitos de apropriação de recursos naturais. In: *Gestão Integrada e participativa de Recursos Naturais: conceitos, métodos e experiências*. Secco/APED. Florianópolis, 2005.p47-72.

BERKES, F. Conexões Institucionais Transescalares. In: *Gestão Integrada e participativa de Recursos Naturais: conceitos, métodos e experiências*. Secco/APED. Florianópolis, 2005.p293-332.

BERKES, F. From community-based resource Management to complex systems: the scale. In: *Ecology and Society*, 2006.

\_\_\_\_\_. Lei N9985/2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9985.htm). Acesso em: 06 de janeiro de 2011.

CASTELLO, J. P. Gestão sustentável dos recursos pesqueiros, isto é realmente possível? In: *PanAmerican Journal of Aquatic Sciences*. V. 2, p. 47-52, 2007

CASTRO JUNIOR, E.; COUTINHO, B.H.; FREITAS, L.E. Gestão da biodiversidade de áreas protegidas. In: GUERRA, J.T.; COELHO, M.C.N. (org). *Unidades de Conservação: abordagens e características geográficas*. Rio de Janeiro: 2009. P 25-65.

CUNHA, L.H.; COELHO, M.C.N. Política e gestão ambiental. In: CUNHA, Sandra Baptista da & GUERRA, Antônio José Teixeira (orgs). *A Questão ambiental: diferentes abordagens*. Rio de Janeiro: Bertrand, Brasil, 2005.

FERREIRA, L. C. *et al. Conflitos sociais em áreas protegidas no Brasil: moradores, instituições e ONGs no Vale do Ribeira e litoral Sul, SP. Idéias*, p. 115-150, 2001.

IBIO. Instituto Bioatlântica. *Projeto Mares da Ilha Grande: conservando em rede*. Rio de Janeiro, 2009.

IBIO. Instituto Bioatlântica. *Síntese do Diagnóstico Socioambiental da Pesca Artesanal da Baía de Ilha Grande*. Rio de Janeiro, 2009.

ICMBIO. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. *Um ano de monitoramento das atividades humanas em áreas da Estação Ecológica de Tamoios: a baía de Ilha Grande suporta uma unidade de conservação de proteção integral?*. In: Relatório final. Paraty, 2009.

INEA. Plano de Gestão Integrada do Ecosistema Marinho da Baía de Ilha Grande: estudo de base. Vol.2. Rio de Janeiro, 2008a.

INEA. *Plano de Gestão Integrada do Ecossistema Marinho da Baía de Ilha Grande: estudo de base. Vol.4.Avaliação de tendências e diretrizes para a gestão* Rio de Janeiro, 2008b.

JABLONSKI, S. *Mar-Oceanografia/Biologia Pesqueira. Parcerias estratégicas*, Brasília, v.20, p.911 – 946, 2005.

KALIKOSKI, D. SEIXAS, C. S.; ALMUDID, T. *Gestão Compartilhada e Comunitária da Pesca no Brasil: avanços e desafios. Ambiente e Sociedade. Vol.12.n.1* Campinas, 2009.

KALIKOSKI, D. DIAS NETO, J.; THÉ, A.P. G.; RUFFINO, M.L.; MARRUL FILHO, S.: *refletir para agir, organizadores.- Brasília: Ibama, 2009.*

LIANZA, S. MACIEL, V.F. JOVENTINO, F.K.P. ALENCAR, C.A.A.; ADDOR, F. *A Experiência da Papesca/UFRJ em Macaé-RJ, Brasil. In: XXXVII Congresso ALAS, 2009, Buenos Aires. Memórias XXVII Congresso ALAS, 2009*

MPA, FIPERJ, UFRJ. *Desenvolvimento e Gerenciamento de Sistemas de Gestão da Aqüicultura e Pesca na Baía de Ilha Grande (Acordo de Pesca-BIG). Projeto Básico.* Rio de Janeiro, 2010.

REBOUÇAS, G. N. M.; FILARDI, A. C. L.; VIEIRA, P. F. *Gestão Integrada e Participativa da Pesca Artesanal: potencialidades e obstáculos no litoral do Estado de Santa Catarina. In: Ambiente e sociedade, v.9, n.2, Campinas, 2006.*

RUFFINO, M.L. *Gestión compartida de recursos pesqueiros em la Amazonía. p. 307-321. In: Pinedo, D & Soria, C. (Eds.). El Manejo de las Pesquerías em Ríos Tropicales de Sudamérica.* Bogotá: Mayol Ediciones S.A. 2008, p.307-321

SEAP/IBAMA/PROZEE. *Relatório Técnico sobre o Censo Estrutural da Pesca Artesanal Marítima e Estuarina nos Estados do espírito Santo, Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.* Itajaí, 2005.

SIMOES, E. FERREIRA, L. C. *O Dilema de populações humanas em Parques: Gestão Integrada entre técnicos e residentes no Núcleo Picinguaba. ANPPAS, 2010*

VASCONCELLOS, M.; DIEGUES, A.C.; SALES, R. R. *Relatório Integrado: diagnóstico da pesca artesanal no Brasil como subsídio para o fortalecimento institucional da secretaria especial de aqüicultura e pesca. Versão Preliminar. s/d.*

VIEIRA, P.F.; BERKES, F.; SEIXAS, C. *Gestão Integrada e participativa de Recursos Naturais: conceitos, métodos e experiências. Secco/APED. Florianópolis, 2005.*

VIVACQUA, M.; VIEIRA, P.F. *Conflitos Socioambientais em Unidades de Conservação. Política & Sociedade, 2005. p.139-162*

## SERVIÇOS AMBIENTAIS DO BANCO DE ALGAS MARINHAS DO MUNICÍPIO DE ICAPUÍ (CE): PROPOSTA DE ORDENAMENTO DA UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS

### **Rosinere Ferreira da COSTA**

Mestranda em Ciências Naturais na Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN  
Rua Prof. Antônio Campos, s/n - Costa e Silva - Mossoró (RN) - CEP: 59600-610  
(88) 9976-2689 / email: roseuern@yahoo.com.br

### **Luiz Gonzaga de Oliveira MATIAS**

Prof. Dr. na Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN  
Rua Prof. Antônio Campos, s/n - Costa e Silva - Mossoró (RN) - CEP: 59600-610  
Faculdade de Ciências Exatas e Naturais / Departamento de Química  
(85) 88884916 / email: luizmatias@uern.br

### **Luiz Di SOUZA**

Prof. Dr. na Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN  
Rua Prof. Antônio Campos, s/n - Costa e Silva - Mossoró (RN) - CEP: 59600-610  
Faculdade de Ciências Exatas e Naturais / Departamento de Química  
(84) 88830970 / email: luizuern@bol.com.br

### **Maria Clara Torquato SALLES**

Mestranda em Ciências Naturais na Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN  
Rua Prof. Antônio Campos, s/n - Costa e Silva - Mossoró (RN) - CEP: 59600-610  
(84) 8801-7863 / email: mariaclaratorquato@hotmail.com

### RESUMO

O presente trabalho descreve uma proposta de ordenamento dos recursos naturais, no litoral leste do estado do Ceará, no município de Icapuí, mas precisamente na comunidade de Barrinha, que é caracterizada pela existência de um banco natural de algas, de onde várias famílias algicultoras sobrevivem da renda proveniente dessa prática, com a espécie denominada (*Gracilaria*), porém essa prática deu-se de forma predatória e não controlada. O presente trabalho teve por objetivo identificar os principais serviços ambientais do banco de algas na referida praia, bem como suas fragilidades e potencialidades, a partir daí estabelecer propostas de ordenamento de utilização desses recursos naturais pelas comunidades costeiras. A elaboração consistiu na aplicação de questionários na comunidade de pescadores que trabalham no cultivo e comercialização das algas. Os diagnósticos obtidos apresentaram uma visão global da consciência socioambiental da comunidade. Necessitando assim de ações que promovam o ordenamento da utilização dos recursos naturais existentes.

**Palavras-chave:** banco de algas – ordenamento – recursos naturais.

## 1. INTRODUÇÃO

A porção leste do litoral do Ceará, especificamente o município de Icapuí possui atributos de biodiversidade e serviços ambientais de importância biológica extremamente alta, com prioridade de ação também elevada. Ao longo desta porção do litoral cearense existem ambientes de alimentação, reprodução e berçário de espécies “criticamente em perigo” de extinção, como o peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*), e o mais importante banco de alimentação e pouso de aves migratórias neotropicais do Ceará, no corredor migratório do atlântico ocidental, incluindo aves ameaçadas internacionalmente, como o trinta-réis-róseo (*Sterna dougallii*), e populações ameaçadas de maçaricos residentes e migratórios, como o maçarico-de-papo-vermelho (*Calidris canutus rufa*) (AQUASIS, 2003).

Além da importância para a biodiversidade ameaçada, existem ambientes costeiros na região de grande importância para a manutenção do recrutamento da pesca costeira especialmente estuários com manguezais, recifes costeiros, bancos de algas e bancos de fanerógamas, que se constituem em grandes berçários da vida marinha (AQUASIS, 2003).

Na região tem ocorrido, segundo relatos dos comunitários locais, atividades insustentáveis, como, pescarias ilegais, principalmente o arrasto de fundo para camarão e a pesca de compressor. Tratando-se ainda das atividades insustentáveis, as mesmas têm ocorrido desde a década de 70, através da exploração insustentável de algas marinhas, provocando a degradação das algas economicamente rentáveis, por meio da coleta de “arrancar” até o seu substrato, evitando que as algas possam se regenerar. A região concentra ainda uma quantidade significativa de embarcações pescando com compressores, que além de constituir-se em pescaria ilegal, de acordo com as normas em vigência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e de Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), tem causado impactos nos fundos marinhos devido à colocação de milhares de “marambaias” (atratores artificiais para lagostas).

Estes processos de degradação em ambientes costeiros aqui descritos vêm contribuindo para a diminuição do recrutamento dos principais recursos pesqueiros da região, incluindo: a lagosta, camarão, e as principais espécies-alvo de peixes costeiros capturados pelas pescarias artesanais. Historicamente, as baixas inversões públicas na pesca artesanal, e as fragilidades existentes na implementação do ordenamento da pesca da lagosta e de outros recursos pesqueiros, têm colocado em risco a dinâmica dos espaços de relações entre os pescadores artesanais e a natureza. Soma-se a isto, uma intensidade de capturas de lagosta que tem levado à sobre exploração, e ao crescimento das atividades ilegais de pesca, resultando em crescentes conflitos entre os pescadores artesanais e as embarcações ilegais. O presente trabalho tem por objetivo identificar os principais serviços ambientais do Banco de Algas marinhas do município de Icapuí, bem como suas fragilidades e potencialidades, a partir daí estabelecer

propostas de ordenamento de utilização desses recursos naturais pelas comunidades costeiras.

### 1.3 Aspectos legais da atividade

Em 2006 o presidente do IBAMA, considerando a grande exploração nos bancos de algas marinhas, aprova a Instrução Normativa GM/MMA nº 89, de 02 de fevereiro de 2006, que resolve permitir a exploração, exploração (para fins econômicos), comercialização e transporte de algas marinhas no litoral brasileiro, conforme critérios estabelecidos no Art. 1º, dentre eles:

I - Exclusivamente para pessoas físicas (pescadores profissionais) devidamente registradas na SEAP, conforme modalidades abaixo:

- a) Coleta manual de algas calcárias para fins de aquarofilia, destinadas para empresas devidamente licenciadas;
- b) Coleta manual de algas não calcárias;
- c) Coleta manual de algas de arribada.

II - Exclusivamente a pessoas jurídicas, dependentes de licenciamento ambiental, com a elaboração de Estudo Ambiental determinado pelo IBAMA:

- a) coleta manual de algas calcárias, hipótese em que as empresas terão que promover, obrigatoriamente, a coleta por meio de pescadores (as) profissionais segundo os critérios estabelecidos no inciso I, alínea “a”, e somente poderão fazê-lo até o peso úmido máximo de 18.000kg/empresa/ano. A coleta não poderá ser realizada em profundidade inferior a 1,50m e a menos de cem metros do limite inferior da praia, tomando-se por base, em ambos os casos, a baixamar;
- b) coleta manual de algas não calcárias em bancos naturais;
- c) coleta mecanizada de algas em bancos naturais.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Metodologia

Para a realização deste trabalho foram aplicados questionários na comunidade da Barrinha, município de Icapuí (CE), onde acontece a extração de algas marinhas. As referências para a construção e análise dos dados originaram-se de publicações e manuscritos oriundos de diferentes seguimentos, bem como dados primários coletados em trabalhos de campo na comunidade extrativista a Praia da Barrinha. A elaboração do diagnóstico consistiu em duas etapas: a primeira, realizada no período de novembro e dezembro de 2010, constou de levantamento e estudos bibliográficos de produções acadêmicas (dissertações, monografias e teses), artigos e textos; documentos oficiais e outros diagnósticos. Nessa etapa também foram feitas conversas com lideranças comunitárias do município.

A segunda etapa do diagnóstico foi realizada durante os meses de dezembro de 2010 e janeiro de 2011. Constou

de um trabalho de campo na comunidade citada, para o qual foi elaborado e aplicado um questionário junto às algeiras e algeiros da localidade estudada. A definição do público a ser entrevistado se deu mediante diálogo preliminar com lideranças e organizações a partir de questões fechadas e abertas. O questionário referiu-se à diferentes dimensões do extrativismo costeiro. Dentre elas destacaram-se aspectos da extração direta (espécies, apetrechos, processos, etc.); do beneficiamento e comercialização; de relações socioculturais de gênero; das vulnerabilidades sociais; dos conflitos ambientais e, aspectos da organização comunitária. Ao todo foram aplicados quarenta (40) questionários.

Importante destacar que, mesmo não tendo havido um direcionamento metodológico, nos contatos e processos de preparação e mobilização para coleta de informações em campo, houve uma presença “espontânea” de quase 100% de mulheres. Isso se deve ao fato notório das atividades extrativistas nessas localidades serem exercidas, coordenadas ou lideradas, principalmente por este segmento das populações costeiras.

Posteriormente foi feita uma análise qualitativa dos dados e informações adquiridas nos diferentes processos de coleta: documentos, entrevistas, questionários e observações in loco. Em seguida os dados foram sistematizados, organizados e estruturados neste trabalho.

As informações coletadas estão sistematizadas, e organizadas considerando os seguintes aspectos: socioculturais; dos ecossistemas; das espécies; das técnicas de captura; da rotina de trabalho; do destino e comercialização das espécies capturadas; das relações de gênero; dos conflitos ambientais e organização comunitária. Tais diferenças estão relacionadas a alguns fatores que influenciam tanto a frequência quanto a quantidade de captura. Dentre tais fatores se destacam: os ciclos naturais dos ambientes locais, que influenciam na disponibilidade e sazonalidade das espécies; a capacidade de deslocamento dos extrativistas para os locais de coleta; o valor comercial, que influencia na renda familiar; e os impactos ambientais gerados por outras atividades econômicas, que por sua vez, incidem sobre os demais fatores citados.

Os dados obtidos em campo remeteram à necessidade de se compreender melhor algumas questões referentes à situação do banco de algas marinhas, que implicava em algumas especificidades importantes de serem destacadas para melhor entender as dinâmicas do extrativismo nos locais estudados.

## 2.2 Resultados e discussões

A exploração do banco de algas começou durante as décadas de 60 e 70, com a coleta de algas arribadas, ou seja, algas que se desprendiam do substrato natural e eram trazidas pela maré, encalhando na praia principalmente as algas do gênero *Gracilaria*. As principais espécies extraídas pertencentes a esse gênero são: (*Gracilaria caudata*) conhecida pelos

catadores de algas por “Capim fino”, encontradas nas zonas infralitoral ou sublitoral – faixa localizada abaixo do nível das marés mais altas, ficando totalmente submersas; e (*Gracilaria birdiae*), também é conhecida por macarrão ou capim grosso.

Durante a década de 80, o extrativismo de algas se intensificou bastante, incentivado por empresas produtoras de derivados de algas como cosméticos, fármacos e alimentos. Isso gerou um aumento do número de compradores da região e de outros estados, e as pessoas passaram a se destinar até o banco de algas em busca de uma quantidade maior. Este processo gerou, durante muitos anos, uma forte pressão sobre os bancos naturais de algas do litoral do Ceará, sem garantias de práticas de manejo adequadas. Impulsionadas pelo valor econômico das algas, as comunidades passaram a sobreviver deste recurso como fonte de renda, pois diferentemente do marisco como o búzio, o intã, ostra, sururu, siri, caranguejos, que fazem parte da alimentação diária, a extração da alga tem valor apenas econômico. Este fato levou a sobrepesca das espécies-alvo.

Em busca de uma maior quantidade as pessoas arrancavam a alga com seus acessórios (substrato de calcário onde os esporos das algas fixam-se e desenvolvem-se), fragilizando as áreas de reprodução e crescimento das mesmas, e conseqüentemente diminuindo a sua produção. O tamanho do talo da alga muda de acordo com a intensidade de exploração, se a intensidade do extrativismo aumenta o tamanho médio do talo da alga diminui, afetando as suas estruturas reprodutivas.

Neste sentido, estudos apontam que a capacidade reprodutiva das algas diminui significativamente em áreas de bancos de algas que sofre extrativismo em comparação com bancos de algas que não sofrem a extração. A exploração do banco de algas marinhas, no município de Icapuí (CE) é uma atividade bastante significativa, pelo volume de algas exploradas e pelo impacto ambiental provocado na biodiversidade ecossistêmica, principalmente no que diz respeito as ligações dos níveis tróficos na cadeia alimentar marinha. Esta atividade vem sendo registrada desde o início dos anos 70, incentivada pelo comércio ilegal de “atravessadores” da região, que compravam as algas por um preço irrisório de R\$0,10/kg. Segundo relatos de moradores da comunidade estes “atravessadores” forneciam as algas em caminhões para uma empresa localizada no estado da Paraíba.

Antes da extração das algas, as pessoas viviam do artesanato e/ou da pesca do peixe, da lagosta e da extração de molusco (búzios). A maioria dos entrevistados respondeu que trabalharam ou trabalham de 15 a 30 anos nos bancos de algas, o ano todo, indo ao banco de 4 a 12 dias por mês ou por maré (15 em 15 dias), durante as marés grandes ou de lançamento com a lua nova ou cheia. Todos os entrevistados responderam que as chuvas influenciam na coleta das algas, deixando a coleta mais difícil (dificulta na hora da secagem). Todos disseram que a melhor época para a coleta de algas é durante o verão (a alga seca melhor e mais rápido) e que o inverno é uma época

ruim para a coleta de algas (a alga não seca bem), mas observaram que no frio as algas se desenvolvem melhor. Quanto aos locais preferenciais de coleta e como esse local é escolhido todos responderam que é no banco (lá fora, próximo aos currais).

Todos os entrevistados responderam que coletavam ou coletam o tipo de alga conhecida por macarrão ou capim grosso (*Gracilaria*). A maioria respondeu que fazia a retirada das algas nos bancos puxando pelo cacho, de pé no chão e/ou de mergulho, colocavam em sacos amarrados pela cintura ou em caixas de isopor e quando enchiam levavam na catraia (embarcação pequena) para terra. Quanto ao tamanho das algas coletadas a metade dos entrevistados já tinha consciência de sustentabilidade e só coletavam aqueles cachos maiores (15 a 30 cm), a outra metade coletava de todos os tamanhos.

Para todos os entrevistados, havia diferença entre as algas na época de coleta como tamanho, cores e espessuras. Em relação à quantidade de sacos de algas molhados que eram coletados variava de 3 a 13 sacos a cada dia de trabalho. Sobre o processo de secagem das algas, todos responderam que era feito na praia, varriam o campo e depois estendiam, bastando 01 (um) dia de sol para secar. Para a maioria a renda da família vinha da coleta e venda das algas que começou a ser vendida por R\$ 0,30 chegando a R\$ 1,00. A alga seca era ensacada, pesada e colocada no caminhão, e dessa maneira era vendida. Todos responderam também que no início não sabiam para que serviam as algas que vendiam, mas depois de algum tempo o japonês trouxe uma amostra do pó extraído das algas e disse que era usado para fazer gelatina e depois shampoo e sabonetes.

E ainda a diminuição das algas nos bancos mudou a vida dos animais marinhos, sem as algas muitos dos animais ficaram sem abrigo, sem alimentação, sendo que os peixes, a lagosta e o camarão diminuíram muito e as tartarugas e os peixes-boi quase não aparecem mais. As algas dos bancos são muito importantes para a vida no mar, para a reprodução das espécies, para o equilíbrio da biodiversidade e para as pessoas que sobrevivem do mar. Quando perguntado aos entrevistados se já haviam se alimentado de algas todos responderam que sim. A maioria também respondeu que nunca ouviram falar em nenhuma lei que regulamenta a extração de algas dos bancos, nem que o coletor de alga tem que fazer uma inscrição junto ao IBAMA. Alguns comentaram que gostariam que existisse a lei e que houvesse fiscalização para a atividade.

Hoje o banco de algas de Icapuí, não suporta mais a extração. As mudas das espécies mais extraídas (*Gracilaria birdiae*) e (*Gracilaria caudata*) quase não são mais encontradas por longos períodos do ano. Em 2010, temos registro de aparecimento desta espécie apenas no mês de novembro. Estes dados indicam a necessidade de uma proteção mais intensiva deste recurso natural. A proteção das algas calcárias se dá pela perda de substrato calcário que requer décadas para ser substituído, por isso as algas vedem ser consideradas um Recurso Natural não Renovável.

Além disso, os organismos sésseis, importantes para os recifes de corais são retirados junto com as pedras calcárias. A legislação brasileira para a exploração de algas marinhas, apesar de ter sido revisada recentemente, é pouco detalhada, principalmente no que se refere à quantidade máxima permitida para a exploração. A legislação atual permite que cada empresa credenciada retire 18 toneladas/ano de alga úmida. Com esses níveis de exploração os danos ao ecossistema marinhos seriam imensos, principalmente no que se refere a linha da costa, onde os recifes servem como proteção. Outra mudança necessária seria a rotatividade das áreas a serem exploradas, onde normalmente não são exploradas por igual, nem se respeita um período mínimo para que as algas possam se regenerar. Dada a sua importante função ecológica, os bancos de algas devem ser igualmente protegidos com uma legislação mais rígida, limitando áreas para a exploração mais distantes da costa, devido a importância desses bancos para os ecossistemas praias e pela sensibilidade desses ambientes. Ainda para a exploração das algas marinhas, devem ser exigidos estudos, com o objetivo de avaliar o impacto causado e a sustentabilidades dessas atividades.

Para tanta exploração, é necessário o incentivo a atividades sustentáveis de baixo impacto, como o cultivo. Devido à enorme diminuição na produção do banco de algas marinhas de Icapuí, foi desenvolvido e implantado o cultivo sustentável de algas. Hoje este cultivo sustentável de algas marinhas tem sido uma alternativa viável e sustentável para 12 famílias participantes do projeto “Mulheres de corpo e algas” que têm licenciado três hectares em mar aberto para esta atividade. Elas necessitam destas espécies para complemento de sua renda, pois as algas utilizadas na venda in natura e no beneficiamento não são extraídas do banco e sim do cultivo, que continuamente fornecem mudas, pela colheita seguida da “poda” sustentável. Hoje estas 12 famílias. Esta iniciativa tem-se mostrado viável para melhorar a vida das pessoas participantes e diminuir a pressão sobre o banco de algas naturais, necessitando ser ampliada para incrementar estes benefícios.

Mais importante ainda que licenciar áreas para cultivo seria provocar uma sensibilização com a conseqüente mudança de atitude no restante da comunidade que ainda extrai de maneira predatória, através de capacitações e troca de experiências entre grupos já conscientizados.

## 2.3 Quadro síntese dos principais serviços e funções do banco de algas marinhas

Para a caracterização das funções e serviços ambientais, estes foram agrupadas em componentes, funções e propriedades. Os componentes do sistema são suas estruturas bióticas e abióticas e englobam o solo, a água, a fauna e a flora. As interações destes componentes se expressam em funções, com a inclusão do ciclo de nutrientes e o intercâmbio de águas superficiais e subterrâneas e entre a superfície e a atmosfera. Como propriedade (formas de uso e ocupação incluídas), os sistemas resguardam a diversidade de espécies (BARBIER et al., 1997).

A diversidade de espécies resultante, em parte explorada pelas comunidades tradicionais, é a base para sua subsistência, por via da pesca artesanal. Suas propriedades atuam de modo a beneficiar diretamente as comunidades de pescadores e comunidades extrativistas. Por outro lado, seus componentes, funções e propriedades, em conjunto com as formas de uso e ocupações definidas, proporcionam a permanência e qualidade da diversificada fauna (incluindo as aves migratórias e o peixe-boi marinho), que utiliza as áreas de bancos de algas para alimentação, reprodução e refúgio. O quadro 01 resume as interações e os principais serviços e funções prestados pelo banco de algas.

**QUADRO 01 – Síntese das interações, serviços e funções prestados pelo banco de algas.**

SERVIÇOS	FUNÇÕES	COMPONENTES SOCIOAMBIENTAIS
<b>Controle da erosão e retenção marinha</b>	Fonte de sedimentos para a deriva litorânea e amortecimento de eventos extremos; Produção de sedimentos pela dinâmica interna dos canais com a evolução dos bancos de areia; Desenvolvimento de bancos de areia dispostos nas desembocaduras dos complexos estuarinos.	Paisagem resguardada para as atividades tradicionais de pesca, moradia, pesquisa científica, ecoturismo e lazer.
<b>Ciclagem de nutrientes</b>	Armazenamento, ciclagem interna, processamento e aquisição de nutrientes (fixação de N, P e outros elementos do ciclo de nutrientes).	Integração dos fluxos de água doce, salobra e marinha para a produção de nutrientes, representando a base da biodiversidade regional deste setor do litoral.
<b>Dissipador de matéria e energia</b>	Recuperação, remoção e controle do excesso de nutrientes e compostos orgânicos (controle de poluentes). Atuam como filtro para as emissões de efluentes domiciliares ao longo dos sistemas fluviolacustres.	Banco de algas dos Cajuais como sistema de recrutamento e indutor da produtividade primária e biodiversidade da plataforma continental.
<b>Controle biológico</b>	Regulação da dinâmica trófica de populações. Complexa cadeia alimentar com suporte para o peixe-boi marinho e aves migratórias.	Biodiversidade inserida nas atividades tradicionais de pescadores e marisqueiras.

<b>Refúgio de vida silvestre</b>	Habitat para populações residentes e migratórias (acolhida de aves migratórias). Setores de reprodução de tartarugas marinhas.	Complexos estuarinos, banco de algas dos cajuais. Elevada diversidade de avifauna; tartarugas marinhas, peixe-boi marinho; suporte ecossistêmico para as aves migratórias.
<b>Produção de alimento</b>	Parte da produção primária bruta transformada em alimento (peixes, moluscos) com as atividades de pesca e cultivo de algas.	Atividades humanas inseridas na complexa cadeia alimentar que envolve localmente os estuários, lagoas, tabuleiro pré-litorâneo e banco de algas.
<b>Segurança alimentar</b>	Produção de alimento para as comunidades tradicionais litorâneas.	Cultivo sustentável de algas marinhas; atividades de mariscagem e extrativismo. Plena inserção das comunidades no banco de algas; Renda familiar e inserção na cadeia produtiva local por intermédio das associações comunitárias.
<b>Produção primária</b>	Parte da produção primária bruta das algas transformada em matéria-prima.	Reações geoambientais e ecodinâmicas associadas a formação, disseminação e consumo (produção de matéria orgânica) do banco de algas. Base da permanência dos grupos sociais e extrativistas.
<b>Recursos genéticos</b>	Produção de materiais e produtos biológicos para Medicina, material científico;	Banco de mudas para a recuperação e manutenção das áreas degradadas. Setores de cultivo de algas marinhas.
<b>Cultura</b>	Proporciona oportunidades para atividades não comerciais; estéticas, artísticas, educacionais, espirituais e valor científico dos ecossistemas.  Valores simbólicos relacionados aos demais usos tradicionais e extrativistas. Base do modo de vida das comunidades litorâneas.	Atividades ancestrais associadas aos apetrechos de pesca, cultivos de algas na planície costeira de Icapuí.

Fonte: Elaborado por Rosinere Ferreira da Costa, 2012.

### 3. CONCLUSÃO

Para todas as pessoas entrevistadas a espécie de alga mais encontrada nos bancos era a conhecida por macarrão ou capim grosso. A maioria dos entrevistados percebeu que nos últimos dez (10) anos muitas espécies de algas desapareceram ou diminuíram, mas a *Gracilaria* se destacou. Entre as espécies da fauna marinha que eram encontradas nos bancos e que hoje não são mais observadas estão:

- peixes: budião, sirigado, bicuara, cambuba, moréia;
- moluscos: os polvos;
- mamíferos: os peixes-boi;
- quelônios: as tartarugas;
- crustáceos: siris e os caranguejos grajás.

A diminuição da coleta de algas no período chegou a 1300 vezes, já que no início chegavam a coletar até treze (13) sacos de algas a cada dia e hoje só se consegue um (1) saco.

As alterações percebidas nos bancos nesses últimos 10 (dez) anos foram o soterramento, a diminuição das espécies, afastamento da costa (deslocamento para outra região), surgimento de novas espécies como “Fita verde (identificada como *Laminaria*) e a *Hypnea*”. A implantação do cultivo sustentado para um pequeno número de pessoas 12 (doze) famílias tem-se mostrado uma alternativa viável para minimizar o problema e permitir a recuperação do sistema natural.

### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUASIS (Associação de Pesquisa e Preservação de Ecossistemas Aquáticos). **A Zona Costeira do Ceará**: Diagnóstico para Gestão Integrada. Fortaleza: AQUASIS, 2003. 293p.

BARBIER, E.B.; ACREMAN, M. y KNOWLER, D. Valoración económica de los humedales – **Guía para decisores y planificadores**. Oficina de la Convención de Ramsar, Gland, Suiza; 1997, 155p.

BOLD, H. C. & WYNNE, M. J. **Introduction to the algae. Structure and reproduction**. Prentice-Hall, Inc. 706 p. 1978.

CAMARA-NETO, C. **Cultivo de Agarófitas**: Uma perspectiva econômica para o nordeste. Natal, PRAEU (UFRN). 23 p. 1981.

CRITCHLEY, ALAN T.; OHNO, MASAO. **Seaweed Resources of the world**. Edited by.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DE RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Instrução Normativa GM/MMA nº 89, de 02 de fevereiro de 2006**.

MEIRELES, A.J.A. (1991): **Mapeamento geológico/geomorfológico da planície costeira de Icapuí,**

**extremo leste do Estado do Ceará**. Diss. Mestrado, Centro de Tecnologia, Departamento de Geologia da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE. Recife, 1991, 178p. il.

MEIRELES, A.J.A. (2006): **Banco dos cajuais: aspectos geoambientais: fundamentos para o uso sustentável dos recursos naturais**. Fundação Brasil Cidadão – Fortaleza CE, 2006.

OLIVEIRA, E.C. & MIRANDA, G.E.C. 1998. **Aspectos sociais e econômicos da exploração de algas marinhas no Brasil**. In Anais do IV Congresso Latinoamericano de Ficologia, Volume II Reunião Ibero-americana, VII Reunião Brasileira de Ficologia (E.J. Paula, M. Cordeiro-Marino, D.P. Santos, E.M. Plastino, M.T. Fujii, & N.S. Yokoya, eds). Sociedade Ficológica da América Latina e Caribe Sociedade Brasileira de Ficologia, São Paulo, v.z p.359-369.

PAULA, E.J., TOLEDO, R. & OHNO, M. 1999. **Strain selection in *Kappaphycus alvarezii* var. *alvarezii*** (Solieriaceae, Rhodophyta) using tetraspore progeny. Journal of Applied Phycology 11:111-121.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F. ELCHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. 5ed, edt. Guanabara, cap. 14, 1994.

ROUND F. E. **Biologia das Algas**. Rio de Janeiro; Ed. Guanabara. 263 p. 1987.

SMITH, G. M. **Botânica Criptogâmica**. Vol. I. Algas e Fungos. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa, 1995.

# PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DA OSTRA NATIVA, CRASSOSTREA RHIZOPHORAE (GUILDING, 1828) EM UMA UNIDADE DE CULTIVO NA COMUNIDADE DE GRACIOSA, TAPEROÁ-BA, BRASIL

Moacyr SERAFIM JUNIOR, Jamerson Vieira TORRES, Edson dos Reis SOUZA, José Alves TEIXEIRA, Ian Baraúna MENDES

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia / Centro de Ciências Agrárias, Biológicas e Ambientais.

Caixa Postal 36 – Cruz das Almas – BA – 44.380-000, (75) 36211558 – m.serafim@ufrb.edu.br

## RESUMO

Um dos grandes entraves para o desenvolvimento da ostreicultura no território do baixo sul da Bahia deve-se a comercialização das ostras cultivadas na região. De acordo com os produtores, o baixo preço é atribuído às negociações feitas com os atravessadores. Além dos problemas relacionados à venda das ostras, os produtores também vêm enfrentando dificuldades nas etapas de produção. Neste contexto, o objetivo desse trabalho foi diagnosticar os processos de produção e comercialização em uma unidade de cultivo de ostras na comunidade de Graciosa, Taperoá, Bahia. Para tanto, foram levantadas informações sobre as estruturas dos cultivos, as técnicas de manejo, a quantidade estimada de ostras produzidas, a avaliação dos custos e das potencialidades para a comercialização. Os resultados mostraram que o sistema de cultivo mais utilizado pelos produtores de Graciosa é o long-line e o manejo das estruturas é realizado a cada três meses. A unidade de cultivo mantém uma produção média de 5.100 dúzias de ostras. Dessas, 1.450 dúzias eram de ostras juvenis e 3.650 dúzias de ostras adultas, prontas para a comercialização.

**Palavras-chave:** ostreicultura – produção – comercialização – sustentável

## 1. INTRODUÇÃO

A produção brasileira de pescado aumentou 25% nos últimos oito anos passando de 990.899 toneladas anuais para 1.240.813 no ano passado. Nos últimos anos, houve um crescimento médio de 15,7%, conforme os dados estatísticos de 2008 e 2009, no qual a aquicultura apresentou um aumento de 43,8%, passando de 289.050 toneladas/ano para 415.649 toneladas/ano. A produção da pesca extrativa, tanto marítima quanto continental (rios, lagos, etc.), passou no mesmo período de 783.176 toneladas para 825.164 toneladas/ano no mesmo período, com aumento em torno de 5,4% (MPA, 2011).

O crescimento da população, a urbanização e o aumento da renda per capita fizeram com que o consumo mundial de pescado triplicasse nas últimas décadas. A produção aquícola exerce o papel crucial para compensar o colapso da produção pesqueira e da crescente demanda por produtos de organismos aquáticos. Assim como no neolítico, quando o homem passou de caçador de animais e coletor de vegetais a pastor e agricultor, hoje os pescadores estão aprendendo que também podem se tornar fazendeiros aquáticos de ambientes continentais e marinhos (ARANA, 2004).

O esgotamento dos estoques pesqueiros marinhos, decorrente do excessivo esforço de pesca observado mundialmente durante o século passado, exige que todos os países elaborem políticas de desenvolvimento sustentável da maricultura, uma vez que esta atividade possui enorme potencial de contribuição para o desenvolvimento social da zona costeira (FAO, 2008).

A maricultura, ramo específico da aquíicultura está relacionado à produção de organismos aquáticos em águas marinhas e envolve o cultivo de algas, de moluscos, camarões e peixes. Atualmente, esta atividade representa um dos setores que mais cresce no cenário global de produção de alimentos (VALENTI *et al. apud*, PETRIELLI, 2008). Estes dados são confirmados pela FAO (2008), que considera a maricultura como importante alternativa de geração de emprego, renda e alimento, e tem contribuído para a fixação de comunidades tradicionais em seus locais de origem.

Com a produção de 78.405 toneladas, a maricultura representa 7,3% da produção de pescado total do Brasil, porém apresentou um decréscimo de 2,6% em 2007, gerando a receita estimada de R\$ 376,8 milhões (IBAMA, 2010). Esta produção está basicamente concentrada na região Nordeste. No Sul, o estado de Santa Catarina contribui principalmente com a produção de moluscos (mexilhões e ostras) (OSTRENSKY, 2008).

O cultivo de moluscos é conhecido como malacocultura e de acordo com o tipo de molusco cultivado, outros termos podem ser utilizados. Assim, o cultivo de mexilhões e sururus é conhecido pelo termo mitilicultura e o termo ostreicultura é utilizado para cultivo de ostras (NOMURA, 1978).

As ostras são as mais cultivadas, especialmente

por ofertar baixos custos de instalação, insumos de fácil obtenção, facilidade na captação de sementes, manuseio e ao mesmo tempo alto índice de rentabilidade (BAUTISTA, 1989). Estes organismos habitam águas costeiras rasas, ocorrendo desde a faixa equatorial até cerca de 64°N e 44°S na faixa de frio moderado (COSTA, 1985, RIOS, 1994). Os adultos sésseis são aderidos a substratos firmes formando bancos naturais (GALTSOFF, 1964).

O cultivo de moluscos é o setor da aquicultura brasileira que apresenta grande potencial de expansão, no entanto, na prática, a produção está ainda concentrada nas zonas costeiras abrigadas do estado de Santa Catarina. A possibilidade de produção de mexilhões em sistema contínuo e o uso de áreas marinhas abrem grandes frentes para a expansão da atividade. Nesse caso, o desafio será a implantação de empreendimentos em escala industrial sem comprometer as atividades em micro e pequena escala, que caracterizam a atividade atualmente (OSTRENSKY, 2008).

Na América do Sul, o Brasil ocupa o segundo lugar na produção de moluscos, superado apenas pelo Chile. Esta atividade apresentou elevadas taxas de crescimento em Santa Catarina no decorrer da última década. No ano de 2001, foram produzidas 12.126 toneladas, vindo a alcançar 15.635 toneladas em 2010 (EPAGRI, 2012).

Dentre as principais atividades produtivas da aquicultura nacional, a malacocultura é aquela que tem recebido menos críticas por eventuais impactos ambientais causados. Estudos mostram a relevância do desenvolvimento da malacocultura na geração de empregos e renda para as comunidades tradicionais; na minimização das ações da pesca predatória; e favorecendo o aumento da abundância e da diversidade de peixes nas áreas de cultivo (OSTRENSKY, 2008; FAPESC, 2010).

O cultivo de ostras apresenta maior valor no mercado quando comparado a outros moluscos e necessita menos mão-de-obra. Entretanto, exige mais investimento em equipamentos e aquisição de sementes. A maioria dos profissionais liberais que ingressou na maricultura iniciou a atividade com o cultivo de ostras e com isso têm conseguido manter micro empresas. A escala de produção destes empresários encontra-se em posição intermediária entre o produtor artesanal e o produtor industrial (SEBRAE, 2010).

A costa da Bahia é a mais extensa do Brasil com 1.118 km e de acordo com o IBGE (2004), residem nessa área pouco mais de 30% da população do estado. No litoral baiano, que conta com 350 comunidades pesqueiras, destaca-se a região da Bahia de Todos os Santos com grande número de estuários, originando uma grande rede de manguezais de enorme potencial para o sustento das populações de pescadores e marisqueiras que vivem nessas comunidades. Na Bahia, a pesca é predominantemente artesanal e a esse fato associa-se à topografia da plataforma continental e às reduzidas condições de exploração dos recursos pesqueiros do estado, o que torna a pesca industrial

pouco atrativa (BAHIA PESCA, 2004).

Apesar da quantidade em laminas d'água do estado da Bahia, a produção ainda é incipiente. São poucas as comunidades pesqueiras que utilizam essa atividade como fonte de renda. Há muitas dificuldades para a implantação do cultivo. Entre elas estão: (i) incentivos governamentais de apoio à atividade de forma continuada; (ii) entraves burocráticos na legalização de áreas; (iii) capacitação para os pescadores artesanais para ingressarem na atividade; (iv) comercialização; (v) controle sanitário; etc. Entre os problemas citados acima, o presente estudo procurou avaliar a produção e comercialização em uma unidade de cultivo na comunidade de Graciosa. Essa comercialização ocorre de forma desordenada e a maioria dos produtores fica a mercê de atravessadores, que compram o produto com preços muito abaixo do mercado.

## 2. DESENVOLVIMENTO

A partir desse pressuposto, o presente trabalho objetivou realizar um diagnóstico da produção e comercialização das ostras produzidas no cultivo localizado na comunidade de Graciosa. A hipótese foi de que partir desse diagnóstico seria possível conscientizar os produtores de que a comercialização direta das ostras cultivadas pode ser realizada sem que as mesmas passem pela mão de atravessadores. A comercialização direta permite que a renda familiar do produtor aumente e o valor das ostras no mercado seja menor. Assim, os produtores poderão investir em seus cultivos, implantando novas tecnologias e agregando valores ao produto a ser comercializado.

O cultivo de ostra, objeto do presente estudo está localizado no distrito de Graciosa, este pertencente ao município de Taperoá, na região do baixo sul da Bahia, nas coordenadas 13°28'46"S e 39°05'34"W. A unidade de cultivo está inserida no rio Graciosa, coberto por densa vegetação (manguezais, restingas, coqueiros, etc.).

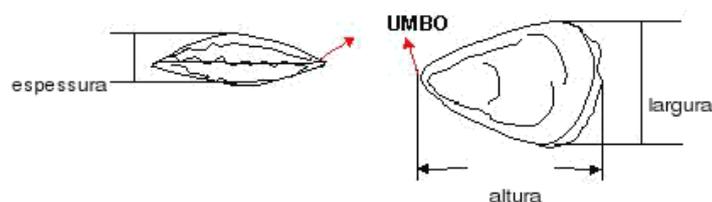
O trabalho foi desenvolvido em quatro etapas entre os meses de agosto e novembro de 2010. Na primeira etapa, as atividades foram voltadas para a apresentação do plano de trabalho aos produtores.

A segunda etapa consistiu em avaliar o índice de influência humana (IIH) na área de influência da unidade de cultivo. O IIH classifica o local de acordo com a quantidade de poluição evidente, sendo classificada em pouco ou muito. Indica o grau de poluição do local de acordo com o tipo do provável poluente, dentro das classes de lixo doméstico ou esgoto sanitário. É indicada a proximidade do foco de poluição ao ambiente afetado. E determina o tipo de vegetação que está próxima do ambiente, que sofre também as consequências da poluição.

Na terceira etapa, as estruturas foram avaliadas considerando a durabilidade, a resistência e o impacto visual, e o manejo de acordo com periodicidade e remanejamento das ostras nas lanternas. O manejo foi avaliado a partir de relatos pessoais e observação *in*

*loco*. Após tomar conhecimento das técnicas de manejo utilizadas pelos produtores, foi realizado o manejo das estruturas de cultivo que envolveu a limpeza das ostras, a biometria, o remanejamento, a limpeza das lanternas e as técnicas de comercialização. A limpeza foi realizada com faca para a retirada de organismos incrustante (cracas, algas, etc.) e a biometria foi feita com o auxílio de paquímetro de inox, considerando o maior eixo como altura, conforme proposto por Galtsoff (1964) (Figura 1). Foram escolhidas 5 lanternas aleatoriamente e de cada lanterna foi retirado 10 ostras como amostra. Após a biometria, as ostras foram remanejadas nas lanternas limpas de acordo com a classe de tamanho em densidade de 60 ostras por andar.

Figura 1: Método de Galtsoff, utilizado na biometria das ostras.



Os dados sobre os custos de produção e comercialização das ostras produzidas foram contemplados na quarta etapa. Nesta etapa, os produtores foram instruídos sobre técnicas de produção e comercialização seguindo modelos bem sucedidos desenvolvidos em outras regiões do país, tal como o estado de Santa Catarina, que atualmente é o maior produtor de moluscos no país, esses modelos foram estudados e adaptados à realidade local. A produção foi estimativa em dúzias, a partir das quantidades de lanternas suspensas nos long-lines e a comercialização em reais/dúzias.

### Avaliação do Índice de Influência Humana (IIH)

A área de cultivo apresentou baixo índice de influência humana. Entretanto, foi possível observar a presença de esgotos domésticos a céu aberto, além do fluxo intenso de embarcações que liberam óleos e graxas na água. O baixo sul da Bahia é uma das regiões de maior diversidade ambiental e paisagística do planeta, onde encontram-se grande parte dos remanescentes de Mata Atlântica do estado (ALIANÇA COOPERATIVA DA AQUICULTURA, 2010). Essa grande diversidade tanto na fauna como na flora, mostra como essa região é importante e como ela pode ser usada para o cultivo, principalmente, de organismos aquáticos, devido a grande bacia hidrográfica que possui. Apesar do ambiente ser propício para o cultivo e apresentar um baixo índice de influência humana, é necessário que programas de educação ambiental sejam desenvolvidos para melhorar o nível de conscientização da comunidade. A realização de um diagnóstico sócio-ambiental na região, mostrou que mais de 80% das moradias não possuem rede de esgoto (SERAFIM-JUNIOR, 2012).

## Caracterização do cultivo

Os dados primários obtidos através da visita *in loco* mostraram que o sistema de cultivo mais utilizado foi o suspenso em long-line. Segundo Arana (2004) cultivos em long-lines são próprios para regiões de profundidade acima de 3,5 m. A espessura do cabo principal do long-line foi diretamente relacionada com o comprimento do cabo e, portanto, com a quantidade de material ancorado no sistema. Para a flutuação e para que o cultivo mantenha-se em suspensão, foram utilizadas bóias devidamente dimensionadas para que a ação do vento, não arraste o sistema. Ainda, foram utilizadas bóias menores que proporcionaram facilidade no manejo.

As estruturas de cultivo na Graciosa foram recentemente reformadas devido à precariedade, a falta de segurança e as péssimas condições para se realizar o manejo no cultivo (Figura 2). A estrutura de cultivo contaram com 204 lanternas mantidas por 88 bombonas de 50 L (cada) e uma balsa que serve de apoio no manejo das lanternas e das ostras. Os produtores ainda utilizaram uma canoa de fibra para deslocamento até o local do cultivo.

Figura 2: Estrutura do cultivo de ostras em long-line em Graciosa



## Avaliação das técnicas de manejo

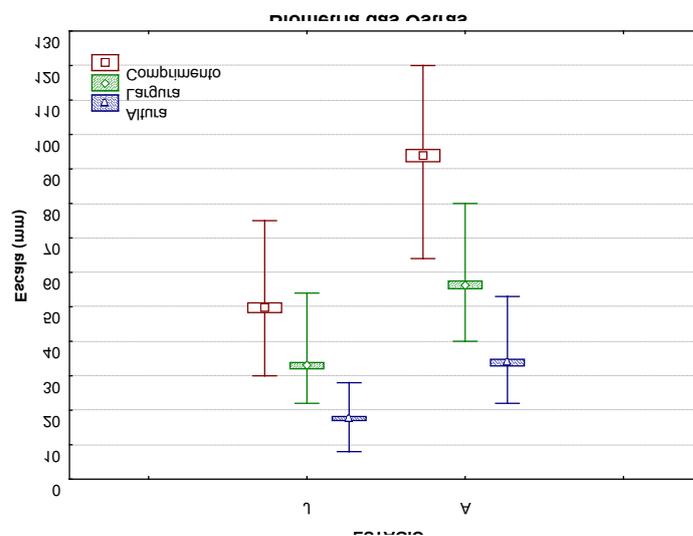
O manejo realizado no cultivo é feito a cada três meses transferindo as lanternas da água para a balsa. Neste local ocorre a retirada dos organismos incrustantes e das sementes que se fixaram nas ostras adultas, chamadas de ostra mãe. Após este procedimento, as lanternas são deixadas ao sol para secagem das algas e cracas que se fixaram nas mesmas para facilitar a limpeza e reparo das lanternas (costura da malha). Na manutenção são utilizadas luvas, facão (pequeno), baldes e mesa (móvel ou fixa) que ficavam em cima da balsa. Os custos durante o manejo são mínimos e só ocorreram quando algum equipamento foi danificado.

No remanejamento das ostras as mesmas são separadas por tamanho para posteriormente, retornarem a água. Nesta fase, foi realizada a biometria das ostras para avaliar o tamanho médio dos indivíduos. A biometria das ostras é uma prática

importante para avaliar a taxa de crescimento das ostras no ambiente e verificar se o desenvolvimento das mesmas está sendo satisfatório.

A Figura 3 apresenta os resultados obtidos nas biometrias durante o período em que o trabalho foi desenvolvido. Através desses dados foi possível separar as ostras em duas classes de tamanho (ostras juvenis e adultas). Os valores médios registrados para as ostras juvenis foram de 49,74 mm comprimento (SD=9,99), 32,94 mm de largura (SD=6,47) e 17,60 mm de altura (SD=4,19). Para as ostras adultas as médias foram de 93,88 mm de comprimento (SD=12,48); 56,38 mm de largura (SD=7,86) e 33,82 mm de altura (SD=6,87).

Figura 3: Resultado dos valores obtidos para as ostras cultivadas em long-line na comunidade de Graciosa.



## Estimativa da produção de ostras no cultivo

A unidade de cultivo avaliada na comunidade de Graciosa possui um total de 204 lanternas. Foi verificado no presente trabalho que 58 lanternas estavam povoadas com 1.450 dúzias de ostras juvenis e 146 lanternas com 3.650 dúzias de ostras adultas, totalizando uma produção média de 5.100 dúzias.

O valor comercializado por dúzia de ostra é de R\$ 5,00 (cinco reais). Considerando este valor, foi possível estimar uma receita de R\$ 18.250,00 (dezoito mil e duzentos e cinquenta reais) de ostras prontas para serem comercializadas pelos produtores. As ostras juvenis totalizaram a receita de R\$ 7.250,00 (sete mil e duzentos e cinquenta reais), porém não garantem a sustentabilidade do estoque de ostras para a comercialização.

Atualmente o preço da dúzia da ostra na Bahia está dentro da média dos praticados pelos produtores no estado de Santa Catarina, onde os preços oscilam entre R\$ 3,50 e R\$ 5,00 a dúzia (COSTA, 1998). Segundo Alão (2010), estes preços vêm se mantendo no mercado catarinense a mais de uma década, o que representa desestímulo para os produtores daquela região.

Fazendo-se uma estimativa para que o produtor de

ostra na unidade de cultivo recebesse por mês um salário mínimo comercializando a dúzia de ostra a R\$ 5,00 (cinco reais), entendemos que o produtor deveria vender em média, 100 dúzias de ostras por mês.

Considerando que a unidade de cultivo mantém 3.650 dúzias de ostras adultas (comercializáveis), os produtores possuem um estoque de ostras que sustentará a atividade por um período aproximado de três anos.

Considerando que uma ostra leva de um a dois anos para atingir o tamanho comercial (8 centímetros), será necessário quadruplicar a sua produção para garantir a sustentabilidade comercial dos cultivos.

De acordo com o SEBRAE (2010), o cultivo de moluscos representa expressiva parcela da produção mundial de produtos marinhos, em especial por apresentar alternativas para instalação, acrescido da facilidade para captação de sementes, manuseio e índice de rentabilidade atrativo, caracteriza-se como uma alternativa para a pesca artesanal. Esta atividade é vista como oportunidade de negócios para associações, comunidades e empresas, contribuindo para a geração de empregos diretos e indiretos na área de transportes, gastronomia, turismo e insumos. Acrescenta-se a influência na área social, promovendo a integração da comunidade com o meio ambiente. Os resultados obtidos com programas desta natureza vêm promovendo o aumento da renda familiar mensal, a diminuição do uso da pesca extrativista pela comunidade local e o aumento da preocupação ambiental dos pescadores.

Dados do IBAMA (2008) mostram que em 2006 o Brasil apresentou produção total estimada de 15,5 mil toneladas de moluscos cultivados, sendo 95% produzido em Santa Catarina em sistema suspensos do tipo flutuante (espinhel ou “longline” e balsa) ou fixo (varal). Atualmente, a maioria das ostras comercializadas no Nordeste do Brasil é proveniente do extrativismo em bancos naturais, sendo geralmente vendidas nos supermercados sem conchas para consumo local. Apesar de se observar tradição de consumo de caldo de ostras nos restaurantes e bares do litoral, bem como do consumo da ostra fresca (*in natura*) na concha na beira da praia, não existe uma quantificação deste consumo e nem a produção controlada deste molusco (CIBELE, 2010).

### **Avaliação dos custos nas etapas de produção**

As estruturas de cultivo foram fornecidas a partir de um programa de ostreicultura desenvolvido pela Bahia Pesca em outubro de 2004. Esse programa teve como objetivo ajudar os pescadores e marisqueiras a desenvolver uma nova atividade e melhorar a renda familiar.

Nos primeiros anos a comunidade recebeu apoio técnico e equipamentos. Foram fornecidas inicialmente 100 lanternas, 50 bombonas e uma balsa. A partir daí, os pescadores começaram a realizar a captação de sementes através de coletores feitos de garrafas pet. Essa ação não deu muito certo devido à quantidade

de sementes que os produtores coletavam não serem suficientes para o cultivo, então, estes propuseram aos técnicos da Bahia Pesca que as coletas das sementes ocorressem no próprio cultivo. Dessa forma, houve melhor aceitação entre os pescadores e ocorreu uma melhora na produção.

Toda a estrutura doada pela Bahia Pesca custou em torno de R\$ 16.000,00 (dezesesseis mil reais). O custo de produção das ostras variou de R\$ 2,00 a R\$ 2,50 a dúzia. Nestes custos foram incluídas as aquisições de sementes, os materiais e a mão de obra para construção e para o manejo das estruturas (COSTA et. al., 1998).

Os processos de comercialização nas atividades de maricultura e piscicultura não estão bem definidos, o que impossibilitou a determinação dos valores agregados desde o produtor até o consumidor. Os principais itens de agregação disseram respeito ao transporte, beneficiamento e armazenagem, tendo em vista que os produtos na quase totalidade foram comercializados na forma *in natura*, sem o recolhimento de taxas e impostos (COSTA et. al., 1998).

### **Avaliação das potencialidades para a comercialização e escoamento das ostras produzidas no cultivo**

As ostras de maior importância econômica pertencem ao gênero *Crassostrea*, devido ao valor alimentício da “carne” e do uso da concha como matéria prima na fabricação de produtos industriais e medicinais. Segundo Wakamatsu (1973), a ostra é considerada um organismo com alto valor nutritivo devido ao teor de minerais (fósforo, cálcio, ferro e iodo), glicogênio, vitaminas (A, B1, B2, C e D) e proteínas.

Os cultivos de mexilhões e ostras apresentam grande importância na geração de oportunidades de trabalho, proporcionando o envolvimento de toda a família na atividade e a manutenção dos jovens nas comunidades pesqueiras. Economicamente, apesar de não ter sido quantificada, observa-se melhora substancial no nível de vida do pescador. No ano de 1996, um total de 599 produtores de Santa Catarina cultivou ostras e mexilhões no Estado. O valor bruto da produção de mexilhões e ostras no ano de 1996 foi de aproximadamente 5 milhões de reais. (COSTA et.al., 1998).

Para a comercialização de ostras é importante que o cultivo possua legalização fiscal, sanitária e ambiental. A melhor forma de conduzir a negociação de preços e prazos com os clientes é mostrando organização e conhecimento sobre os processos e os custos do seu negócio. Quanto mais precisa for à pesquisa a respeito das necessidades de investimento, menores as surpresas quanto à previsão financeira para iniciar o novo negócio e isto evita a armadilha de afundar em dívidas por falha na programação financeira. Para descobrir o que pode agregar valor na relação com o cliente, o empresário precisa estar atento aos detalhes e sempre que possível precisa ouvir seus clientes e descobrir o algo a mais que vai cativar a relação comercial (SEBRAE, 2010).

A maior dificuldade que os produtores enfrentam é a comercialização das ostras produzidas no cultivo. Eles não possuíam clientela fixa, que compre seu produto com frequência, ficando a mercê de atravessadores. Esses atravessadores geralmente comercializam as ostras do cultivo nas proximidades da comunidade, principalmente em Valença e Salvador, que são pólos turísticos, e o mercado consumidor de ostras é maior.

Como comentado anteriormente, a dúzia da ostra foi comercializada a R\$5,00 (cinco reais). Em um levantamento realizado no mercado de Valença, foi verificado que as ostras são beneficiadas, e passam a ser chamadas vulgarmente de catadas, para serem vendidas. Os comerciantes vendem essas ostras no valor de R\$10,00 (dez reais) o quilograma do produto. Essa forma de comercialização agrega bastante o valor do produto, assim o consumidor final tem uma preferência, pois, irão ter uma maior facilidade na hora de consumir o produto. Muitos atravessadores possuem uma clientela fixa, esses clientes geralmente são restaurantes e grandes e médios supermercados, dessa forma eles tem uma grande facilidade de escoar o produto rapidamente, sem ter muito prejuízos principalmente com a perda de produtos estragados.

### 3. CONCLUSÃO

Para que ocorra uma expansão da unidade de cultivo as estruturas precisam ser reformadas e o manejo ser realizado com maior frequência.

Existe a necessidade de realizar a capacitação dos produtores sobre técnicas comerciais para que os mesmos não dependam de atravessadores.

Há necessidade de monitoramento contínuo e de um selo certificando a qualidade do produto. Deve-se ainda criar mecanismos que a produção passe por um controle de inspeção sanitária para agregar valor ao produto e não colocar em risco a saúde do consumidor.

### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALÃO, A. 2010. Disponível em: <http://www.clicrbs.com.br/diariocatarinense/jsp/default2.jsp?uf=2&local=18&source=a2810924.xml&template=3898.dwt&edition=14122&section=129> – Acessado em 26 de novembro de 2010.

ARANA, L.V. 2004. Fundamentos de Aquicultura. Ed. UFSC. 349p

BAHIA PESCA. **Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Estado da Bahia de 2003**. Bahia Pesca, Salvador, 2004. 37p.

BAUTISTA, C. 1989. **Moluscos: tecnologia de cultivo**. Madrid, EdicionesMundi-Prensa. 167p.

BROSE, Marcus (Org.). **Metodologia Participativa** – uma introdução a 29 instrumentos. Porto Alegre: Tomo Editorial, 2001.

COSTA, P.F. 1985. Biologia e tecnologia para o cultivo. In: BRASIL. MINISTÉRIOS DA MARINHA. INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS DO MAR. **Manual de Maricultura**. Rio de Janeiro, Cap.VIII, parte B. YONGUE, C.M. 1960. **Oysters**. London, Collins. 209p.

COSTA, S.W. da; GRUMANN, A.; OLIVEIRA NETO, F.M. de; ROCKZANSKI, M.; **Cadeias produtivas do Estado de Santa Catarina: Aquicultura e pesca**. Florianópolis: Epagri, 1998. 62p. (Epagri. Boletim Técnico, 97).

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2007. Database on Introductions of Aquatic species. Disponível em: <[http://www.fao.org/fi/website/SwapLang.do?language=en&page=%2FFIRetrieveAction.do%3Fdom%3Dcollection%26xml%3Ddias.xml%26xp\\_nav%3D1](http://www.fao.org/fi/website/SwapLang.do?language=en&page=%2FFIRetrieveAction.do%3Fdom%3Dcollection%26xml%3Ddias.xml%26xp_nav%3D1)>. Acessado em 22 de novembro de 2010.

GALTSOFF, P.S. 1964. The American oyster, *Crassostrea virginica* (Gmelin). **Fishery Bull. natn. mar.** Fish Serv., US, 64:1 430 p.

IBAMA, INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Estatística da Pesca – 2007 Grandes Regiões e Unidades da Federação**, Brasília – DF, Dez. 2007. 147p.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Estatística da pesca 2006 Brasil: grandes regiões e unidades da federação**. Brasília: IBAMA, 2008. 174p.

MALOUF, R.E. & BREESE, W.P. 1977. **Seasonal changes in the effects of temperature and water flow rate on the growth of juvenile Pacific Oysters, *Crassostrea gigas* (Thunberg)**, *Aquaculture*, 12: 1-13.

MPA, 2010. Disponível em: <http://www.mpa.gov.br/mpa/seap/didaq/htm2/index.html> - Acessado em 17 de novembro de 2010.

MPA, 2010. Disponível em: [http://www.mpa.gov.br/mpa/seap/didaq/htm2/prog\\_nac\\_des\\_aguadauniao.htm](http://www.mpa.gov.br/mpa/seap/didaq/htm2/prog_nac_des_aguadauniao.htm) - Acessado em 17 de novembro de 2010.

MPA, 2010. Disponível em: [http://www.mpa.gov.br/#imprensa/2010/AGOSTO/nt\\_AGO\\_19-08-Producao-de-pescado-aumenta](http://www.mpa.gov.br/#imprensa/2010/AGOSTO/nt_AGO_19-08-Producao-de-pescado-aumenta) - Acessado em 17 de novembro de 2010.

NOMURA, H.. **Criação de moluscos e crustáceos**. São Paulo: Nobel, 1978. 102p.

OSTRON, E. **Governing the commons**. The evolution of institutions for collective action. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1990.

OSTRESNKY, A.; BORGUETTI, J.R.; SOTO, D. **Aquicultura no Brasil: o desafio é crescer**. Brasília: ONU, 2008. 276 p.

PETRIELLI, F.A.S. **Viabilidade técnica e econômica da utilização comercial das conchas de ostras descartadas na localidade do Ribeirão da Ilha, Florianópolis, Santa Catarina**. 2008. 124 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

RIOS, E. 1994. **Seashells of Brazil**. Rio Grande, RS, Ed. FURG 368p.

SCORVO FILHO, J.D. 2004. Panoama da aquicultura. www.

acaq.org.br/arquivos.

SEBRAE, 2010. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/setor/aquicultura-e-pesca> – Acessado em 17 de agosto de 2010.

SERAFIM-JUNIOR, 2011. . Relatório técnico FAPESB. 30p.

SOUZA FILHO, J. **Custo de produção da ostra cultivada**. Florianópolis: Instituto Cepa/SC, 2003. 23 p. (Cadernos de indicadores agrícolas, 3).

VIEIRA, Paulo Freire *et al.* **Gestão Integrada e Participativa de Recursos Naturais**: conceitos, métodos e experiências. Florianópolis: Secco/APED, 2005.

WAKAMATSU, T. 1973. **A ostra de Cananéia e seu cultivo**. São Paulo, Superintendência do Desenvolvimento do Litoral Paulista/Instituto Oceanográfico USP, 141p.

# GESTÃO PARTICIPATIVA DOS RECURSOS PESQUEIROS NA PARAÍBA COM A TECNOLOGIA EM TANQUE REDE

**Celso Carlos Fernandes Duarte**

Eng. Pesca/EMPASA/SEDP/PB

(0xx83)-9909-9172/3218-6892

celsod@hotmail.com

**Tarcísio Valério da Costa**

Economista/UFPB/PRAC/GETEC

(0xx83) 9932-5573/8821-9054/3216-7599

tarcisio.pb@ibest.com.br

## Resumo:

Segundo o IBGE a Paraíba possui uma população de 3.766.528 (2010), com 29% localizada na zona rural e, uma área territorial de 56.584 km<sup>2</sup>. Apesar de ter a maioria da sua extensão territorial dentro da região semi-árida (86%), predominado pela escassez de água, sua capacidade hídrica de armazenamento de água de superfície é estimada em 3.926.464.211 m<sup>3</sup>, localizadas em 1.707 açudes distribuídos em 112 municípios do interior do estado. Visando aproveitar este potencial, foi desenvolvido o projeto de *Gestão Participativa dos Recursos Pesqueiros na Paraíba com a tecnologia em Tanque Rede*, em quatro municípios de Paraíba (Sousa, Nova Olinda, Santana dos Garrotes e Borborema). Seu objetivo é a gestão sustentável dos recursos aquático, a ocupação e a geração de renda, bem como a fixação do homem do campo, além de melhorar os valores nutricionais das comunidades locais com o aumento do consumo de pescado.

**Palavras chave:** piscicultura; associativismo; desenvolvimento sustentável; gestão de recursos aquáticos.

## 1. INTRODUÇÃO

O estado da Paraíba possui uma população de 3.766.528 (IBGE-2010), dos quais 29% estão localizadas na zona rural e, uma área territorial de 56.584 km<sup>2</sup>. Apesar de ter a maioria da sua extensão territorial dentro da região semi-árida (86%), predominado pela escassez de água, sua capacidade hídrica de armazenamento de água de superfície é estimada em 3.926.464.211 m<sup>3</sup>, localizadas em 1.707 açudes distribuídos em 112 municípios do interior do estado.

Observar que as áreas de Pesca do Estado da Paraíba, de maneira geral, enfrentam problemas de ordem estrutural que vão desde a organização interna, a falta de tecnologia apropriada, passando pela produção e comercialização dos produtos pescados, comprometendo o processo produtivo e a renda familiar. Soma-se ainda, a utilização de técnicas predatórias, o que acarreta dificuldades sócio-econômicas ao pequeno pescador representado por sua grande maioria artesanal, que demonstra ter pouca sensibilidade para as questões do desenvolvimento sustentável afetando sensivelmente o meio ambiente (EMPASA, 2005).

Para o Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste (IBAMA-2000), a pesca no estado da Paraíba se dá, principalmente, de maneira artesanal, onde se utilizam técnicas predatórias com impactos negativos ao ambiente.

O grande potencial hídrico existente torna o Estado um potencial para desenvolvimento da atividade da Piscicultura, seja na modalidade em tanque rede ou escavado, apresentando uma boa oportunidade de negócio, bem como um elemento diminuidor da pobreza rural.

Proporcionando, além a geração de empregos diretos e indiretos, propiciará o aumento da renda da população envolvida, elevando significativamente a oferta de pescado, tanto para o mercado local como para o regional como melhoria na qualidade de vida e nutricional do homem do campo.

Também podemos destacar a Estação de Piscicultura da EMPASA, localizada no município de Itaporanga-PB, que vem se constituindo num excelente centro de excelência de pesquisa e extensão, com produção anual de cerca de 05 (cinco) milhões de alevinos, destinados ao repovoamento dos mananciais do Estado.

Para possibilitar estas mudanças, focaliza-se a necessidade de um programa educacional de extensão a esse setor profissional, com o objetivo de preparar esses profissionais para o uso sustentado dos recursos e propor novas alternativas à pesca como atividade extrativista (criação em cativeiro), além, da organização da categoria, através do fortalecimento das colônias e/ou criação de associações de pescadores. Este processo será importante

para proporcionar uma transformação do pescador em agente de mudança de sua própria condição de vida, se conscientizando do seu papel enquanto indivíduo inserido no processo da nova visão da atividade pesqueira sustentável, onde de modo racional possa utilizar os recursos naturais e garantir a sobrevivência das gerações presentes e futuras da região.

Para o economista Celso Furtado “o verdadeiro desenvolvimento é, principalmente, um processo de ativação e canalização de forças sociais, de melhoria da capacidade associativa, de exercício da iniciativa e da criatividade” (EMPASA, 2005).

## 2. DESENVOLVIMENTO

O Projeto foi desenvolvido nos reservatórios dos açudes de Samambaia, município de Borborema – PB, de São Gonçalo, município de Sousa- PB, Saco de Nova Olinda – PB e Queimadas, município de Santana dos Garrotes – PB, nos anos de 2009 e 2010 (fotos anexos).

A partir do diagnóstico da situação pesqueira no estado, o objetivo principal foi o aproveitamento dos espelhos d'águas para a instalação da tecnologia em tanque rede, a partir de um processo de organização social com a criação de associação ou fortalecimento das colônias de pescadores existentes e, o apoio técnico para instalação da nova tecnologia apropriada. Esta ação será possível atingir outros objetivos específicos como: a) construir, participativamente, um sistema organizativo de gestão, através do associativismo, visando o aumento da produtividade da pesca; b) difundir técnicas apropriadas à cadeia produtiva nas áreas de pesca; c) fomentar a constituição de atividades associativistas de pescadores; d) sensibilizar a comunidade frente às questões ambientais locais; e) implantar tecnologia apropriada unidades de produção de pescado em tanque rede; f) implantar unidades de beneficiamento de pescado, desenvolvendo processos que proporcionem a diferenciação de produtos, agregando valor pela transformação, beneficiamento e embalagem; g) aumentar a produção de pescado no Estado da Paraíba; h) aperfeiçoar o padrão nutricional das populações carentes que habitam nas regiões ribeirinhas e grupos populacionais de áreas urbanas e rurais vivendo em condições desfavoráveis e situação de risco.

O trabalho foi dividido em duas etapas: num primeiro momento foi trabalhada a capacitação para a construção participativa dos instrumentos legais e formais de um sistema organizativo de gestão, através do associativismo, condição sine qua non para alcançar a linha de financiamento, oriundo do Projeto Cooperar, onde este programa que é do Governo do Estado da Paraíba e tem recursos oriundos de convênio com o Banco Mundial, além de uma contrapartida do próprio estado, são destinados a combater a pobreza rural, priorizando alternativa de desenvolvimento local sustentável. Durante esta etapa de organização social foi abordados os seguintes aspectos de conteúdo: Associativismo – 16 horas/aula: histórico dos movimentos sociais; noções de associativismo e cooperativismo; Aspectos legais da constituição da associação (constituição federal e código civil); Economia solidária e cidadania – princípios; Estatuto social – definição/construção e Estudo de Mercado.

Para Paes: “configura-se como organização não governamental ou organização do terceiro setor, as entidades de interesse social sem fins lucrativos (econômicos), com autonomia administrativa própria, cujo objetivo é o atendimento de alguma necessidade

social ou a defesa de direito difusos ou emergentes”. Desta forma, o empoderamento dos associados com a capacitação é de fundamental importância para se ter a capacidade de gerenciamento da atividade produtiva.

Vale destacar que as organizações sociais como afirma Costa “surgem como forma complementar as funções sociais do Estado no atendimento as necessidades públicas da sociedade compreendendo na luta pelos direitos humanos e a cidadania, a defesa do meio ambiente, a promoção a saúde e educação, fomento a atividade da pesca, apoio as populações excluídas (mulher, negro, indígenas), a proteção a criança e ao adolescente, etc”.

Cada associação constituída seria composta por 21 associados que iriam se revezar e ser responsáveis pela bateria de 21 tanques redes colocadas nos espelhos d’águas e pelo ciclo reprodutivo de pelo menos 180 dias, de início seria colocado apenas uma bateria e com o passar do tempo novas baterias.

Como metodologia foi trabalhada a educação presencial, com uma linguagem simples e de fácil compreensão, usando sempre exemplos relacionados com a realidade vivenciada pelos pescadores. Para alcançar esta finalidade foi adotado o seguinte esquema didático: 1) Exposição dinamizada, apresentação de vídeos, trabalhos de grupo, reflexão gradativa de conteúdos com as experiências dos projetos produtivos, articulando assim, os conteúdos teóricos de gestão em processo, numa relação de fazer e aprender concomitantemente; 2) Construção participativa de um sistema de organizativo de gestão e aplicação de técnicas direcionadas ao processo produtivo, no sentido de favorecer o desenvolvimento local e sustentável.

No segundo momento foi feita à capacitação técnica para implantação sustentável de 21 unidades de produção de pescado em tanques rede em localidades pré definidas no Estado da Paraíba, como citado anteriormente. Esta etapa foi desenvolvida mediante o seguinte conteúdo: Piscicultura - 16 horas/aula: conceito; tipos de piscicultura – extensiva, semi extensiva e super extensiva; procedimento de manejo; principais espécies para cultivo; parâmetro físico-químico das águas; tipos de instalações – tanques de barragem, escavado e tanque rede; fatores que determina a instalações para cultivo; tipo de alimentação utilizada no ciclo da produção; produção, comercialização e beneficiamento de pescado; impactos ambientais e legislação.

Optou-se pelo cultivo de peixes em tanque redes que é uma exploração super extensiva, sendo uma das mais viáveis formas de produção de pescado aliada a conservação ambiental, favorecendo ao empreendedor (Associação e/ou Cooperativa) o uso múltiplo do reservatório dentro da atual política de desenvolvimento e fomento da aqüicultura Estado da Paraíba (Celso, 2005).

A renovação da água no interior do tanque-rede com oxigenação alternada da superfície d’água propiciará níveis ideais para o cultivo de peixes no meio aquático, bem como permite a remoção de compostos químicos prejudiciais aos organismos aquáticos presentes. Daí tem-se alta capacidade de estocagem, traduzindo-se em elevada produtividade, comparada com tanques

convencionais em alvenaria e/ou terra.

Especificações técnicas do projeto de tanque rede:

- 1- Parâmetros de implantação: estudo in loco das condições físico-química e biológica da área tais como, profundidade (a partir de 5 m), temperatura (entre 22° a 32°C), nível de oxigênio (<3 ppm), PH (entre 5 e 9), transparência da água (maior que 1 m);
- 2- Licenciamentos: aquisição de licenciamento ambiental (Superintendência Estadual de Meio Ambiente - SUDEMA) e de ortoga da água (Agencia Estadual da Água – AESA) para açude público do estado da Paraíba;
- 3- Dimensões: 2,00 metros de largura por 2,00 metros de comprimento e 1,70 metros de profundidade, com um volume total de 6,8 m<sup>3</sup>, sendo os mesmos submersos em águas profundas (mais de 5,00 metros). O tanque será préfabricado, com tela de arame galvanizado revestido com PVC, constituída de 04 (quatro) colunas de alumínio para sustentação;
- 4- Densidade: 200 alevinos por metro cúbico, resultando numa produtividade de 960 Kg/tanque-rede/ciclo, com ciclo de 180 dias.
- 5- Alimentação: é composta de ração balanceada do tipo extrusada capaz de oferecer aos peixes cultivados um ganho de peso e crescimento ideal no período previsto de 180 dias, com taxa de conversão de 1,5:1 (um e meio para um), ou seja, para cada quilo e quinhentos gramas de alimentos fornecido, o peixe deverá adquirir 1 kg de peso vivo.

#### ROTINA DE GESTÃO DA ALIMENTAÇÃO:

- Fase de alevino: 8 vezes ao dia;
- Fase de juvenil: 6 vezes ao dia;
- Fazer de crescimento: 4 vezes do dia;
- Faze de terminação: 2 vezes ao dia;
- 6- Peso final: 800 gramas/ciclo;
- 7- Espécie utilizada: tilápia tailandesa revertida (*Oreochromis niloticus*);
- 8- Ciclo produtivo: 180 dias;
- 9- Quantidade de tanques: 21 tanques-rede (01 modulo);
- 10- Produção estimada: 20.160 kg/ciclo, ou 40.320 kg/ano durante dois ciclos;
- 11- Custo estimado: R\$ 1,60/kg;
- 12- Receita estimada: R\$ 4,00/kg;
- 13- Lucro estimado: R\$ 2,40/kg;
- 14- Numero beneficiados: 84 famílias diretas;
- 15- Renda per capita: 1,5 salários mínimos;
- 16- Instituições parceiras: SEDAP, COOPERAR, DNOSCS, SEBRAE, IBAMA, EMATER, SENAR, GETEC, UFPB, IFPB, PREFEITURAS MUNICIPAIS, ASSOCIAÇÕES COMUNITARIAS DE PESCADORES.

### 3. CONCLUSÃO

A atividade da piscicultura em tanque rede no Estado da Paraíba, num processo de gestão participativa, nos municípios de Borborema, Nova Olinda, Sousa, Santana dos Garrotes, vem se constituindo uma grande alternativa sustentável com o aproveitamento

dos corpos d'água existentes, geradora de ocupação e renda e fixação do homem no campo, para os moradores da zona rural em nosso estado. Sua ação inovadora com introdução de técnicas apropriadas nos aspectos de gestão associativista e de produção super extensiva são capazes de propiciar um aumento considerado na oferta da produção de pescado e na organização social do segmento dos pescadores, este último capaz de gerar um processo de cidadania e respeito ao uso dos recursos naturais aquáticos. Este projeto vem servindo como referência para ser desenvolvido em outros açudes, bem como em outros Estados da Federação.

Também podemos destacar que atrelado aos valores de produção de pescado para o Estado, os valores nutricionais

serão de fundamental importância para garantir a melhoria da qualidade de vida do homem do campo com seu consumo.

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Boletim Estatístico da Pesca Marítimo e Estuarina do Nordeste do Brasil, 2000. Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste - CEPENE - Tamandaré - PE.

Costa, Tarcisio Valério da. O Sol nasce para todos: leitura e interpretação do estatuto social da colônia de pescadores. Imprensa Banco do Nordeste, Fortaleza-CE, 2003.

Duarte, Celso Carlos Fernandes. Manual Prático em Piscicultura. 2ª Edição. João Pessoa, SEBRAE/EMPASA, 2005.

IBGE. Estimativa do Censo Populacional, 2010. Brasília - BR.

Paes, Jose Eduardo Sabo. Fundações e Entidades de Interesse social. 4ª Edição, Brasília Jurídica, Brasília-DF, 2002.

Pesca - Piscicultura: Guia de Estudo / coordenação, Laboratório Trabalho & Formação / COPPE - UFRJ / elaboração, Escola de Pesca de Piúma - ESCOPESCA. Reimpressão. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2008.

Projeto de Gestão Participativa e Sustentável dos Recursos Pesqueiros no Estado da Paraíba, Governo do Estado da Paraíba - EMPASA, 2005.

#### Anexo:

Vista frontal Tanque rede



Visita a Estação de Piscicultura – Itaporanga-PB



Projeto Piscicultura em Tanques-rede, açude de Samanbaia Borborema - PB



Projeto Piscicultura em Tanques-rede, açude saco de Nova Olinda - PB



Projeto Piscicultura em Tanques-rede, açude Queimadas, Santana dos Garrotes - PB



Projeto Piscicultura em Tanques-rede, açude de São Gonçalo, Sousa- PB



# DEGRADAÇÃO E FALTA DE GERENCIAMENTO DA BAÍA DE GUANABARA: A VULNERABILIDADE DOS PESCADORES ARTESANAIS

Márcia Ferreira Mendes ROSA, Ubirajara Aluizio de Oliveira MATTOS, Paula Raquel dos SANTOS, Fátima Teresa BRANQUINHO

Universidade do Estado do Rio de Janeiro(UERJ)  
Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente/PPG-MA  
São Francisco Xavier 524, Bloco F sala 12.005  
Maracanã - Rio de Janeiro - RJ - 20.550-900  
Telefones: 55 xx (21) 2334-0825  
E-mail: ppgmeioambiente@gmail.com

## Resumo

Este artigo tem como objetivo discutir a situação das comunidades pesqueiras da Baía de Guanabara, analisando os aspectos de intensa desigualdade sócio-ambiental e vulnerabilidade a que estão expostos. A atividade nessas comunidades é desenvolvida há décadas, porém hoje está ameaçada de prosseguir devido às precárias condições ambientais e falta de gerenciamento da baía. Atualmente o ecossistema encontra-se degradado, fruto das diferentes atividades que ocorrem ao seu entorno. A degradação da baía afetou a qualidade das águas e dos manguezais, reduzindo progressivamente os estoques pesqueiros, interferindo no lazer e turismo. Os pescadores vivem diante de uma situação preocupante que é a perspectiva do fim da atividade. A degradação do ambiente e todas as circunstâncias desfavoráveis como a moradia, violência urbana e a precariedade do trabalho caracterizam um cenário de vulnerabilidade. O artigo utiliza metodologia quanti-qualitativa, se baseia em levantamento bibliográfico, visitas e entrevistas com os pescadores nos locais de pesca. Os resultados apontam que a falta de gerenciamento da baía compromete a qualidade de vida das comunidades pesqueiras. O estudo pretende contribuir com informações voltadas para ações de melhoria na saúde coletiva e na formulação de uma legislação específica de amparo aos pescadores artesanais.

**Palavras-chaves:** saúde do trabalhador, comunidades pesqueiras, pesca artesanal, vulnerabilidade.

## Introdução

Este artigo tem como objetivo discutir a situação das comunidades pesqueiras da Baía de Guanabara analisando os aspectos de intensa desigualdade sócio-ambiental e vulnerabilidade a que estão expostos.

A Baía de Guanabara é um dos ecossistemas brasileiros mais atingidos pela falta de gerenciamento ambiental. As suas múltiplas utilizações e funções lhe conferiram uma importância que infelizmente não foi dimensionada pelo poder público. Essa má utilização perdura décadas e remonta a época da colonização. Atualmente os pescadores reclamam que muitas espécies não mais existem na baía e que apenas alguns peixes resistem às precárias condições ambientais desse ecossistema.

As comunidades pesqueiras da Baía da Guanabara convivem com a situação de abandono do ecossistema e da diminuição progressiva da pesca. Os rios que deságuam na baía trazem o esgoto e o lixo dos municípios do entorno. A morte ocorre lentamente assim como a esperança dos pescadores artesanais que lutam para sobreviver utilizando o estuário.

Desse modo, os pescadores artesanais temem com a possibilidade do fim da pesca, pois a cada dia observam que o pescado está mais escasso devido à baixa qualidade das águas e da degradação progressiva do ambiente.

A pesca sempre foi muito importante em toda a região. Os primeiros grupos de pescadores que se fixaram no entorno da baía se distribuíram em diversos pontos das praias e ilhas, depois na Ponta do Caju e na Praça XV de Novembro, onde as praias primitivas foram sendo substituídas por cais. (Bernardes, 1958). As comunidades pesqueiras sofreram transformações ao longo do tempo, mas sobrevive, porém os riscos e a vulnerabilidade dos são imensos.

A atividade é considerada potencialmente perigosa por expor os trabalhadores a possíveis riscos de acidentes com embarcações, afogamentos, acidentes com os apetrechos de pesca, esforços físicos acima dos limites do corpo, problemas de postura inadequada, mudanças climáticas, trabalho noturno, ruído, acidentes com o pescado, contato com agentes patológicos em ambiente mal saneado e outros segundo o CNAE (Código Nacional de Atividades Econômicas 2000/2002).

Esses fatores podem ser potencializados devido às precárias condições do ambiente interferindo assim diretamente no desempenho da atividade, na vida e na saúde dos pescadores.

O artigo é resultado parcial de tese e utiliza levantamento bibliográfico, através de artigos, livros, teses, sites e pesquisa de campo, de caráter quanti-qualitativa, com uma amostra de 100 trabalhadores (80 pescadores e 20 catadores de caranguejos) das comunidades pesqueiras de São Gonçalo, Itaboraí e Magé, utilizando questionários semi-estruturados nas entrevistas. Também foram realizadas visitas aos locais para observação e investigação dos processos de

trabalho, dos fatores de riscos de acidentes e doenças, condições de moradia e contatos com os líderes locais das associações de pesca e de moradores da região estudada. A entrevista ocorreu no próprio local de trabalho do pescador ou do catador de caranguejo, ou seja, nas praias, próximo aos mangues e canais da região e nos locais de venda do pescado. Esses trabalhadores foram interpelados se gostariam de participar dessa pesquisa que tinha como objetivo conhecer mais a atividade pesqueira e as dificuldades e problemas típicos enfrentados no dia a dia.

Os dados obtidos foram sistematizados no aplicativo EPI-INFO versão 3.5.1, constituindo um banco de dados da amostra o que permitiu elaborar diversas tabelas com cruzamentos das informações e fazer a análise posterior das mesmas.

O estudo pretende preencher uma lacuna que existe com relação à escassez de informações sobre a atividade pesqueira artesanal e conseqüentemente discutir a situação de precariedade e vulnerabilidade dos pescadores e catadores de caranguejo da Baía de Guanabara. Podendo assim, contribuir com material que possa ser utilizados em futuros projetos públicos e privados que visem à adoção de medidas e ações que contemplem o uso sustentável dos recursos pesqueiros, a melhoria das condições de vida da comunidade pesqueira; e a preservação da Baía de Guanabara contribuindo efetivamente para a formulação de políticas públicas de trabalho, saúde e ambiente.

## Resultados

A degradação do ambiente é antiga, sendo que as atividades iniciais desenvolvidas ao entorno da baía já eram impactantes como a pesca de baleias, o ciclo da cana-de-açúcar, a derrubada de matas e os engenhos de açúcar e de farinha (Coelho, 2007).

A poluição já era um fato no século XVII, com legislação específica para o lançamento de tripas e entranhas de baleias nas suas águas. A questão da falta de higiene, do mau cheiro dos curtumes e de esgoto lançado a céu aberto, ou mesmo, pelas janelas começara a incomodar a população. Arelado aos problemas ambientais da época, surgia no cenário da capital uma grande epidemia de varíola. (Coelho, 2007)

O Rio de Janeiro foi a 5ª cidade do mundo a receber tratamento de esgoto, com a empresa inglesa City, que ficou cerca de 90 anos responsável pelo esgotamento sanitário (Coelho, 2007) cujo objetivo principal era livrar a população e as ruas de tigres, valas e da grande quantidade de sujeira que se espalhava pela cidade, principalmente em épocas de chuva.

Muitos problemas ocorreram em meio a grande ocupação do entorno da baía, grandes áreas aterradas, mangues destruídos, enseadas e praias que sumiram do mapa. Das 116 praias existentes 46 desapareceram. (Amador, 2001).

A destruição progressiva dos manguezais atuou diretamente na produção pesqueira, já que ela tem papel importante como berçário marinho, sendo responsável pela manutenção da cadeia biológica que se inicia na degradação das folhas do mangue por organismos decompositores até chegar aos mamíferos como o homem.

A destruição dos manguezais foi estimulada pela expansão urbana e industrial posterior à década de 50. (Amador, 2001). Foram grandes obras no entorno, a abertura da Avenida Brasil, a construção do aterro metropolitano de Gramacho e toda ocupação desordenada por populações de baixa renda tendo reflexos diretamente na Baía de Guanabara.

O grande crescimento da Região Metropolitana do Rio de Janeiro e mais especificamente o da periferia, significou um aumento da concentração da pobreza. (Brandão, 2004). A falta de um gerenciamento ambiental na região ocasionou uma aceleração do processo de degradação.

Coelho (2007) estima que o universo, das populações de baixa renda, envolve cerca de 4 milhões de habitantes urbanos, 45% da população da bacia, não são servidos por redes de esgotamento sanitário.

Em sua análise, Coelho (2007) também observa que o declínio econômico gerou uma deterioração ambiental que, no Brasil e na América Latina, aconteceu particularmente no meio urbano, no qual se observa até hoje a associação entre pobreza, falta de saneamento e degradação do meio ambiente.

Os pescadores estão concentrados em 5 colônias e cerca de 18 associações de pescadores que ainda sobrevivem da pesca nesse estuário. O trabalho é trazido pelo esforço diário de buscar o pescado nas águas da baía ou nos mangues que restam.

As comunidades pesqueiras desenvolveram práticas de manejo de recursos naturais e são as mais atingidas pela intensa degradação. A cada dia precisam levar mais tempo no mar, com mais equipamentos para conseguir trazer algo que dê para compensar os seus gastos. (Rosa, 2005)

Diegues (2004) entende que a crescente degradação dos ecossistemas costeiros parece ser o fator que mais coloca em risco a reprodução social dos pescadores que trabalham de forma artesanal ou em pequena escala.

A diminuição de pescado é sentida no trabalho diário do pescador. Amador (2001) descreve que na Baía de Guanabara era comum encontrar imensos cardumes de sardinhas, tainhas, paratis, xereletes, cocorocas, corvinas, robalos e meros; imensa colônia de moluscos como mexilhões, ostras, sernambis; camarões e diversos tipos de caranguejos e siris, que lotavam os manguezais e as praias. Era a verdadeira alegria para os pescadores que tinham assim garantido o seu sustento.

A degradação da Baía de Guanabara tem também conseqüências sob o ponto de vista socioambiental com a exclusão de inúmeras famílias que se mantinham com a pesca e cata de caranguejos.

Os trabalhadores da pesca ficam mais tempo no mar para compensar os baixos rendimentos, e acabam potencializando os riscos da atividade; devido a grandes variações de temperatura, a radiação solar, a uma extensa e dura jornada de trabalho, aos riscos de afogamento e acidentes, ao trabalho noturno e também à incerteza da própria pesca, pois um dia de trabalho intenso não é a garantia da captura do pescado. (Rosa, 2010).

O pescador que já enfrenta vários riscos em suas atividades tem baixa escolaridade e renda, falta-lhe acesso à informação, enfrenta também precárias condições de moradia e de trabalho o que o torna mais vulnerável. A vulnerabilidade está então associada aos fatores sociais, ambientais e individuais.

Para Ayres (1999) a vulnerabilidade cresce quando surgem situações como falta de acesso à informação, aos serviços básicos de educação e a falta de confiança ou credibilidade nas estratégias de ação. Nesse caso, o que fica claro é que a vulnerabilidade não é uma característica própria do indivíduo, mas o resultado da combinação dos arranjos sociais e políticos que vão refletir sobre os indivíduos.

Diegues (2001) acredita que o fortalecimento das comunidades pesqueiras só é possível com a mobilização de todos e de uma educação ambiental mais articulada, sobretudo nas cidades litorâneas onde a pressão antrópica exerce uma forte pressão sobre os ecossistemas.

Os resultados iniciais da pesquisa indicam a grande vulnerabilidade dos pescadores artesanais num ambiente que se torna desfavorável devido à diminuição progressiva da pesca, da limitação da prática pesqueira, da perda de território para outras atividades e conseqüentemente da incapacidade do pescador gerar renda.

É importante enfatizar que o pescador da baía mesmo vivendo numa metrópole, ainda tem uma forte ligação com o mar e com o ambiente; sente os reflexos dos problemas ambientais nas suas atividades diárias, na vida e saúde. Porém, além dos problemas comuns à pescaria também enfrenta situações de risco social como a violência urbana e o tráfico de drogas.

Noventa e dois por cento dos pescadores artesanais dizem que há muitos riscos na atividade, no enfrentamento das situações adversas no dia a dia, no preparo e realização das atividades.

As situações que envolvem a vida e o trabalho e os relatos dos trabalhadores são em geral uma preocupação com relação aos fenômenos meteorológicos como chuvas, tempestades, raios, trovoadas e ventos fortes (30%).

Todos têm muitas histórias sobre acidentes e perdas que acontecem nas águas ou nos mangues da Baía de Guanabara. Vinte e oito por cento dos pescadores artesanais falam sobre os riscos com a embarcação e 21% relatam os riscos com ferramentas e a foice no mangue. Os afogamentos são também relatados como riscos por 15% dos pescadores artesanais.

*“Passo à noite no mar e podem acontecer vários acidentes. Já perdi vários companheiros”.* (Pescador 37)

Alguns acidentes envolvendo tempestades são fatais, porém nunca notificados e até desconhecidos pela população. Impressionantes são os depoimentos de vários pescadores sobre acidentes com raios e tempestades na Baía de Guanabara.

*“Já perdi um amigo com o raio e outro perdeu o movimento do braço. Temporal já matou muita gente. Há poucos dias morreu um pescador aqui”.*(Pescador 52)

Quarenta e oito por cento dos pescadores artesanais já sofreram algum tipo de acidente durante o trabalho. São situações como naufrágio, afogamento, acidentes com o pescado, com o material de pesca, com a embarcação, entre outros.

*“A embarcação grande passa por cima”* (pescador 52)

A violência urbana (10%) também entra neste cenário aumentando a vulnerabilidade dos trabalhadores. Há áreas proibidas, onde o pescador não pode se aproximar, como as ilhas da Marinha, as ilhas da Petrobras e também locais de intenso conflito onde há domínio do tráfico de drogas. Os pescadores, em geral, evitam essas áreas, porém percebem a perda paulatina de território e da insegurança que campeia.

## Conclusão

Esse estudo avalia as condições gerais das comunidades pesqueiras da Baía de Guanabara e conclui que se não forem tomadas providências sérias para reverter o quadro de intensa degradação e abandono, a pesca artesanal pode acabar em pouco tempo.

Os resultados da pesquisa indicam a precariedade do trabalho e a vulnerabilidade dos pescadores ao desempenhar as suas atividades. Tais condições refletem questões sociais, ambientais, econômicas, culturais e políticas que incidem diretamente nas populações mais vulneráveis.

O ambiente mal saneado fruto da falta de gerenciamento ambiental da região, a falta de pescado, o excesso de trabalho e a falta de perspectiva de vida podem provocar alterações nos processos de trabalho e de saúde.

Os trabalhadores aumentam a jornada de trabalho na pesca devido ao baixo rendimento, têm dupla jornada de trabalho e sentem na pele a diminuição do pescado e a degradação do ambiente. O cenário é a Baía de Guanabara, mas essa realidade pode ser comparada com diversos estuários do Brasil.

Observa-se que a pesca artesanal perde território, já que os interesses são antagônicos com outros usos do estuário. Logo, é de fundamental importância que

espaços de discussão sejam fortalecidos com a mobilização e atuação das comunidades pesqueiras, para busca de uma melhor qualidade de vida.

A despolição da Baía de Guanabara deveria ser a meta dos governantes dos municípios que compõem essa bacia hidrográfica, com objetivo de atender a população de entorno da baía como também para os pescadores artesanais que dependem desse ecossistema para sobreviver.

Já foram as baleias, as tartarugas e diferentes tipos de pescados, e atualmente o próprio pescador artesanal, que durante décadas pescava e sobrevivia das suas águas e mangues, teme o fim da atividade pesqueira e da fonte de renda.

## Referências Bibliográficas

Amador, E.S. Roteiro de Visita à Baía de Guanabara. Caderno de Educação Ambiental II, PDBG/UERJ, Rio de Janeiro, 2001.

\_\_\_\_\_. Assoreamento da Baía de Guanabara, Subsídios para a Elaboração do Plano Diretor de Controle. Instituto de Geociências, UFRJ. 149 p., 1997.

Ayres, J.R; et al. Vulnerabilidade e prevenção em tempo de AIDS. In: Parker, R. et al. Sexualidade pelo avesso: Direitos, Identidades e Poder. São Paulo: Editora 34, 1999.

Bernardes, L.M.C. Pescadores da Ponta do Caju: Aspectos da Contribuição dos Portugueses e Espanhóis para o Desenvolvimento da Pesca. Rev. Brasil. Geogr.4: 40-61,1958.

Brandão, A.A. Miséria da Periferia: desigualdades raciais e pobreza na metrópole do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Pallas Ed., 2004.

Coelho, Victor. Baía de Guanabara: uma história de agressão ambiental. Rio de Janeiro, Casa da Palavra, 2007.

Diegues, A.C.A. pesca construindo sociedades. São Paulo, NUPAUB/USP, 2004.

Diegues, A.C., Arruda, R.S.V. Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil, Brasília, Ministério do Meio Ambiente, São Paulo, USP, 2001.

Rosa, M.F.M. & Mattos, U.A.O. A saúde e os riscos dos pescadores e catadores de caranguejo da Baía de Guanabara, Revista Ciência & Saúde Coletiva, v. 15, supl. 1, junho 2010, p.1543-1552.

Rosa, M. F. M. As condições de trabalho e saúde dos pescadores e catadores de caranguejos da APA de Guapimirim, R.J., FEN/UERJ, Dissertação de Mestrado, Programa de pós-graduação de Engenharia Ambiental, 2005.

# ANÁLISE DE UMA EXPERIÊNCIA DE UTILIZAÇÃO DE RECURSOS DE TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Cristina HAGUENAUER, Fabiana Macieira LAWINSCKY e Francisco CORDEIRO FILHO  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Escola de Comunicação

Laboratório de Pesquisa em Tecnologias da Informação e Comunicação – LATEC-ECO/UFRJ

E-mail: latec@ufrj.br - Telefone (+55 21) 3879-2881

### RESUMO

*Este artigo apresenta uma análise do uso de ferramentas digitais interativas e colaborativas no curso de extensão “Planejamento Interativo de Áreas Marinhas Protegidas”. No estudo realizado em paralelo com a implementação do curso, buscou-se compreender como tais ferramentas possibilitam aos participantes criar novas formas de diálogo, construindo conhecimento de forma colaborativa.*

**Palavras chave:** interação; ferramentas digitais; blogs; redes; portais de informação

## 1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da Rede Mundial de Computadores fez emergir uma nova forma de se comunicar, que em pouco mais de uma década foi capaz de mudar significativamente a produção e a distribuição da informação. O surgimento de novas ferramentas de informação e comunicação, por meio da disseminação dos navegadores web e dos servidores, juntamente com a superdimensionada possibilidade de negócio neste novo meio, fizeram com que rapidamente a Internet se expandisse e criasse mecanismos para uma comunicação mais horizontal. As ferramentas que sustentam este novo modelo fazem com que as pessoas passem de consumidores passivos a produtores ativos de informação. É nesse contexto que a Web se transforma em uma plataforma de desenvolvimento, tendo um papel fundamental na construção e na distribuição cooperada do conhecimento, afirma o autor. (GUIMARÃES, 2009).

Neste trabalho, foi analisado o uso de ferramentas digitais interativas e colaborativas, utilizadas no curso de extensão “Planejamento Interativo de Áreas Marinhas Protegidas”, desenvolvido na COPPE/UFRJ, em parceria com o Laboratório de Pesquisa em Tecnologias da Informação e da Comunicação, LATEC/UFRJ. Buscou-se compreender como tais ferramentas possibilitam aos participantes criar novas formas de diálogo, construindo conhecimento de forma colaborativa.

## 2. FERRAMENTAS DE NTICS

Blog, portal de informação e redes sociais são algumas das ferramentas de NTICs e web 2.0 que proporcionam a criação de redes de troca, distribuição e produção de informação entre os participantes de comunidades de conhecimento.

### 2.1 Blogs

Blogs têm como uma de suas principais características a possibilidade apresentada aos internautas de produzir e publicar informação na internet. Com esta ferramenta, o usuário deixa de ser mero consumidor de conteúdo e passa também a produtor, assim os blogs surgiram com a finalidade de publicar dados na rede. (DASLOQUIO E HAGUENAUER 2012)

Hoje, o uso dos blogs se ampliou e modificou a fim de atender às diversas necessidades impostas pela inserção das novas tecnologias na vida social. Os blogs surgiram em meados da década de 1990. Eram elaborados e publicados por programadores que tinham por objetivo indicar links interessantes que encontravam durante a navegação na web. Em dezembro de 1997, Jorn Barger cunhou o termo “weblog” para designar esse tipo de recurso. Esta palavra foi usada, segundo ele, para nomear “o conjunto de links publicados pelo programador ao encontrar conteúdos interessantes ao navegar”. O termo é a união de duas palavras da

língua inglesa: web (rede de computadores) e log (espécie de diário de bordo). Pouco tempo depois, em 1999, Peter Merholz abreviou o termo para blog e este logo se popularizou.

Nos primeiros anos, era necessário ter conhecimento de linguagem de programação para publicar um blog. No entanto, isso logo mudou, pois surgiram as plataformas de blogs, ou ferramentas para criação e publicação de conteúdos em blogs.

A história do desenvolvimento dos blogs nos ajuda a entender o funcionamento de tais ferramentas visto que, com o surgimento destes programas, tornou-se possível a praticamente qualquer internauta elaborar e publicar um blog. Assim, as plataformas para criação de blogs permitem, de forma rápida, a criação de blogs e a publicação de conteúdos na Internet, bastando para isso que o usuário se cadastre e faça algumas escolhas – como o modelo, cores, título, entre outras – para que realize, em alguns instantes, suas primeiras publicações de posts.

### 2.2 Portais de Informação

Portal significa ‘Porta de entrada’. Nesse sentido um portal eletrônico se torna uma ‘Porta de entrada’ para informações, comunidades, empresas, organizações ou processos (HAGUENAUER et al 2009).

Os portais podem ser classificados segundo seu contexto de utilização, ou conforme sua função. Conforme o contexto de utilização os portais são classificados por Dias (2001) como públicos ou corporativos. Segundo Dias, os portais públicos, também denominados de portais de Internet, web ou consumidores, têm o propósito de atrair o maior número de usuários em geral, enquanto o portal corporativo tem o propósito de disponibilizar e fornecer informações em um contexto específico de negócio.

Podemos conceituar portal de informação como aquele capaz de organizar grandes acervos de conteúdo, conectando as pessoas às. Portais de Informação são capazes de agregar comunidades de usuários interessadas em determinados temas ou atividades.

Sua estrutura básica é composta de banco de dados, ferramentas de administração do portal e ferramentas de publicação de conteúdos. O acesso aos conteúdos e às funcionalidades da plataforma é definido a partir de diferentes perfis de usuários, aos quais são atribuídas permissões específicas de acesso. (HAGUENAUER et al, 2007)

Existem diferentes classes de portais, como por exemplo, Portais Corporativos, Portais de Vendas, Portais Educacionais, Portais de Notícias e Portais Temáticos. O caso estudado envolveu um portal temático (de meio ambiente) com a função de apoiar comunidades de aprendizagem e prática, também denominadas comunidades de conhecimento ou comunidades virtuais.

## 2.3 Redes

O novo cenário da tecnologia permite aos usuários da internet exercerem um papel mais ativo na busca, compartilhamento e produção de informação e construção de conhecimento. As relações sociais contemporâneas também sofrem o impacto das redes digitais de comunicação, fazendo explodir o fenômeno das redes sociais na internet, caracterizadas pelas relações entre pessoas de diferentes grupos sociais através de um software social que permite a comunicação, a interação, o compartilhamento de informação, de experiências e de documentos (com o uso de diferentes mídias, como fotos, vídeos, músicas, entre outros), como é o caso de Sites de Redes Sociais (SRS) como Orkut, Facebook e Twitter, entre muitos outros. (RABELLO e HAGUENAUER, 2012)

No cenário contemporâneo de mudanças, com necessidade constante de inovação em processos de disseminação de informação e construção do conhecimento, a educação encontra um ambiente favorável para uma mudança de paradigmas, onde a aprendizagem não está mais restrita ao ambiente escolar e/ou à academia.

Variadas ferramentas como Blogs, Portais de Informação, Sites de Redes Sociais (SRS), entre outros, possibilitam a construção de conhecimento e aprendizagem no ciberespaço não restringindo mais o processo educacional a um tempo ou espaço específico. Neste contexto, diversas ferramentas de mídias sociais (Wikis, SRS, sites de compartilhamento de vídeos e fotos, sites de realidade virtual, marcadores, entre outros) abrem nossas possibilidades e perspectivas para a educação formal, informal e não formal.

Ao falarmos no fenômeno das Redes Sociais, uma grande variedade de terminologias é empregada: Redes sociais, redes sociais na Internet, sites de redes sociais, mídias sociais, softwares sociais, plataformas de redes sociais, comunidades virtuais, e muitas vezes elas são associadas a sites de relacionamento na Internet como Orkut e Facebook, destacando porém que as redes sociais não se limitam ao ciberespaço, sendo este apenas um dos espaços em que as redes sociais podem se manifestar.

As redes sociais constituem um fenômeno sociológico e tão antigo quanto a humanidade, porém o termo tem recebido muita atenção recentemente devido ao sucesso de sites na Internet que permitem o relacionamento e comunicação entre pessoas de diferentes grupos sociais. (RABELLO e HAGUENAUER, 2012)

A formação ou transposição de redes sociais para o ciberespaço caracteriza o que chamamos de Redes Sociais na Internet, que implica a existência de um suporte para as conexões entre os indivíduos e a interação entre eles neste ambiente. Neste sentido, os sites ou plataformas de redes sociais, também chamados de softwares sociais, representam o ambiente onde as redes sociais se desenvolvem. Alguns exemplos de sites de redes sociais são Orkut,

Facebook, Google +, Linked In, Twitter, como YouTube e Flickr, os marcadores (ou bookmarks) como de.li.ci.ous e livestreams como justin.tv. (RABELLO e HAGUENAUER, 2012)

As ferramentas acima apresentadas possuem um papel fundamental na construção e na distribuição cooperada do conhecimento aos participantes criar novas formas de diálogo, construindo conhecimento de forma colaborativa. As três permitem ao usuário agir de maneira mais ativa, produzindo e publicando informação autoral, criando seu próprio conteúdo. As diferenças entre elas somente emergem em relação ao armazenamento de dados, enquanto no Blog e no Portal o conteúdo postado mantém-se ali guardado, podendo ser acessado pelos usuários quantas vezes forem necessárias, as Redes Sociais não permitem esse tipo de ação. Porém, no tocante a velocidade de disseminação de informação, e interação, as Redes Sociais se mostram mais velozes, interativas e eficientes no tocante a divulgação de informações.

## 3. CONTEXTO E ANTECEDENTES

O curso de extensão “Planejamento Interativo de Áreas Marinhas Protegidas”, contexto no qual foi desenvolvida a pesquisa sobre uso de ferramentas interativas e Recursos de Tecnologias da Informação e da Comunicação em Educação Ambiental, estava inserido num projeto de pesquisa e desenvolvimento mais amplo, envolvendo um plano de manejo participativo de unidades de conservação de uso sustentável de ecossistemas costeiro-marinhos, com base na valorização e integração dos conhecimentos ecológico-tradicionais (CET) de pescadores artesanais, para fins de sua incorporação destes conhecimentos ao ensino básico e à gestão integrada e participativa da Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo. Coube à equipe do Laboratório de Pesquisa em Tecnologias da Informação e Comunicação, LATEC/UFRJ, oferecer uma oficina sobre Ferramentas Interativas Digitais, aos participantes do curso de extensão.

## 4. METODOLOGIA E RESULTADOS

Após a apresentação geral de conceitos e ferramentas digitais interativas, foi promovido um debate entre os participantes, a fim de identificar seu nível de conhecimento sobre os recursos da web 2.0 que iriam ser utilizados (blogs, redes sociais, portais de informação), além de discutir as dúvidas existentes.

A seguir, foram apresentadas e discutidas as especificidades relacionadas com a criação, manutenção e uso de Blogs, Portais de Informação e Redes sociais. Buscou-se demonstrar como o uso proativo dessas ferramentas digitais é capaz de proporcionar integração entre os participantes, em redes de cooperação, troca, distribuição e produção de informação.

Ao fim da exposição, foram criados grupos de trabalho para redesenho de um protótipo existente (o portal de Educação Ambiental, disponível em (<http://www.latec>).

ufrj.br/portaleducacaoambiental/)), em termos de ferramentas de interação adotadas e de categorias de informações a serem publicadas, de forma a torná-lo mais adequado ao público alvo.

A discussão dos participantes centrou-se no tipo de notícia o portal deveria publicar; a seguir eles produziram novas notícias para publicação no portal, de interesse do público alvo. Paralelamente ao processo de discussão conceitual sobre a linha editorial do portal, foi realizado o treinamento na publicação de notícias.

Ao fim do curso, os participantes definiram novas categorias e funcionalidades para o portal, em termos de conteúdos e ferramentas de interação e comunicação, conforme listado a seguir:

**Novas categorias de conteúdo:** (a) Espaço para publicação de vídeos e fotos; (b) Espaço para apresentação dos participantes do projeto, que conta com um consórcio de entidades (AREMAC, PORTO, PESCADOR, MERGULHADOR, TURISMO NAUTICO, ICMBio, prefeitura e outros); (c) espaço para publicação de documentos pdf; (d) Espaço para acessar as atas em PDF das reuniões do Conselho Deliberativo da RESEX; (e) Publicação de uma agenda de eventos do projeto; (f) espaço para envio de fotos e vídeos pelos leitores .

**Novas ferramentas de interação e comunicação:** (a) fórum de discussões (apenas para usuários cadastrados); e (b) Espaço para bate-papo (para usuários cadastrados).

Além disso, foram sugeridas modificações no layout do portal.

Em relação à RESEX eles mostraram a necessidade de um espaço no portal para inserir alguns dados, tais como:

Os participantes da oficina consideraram importante postar informações relativas ao histórico do projeto global, como histórico da criação da Resex, importância para o ambiente e sociedade civil, beneficiários, espécies beneficiadas com a criação e manutenção da Resex, plano de manejo etc.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ferramentas das NTICs fazem com que as pessoas passem de consumidores passivos a produtores ativos de informação. Com a realização da oficina os participantes puderam conhecer, entender e utilizar essas ferramentas, expandindo suas possibilidades de construir e partilhar conhecimento. Com isso, eles tornaram-se multiplicadores aptos a reaplicarem de forma contínua o uso de ferramentas de tecnologias interativas no projeto global, na conservação sustentável, em auxílio à elaboração e implementação de um plano de manejo participativo de reservas extrativistas marinhas.

O processo de sócio construção do conhecimento

aconteceu em diversos momentos ao longo do processo, mas merecem destaque: (a) os momentos em que os participantes mais experientes compartilharam suas experiências e seu conhecimento com outros participantes, menos acostumados ao uso de tecnologias web 2.0.; (b) quando o grupo discutiu e decidiu pela publicação de novos conteúdos e por uma nova configuração do portal; (c) a discussão sobre as melhores formas de aproveitamento do portal como instrumento disseminador das ações relativas àquela comunidade.

Para o desenvolvimento futuro da pesquisa, pretende-se introduzir novos recursos web 2.0, como plataformas de redes sociais e blogs, além de realizar entrevistas com os participantes, a fim de colher diretamente suas impressões sobre a participação no processo de construção conjunta das estratégias de utilização dos recursos tecnológicos.

## REFERÊNCIAS

- [2] MARTINS, João Carlos. Vygotsky e o Papel das Interações Sociais na Sala de Aula: Reconhecer e Desvendar o Mundo. Série Idéias, nº 28. FED, 1999, PP. 111 – 122. São Paulo ([http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias\\_28\\_p111-122\\_c.pdf](http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_28_p111-122_c.pdf)) acesso
- [9] VYGOTSKY, Lev S. A formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes, 1989.
- [1] DALSOQUIO, Laís Cappaun ; HAGUENAUER, Cristina Jasbinschek - O blog como ambiente virtual de aprendizagem, em Ambientes Virtuais de Aprendizagem: dos SGAs aos games e à realidade virtual, Rio de Janeiro, 2012.
- [2] GUIMARÃES, Renato Cosentino Vianna - Desenvolvimento de Portais de Informação como Suporte a Comunidades Virtuais: o Caso do Portal poloaquatico.com.br – vol. 3 - No 1 - Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2009.
- [3] HAGUENAUER Cristina; MUSSI, Marcus Vinicius de Freitas ; FILHO, Francisco Cordeiro- Portais de Informação e Comunidades de Aprendizagem: uma Análise dos Processos de Comunicação e Interação do Portal GPA - vol 3 - No 1- Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2009.
- [4] HAGUENAUER, Cristina Jasbinschek; MOTA, Rodrigo Amorim; LAWINSCKY, Fabiana Melo Macieira; FILHO, Francisco Cordeiro - Portais de informação e Comunidades Virtuais de Aprendizagem: o Caso do Portal Dinos Virtuais - vol 1- No 3- Setembro/Dezembro Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2007.
- [5] RABELLO Cíntia Regina Lacerda ; HAGUENAUER Cristina - Sites de Redes Sociais e Aprendizagem: Potencialidades e Limitações, em Ambientes Virtuais de Aprendizagem: dos SGAs aos games e à realidade virtual, Rio de Janeiro, 2012.
- [6] Projeto Ferramenta Interativa para Implementação de Plano de Manejo Participativo de Reserva Extrativista Marinha Proposta submetida ao Edital PROGRAMA PARA A CONSERVAÇÃO DAS ZONAS COSTEIRA E MARINHA SOB INFLUÊNCIA DO BIOMA MATA ATLÂNTICA - PROGRAMA COSTA ATLÂNTICA Rio de Janeiro – RJ Julho 2010

# EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA INTERATIVA DE GESTÃO SOCIOAMBIENTAL COSTEIRA

**André Luiz Cavalcanti de Oliveira**<sup>1</sup>, Fundação Municipal de Meio Ambiente, Pesquisa, Ciência e Tecnologia de Arraial do Cabo. Rua Maria Braga, nº 08 Monte Alto, Arraial do Cabo/RJ. 28930-000  
Fone: 22.8815.6768

andrecavalcanti@arraial.rj.gov.br

educador.cavalcanti@gmail.com

**Palavra-Chave:** Educação Ambiental - Mobilização - Protagonismo

---

<sup>1</sup> Chefe do Departamento de Educação Ambiental da Fundação Municipal de Meio Ambiente, Pesquisa, Ciência e Tecnologia de Arraial do Cabo. Professor da Rede Pública da Prefeitura Municipal de Arraial do Cabo. Pós-Graduado em Gestão Socioambiental Costeira. COPPE-UFRJ. Membro da Câmara Técnica de Educação Ambiental Comitê de Bacia Lagos São João.

## 1. INTRODUÇÃO

O município de Arraial do Cabo, situado no litoral norte do Estado do Rio de Janeiro, encontra-se na Região dos Lagos, nos limites entre as Bacias de Santos e Campos (exploração de petróleo). Dentro do município existem várias áreas protegidas, costeiras e marinhas. Reserva Extrativista Marinha, APA do Morro da Cabocla, APA Municipal de Arraial do Cabo, APA Estadual da Massambaba, Parque Natural Municipal da Praia Grande, Reversas Biológicas das Orquídeas e do Brejo do Espinho, Reserva Biológica do Pontal do Atalaia, Zonas de Conversação da Vida Silvestre de Figueira, das Coroinhas e da Miranda. Parque Estadual da Costa do Sol. Abriga uma população tradicional de pescadores artesanais secular.

Através do Departamento de Educação Ambiental da Fundação Municipal de Meio Ambiente, Pesquisa, Ciência e Tecnologia de Arraial do Cabo se definiu como ação prioritária a defesa da biodiversidade socioambiental local, a inclusão social via preservação do modo de vida do pescador artesanal (BRITO, 1999) e o debate perene dos problemas socioambientais. Em parceria com a Concessionária PROLAGOS, Secretaria Municipal de Educação e Ambiente pensou-se na implementação de ações em Educação Ambiental nas áreas da educação formal e não-formal, essencialmente nas instituições de ensino da rede pública municipal de educação.

O projeto EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA INTERATIVA DE GESTÃO SOCIOAMBIENTAL COSTEIRA DE ARRAIAL DO CABO/RJ visa utilizar Educação Ambiental (EA) como promotor de diálogos entre a população cabista e os problemas socioambientais, visto que o município vive basicamente das áreas protegidas que lhe pertencem: ora da pesca artesanal, outrora do turismo de vocação ecológica.

## 2. DESENVOLVIMENTO

Nossa abordagem metodológica é de uma EA crítica, coletiva, histórica, para gestão participativa e comunitária. Acredita-se que ao passo onde se emancipa o pensamento construímos seres históricos que transformam e intervêm na sua realidade, de maneira sadia, economicamente viável, socialmente justa, e, principalmente ambientalmente sustentável. Utiliza-se na pesquisa a metodologia da pesquisa-ação participativa (THIOLLENT, 2002), partindo do ponto onde o trabalho busca envolver atores sociais, stakeholders, empoderá-los e fazê-los interventores da realidade socioambiental de Arraial do Cabo. Baseado nestes princípios, nossas ferramentas metodológicas são da pedagogia transformadora e emancipatória de Paulo Freire, na medida em que formamos seres históricos que valorizam sua cultura local (FREIRE, 2000). O aporte da teoria da complexidade de Edgar Morin<sup>2</sup>, na tentativa de entender os diversos ramos de

2 Conforme explica Morin, no sistema, incluindo a sociedade humana, a totalidade não pode ser descrita pela simplificação reducionista e a aceitação de sua complexidade pode mostrar que a verdadeira totalidade é ainda incompleta. Indivíduo, sociedade e espécie são termos que finalizam um no outro, remetem-se um para o outro, em um circuito que é um verdadeiro sistema, isto é,

ligações complexas entre atores sociais, problemas socioambientais e gestão pública. EA para gestão de Genebaldo Dias Freire, visando uma conectividade entre problemas socioambientais, economia e áreas protegidas. Em Antonio Carlos Diegues, utilizamos a discussão indissociável entre homem e natureza, incluindo o humano ao ambiente natural<sup>3</sup>, todo problema ambiental é social.

Defendemos um olhar crítico e transformador da realidade, capitalista, exploratória, predatória e finita do mundo<sup>4</sup>. Assim, cria-se uma ferramenta de EA que possui o objetivo primário de dar vozes aos atores sociais, e, em segunda ordem, promover a crítica social e ambiental, autonomia de pensar, refletir a realidade da história recente e futura, criar possibilidades de construir ideias a partir de redes, essencialmente, ligadas a mídia eletrônica, cinematográfica, escrita e de mobilização popular. Deste modo, as redes de interfaces interativas, participativa e comunitária, propõem-se a construir, coletivamente, um corredor alternativo de educação dialógica entre a verdade socialmente estabelecida e o que os atores sociais possam a vir entender, refletir e construir como suas “realidades”.

Como ações efetivas elencamos: (01) Workshop de cinema socioambiental: oficinas periódicas nas escolas da rede municipal de ensino de Arraial do Cabo, formando platéia crítica a respeito das temáticas socioambientais e promover oficinas de iniciação à prática do cinema voltada para o mesmo tema. (02) Formação de lideranças jovens, através do Projeto Água Mãe<sup>5</sup>. Objetiva a formação de protagonismo juvenil através de diagnóstico socioambiental, ocupação dos jovens em espaços públicos como Câmara Municipal e Assembléia Estadual e confecção de dossiê apontando problemas socioambientais. (03) Fomentar o Coletivo Jovem pelo Meio Ambiente (CJ)<sup>6</sup> onde o objetivo central é construir um processo de articulação/mobilização de ações socioambientais juvenis. (04) Jovens Guardiões Ecológicos: curso oferecido a jovens entre 14 a 18 anos, carentes, moradores de áreas de risco ou vulnerabilidade, que prima pela qualificação continuada em EA, com ênfase no turismo, cultura e pesca. (05) Projeto Patrulha ambiental: Consiste na sensibilização da unidade escolar, através de palestras, oficinas e outras dinâmicas. Tais alunos se organizarão em comissões para fiscalizar o processo

onde as partes integram o todo de maneira a manter sua interdependência. Mas podemos também ver o indivíduo como o sistema central e a sociedade como seu ecossistema, o *locus* sem o qual ele não pode existir, pois a consciência e o pensamento ocorrem no nível do indivíduo. A idéia é afastar-se do reducionismo, mostrando que a totalidade parece mais rica e bela quando deixa de ser totalitária, quando passa pela individualidade e se mantém aberta, incapaz de fechar-se sobre si mesma ou, como diz Morin, “se torna complexa”. MORIN, 1987, p. 64.

3 DIEGUES, Antonio Carlos Santana. **O mito moderno da natureza intocada** - 3ª. ed. - São Paulo: Hucitec. Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras, USP, 2000.

4 Entende-se finita do mundo, infinita de recursos. Não podemos pensar num mundo com recursos infinitos.

5 Romance de José Lins do Rego, descrevendo uma linda história que se passa na localidade entre Monte Alto e Figueira, distritos de Arraial do Cabo.

6 Os CJ são agremiações formadas por jovens entre 14 a 29 anos, devidamente engajadas com as problemáticas socioambientais. O Ministério do Meio Ambiente e a Sala Verde apóiam esta iniciativa.

de gestão ambiental e mitigar os impactos ambientais gerados pela comunidade escolar.

### 3. CONCLUSÃO

O processo ainda está em curso e se iniciou em 2009. Os jovens já protagonizam em Câmaras Técnicas de Educação Ambiental e Agenda 21 do Comitê de Bacia Lagos São João e Conselho Municipal de Meio Ambiente e Educação. Os demais atores sociais se impregnam dos debates e ficam surpresos com as lideranças locais. As unidades de ensino se mostram, tardiamente, resistentes ao debate. Mas, alguns profissionais da educação já se envolveram através da proposta. Os gestores e forças políticas locais ainda não incorporaram a proposta educativa da EA, mas já reconhecem as lideranças e suas forças de atuação, intervenção e mobilização. Os setores turísticos não capturaram os ganchos que a questão ambiental pode proporcionar e agregar aos seus empreendimentos, protegendo e preservando a beleza natural. Sutilmente, alguns poucos, mas comprometidos, empresários do turismo anexam as suas atividades ao discurso socioambiental.

### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRITTO, Rosyan Campos de Caldas. **Modernidade e tradição: construção da identidade social dos pescadores de Arraial do Cabo/RJ**. Ed. UFRRJ. Niterói/RJ. 1999.

CARNEIRO, Antonio Marcos Muniz. *et al.* Gestão Socioambiental da Resex-Mar. In: COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro: FUNDAÇÃO COPPETEC, 2007.

DIEGUES, Antonio Carlos Santana. **O mito moderno da natureza intocada** - 3. ed. - São Paulo: Hucitec. Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras, USP, 2000.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

LOBÃO, R. **Reservas Extrativistas Marinhas: Uma reforma agrária no mar?** Uma discussão sobre o processo de consolidação da Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo, RJ. EdUFF. 2000.

MORIN, Edgar. **O método**. 2. ed. Lisboa: Publ. Europa-América, v. 1: A natureza da natureza. 1987.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2002.

BROSE, Marcus (Org.). **Metodologia Participativa** – uma introdução a 29 instrumentos. Porto Alegre: Tomo Editorial, 2001.

# CONFLITOS ENTRE PESCADORES ARTESANAIS E AMADORES EM BERTIOGA/SP

## **Carolina Sayuri TERAMOTO**

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental

Área de Conflitos Socioambientais

Universidade de São Paulo

PROCAM/USP

carol.teramoto@usp.br

## **Antonio Carlos Sant'Anna DIEGUES**

Professor do Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental – PROCAM

Diretor Científico do Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras –NUPAUB

Universidade de São Paulo - USP

Rua do Anfiteatro 181, Colméia - Favo 6 - Cidade Universitária  
CEP: 05508-060 - São Paulo/SP - Brasil

## 1. INTRODUÇÃO

A pesca artesanal, atividade de valor cultural inestimável além da expressiva contribuição para a produção pesqueira no Brasil, vem sofrendo diversas pressões externas e internas, ameaçando seu modo de vida e reprodução social. A pesca amadora representa uma dessas pressões; é uma atividade de importância econômica, que influencia e modifica a dinâmica da pesca artesanal. A disputa entre essas duas categorias de pescadores pelos recursos ou o favorecimento político de uma delas, são fatores que contribuem para a emergência de conflitos.

Bertioga, município litorâneo do Estado de São Paulo, abriga uma comunidade de pescadores artesanais, assim como uma significativa infra-estrutura para a pesca amadora. Sendo assim, o objetivo do presente trabalho é identificar e analisar os conflitos entre a pesca artesanal e a amadora no município de Bertioga/SP para fornecer subsídios aos planos de manejo de pesca.

A metodologia utilizada será levantamento histórico, entrevistas semi-estruturadas, questionários, histórias orais e mapas mentais; os dados coletados serão examinados utilizando-se a estratégia de triangulação. Pretende-se responder perguntas como: que tipo(s) de conflito(s) há entre a pesca artesanal e a amadora? Qual objeto de disputa? Como os atores envolvidos lidam com estes conflitos?

## 2. DESENVOLVIMENTO

Os conflitos socioambientais envolvem disputas entre grupos sociais derivados dos distintos tipos de relação que eles mantêm com seu meio ambiente. Sendo assim, os estudos sobre os conflitos têm sido utilizados para descrever uma diversidade de interações entre as comunidades (atores sociais) e os recursos naturais (objeto de disputa), com diferentes origens e diferentes severidades (HUSEIN, 1998; LITTLE, 2001).

De acordo com BENNETT *et al.* (2001), os conflitos entre grupos emergem, entre outras, pelas seguintes razões: estrutura social (perspectiva social); relação de poder (perspectiva política); ou como resultado de uma decisão racional tomada por um indivíduo ou grupo tentando maximizar sua utilização pessoal de um dado recurso escasso (perspectiva econômica).

A falta de informações sobre conflitos no uso de recursos naturais é particularmente mais grave na pesca em países tropicais onde, por causa de sua importância socioeconômica (geração de emprego, fonte de proteína), os conflitos podem causar/desencadear a privação das camadas mais desfavorecidas aos recursos (BENNETT *et al.*, 2001).

Os recursos pesqueiros, cada vez mais escassos, motivam conflitos entre diversos atores pelo acesso e/ou uso, principalmente entre pescadores de diferentes categorias, como os artesanais e os amadores. Estudar essas relações é uma forma de dar visibilidade ao debate sobre o uso sustentável dos recursos naturais pelos distintos atores sociais envolvidos (ACSELRAD,

2004; D'ALMEIDA, 2006).

Em sua análise sobre os conflitos na pesca de Ghana, Bangladesh e Caribe, BENNETT *et al.* (2001) classificaram os conflitos nesses locais em cinco tipos: tipo I - conflito sobre quem possui/domina e regula o acesso à pesca; tipo II - conflito sobre como a pesca é manejada e controlada (muito relacionado ao conflito Tipo I); tipo III - conflitos entre diferentes grupos de pesca; tipo IV - conflitos com outros usuários do ambiente aquático; tipo V - conflitos com setores/atores que não sejam do setor pesqueiro (ex.: economia, corrupção).

A pesca artesanal é uma pesca de pequena escala, sendo o pescador proprietário dos meios de produção cujo tamanho e potência limitam o ambiente a ser explorado; pode ser realizada por apenas um pescador ou no sistema de parceria (ou camarada) e o produto é dividido em partes (Diegues, 1983).

O fundamento da pesca artesanal é o conhecimento adquirido pelos pescadores sobre a ecologia do meio ambiente, a biologia de seus organismos, a identificação dos locais de pesca – pesqueiros – e o manuseio dos instrumentos. Esse conjunto de saberes empíricos, chamado de conhecimento tradicional, é utilizado nas estratégias de pesca e transmitido através de gerações e podem ser úteis para o manejo da pesca, pois são ricas em detalhes, profundas e muitas vezes concordantes com observações científicas (Diegues, 2004).

O modo de vida dos pescadores artesanais, em muitas regiões do Brasil, está ameaçado pela depredação do meio ambiente natural, cultural e social, tendo como uma das consequências, a descaracterização de manifestações culturais (SOUZA & ALMEIDA, 2002).

A pesca amadora é uma atividade de lazer e difere da pesca artesanal, pois a motivação da captura é a diversão, prazer e esporte; não há uma dependência do recurso como alimento nem como fonte de renda e também não há a comercialização do produto (GAUDIN & DE YOUNG, 2007); é amplamente praticada ao longo da costa brasileira (CARVALHO-FILHO, 1999); traz muitos benefícios econômicos aos locais onde é praticada, fato este que leva muitos políticos e outros *stakeholders* a favorecerem em detrimento de outras, como a pesca artesanal (CATELLA, 2004).

De acordo com DIAS-NETO & DORNELLES (1996), não há dados consistentes sobre a pesca amadora praticada no litoral brasileiro. Segundo LLORET *et al.* (2008), é necessária a realização de pesquisas sobre esta atividade para a obtenção de dados essenciais para o manejo e determinar a contribuição desta atividade para a economia e sociedade.

O município de Bertioga (SP), local onde o presente estudo está sendo desenvolvido, é reconhecidamente um local com potencial náutico voltado para a pesca amadora, atraindo um grande contingente de turistas – aproximadamente 1.300 pessoas ao mês na baixa temporada e 3.000 nos meses de verão. Sendo assim, esta atividade representa uma expressiva

fonte de renda, gerando emprego aos munícipes, que trabalham nas embarcações, marinas locais, restaurantes, pousadas. A proximidade da Região Metropolitana de São Paulo (100km), facilidade de acesso, e sua extensa costa (45km) são outros fatores que atraem ainda mais os pescadores amadores. Bertioga também abriga um número considerável de pescadores artesanais – de acordo com a Colônia de Pescadores de Bertioga Z-23, há 1400 pescadores registrados; a frota é destinada basicamente ao arrasto de camarão, produzindo cerca de 50 ton/mês.

Sendo assim, o objetivo do presente trabalho é identificar e analisar os conflitos entre a pesca artesanal e a amadora no município de Bertioga/SP para fornecer subsídios aos planos de manejo de pesca. A metodologia utilizada será levantamento histórico, entrevistas semi-estruturadas, questionários, histórias orais e mapas mentais; os dados coletados serão examinados utilizando-se a estratégia de triangulação. Pretende-se responder perguntas como: que tipo(s) de conflito(s) há entre a pesca artesanal e a amadora? Qual objeto de disputa? Como os atores envolvidos lidam com estes conflitos?

O acompanhamento técnico-científico das pescarias é fundamental, assim como um processo de ordenamento voltado para sua expansão, comprometido com o uso sustentável dos recursos, eliminando potenciais conflitos entre os diferentes usuários dos recursos pesqueiros (DIAS-NETO & DORNELLES, 1996).

SOUZA & ALMEIDA (2002) e SILVANO (2004) ainda enfatizam a necessidade da implementação de políticas públicas e planos de manejo pesqueiro que possibilitem a organização da atividade e contemple tanto os recursos naturais quanto as sociedades humanas que deles dependem. Para isso, são necessárias informações sobre a dinâmica e as características da pesca amadora e artesanal – espécies exploradas, estratégias de pesca empregadas e a realidade socioeconômica dos pescadores – exigindo, dessa forma, a integração de diversos campos do conhecimento científico.

O manejo dos recursos naturais é fundamental para a regulação das inter-relações entre os sistemas naturais e sociais no longo prazo; sua estrutura e organização estão diretamente relacionadas com o contexto socioeconômico, ambiental e político no qual os usuários estão inseridos. Os conflitos relacionados aos recursos renováveis podem ser evitados com o envolvimento dos grupos de interesse na elaboração dos planos de manejo (MURRAY-JONES & STEFFE, 2000; WARNER, 2000; VIEIRA *et al.*, 2005).

### 3. CONCLUSÃO

Os recursos pesqueiros, cada vez mais escassos, motivam conflitos entre diversos atores pelo acesso e/ou uso, principalmente entre pescadores de diferentes categorias, como os artesanais e os amadores. Estudar essas relações é uma forma de descrever a diversidade de interações entre as comunidades e os recursos naturais e dar visibilidade

ao debate sobre o uso sustentável dos recursos naturais pelos distintos atores sociais envolvidos, contribuindo para a implementação de políticas públicas e planos de manejo pesqueiro que possibilitem a organização da atividade e contemple tanto os recursos naturais quanto as sociedades humanas que deles dependem.

### Agradecimentos

À minha família e aos queridos amigos de Bertioga, sou grata pelo amor e carinho. Ao Prof Diegues, por compartilhar conosco sua experiência. Ao CNPq, pela bolsa concedida para a realização deste estudo.

### 3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACSELRAD, Henri. **Conflitos ambientais no Brasil**. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 2004.
- BENNETT, Elizabeth *et alii*. “Towards a better understanding of conflict management in tropical fisheries: evidence from Ghana, Bangladesh and the Caribbean”. **Marine Policy**, 5(25) 365-376, 2001.
- CARVALHO-FILHO, Alfredo. **Peixes: costa brasileira**. 3º Ed. São Paulo: Melro, 1999.
- CATELLA, Agostinho Carlos. “Situação atual e perspectivas para o uso dos recursos pesqueiros do Pantanal”. IV Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal, Corumbá: 2004.
- D’ALMEIDA, Bruna G. “Os acordos de pesca na Amazônia: uma perspectiva diferenciada de gestão das águas”. Manaus, 2006. (Consulta na internet, endereço [http://conpedi.org/manaus/arquivos/anais/recife/direito\\_ambiental\\_bruna\\_almeida.pdf](http://conpedi.org/manaus/arquivos/anais/recife/direito_ambiental_bruna_almeida.pdf) em 03/07/2008).
- DIAS-NETO, José & DORNELLES, Lia Drumond C. **Diagnóstico da pesca marítima do Brasil**.
- IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Brasília, 1996.
- DIEGUE, A.C.S. **Pescadores, Camponeses e Trabalhadores do Mar**. São Paulo: Ática, 1983.
- \_\_\_\_\_. **A pesca construindo sociedades**. São Paulo: NUPAUB, 2004.
- GAUDIN, Charline & DE YOUNG, Cassandra. “Recreational fisheries in the Mediterranean countries: a review of existing legal frameworks”. FAO: Rome, 2007.
- HUSSEIN, Karin. “Conflict between farmers and herder in the semi-arid Sahel and East África: a review”. United Kingdom: International Institute for Environment and development, 1998.
- LITTLE, Paul E. “Os conflitos socioambientais: um campo de estudo e de ação política”. *In*: BURSZTYN,

Marcel (org.). **A difícil sustentabilidade – política energética e conflitos ambientais**. 2º Ed. São Paulo: Garamond Ltda, 2001, pp. 107-122.

LLORET, Josep; ZARAGOZA, Núria; CABALLERO, David & RIERA, Victòria. “Biological and socioeconomic implications of recreational boat fishing for the management of fishery resources in the marine reserve of Cap de Creus (NW Mediterranean)”. **Fisheries Research**, 91(2008): 252-259, 2008.

MURRAY-JONES, S. & STEFFE, A.S. “A comparison between the commercial and recreational fisheries of the surf clam, *Donax deltoids*”. **Fisheries Research**, 44(3): 219-233, 2000.

SILVANO, Renato A.M. “Pesca artesanal e etnoictiologia”. In: BEGOSSI, Alpina. **Ecologia de pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia**. São Paulo: HUCITEC -NEPAM/UNICAMP – NUPAUB/USP – FAPESP, 2004, 187-222.

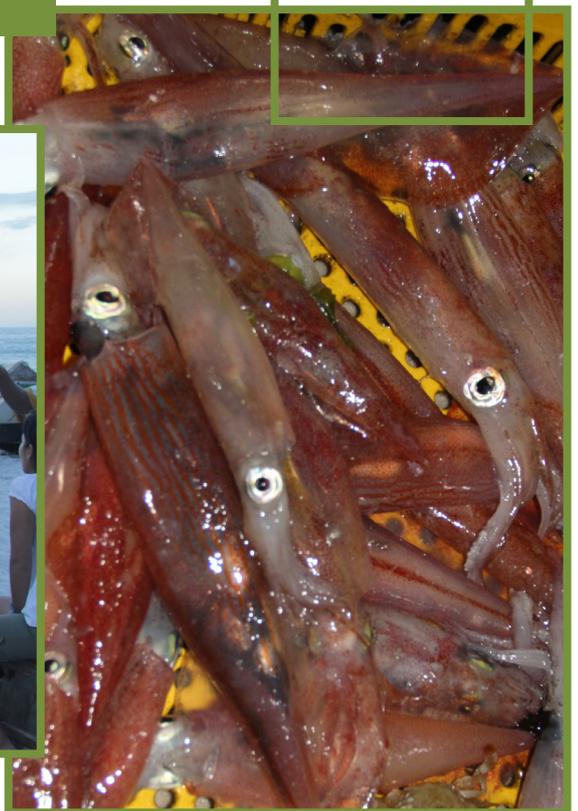
SOUZA, Fábio Chaveiro de & ALMEIDA, Maria Geralda de. “Turismo no Araguaia.” XIII Encontro Nacional de Geógrafos: João Pessoa: 2002.

VIEIRA, Paulo Freire; Berkes, Fikret; Seixas, Cristiana Simão. **Gestão integrada e participativa de recursos naturais: conceitos, métodos e experiências**. Florianópolis: Secco/APED, 2005.

WARNER, Michael. “Conflict management in community-based natural resource projects: experiences from Fiji and Papua New Guinea”. London: ODI – Overseas Development Institute, 2000.



# RELATÓRIOS TÉCNICOS



# Oficina I: Maquete Interativa de Auxílio ao Planejamento do Manejo Participativo da Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo - RJ

Coordenação: Edilaine Moraes, Doutoranda do Programa de Engenharia de Produção da COPPE/UFRJ; Elisângela Janaína Trindade e Fernanda Machado da ONG SAVE Pro Naturae Vita

## 1. APRESENTAÇÃO

Esta oficina consistiu de uma atividade de simulação (“faz-de-conta”) de elaboração e implementação de um plano de manejo participativo da Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo. Esta iniciativa, realizada em 22 de março de 2012, no Centro Cultural Manoel Camargo em Arraial do Cabo, como etapa final do Projeto “Ferramenta Interativa para a implementação de Plano de Manejo Participativo em Reserva Extrativista Marinha” (coordenado pelo PEP/COPPE/UFRJ e apoiado pelo Programa para a Conservação das Zonas Costeira e Marinha sob Influência do Bioma Mata Atlântica - Programa Costa Atlântica (2010) da Fundação SOS Mata Atlântica, no âmbito do I Seminário Nacional de Gestão Sustentável de Ecossistemas Aquáticos.

## 2. OBJETIVO

A oficina teve por objetivo propiciar uma reflexão com estratégias sociocognitivas sobre a incorporação por gestores e pesquisadores dos conhecimentos ecológicos tradicionais/locais dos pescadores artesanais em processos de elaboração e implementação do plano de manejo participativo da Reserva Extrativista de Arraial do Cabo – RJ, através do uso da ferramenta interativa de planejamento e educação: maquete interativa

## 3. MAQUETE INTERATIVA: CONCEPÇÃO E METODOLOGIA

A maquete interativa é uma ferramenta criada para fins didáticos e de planejamento da gestão de desastres no contexto das mudanças climáticas e da conservação sustentável. A sua arquitetura é constituída por uma representação tridimensional na função de representação de uma paisagem socioambiental em miniatura sob peças não pré-fixadas representativas de elementos humanos e não humanos do ecossistema aquático representado (Valêncio *et al.*, 2009). Enfim, trata-se de uma base material para a realização de dinâmicas de grupo com funções lúdicas e reflexivas. Ela proporciona, a partir de uma base territorial, que os sujeitos fiquem livres para elaborar sua forma particular de interpretação do espaço, fazendo, desfazendo e refazendo a paisagem com variadas associações e significados dos elementos disponíveis a mão do sujeito.

Por isso, a Maquete Interativa tem sido considerada como uma importante ferramenta de negociação em processos de elaboração de planos de manejo, nos quais estão subjacentes conflitos territoriais. Os mediadores podem definir os níveis de participação dos diversos sujeitos no desenho do processo de produção do espaço miniaturado, que reflete as disputas do espaço em escala real. Podendo, ainda, configurar estratégias de educação ambiental de construção coletiva e individual de valores sociais,

conhecimentos, habilidades, atitudes e competências sob o compromisso de conservação do patrimônio natural e cultural.

O conteúdo apresentado foi direcionado, inicialmente, ao entendimento dos fundamentos teóricos e metodológicos de Maquetes Interativas, com base em Norma Valêncio *et al.* (2009; 2009a). O uso de maquetes, em uma relação de ensino-aprendizagem, é um recurso muito usual em áreas como engenharia e arquitetura. O uso desta ferramenta é feito, geralmente, pelo perito mostrar ao público em geral a miniaturização de um espaço ideal que sofrerá intervenção.

Assim, a Maquete Interativa é um recurso que apóia uma atividade lúdica e reflexiva, no desenvolvimento da capacidade de pensar, de organizar idéias, de ouvir o Outro. Isto permite aumentar o arcabouço interpretativo do mundo e a integração social dos envolvidos, embora seja uma interação que tende a aparentar uma simples brincadeira. Desta forma, essa ferramenta busca miniaturizar o conjunto das relações no território para verificar a complexidade da situação.

## 4. DESENVOLVIMENTO

### 4.1 Momentos da oficina

Foram 03 os momentos da oficina: a) Abertura; b) Montagem – arrumação da paisagem da Resex-Mar de AC com a indicação das atividades marítimas existentes por seus respectivos profissionais: pesca artesanal, atividade portuária e turismo e esporte náutico, por meio da arrumação/negociação das suas peças sobre a base fixa; c) Reflexão, com sugestões recomendações para o futuro da referida unidade de conservação.

#### A) Abertura

A concepção metodológica da maquete interativa e os objetivos da oficina foram apresentados por uma de suas coordenadoras, Edilaine Moraes, doutoranda do Programa de Pós-Graduação da COPPE/UFRJ (Figura 01). O contexto da simulação da elaboração/implementação do plano de manejo participativo da Resex-Mar de Arraial do Cabo contou com o discurso da coordenadora – atual chefe – desta unidade de conservação, a técnica do ICMBio Viviane Lasmar. Ela apresentou em linhas gerais a gestão desta unidade, enfatizando seus principais conflitos e a importância do plano de manejo participativo como instrumento democrático para a compatibilização de interesses entre beneficiários e usuários no uso sustentável dos recursos comuns.

Figura 1: Abertura da Oficina Maquete Interativa



## B) Montagem

### Base da Maquete Interativa

Figura 02: Colocação das Peças não Pré-Fixadas sobre a



Atuando junto a um dos grupos do curso sobre conservação sustentável de áreas marinhas protegidas em apoio à elaboração e implementação do plano de manejo participativo da Resex-Mar de Arraial do Cabo, Fernanda Machado da ONG SAVE Pro Naturae Vita, Especialista em Artes, apresentou os tipos de materiais adequados e de reciclagem para a confecção da maquete, tintas, isopores, pedras, papel reciclável, bonecos, cola, palitos, embalagens reaproveitáveis (Figura 02). As informações para a construção da maquete foram baseadas no levantamento feito pela atividade de transecto na Resex-Mar de Arraial do Cabo com os participantes do curso – vide Relatório Técnico II.

Figura 3: Base Material da Maquete Interativa – Representação da Resex-Mar de Arraial do Cabo - RJ



Os participantes do curso enfatizaram três pontos fundamentais para serem representados e discutidos entre os atores sociais na dinâmica socioambiental e cultural de Arraial do Cabo. A especulação imobiliária, os conflitos entre as práticas econômicas e turísticas dentro da Resex-mar e os danos ambientais nas áreas da restinga da Massambaba e Lagoa de Araruama.

Figura 4: Base Fixa da Maquete Interativa: Representação da Área da Resex-Mar AC



Figura05: Quadro de Elementos Móveis Bióticos e Abióticos (casas, barcos de pesca e turismo, peixes etc.)



A miniaturização do território, cuja cena pode ser vista dinamicamente, é capaz, em primeiro lugar, de reproduzir tanto uma representação espacial de riscos, como a representação de ideais de organização quanto, ainda, várias interpretações de uma mesma situação. Em segundo lugar, a construção e a desconstrução dos cenários resultam da negociação de sentidos entre os participantes, isto é, subsidia a comunicação verbal ao permitir que o interlocutor seja remetido à situação cuja interpretação almeja alcançar validação. Os sujeitos que a manejam podem, de acordo com os objetivos propostos, projetar e manejar processualmente os acontecimentos, colocando os elementos ambientais, materiais e humanos no território, por exemplo.

Figura 6: Equipe de montagem da maquete



O momento da simulação do manejo e dos conflitos da Resex-Mar de Arraial do Cabo contou com a participação de pescadores artesanais, portuários, professores e alunos da rede pública municipal e estadual, representantes do Porto e ICMBIO, representantes das Secretarias Municipais de Educação e Meio Ambiente, do Ministério do Meio Ambiente, da Pesca, Universidades Públicas e de demais interessados no tema. Todos os participantes presentes foram convidados para “montar” na base da maquete a paisagem representativa do ecossistema marinho do litoral do município de Arraial do Cabo juntamente com a ocupação costeira pela sociedade local, com destaque para seus inúmeros conflitos e propostas de superação. Nesta etapa, houve uma contextualização da situação atual da Resex feita pela ex-coordenadora e atual Chefe da UC, Viviane Lasmar (Figura 07).

Figura 07: Viviane Lasmar do ICMBio e Atual Chefe da Resex-Mar de Arraial do Cabo



Tais conflitos constituem principais entraves à criação do plano de manejo participativo da unidade e que demandam ferramentas interativas, apropriadas a padrões de gestão integrada e participativa. A tabela abaixo sintetiza parte dos conflitos abordados durante a oficina, com indicadores das partes envolvidas, possíveis soluções, prioridades:

Conflito	Quem com Quem	O que fazer?	Prioridade
Excesso de Iluminação	Boca-aberta X Embarcação Grande Canoa e rede de armar (PG e IF) X Pescador de Lula	• Usar somente luzes de navegação • Passar mais distante	4
		• Delimitar áreas • Fiscalização	2
Pesca Turística	Turista X Boca-aberta	• Definir local específico • Limitar a quantidade de pescado • Proibir	2
Desrespeito ao tempo	Redinha X Pesqueiro	• Respeito ao tempo da rede no mar (2h) • Novo gancho somente após tirar todo pescado da rede	4
Proibição Mergulho Noturno (sem embasamento legal)	Mergulho recreativo X ICMBio/Aremac	• Explicação científica e justificativa plausível para a proibição	2
Degradação Ambiental	Mergulho recreativo X ICMBio/Aremac	• Colocação de poitas nos pontos oficiais de mergulho	3
Cobrança de taxa de visitação	ICMBio X Usuários	• Extinguir a cobrança	1
Desrespeito à lei da Capitania dos Portos (embarque e desembarque na Praia dos Anjos)	Turismo Clandestino X Capitania/Turismo	• Fiscalização	2
Pesca esportiva	Turismo X Boca-aberta (linha)	• Proibir (noite) • Fiscalização	-

Fonte: Relatório de apoio à criação de plano de manejo participativo da Resex-Mar de Arraial do Cabo, ICMBio/PNUD, 2009.

Apesar de sua área ser integralmente marinha, a questão fundiária sobressaiu entre os participantes da oficina. O direito consuetudinário dos pescadores artesanais em relação às áreas costeiras, contíguas à zona marinha, permanece uma questão em aberto e uma das principais raízes dos conflitos. Esse problema refletiu nas restrições de colocação de todos os elementos na base da maquete interativa, abrangendo, fundamentalmente, a falta de participação dos cidadãos na gestão dos usos comuns do município em suas zonas costeira e marinha (gerenciamento costeiro, plano de manejo participativo da Resex, gestão da pesca etc.). Na página seguinte, imagens da base fixa da maquete interativa com suas respectivas peças pré-fixadas que foram utilizadas na simulação da oficina: Visando propiciar a “escuta do Outro”, na fase da simulação das atividades marítimas na maquete interativa (pesca artesanal, porto e turismo náutico), as suas representações foram feitas por profissionais pertinentes aos setores, conforme figuras abaixo:

Figura 08: Representantes dos Principais Atores das Atividades Marítimas da Resex-Mar de Arraial do Cabo: Pesca Artesanal, Porto e Turismo Náutico



## **Oficina II: Roda de Conversa Nota Conceitual “Pesca Artesanal em Rede Atlântica de Empoderamento”**

Como parte das atividades do 1º Seminário de Gestão Sustentável de Ecossistemas Aquáticos, foi realizada uma oficina de avaliação de uma proposta internacional de apoio à pesca artesanal no dia 22/03/2012, entre as 16h e 20h, junto a um paiol de pesca artesanal da Praia do Pontal (Figura 01 e Figura 02), um dos locais de trabalho dos pescadores profissionais artesanais do município de Arraial do Cabo, de apresentação de uma proposta inicial para a elaboração de um projeto de cooperação internacional de apoio à sustentabilidade da pesca artesanal (ou de pequena escala), com o objetivo de submeter a sua avaliação a pescadores artesanais do município de Arraial do Cabo. Para isso, a oficina. Esta iniciativa consistiu na elaboração de uma minuta preliminar pela União das Cidades Capitais da Língua Portuguesa – UCCLA, Lisboa, Portugal, “Pesca Artesanal em Rede Atlântica de Empoderamento”, uma nota conceitual submetida ao *Food Security Thematic Programme* (FSTP) da Comissão Europeia no tema Governança Participativa para a Segurança Alimentar no seguinte tema específico: Ações voltadas para aquisição/intercâmbio de experiências, com projetos concretos para os agricultores “pastores”, organizações de pescadores e prestação de serviços a fim de reforçar as suas capacidades de rede e de diálogo eficaz com autoridades públicas e os parceiros de desenvolvimento.

Figura 01: Local da Oficina: Paiol de Pescadores Artesanais da Praia do Pontal – Arraial do Cabo - RJ



Foto Kirovsky

Figura 02: Pescadores Artesanais na Praia do Pontal



Foto Kirovsky

A técnica interativa desta oficina foi a “Roda de Conversa”, um instrumento de escuta que favorece o diálogo. O círculo e o local escolhido constituíram fatores contextualizadores da apresentação e recepção da proposta de delineamento do projeto. Na Figura 03, 14 pescadores artesanais, representantes das instituições parceiras de Portugal e do Brasil, respectivamente, da UCCLA/Lisboa e da COPPE/UFRJ, representante do Ministério da Pesca e Aquicultura do Brasil e 35 participantes do 1º. SNGSEA/2012:

Figura03: OCírculo da Oficina Roda de Conversa “Pesca Artesanal em Rede Atlântica de Empoderamento”



Foto Kirovsky

Antes da apresentação da proposta pela representante da UCCLA, buscou-se o estabelecimento de relações identitárias entre a pesca em Portugal e em Arraial do Cabo. O pescador da Ilha dos Açores e professor da Universidade do Minho, Tiago XXX, relacionou um conjunto de aspectos da pesca em Portugal comuns para os pescadores artesanais presentes, reforçando a hipótese da influência portuguesa na pesca artesanal de Arraial do Cabo (Figura 04). Os pescadores mais velhos reconheceram suas descendências de Portugal, assinalando as regiões de Povoá do Varzim, Açores e Ilha da Madeira. Os demais reconheceram as artes de pesca e as seguintes espécies de captura comuns: dourado (*Caryphaena hipurris*), anchova (*Potamus saltatrix*), olhete (*Seriola lalandi*), pitangola (*Seriola Fasciata*), tainha (*Mugil lisa*), bonito cachorro (*Auxis thazard*), bonito pintado (*Enthynnus alleteratus*), cavala (*Scomberomurus cavalla*), xerelete (*Carans latus*), sardinha verdadeira (*Sardinella brasiliensis*), espada (*Trichiurus lepturus*), namorado (*Pseudopercis numida*), cavalinha (*Scomber japonicus*) e piruá/raquete (*Aluterus monoceros*). Foi enfatizado que a pesca no município de Arraial do Cabo é realizada por uma população de pescadores artesanais tradicionais com uma identidade centenária e até milenar, sendo o ciclo sócio econômico mais antigo do município e, que durante décadas foi o alicerce da população local.

Figura 04: Identificação entre Pesca de Portugal e de Arraial do Cabo - RJ



Tiago Brandão – ISA – Lisboa, Portugal  
Foto Kirovsky, 22/03/2012

Durante a Roda de Conversa, os pescadores artesanais narraram que se caracterizam por uma comunidade tradicional estabelecida num pequeno espaço de onde retiram os frutos da pesca para a sua sobrevivência. Neste espaço constroem-se relações sociais e de trabalho que circulam ente os pescadores. Diante do domínio, o uso e a manutenção desses espaços é que se identificam a territorialidade destas comunidades que interagem e dialogam entre si, não só sobre a pesca propriamente dita, mas quanto á sobrevivência das espécies, com sua identificação com o ecossistema marinho, tais como: características e classificação dos habitats aquáticos onde pescam e dão nome aos mesmos, direção das correntes marinhas, ventos, marés, ciclos lunares, sazonalidade e migração das espécies, ciclo de vida das espécies, tipos de iscas utilizadas nas capturas dos peixes de superfície, meia água e fundo, entre outros. Estes pescadores são detentores do Conhecimento Ecológico Tradicional (CET), que diz respeito ao conhecimento passado de geração a geração através da oralidade, práticas sociais, crenças, costumes, entre outros, sem sofrer modificações que vêm alterar as características tradicionais a vida destas comunidades.

A proposta “Pesca Artesanal em Rede Atlântica de Empoderamento” foi apresentada pela Dra. Princesa Peixoto, Diretora Social da UCCLA (Figura 05). Ela justificou a relevância da proposta no âmbito dos objetivos e prioridades da candidatura, nomeadamente por se tratar de um projeto estruturante de reforço da participação dos principais intervenientes do setor da pesca artesanal (pescadores artesanais e as suas organizações de base) dos seguintes países: Brasil (Arraial do Cabo), Portugal, São Tomé e Príncipe e Cabo Verde. A proposta focaliza o intercâmbio e a capacitação em ferramentas participativas de gestão de recursos comuns (co-manejo, gestão adaptativa, acordos de pesca, reservas extrativistas marinhas, organização em rede etc.) para a formulação de políticas públicas, com impacto direto na segurança alimentar e nutricional. A coordenação brasileira deverá contar com uma equipe do Instituto Alberto Luiz

Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro - COPPE/ UFRJ em parceria com outras instituições do país.

Figura 05: A Dra. Princesa Peixoto, Diretora Social da UCCLA (centro), durante a apresentação da proposta “Pesca Artesanal em Rede Atlântica de Empoderamento”



Foto Kirovsky, 22/03/2012

O projeto pretende atuar diretamente na melhoria da segurança alimentar nas suas diversas dimensões com a participação dos mais pobres e vulneráveis, reduzindo a sua marginalização social, política e econômica, numa estratégia *bottom-up*, fortalecendo metodologias de auto-governança, acesso e co-validação de informação, tomada de decisão, definição e monitorização coletiva de políticas e programas do setor da pesca pelos pescadores artesanais ou de pequena escala e suas organizações de base. Sublinhamos neste ponto que os pescadores e palaiês (vendedoras de peixe) foram identificados como um dos grupos socioeconômicos específicos mais vulneráveis à pobreza na Estratégia Nacional de Redução da Pobreza em São Tomé e Príncipe – país focal do projeto. Ao final da oficina, todos os participantes foram convidados pelos pescadores para observarem a captura noturna de lulas (*Loligo plei*) na localidade Praia Grande. Na Figura 06, as dezenas de pontos luminosos de lâmpadas frias em pequenas embarcações (caícos, canoas) para utilizadas para a atração desses moluscos. Por último, a importância gastronômica da lula destacada na Figura 07.

Figura 06: Os Vários Pontos Luminosos das Lanternas na Pesca Noturna da Lula na Praia Grande de Arraial do Cabo

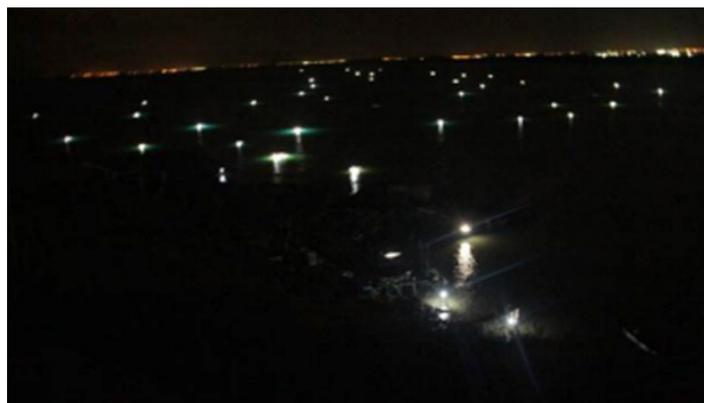


Foto Kirovsky, 22/03/2012

Figura 07: Importância Gastronômica da Lula



As lulas frescas capturadas na Praia Grande. Estes moluscos, muito apreciados pelos pescadores, são excelentes fontes de ômega 3 e de grande valor no mercado gastronômico. Entre os pratos mais apreciados, são as moquecas, risotos, lua à dorê, paella, ou somente ao vinagrete. Foto Kirovsky, 22/03/2012

### 1. APRESENTAÇÃO

A Oficina 03 FW, realizada no dia 23/03/2012, entre 16h e 18h, na sala da Biblioteca Municipal Victorino Carriço do Centro Manoel Camargo, local do 1º. Seminário Nacional de GESTÃO SUSTENTÁVEL DE ECOSISTEMAS AQUÁTICOS – Complexidade, Interatividade e Ecodesenvolvimento, teve por objetivo compartilhar leituras (percepções e apreensões) dos painéis, sessões dirigidas e comunicações orais entre participantes do seminário, com vistas ao delineamento cooperativo de ações futuras promissoras (projetos) de gestão sustentável de ecossistemas aquáticos. Do ponto de vista metodológico, a opção por grupos conversacionais se deu pelo fato da interação verbal centrada bem adequada para propiciar *feedbacks* dos participantes em relação ao seminário, em razão da conversa constituir-se de uma prática interacional com propriedades de ação e raciocínio prático implicados nas situações ordinárias da vida cotidiana. Ou seja, a interação ocorre sobre uma base organizacional interativa. Esse compartilhamento proporcionou a substituição da relação binária de expositores – receptores por interlocutores em 05 pequenos grupos de reflexão, constituído de participantes 05 no máximo de diversas instituições, sendo um (a) com função de coordenador (a) e um (a) outro (a) relator (a), em uma comunicação horizontal conversacional não-linear *face a face* (Figura 01).

Figura 01: Grupos de Reflexão da Oficina WF



Foto E. Moraes: Arraial do Cabo - RJ, 23/03/2012.

### 2. Resultados: Reflexões e Recomendações para a Gestão Sustentável de Ecossistemas Aquáticos

A realização desta oficina proporcionou a formulação de um quadro de questões, proposições para o desenvolvimento da gestão sustentável dos ecossistemas aquáticos a partir da reflexão interativa entre participantes do seminário. O quadro a seguir é uma síntese da intercomunicação dos grupos de reflexão (Figura 02):

Figura 02: Intercomunicação dos Grupos de Reflexão: Comunicação dos Resultados dos Pequenos Grupos



Foto E. Moraes: Arraial do Cabo - RJ, 23/03/2012.

## **2.1 Questões e/ou Temas Relevantes Abordados pelo 1º. SNGSEA**

1. Apresentação Projeto Orla
2. Oficina Maquete Interativa
3. Gestão de águas no norte fluminense
4. Dilemas e respostas promissoras à redução e reversão da degradação da biodiversidade aquática
5. Turismo comunitário e Pesca
6. Mesa redonda com o ICMBio, AREMAC e IEAPM/Oficina roda de conversa - PONTAL
7. Plano de manejo da RESEX-MAR AC
8. Estatística Pesca
9. Gestão Participativa (modelos)
10. Acesso as Tecnologias Apropriadas pelos Grupos Tradicionais (pesca, quilombola, indígena)
11. Legislação voltada para as realidades locais
12. Gestão da Bacia Hidrográfica vs. Ordenamento do Território
13. Gestão Costeira vs. Ordenamento do Território
14. Integração entre o usuário, gestor e academia na gestão sustentável dos ecossistemas aquáticos
15. Preponderância de temas relativos aos recursos pesqueiros em detrimento dos ecossistemas aquáticos
16. Os desafios do planejamento e gestão transescalares dos ecossistemas aquáticos

## **2.2 Recomendações do Seminário para Ações Promissoras para a Gestão Sustentável dos Ecossistemas Aquáticos**

1. Efetivar o ordenamento costeiro
2. Capacitar atores para a Governança
3. Valorizar o conhecimento tradicional e cultural dos diversos atores nos ecossistemas aquáticos visando à auto-estima e a determinação para ações efetivas
4. Maior visibilidade e intercâmbio das políticas públicas no âmbito das esferas nacional e internacional
5. Discussão e intercâmbio das associações de bases comunitárias
6. Criação e Fortalecimento dos Espaços de Discussão Coletiva de Forma Participativa e Igualitária
7. Integração dos Sistemas de Informação Formal e Informal
8. Geração de Material Didático sobre a História, Geografia, Cultura, Meio Ambiente, Comunidades Tradicionais e Inclusão no Ensino Formal do Município.
9. Participação da Comunidade na Formulação de Legislações
10. Apoio Financeiro as Atividades Sustentáveis pelas Instituições (publicas e privadas)
11. Divulgação de resultados junto da sociedade, com clara demonstração das relações de causa/efeito, resultando na consolidação de políticas públicas
12. Promoção e incentivo ao turismo de base comunitária
13. Fortalecer a formação de comitês de bacia e de áreas costeiras e marinhas
14. A partir de colegiados qualificados, extrair sínteses e recomendações oficiais para apontamento de diretrizes e políticas públicas
15. Incentivar o turismo sustentável e estudar a viabilidade do turismo de base comunitária em Arraial do Cabo
16. Fomentar a gestão integrada, participativa e comunitária dos ecossistemas aquáticos
17. Fortalecer os grupos sociais menos favorecidos para participação dos espaços de gestão

## **2.3 Questões e Recomendações Formuladas pelo Grupo para Ações Promissoras para a Gestão Sustentável dos Ecossistemas Aquáticos**

1. Por que ainda não foi realizado o plano de manejo da RESEXMAR-AC?
2. Quais os obstáculos para a elaboração do gerenciamento costeiro em Arraial do Cabo?
3. Por que não há devolutivas das pesquisas científicas realizadas em Arraial do Cabo?
4. Melhorar na integração entre as políticas de conservação e sustentabilidade do uso
5. Contemplar a efetiva gestão de áreas alagadas, elaborar dossiês para a indicação destas áreas como Sítios Ramsar (reconhecimento internacional cancelado pela Unesco)
6. Inserir na educação formal e não-formal os mecanismos de educação ambiental pertinentes à gestão sustentável dos ecossistemas aquáticos
7. Consolidação de linhas de crédito, fomento para a gestão sustentável dos ecossistemas aquáticos, além de financiamento de pesquisas temáticas
8. Garantia do direito à qualidade da água
9. Formulação de Plano de Manejo
10. Capacitação para Elaboração de Projetos para Atendimentos dos Editais
11. Definição e Metodologia para Capacidade de Carga
12. Fortalecimento da Fiscalização

13. Ordenamento Aquático
14. Incluir o tema agricultura orgânica e sistemas agroflorestais para sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos, no próximo seminário
15. Garantir a gestão democrática e transparente dos órgãos gestores das UCs dos ecossistemas
16. Promover a gestão integrada e/ou transescalar
17. Estimular e fortalecer o ecoturismo e o turismo de base comunitária sustentável
18. Incentivar a participação dos diversos atores sociais na gestão dos ecossistemas aquáticos

## 2.4 Temas de Projetos

1. Prevenção e Saúde Ambiental
2. Projetos de Educação Ambiental
3. Projeto de Qualificação Profissional associados às atividades em áreas de ecossistemas aquáticos
4. Tecnologias Apropriadas (tanque rede, escavado, criação ostra, camarão)
5. Interdisciplinaridade na Elaboração de projetos produtivos e sociais
6. Formação de Lideranças
7. Recomposição de Mata Ciliares
8. Publicação ou Publicidade dos Conhecimentos Adquiridos
9. Fomento à melhoria dos SAF's (Sistemas Agro-Florestais) e sua integração com a sustentabilidade dos sistemas aquáticos
10. Projeto destinado a medir/avaliar a eficácia dos programas/projetos existentes nos programas de ecossistemas aquáticos e sua transversalidade temática
11. Política de expansão e de implementação do Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima como política de ordenamento sustentável dos municípios integrantes da zona costeira
12. Propostas de alterações na legislação vigente que permitam preservar os povos tradicionais no seu ambiente natural
13. Política de implantação e de implementação do Projeto Orla Fluvial como alternativa ao ordenamento das áreas ribeirinhas nas dimensões local, regional e nacional
14. Projeto Orla
15. Projeto de Educação Ambiental Crítica, Participativa e Comunitária para a Gestão
16. Projeto de fortalecimento político das famílias dos pescadores artesanais
17. Projeto de Implantação de Sistemas Agroflorestais e da Agricultura Familiar Orgânica

## 3. PARTICIPANTES

Figura 03: Encerramento dos Trabalhos da Oficina FW



Confraternização no encerramento da Oficina 03: *Feedback Workshop*. Foto Kirovsky: Arraial do Cabo - RJ, 22/03/2012.

<b>Nome</b>	<b>Instituição</b>
Alexandre Kirovsky	Ministério da Pesca e Aquicultura, Brasília – DF, Brasil
Ana Maria Nunes Batista	Secretaria Municipal do Ambiente, Arraial do Cabo – RJ, Brasil
André Cavalcanti	Fundação do Meio Ambiente de Arraial do Cabo, Arraial do Cabo – RJ, Brasil
Antenora Maria da Mata Siqueira	Universidade Federal Fluminense – UFF, Campos dos Goytacazes – RJ, Brasil
Antônio Marcos Muniz Carneiro	Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Rio de Janeiro – RJ, Brasil
Carolina Sayuri Teramoto	Universidade de São Paulo, São Paulo – SP, Brasil
Cláudia Santos	Ministério do Meio Ambiente, Brasília – DF, Brasil
Edilaine Albertino de Moraes	PEP/COPPE/UFRJ e ICH/UFJF
Elisângela Janaína Trindade	Fundação do Meio Ambiente de Arraial do Cabo, Arraial do Cabo – RJ, Brasil
Ellen Jumara Barbosa de Souza	Secretaria Municipal do Ambiente, Arraial do Cabo – RJ, Brasil
Fabiana Bandeira	Instituto Estadual do Ambiente – INEA, Rio de Janeiro – RJ, Brasil
Fernando Henrique Mello	Universidade Federal Fluminense – UFF, Niterói – RJ, Brasil
Ian Mendes	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB, Cruz das Almas – BA, Brasil
Jorge Barbosa da Costa	Prefeitura de Cabo Frio, Cabo Frio – RJ, Brasil
Jorge Luís Oliveira Ribeiro	Secretaria Municipal do Ambiente, Arraial do Cabo – RJ, Brasil
Luiz Fernando Vieira	Instituto Estadual do Ambiente – INEA, Araruama – RJ, Brasil
Mario José F. Thomé de Souza	Universidade Federal de Sergipe – UFS, Aracaju – SE, Brasil
Márcia Carneiro	Universidade Federal Fluminense – UFF, Campos dos Goytacazes – RJ, Brasil
Maria Rosa Esteves	Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão, Rio de Janeiro – RJ, Brasil
Maria Judith Póvoa Passos	Projeto Orla, Rio de Janeiro – RJ, Brasil
Marcelo Amaral da Silva	Fundação do Meio Ambiente de Arraial do Cabo, Arraial do Cabo – RJ, Brasil
Princesa Peixoto	União das Cidades Capitais de Língua Portuguesa – UCCLA, Lisboa, Portugal
Rose Cintra	Associação de Pescadores de Arraial do Cabo, Arraial do Cabo – RJ, Brasil
Silvana Marins	Instituto Federal de Educação do Rio de Janeiro – IFRJ, Arraial do Cabo – RJ, Brasil
Tarcísio Valério da Costa	Universidade Federal da Paraíba – UFPB, João Pessoa – PB, Brasil
Tiago Brandão	ISA- Lisboa, Portugal
Thaís Salgado Pimenta	Instituto Estadual do Ambiente – INEA, Rio de Janeiro – RJ, Brasil

## LISTA DE IMAGENS (Da esquerda para a direita)

### Capa

1. Instalações offshore no Porto do Forno, Arraial do Cabo. Alexandre Kirovsky, 2012.
2. Vertedouro de usina hidroelétrica
3. Imagem de satélite do maior reservatório Coremas do Estado da Paraíba, o oásis do alto sertão paraibano e o terceiro do Brasil, com capacidade de 1.358.000.000 m<sup>3</sup>
4. Pesca artesanal de arrasto de praia. JConde.
5. Mergulho junto a um cardume.
6. Área úmida - marismas
7. Maquete interativa da Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo. Projeto Fundação COPPETEC/ Apoio: Fundação SOS Mata Atlântica, 2012.
8. Abertura do I Seminário Nacional de Gestão de Ecossistemas Aquáticos – complexidade, interatividade e ecodesenvolvimento, 2012.

### Painéis (p. 17)

1. Vertedouro da usina hidroelétrica binacional de Itaipu. Boletim da Itaipu Binacional
2. Derretimento de geleira provocado pelo aquecimento global de origem antropogênica. Ricardo Ribas – IVIG-COPPE/UFRJ
3. Encostas abaladas pela maior catástrofe natural do Brasil provocada por evento climático extremo na Região Serrana do Rio de Janeiro em 2011, com precipitação pluviométrica de 290 milímetros em apenas uma noite. O Diário de Teresópolis, 2011.
4. Desenho de lanço de tarrafa por pescador. ProVárzea/IBAMA, 2005.

### Sessões Dirigidas (p. 44)

1. Pescadores com um grande peixe, conhecido como Tarpão (*Megalops atlanticus*), também chamado de pirapema e camurupim. (Teresa Cristina Mendonça, 2012)
2. Várias velas enfileiradas de barcos de pescadores artesanais (Teresa Cristina Mendonça, 2012).
3. Área de risco de vulnerabilidade costeira com alta densidade de assentamento humano. (Cláudia Santos, 2012)
4. Desenho da Escola dos Povos do Mar (Teresa Cristina Mendonça)
5. Manejo da pesca de isca-viva no rio Araguazinho, Bacia do Médio Tietê. (Paula Gênova et al., 2012).
6. Perspectiva de gestão integrada à territorialidade associada à Bacia Hidrográfica. (Schantz, 2012)
7. Diagrama de metodologia para elaboração de plano de manejo participativo de área marinha protegida (Carneiro e Vieira, 2012).
8. Árvore onde existira uma praia, tomada pela elevação do nível do mar no país-ilha da República Democrática de São Tomé e Príncipe, África Ocidental (Norma Valêncio, 2006)
9. Óleo na Baía de Guanabara. Associação Brasileira de Imprensa, 2006.
10. Peixes mortos devido aos efeitos devastadores da grande seca na Região Amazônica, inédita em sua série histórica. Fonte: Greenpeace, 2005.

### Trabalhos Aprovados (p. 125)

1. Mosaico de áreas marinhas protegidas de São Paulo. Simões et al., 2012
2. Porto. Simões et al., 2012.
3. Geleiras do Glaciar Serrano, Patagônia Chilena. Fonte: Jornal hoje.
4. Projeto Piscicultura em Tanques-rede, açude saco de Nova Olinda – PB. Celso Carlos Fernandes Duarte e Tarcisio Valério da Costa, 2012.
5. Cardumes. Fonte: <http://cinthyahayka.blogspot.com.br>. Simões et al., 2012.
6. Oficina para adaptação comunitária de zonas costeira e marinha às mudanças climáticas e gerenciamento de risco. Simões et al., 2012.
7. Sistema lacustre do Baixo Rio Doce (Espírito Santo). Gilberto Fonseca BARROSO et al., 2012.