

PERCEPÇÃO DOS MORADORES SOBRE OS IMPACTOS AMBIENTAIS E AS MUDANÇAS NA PESCA EM UMA LAGOA COSTEIRA DO LITORAL SUL DO BRASIL

Luiz Carlos Freitas PORCHER; Gabriel POESTER; Mariele LOPES; Patrícia SCHONHOFEN;
Renato Azevedo Matias SILVANO¹

RESUMO

A exploração antrópica tem gerado impactos nas lagoas costeiras do sul do Brasil. O objetivo do presente trabalho foi analisar os principais aspectos ambientais e sociais relacionados ao conflito entre pescadores e produtores de arroz, a partir do conhecimento ecológico local dos moradores da Lagoa do Bacopari, Mostarda, RS. Foram realizadas entrevistas (questionários semi-estruturados) com 17 moradores (incluindo 12 pescadores). Os entrevistados mencionaram a ocorrência de 26 espécies de peixes na lagoa e 16 entrevistados citaram mudanças na pesca e na lagoa, como excesso de pesca ($n = 9$) e assoreamento ($n = 8$) devido à retirada de água para a irrigação de arrozais. Durante um *workshop* para apresentação de dados à comunidade, os moradores apresentaram demandas, organizadas como hipóteses científicas. Os resultados ressaltam a importância de estudos sobre conhecimento ecológico local como complemento a estudos biológicos e apoio ao diálogo entre moradores locais e demais atores, visando à resolução de conflitos ambientais e sociais em ecossistemas costeiros.

Palavras-chave: Etnoecologia; orizicultura; pesca artesanal; conflitos sociais; manejo de recursos; Ecologia Humana

PERCEPTIONS OF LOCAL PEOPLE ON ENVIRONMENTAL IMPACTS AND CHANGES ON FISHERIES IN A COASTAL LAGOON AT THE BRAZILIAN SOUTH

ABSTRACT

Anthropic exploration has been causing impacts in coastal lagoons Brazilian South. The goal of the present study was to investigate the main environmental and social aspects related to the conflict between fishers and rice farmers, based on the local ecological knowledge of people living at the Bacopari Lagoon, Mostarda, RS. Interviews with semi-structured questionnaires were conducted with 17 residents (including 12 fishers). Interviewees mentioned 26 fish species occurring in the lagoon and 16 interviewees mentioned changes on the fisheries and the lagoon, such as overfishing ($n = 9$) and siltation ($n = 8$) due to water withdrawal for irrigation of rice fields. During a workshop, which was held to present survey's results to the community, local people suggested demands, which were organized as scientific hypotheses. The results reinforce the importance of studies on local ecological knowledge as a complement to biological surveys and to support the dialogue involving local people and other actors, aimed at solving the environmental and social conflicts in coastal ecosystems.

Key words: Ethnoecology; rice farming; artisanal fishery; social conflicts; resource management; Human Ecology

Relato de Caso: Recebido em: 15/09/2009 – Aprovado em: 19/05/2010

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Ecologia. CP 15007 - CEP: 91501-970 - Porto Alegre - RS - Brasil. Autor correspondente: e-mail: renato.silvano@ufrgs.br

INTRODUÇÃO

Ecologia Humana e Etnobiologia são disciplinas dedicadas a investigar o conhecimento ecológico local ou tradicional, mantido por comunidades humanas que utilizam e manejam ecossistemas naturais por um longo período. O estudo das relações humanas com seu ambiente, incluindo tanto as percepções e preocupações dos usuários, como as ações de extração dos recursos, pode prover importantes subsídios para o desenvolvimento de medidas de conservação e manejo dos recursos naturais, além de fornecer novos dados biológicos e ecológicos (JOHANNES *et al.*, 2000; SILVANO *et al.*, 2008). Pesquisas sobre conhecimento ecológico local podem, portanto, gerar suporte para iniciativas de conservação envolvendo comunidades locais, uma vez que as práticas de manejo geralmente refletem o conhecimento ecológico destas comunidades (BERKES *et al.*, 2000). Muitas vezes, a preservação ambiental depende das atitudes das populações locais que utilizam seus recursos para sobreviver ou para fins religiosos (KLUBNIKIN *et al.*, 2000; BAPTISTE and NORDENSTAM, 2009). As populações locais também percebem os serviços disponibilizados pelo ecossistema, os impactos ambientais, os fatores que os causam e suas consequências, evidenciando a importância de seus relatos em estudos científicos e em políticas públicas (KURIEN, 1998; CALHEIROS *et al.*, 2000; SILVANO *et al.*, 2005).

Pescadores artesanais, especialmente em regiões tropicais, possuem conhecimento sobre a ecologia e comportamento dos peixes, gerando informações relevantes para a conservação e manejo, como a abundância e comportamento dos peixes capturados ou a situação da pesca no passado (SILVANO *et al.* 2009). Estudos que enfocam o conhecimento dos pescadores sobre os peixes também podem trazer benefícios aos pescadores, ao reforçar seus valores culturais, dando a eles maior participação política e reconhecimento por parte de seus governantes, além de favorecer o diálogo entre pescadores e seus gestores (SILVANO and VALBO-JØRGENSEN, 2008).

As lagoas costeiras neotropicais, como as existentes no sul do Brasil, estão localizadas em regiões densamente povoadas de países em

desenvolvimento, colocando estes ecossistemas entre os mais impactados do mundo. A ocupação e exploração desordenadas levam a distúrbios como eutrofização, salinização e introdução de espécies exóticas, que acarretam a degradação do hábitat e a perda de biodiversidade (ESTEVES *et al.*, 2008). Geralmente, ocorrem conflitos sociais e ambientais nas comunidades associadas a essas lagoas, devido ao turismo intensificado nos meses de verão, que aumenta a população e a poluição. Também são comuns as disputas por recursos coletivos como a água, necessária para a pesca e para as plantações de arroz nos arredores das lagoas (COTRIM e MIGUEL, 2007).

De acordo com relatório da Secretaria Especial de Agricultura e Pesca (SEAP), o litoral dos Estados do Sul e Sudeste do Brasil, em virtude da diversificação de ambientes costeiros e por apresentar inúmeras áreas de criadouros naturais, apresenta recursos pesqueiros abundantes e grande quantidade de comunidades pesqueiras (FUNDAÇÃO PROZEE, 2004). Portanto, no sul do Brasil, as lagoas costeiras destacam-se como fontes de recursos pesqueiros para a pesca artesanal, pois estão inseridas em um ecossistema único, com características ecológicas importantes: servem como berçário para peixes e paradoro para aves migratórias (SCHIFINO *et al.*, 2004). A exploração constante torna esses ecossistemas sujeitos à impactos, e compromete a sua sustentabilidade ambiental e econômica.

Na Lagoa de Bacopari, no litoral sul do Brasil, ocorrem conflitos entre pescadores e agricultores, além de possíveis impactos ambientais. O objetivo principal do presente estudo consistiu em analisar o ponto de vista e o conhecimento ecológico local da comunidade residente na Lagoa de Bacopari sobre a situação atual da pesca, o conflito entre pescadores e produtores de arroz e a influência dos impactos ambientais na lagoa e na ictiofauna. Dessa forma, pretende-se contribuir para esclarecer os principais aspectos deste conflito e possíveis impactos ambientais e sociais relacionados.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A Lagoa do Bacopari possui 7,6 km² e está localizada no município de Mostardas, no litoral

médio da planície costeira do Rio Grande do Sul (Figura 1). Essa lagoa está separada da faixa praial por um cordão de dunas costeiras e está incluída dentro do Sistema das Lagoas Isoladas, formado por uma sequência de lagoas isoladas entre si ou raramente interligadas. Nos períodos de chuva, abrem-se barras de escoamento da água das lagoas direto para o mar. A salinidade dessas lagoas isoladas é baixa, se comparada com a salinidade do mar e de outras lagoas, o que permite classificá-las como de água doce (SCHWARZBOLD, 1982; LOEBMANN, 2003). A

lagoa do Bacopari é um importante reservatório de água doce para a região, sendo suas águas utilizadas para irrigação de lavouras de arroz e como balneário, atraindo muitos turistas durante a época de veraneio (dezembro a fevereiro).

Em Mostardas (RS), região foco do presente estudo, o arroz é a principal produção agrícola, sendo responsável por 70% do PIB municipal, com uma produtividade de 6.500kg/ha e área plantada de 36.300ha. Há 250 produtores de arroz em Mostardas, gerando 1.500 empregos diretos (RSVIRTUAL, 2004; M.T. GUIMARÃES, comunicação pessoal).

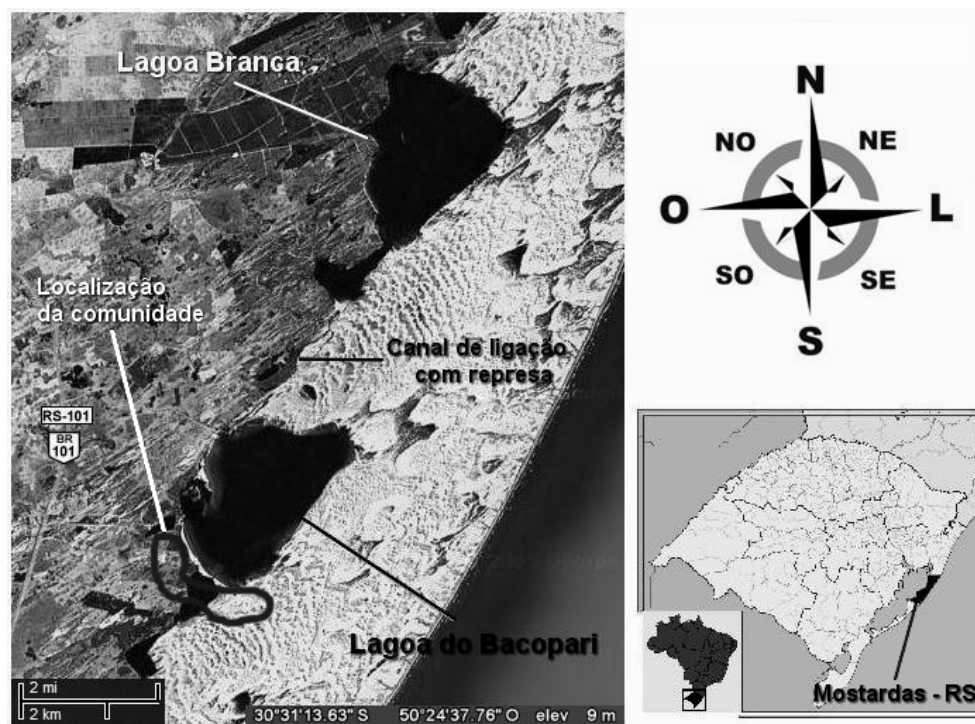


Figura 1. Mapa indicando o Rio Grande do Sul (à direita) e o município de Mostardas, onde se encontra a lagoa do Bacopari, no litoral sul do Brasil. Mapa da região da lagoa (à esquerda) indicando o canal de ligação da Lagoa Branca com a Lagoa do Bacopari e a localização da comunidade da Lagoa do Bacopari (GOOGLE, 2009)

Coleta dos dados

Este trabalho foi realizado com uma comunidade de 40 famílias, residentes nas margens da Lagoa do Bacopari (dado fornecido durante o *workshop*). Os dados foram coletados por meio de entrevistas com os moradores através de questionários semi-estruturados, com questões abertas e fechadas. O uso de questionários possui algumas vantagens: as entrevistas são rápidas e objetivas e o

pesquisador garante que as questões importantes da pesquisa sejam abordadas, enquanto as questões abertas podem proporcionar novas idéias e assuntos além do âmbito inicial da entrevista (HUNTINGTON, 2000; SILVANO *et al.*, 2008).

O questionário foi dividido em três partes; a primeira incluía perguntas gerais a cada entrevistado, a respeito de gênero, idade, local de origem, tempo de residência

na região, escolaridade, ocupação principal e renda. A segunda abordava questões relativas à pesca, como “você pesca ou pescava?”, frequência, local e finalidade da pesca, peixes capturados, técnica de pesca e aumento ou diminuição na abundância de peixes. A terceira parte tratou dos impactos ambientais, com questões abordando as opiniões dos moradores sobre a influência do cultivo de arroz e mudanças gerais na pesca e na lagoa.

Para a realização das entrevistas, os informantes (pessoas que potencialmente possuem conhecimento sobre o local estudado) foram selecionados de acordo com critérios pré-estabelecidos, como morar na comunidade da Lagoa do Bacopari, pescar ou já ter pescado ou ter algum pescador na família. Seguindo esses critérios, foram selecionados entrevistados com base nas indicações de outros pescadores, aplicando o método ‘bola de neve’ (HUNTINGTON, 2000; SILVANO *et al.*, 2006, 2008). Este método de seleção de informantes é útil quando a comunidade é pequena e o conhecimento não está distribuído de forma homogênea na comunidade, sendo, portanto, mais interessante para o pesquisador identificar informantes potenciais de forma não aleatória (DAVIS and WAGNER, 2003; SILVANO *et al.*, 2008).

Perfil dos entrevistados

O presente estudo abrangeu, aproximadamente, 21% da comunidade da lagoa do Bacopari, visto que a pretensão era entrevistar dois integrantes de cada família (totalizando 80 entrevistas potenciais em 40 famílias). No entanto, como as lideranças locais foram entrevistadas, a amostra foi considerada representativa das percepções da comunidade, mesmo que todos não tenham sido entrevistados, ou seja, a amostra é relevante de um ponto de vista qualitativo (SILVANO *et al.*, 2005). Os resultados das entrevistas indicaram que os moradores da lagoa do Bacopari conhecem as problemáticas da sua comunidade, no que diz respeito à atividade pesqueira e às condições da lagoa. Portanto, as informações fornecidas por esses indivíduos apresentam credibilidade, na medida em que se basearam em suas

experiências (MAURSTAD *et al.*, 2007). As entrevistas também indicaram que a comunidade depende economicamente da lagoa, através da atividade pesqueira e do turismo.

Workshop com pescadores da Lagoa do Bacopari

No dia 30 de junho de 2009, foi realizado um *workshop* na comunidade da lagoa do Bacopari, o qual serviu como instrumento para coleta de dados adicionais para o estudo na forma de entrevista semidirecionada em grupo (HUNTINGTON, 2000), além de constituir uma forma de retornar os resultados da pesquisa para a comunidade e estimular o diálogo entre pesquisadores e moradores locais. Durante o *workshop*, também foi feita a checagem das espécies de peixes citadas nas entrevistas pelos moradores. Essa checagem foi realizada com o morador e pescador mais antigo da comunidade, através de fotos das espécies de peixes que ocorrem nas lagoas costeiras. As fotos foram obtidas de sítios da internet ligados à ictiologia (FROESE e PAULY, 2009; MALABARBA, 2008).

RESULTADOS

Foram entrevistados 17 moradores da comunidade da Lagoa do Bacopari, em maio de 2009. Os dados obtidos foram agrupados e analisados de acordo com cada tema abordado, seguindo a estrutura do questionário.

Aspectos socioeconômicos

A maioria dos entrevistados eram homens e não nativos de Bacopari, nascidos principalmente em regiões próximas e na região metropolitana de Porto Alegre, incluindo moradores mais antigos e mais recentes (menos de 6 anos de residência) em Bacopari. A idade média dos homens foi de 51,4 anos, com mínimo de 30 e máximo de 80 anos. A idade média das mulheres foi de 45 anos, com mínimo de 23 e máximo de 64. A maioria dos entrevistados ganha mensalmente menos de dois salários mínimos. A maioria dos entrevistados exerce atividades ligadas ao turismo e prestação de serviços, sendo que a pesca também é uma atividade comum (Tabela 1).

Tabela 1. Características socio-econômicas dos entrevistados (n = 17) na Lagoa do Bacopari, litoral sul do Brasil

Variável	Categoria	Total
Sexo	Homens	12
	Mulheres	5
Naturalidade	Bacopari	4
	Porto Alegre	3
	Outros locais ^a	10
Renda	Mais de 5 salários mínimos	6
	3 a 5 salários mínimos	2
	1 a 2 salários mínimos	4
	Menos de 1 salário mínimo	4
	Não mencionada	1
Tempo de residência em Bacopari	Mais de 20 anos	6
	Entre 7 e 19 anos	4
	Até 6 anos	7
Ocupação (não-excludentes)	Turismo ^b	9
	Prestação de serviços ^c	9
	Pesca	4
	Comércio ^d	4
	Atividades domésticas	4
	Outras ^e	9

^a *Palmares do Sul - RS (n = 2), Torres - RS (n = 1), Cidreira - RS (n = 1), Santo Antônio da Patrulha - RS (n = 1), Canoas - RS (n = 1), Novo Hamburgo - RS (n = 1), Campo Novo - RS (n = 1), Treze Tílias - SC (n = 1), São Vicente do Sul (n = 1).*

^b *Trabalhos em camping e pousada.*

^c *Trabalhos de pedreiro, mecânico, faxineiro, transportador e agente de saúde.*

^d *Trabalhos em bar, restaurante e padaria.*

^e *Agricultura (n = 2), aposentado (n = 2), artesão (n = 1)*

Caracterização da pesca

Dos 17 entrevistados, nove mencionaram que pescam atualmente e 12 que pescavam antigamente (cinco dos quais não pescam mais). Dos nove pescadores atuais, sete já pescavam (média de 12 anos de pesca, máximo de 25 e mínimo de 2) e dois começaram a pescar recentemente. A maioria dos pescadores pesca na própria lagoa e usa o pescado para consumo próprio, enquanto alguns pescadores vendem o pescado (Tabela 2). Um entrevistado afirmou não pescar na lagoa, pois “a pesca profissional não dá chance”, e outro disse que é “covardia” continuar pescando, pois “não rende”, referindo-se ao excesso de pesca (excesso de esforço de pesca segundo os entrevistados, acarretando em retirada excessiva de peixes do ecossistema). A maioria dos entrevistados pesca pelo menos uma vez por mês e as técnicas de pesca com rede e com anzol são frequentemente utilizadas (Tabela 2). Os entrevistados mencionaram a ocorrência de 26 espécies de peixes na Lagoa, 18 das quais foram citadas como mais capturadas. Os peixes mais frequentemente mencionados foram o cará (várias espécies da família Cichlidae) e a traíra (*Hoplias malabaricus*). Dois entrevistados afirmaram que a tainha (*Mugil platanus*) não ocorre mais na lagoa, apesar desse peixe ter sido mencionado como um dos mais capturados (Tabela 3).

Tabela 2. Características gerais da pesca na lagoa do Bacopari, litoral sul do Brasil, segundo os moradores entrevistados que já pescaram em algum momento ou que ainda pescam (n = 14). Essas perguntas não foram feitas aos entrevistados que nunca pescaram (n = 3)

Variável	Categoria	Total
Finalidade da pesca (não-excludentes)	Consumo próprio	12
	Venda	5
	Lazer	2
Local de pesca (não-excludentes)	Lagoa do Bacopari	12
	Mar	4
Frequência de pesca	Mais de 1 vez/semana	6
	1 vez/semana a 1 vez/mês	4
	Menos que 1 vez/mês	4
Técnica de pesca (não-excludentes)	Anzol	10
	Rede	10

A maioria dos entrevistados (14) declarou que nenhuma espécie de peixe aumentou em número na lagoa, e os outros três entrevistados não souberam responder sobre esse tópico.

Entretanto, três entrevistados mencionaram que alguns peixes surgiram na lagoa. Dois desses três entrevistados citaram as mesmas espécies: peixe-sapo (*Lophius gastrophysus*), sardinha (*Platanichthys*

platana), viola e peixe-rei (o terceiro entrevistado não citou espécies). A maioria dos entrevistados

mencionou que todos os peixes diminuíram na lagoa (Tabela 4).

Tabela 3. Espécies de peixes citadas pelos entrevistados (n = 17) como as mais pescadas na lagoa do Bacopari, litoral sul do Brasil

Nome vernacular ^a	Nome científico	Número de citações
Cará	<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy e Gaimard, 1824), <i>Gymnogeophagus lacustris</i> Reis & Malabarba, 1988, G. <i>rhabdotus</i> (Hensel, 1870)	15
Traíra	<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	13
Jundiá	<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	9
Viola	<i>Loricariichthys anus</i> (Valenciennes, 1835)	9
Peixe-Rei	<i>Odontesthes</i> sp.	9
Sardinha	<i>Platanichthys platana</i> (Regan, 1917)	7
Birú	<i>Cyphocharax voga</i> (Hensel, 1869)	4
Tainha	<i>Mugil platanus</i> Günther, 1880	4
Cascudo	<i>Hypostomus commersoni</i> Valenciennes, 1836	3
Joana	<i>Crenicichla</i> sp.	2
Branca	<i>Oligosarcus</i> sp.	2
Muçum	<i>Synbranchus</i> sp.	1
Corvina	<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	1
Pescada	Não foi possível a confirmação da espécie	1
Papa-Terra	<i>Menticirrhus</i> sp.	1
Pintado	<i>Pimelodus maculatus</i> Lacepède, 1803	1
Porrudo	<i>Trachelyopterus lucenai</i> Bertoleti, da Silva & Pereira 1995	1
Lambari	<i>Astyanax</i> sp., e outros possíveis não confirmados	1

^a Categorias não excludentes (o mesmo entrevistado pode citar mais de um peixe)

Impactos na pesca e na lagoa

Dos entrevistados, 16 (94%) declararam que houve diminuição na abundância de peixes na lagoa, sendo que todos os pescadores antigos e atuais (14) mencionaram essa mudança. Os principais motivos citados para essa diminuição foram: excesso de pesca e retirada de água da lagoa para irrigação dos arrozais (Tabela 4). Quatro entrevistados mencionaram ainda o excesso de uso de redes de pesca, e três mencionaram que muitas pessoas de fora da comunidade usam a lagoa para pesca. Outro fator mencionado por um entrevistado foi a represa construída no canal de comunicação da lagoa com a Lagoa Branca (ao Norte) (Figura 1), de forma que “a água não entra e não há correnteza para o peixe subir”. Quanto às mudanças na lagoa, 16 (94%) dos entrevistados afirmaram que houve mudança, e apenas um afirmou que não houve mudança. As principais mudanças citadas pelos entrevistados foram: assoreamento, fechamento

do canal de comunicação e a lagoa “estar mais seca” (Tabela 4). O principal motivo citado para essas mudanças por nove entrevistados foi a retirada de água da lagoa para os arrozais.

Apenas um entrevistado declarou que o cultivo de arroz não interfere na pesca, enquanto todos os demais entrevistados citaram interferências negativas do cultivo de arroz, sendo as mais citadas, respectivamente: retirada de água da lagoa para uso nas plantações de arroz (13 entrevistados); sucção de peixes pelas bombas que puxam a água (6); vazamento do “veneno” (defensivos agrícolas utilizados no cultivo) dos arrozais para a lagoa, afetando a ictiofauna da lagoa (6). Dois entrevistados mencionaram, ainda, a diminuição de água na lagoa devido às culturas de arroz. A maioria dos entrevistados afirmou ter notado interferência do cultivo de arroz na lagoa nos últimos anos, sendo a retirada de água da lagoa para o cultivo o principal impacto citado (Tabela 4). Segundo os entrevistados, a retirada de

água diminuiu perceptivelmente o nível de água da lagoa. Um entrevistado relacionou a retirada de água com o assoreamento da lagoa e a morte de vegetação: “a lagoa secava, a vegetação morria e a areia avançava”. Entretanto, cinco entrevistados

afirmaram que a situação melhorou ultimamente: os agricultores têm puxado menos água da lagoa para seus plantios. Um dos entrevistados afirmou que isso ocorreu devido à atuação da associação de moradores da lagoa.

Tabela 4. Motivos mencionados pelos entrevistados (n = 17) para as mudanças na pesca na lagoa do Bacopari, os peixes que diminuíram na lagoa (identificação dos peixes na Tabela 3), as mudanças na lagoa e interferências dos arrozais na lagoa (todas as categorias dentro das suas variáveis são não-excludentes).

Variável	Categoria	Número de entrevistados
Motivos para as mudanças na pesca	Excesso de pesca	9
	Retirada de água da lagoa ^a	3
	Represamento do canal ^b	2
	Lagoa mais seca	1
	Veneno ^c liberado na lagoa	1
	Não mencionaram	6
Mudanças na lagoa	Assoreamento	6
	Lagoa mais seca	6
	Fechamento de canal	5
	Diminuição da vegetação	2
	Diminuição de peixes	2
Interferências do arroz na lagoa	Retirada de água da lagoa	12
	Assoreamento da lagoa	6
	Veneno dos arrozais chegando à lagoa	1
	Morte da vegetação	1
Peixes que diminuíram na lagoa	Todos	12
	Cará	3
	Traíra	2
	Jundiá	2
	Peixe-rei	1
	Sardinha	1
	Nenhuma	1

^a Bombeamento, através de canais, da água da lagoa para irrigação de lavouras de arroz.

^b Construção de uma barragem no canal que liga a lagoa Branca à lagoa do Bacopari, para impedir o escoamento de água entre as lagoas.

^c O veneno citado pelos entrevistados corresponde aos pesticidas e herbicidas usados nas plantações de arroz localizadas próximas à lagoa. Segundo os entrevistados, esses agrotóxicos atingem a lagoa pelos canais ligando os arrozais à lagoa.

Apresentação de dados à comunidade através de um workshop

No *workshop*, realizado na comunidade, estavam presentes parte dos entrevistados na pesquisa e mais algumas pessoas da comunidade que não foram entrevistadas. Ao fim da apresentação dos dados, foram ouvidas as sugestões e demandas dos moradores em relação ao que foi apresentado. Nessa ocasião, os moradores mencionaram os seguintes impactos ambientais na lagoa: passagem por cima da lagoa de avião pulverizador de plantações, possivelmente derrubando “veneno” (defensivos

agrícolas) na lagoa; sumiço do lambari (*Astyanax* sp. e outras espécies de pequeno porte da família Characidae), pois as bombas de retirada de água “puxam os peixes pequenos, prejudicando a alimentação dos peixes carnívoros”; aparecimento de “limo verde fedorento boiando na lagoa”, quando a lagoa está mais “calma” (água parada). Algumas sugestões e demandas levantadas pelos moradores com relação a esses impactos foram: proibição de qualquer tipo de pesca durante a época de reprodução dos peixes, especialmente do cará, que facilmente é pescado com anzol na sua toca, durante a época de sua reprodução; impedir

o avião pulverizador de passar por cima da lagoa; um período de tempo (sugeriu-se quatro anos) de proibição da pesca na lagoa para a comunidade de peixes se recompor; abertura da “tranca” (represa) no canal da lagoa do Bacopari com a lagoa Branca (Figura 1); ações políticas para proteção de lagoas costeiras; análise da água da lagoa para verificar a presença de substâncias tóxicas; redução das áreas de plantio de arroz em volta da lagoa.

DISCUSSÃO

Percepção de impactos e mudanças na pesca e na lagoa

Os entrevistados em nosso estudo também mencionaram informações sobre os impactos ambientais ocorrendo na Lagoa de Bacopari, que permitiram a formulação de algumas hipóteses plausíveis (Tabela 5), que deverão ser corroboradas ou refutadas através de estudos biológicos futuros (SILVANO and VALBO-

JØRGENSEN, 2008). A dificuldade da pesca em alto mar na região costeira do Rio Grande do Sul, devido às fortes correntes marítimas, direciona a pesca artesanal para as lagoas costeiras (COTRIM e MIGUEL, 2007), o que poderia acarretar em pesca excessiva. Devido à escassez de estudos sobre a pesca nas lagoas costeiras do Rio Grande do Sul, o resultado das entrevistas na Lagoa do Bacopari consiste em um dos únicos indícios de um possível excesso de pesca nessas lagoas. As informações dos entrevistados indicam que ocorre pesca artesanal (comercial e de pequena escala), porém a pesca realizada na lagoa também se configura como sendo de subsistência (pesca para consumo) e recreativa (pesca efetuada por veranistas e para lazer dos próprios moradores). Pescadores artesanais podem perceber impactos referentes à sobrepesca, que podem passar despercebidos pelas autoridades e pelos biólogos (JOHANNES *et al.*, 2000).

Tabela 5. Hipóteses sobre impactos ambientais na ecologia dos peixes e nos processos ecológicos da lagoa do Bacopari, litoral sul do Brasil, baseadas nos relatos dos entrevistados (n = 17)

Hipótese ^a	Número de entrevistados que mencionou a informação
Há excesso de pesca na lagoa, com possível sobrepesca	9
Ocorre assoreamento da lagoa (“areia avança sobre a lagoa”)	8
Os peixes são sugados pelas bombas de retirada de água da lagoa para irrigação de lavouras de arroz	6
O represamento do canal que liga a lagoa do Bacopari à lagoa Branca reduziu a abundância de peixes migradores, como a Tainha (<i>Muñil platanus</i>)	5
Redução do Cará (<i>Geophagus brasiliensis</i> , <i>Gymnogeophagus lacustris</i> , <i>G. rhabdotus</i>) devido à pesca predatória;	5
Ocorre poluição da lagoa por defensivos agrícolas, devido à ação do avião pulverizador ou através dos canais de irrigação dos arrozais	5
Novas espécies de peixes surgiram na lagoa	3
Os peixes chegam até as lavouras de arroz e morrem envenenados pelos defensivos agrícolas	2

^a Categorias não excludentes (o mesmo entrevistado pode citar mais de uma hipótese)

A quase totalidade da comunidade sugeriu que a orizicultura provoca impactos na lagoa e na pesca, principalmente através da retirada de água da lagoa. Essa retirada excessiva de água provoca avanço das dunas em direção à lagoa, além de expor o local de desova de muitas espécies de peixes a condições extremas de insolação e insuficiência hídrica, provocando a morte de ovos

e juvenis (A. SCHWARZBOLD, comunicação pessoal). A orizicultura é um problema ambiental, principalmente em ambientes lacustres interligados, onde a retirada de água para irrigação e as obras de construção de sistemas de irrigação (canais de drenagem, levantes, barragens), afetam todo o ecossistema, especialmente em anos com déficit hídrico. Além

disso, as lagoas e banhados podem também ser contaminadas por agrotóxicos das águas que retornam das lavouras (BURGER, 1999). A possibilidade que esses processos estejam realmente ocorrendo na lagoa é reforçada por relatos dos entrevistados (Tabela 5), porém, são necessários estudos biológicos para confirmar essas hipóteses.

Outra alteração ecológica na pesca, segundo os entrevistados, foi o fechamento do canal natural de extravasamento da lagoa do Bacopari para a Lagoa Branca, o que impediria a migração de peixes entre essas lagoas, limitando a abundância e a reprodução dos peixes e alterando a composição da ictiofauna da Lagoa do Bacopari. O represamento de canais de ligação entre sistemas aquáticos representa uma fragmentação de hábitat, impedindo a migração de peixes de um sistema a outro (BURNS *et al.*, 2006). Tal hipótese deve ser investigada na Lagoa do Bacopari (Tabela 5). De forma similar ao que foi relatado pelos entrevistados nesse estudo, a pavimentação de rodovias em uma ilha do Pacífico bloqueou as passagens utilizadas por uma espécie de peixe, reduzindo a sua abundância (JOHANNES and YEETING, 2000). Os entrevistados relacionaram também a escassez da tainha na Lagoa do Bacopari com o fechamento do canal (Tabela 5). Apesar de poucos estudos abordarem a ecologia da tainha, essa hipótese é plausível, visto que a tainha é uma espécie de peixe que migra entre o ambiente marítimo e as lagoas estuarinas: os adultos desovam no mar e os juvenis crescem e se alimentam nos estuários (SILVA e ESPER, 1991; VIEIRA e SCALABRIN, 1991; SECKENDORFF e AZEVEDO, 2007).

Uma diminuição na quantidade de peixes na Lagoa do Bacopari foi mencionada pelos entrevistados e é reforçada por estudos ictiológicos (LOEBMANN *et al.*, 2003). Tal diminuição pode ser devida ao fechamento do canal, associado à característica possivelmente oligotrófica da lagoa, devido à alta transparência da água e escassez de macrófitas aquáticas (LOEBMANN *et al.*, 2003) e à pesca excessiva (segundo os entrevistados, Tabela 5). Recomendamos estudos da viabilidade da reabertura do canal ligando a lagoa de Bacopari à lagoa vizinha, com a finalidade de possibilitar a migração de peixes entre as lagoas e uma ligação

indireta da Lagoa do Bacopari com o mar, possivelmente aumentando a diversidade e abundância de peixes na lagoa.

Os entrevistados também mencionaram a pesca do peixe cará durante a sua época de reprodução (chamada de “piracema” pela comunidade e se referindo à época de desova dos peixes, aparentemente sem indicar migração), pois, devido à alta transparência da água, é possível localizar visualmente os locais de desova desse peixe. Assim, com anzol, torna-se fácil capturar os peixes em fase reprodutiva no interior da toca, segundo relatos dos entrevistados e dos participantes do *workshop*, que mencionaram a captura de centenas de carás nesse período, principalmente por pescadores recreativos vindos de outras regiões (Tabela 5). Visto que a atual legislação permite a pesca com anzol e vara durante a época da “piracema” (de novembro a janeiro) na Lagoa do Bacopari (IBAMA, 2008), nosso estudo traz uma importante demanda da comunidade referente à proibição da pesca durante o período de reprodução dos peixes. Dessa forma, nós recomendamos estudos a respeito da viabilidade da pesca com anzol e vara durante a reprodução dos peixes, para investigar problemas como esse possível excesso de pesca do cará (Tabela 5). Se confirmado o excesso de pesca, devem ser tomadas iniciativas de órgãos públicos, com o apoio dos pescadores da região, no sentido de limitar a atividade pesqueira (número de pescadores) ou a quantidade de carás capturados no período de desova.

Os entrevistados mencionaram o surgimento de novas espécies de peixes na Lagoa do Bacopari: tal hipótese (Tabela 5) poderá ser avaliada, a fim de se verificar possíveis impactos dessas espécies na população de peixes nativos, considerando-se a ausência de estudos relatando a invasão de espécies de peixes na lagoa. Espécies exóticas podem ameaçar a biodiversidade e interferir nos processos ecológicos locais, implicando em consequências econômicas negativas na pesca, devido à redução na sobrevivência de peixes nativos (MACK *et al.*, 2000). São escassos os estudos de composição de ictiofauna em lagoas próximas à Lagoa do Bacopari, necessários para analisar a ocorrência dessas supostas novas espécies em lagoas próximas. Se essas espécies realmente apareceram recentemente na lagoa, isso

pode ter se dado pela introdução antrópica das espécies (por exemplo, pescadores utilizando iscas vivas), transporte por aves ou migração desses peixes através de eventuais canais da lagoa com o mar ou outras lagoas, durante as cheias. Uma outra possibilidade seria a de que os pescadores simplesmente não capturavam essas espécies antigamente. No entanto, tal possibilidade é mais remota, uma vez que pescadores artesanais geralmente conhecem também peixes não explorados (SILVANO *et al.*, 2008, 2009).

Conflito entre moradores e produtores de arroz

Workshops com comunidades locais são um meio eficiente de troca e interpretação de informações de diferentes perspectivas, possibilitando que pesquisadores e entrevistados desenvolvam conjuntamente as prioridades para a gestão e pesquisas futuras (HUNTINGTON, 2000; HUNTINGTON *et al.*, 2002). Durante o *workshop* realizado com a comunidade da Lagoa do Bacopari, os moradores confirmaram as informações mencionadas durante as entrevistas e citaram informações adicionais, além de mencionarem demandas acerca do manejo do ecossistema da lagoa.

Como relatado por alguns entrevistados e durante o *workshop*, a atuação e organização da Associação dos Tradicionais Moradores do Bacopari conseguiu diminuir a retirada de água da lagoa para uso nas lavouras de arroz, reduzindo, dessa forma, a intensidade do conflito entre moradores e produtores. A continuidade da representação social e política dessa associação é essencial para a manutenção e aprimoramento dessa redução de impactos já alcançada, conforme mencionado durante o *workshop*. Quanto ao conflito com produtores de arroz, CHOMENKO (1999) lista várias estratégias para o uso sustentável e repartição dos recursos naturais, especialmente em áreas onde predomina a orizicultura, como: redução dos riscos de produção, estimulando a diversificação de culturas agrícolas; incentivo da pesquisa científica e a produção de espécies nativas de interesse econômico; implementação de projetos-piloto de manejo sustentável dos recursos naturais em áreas rurais, entre outros. Nós incentivamos uma análise mais detalhada de tais estratégias na região de estudo, a fim de contemplar produtores

e moradores sem comprometer a biodiversidade e a paisagem locais.

Recomendamos a realização de estudos sobre conhecimento ecológico local em comunidades de moradores de lagoas costeiras e estuários no Brasil e em outros países, se possível associados a estudos biológicos. Ambos estudos podem se complementar, aliando a teoria biológica à prática e à experiência dos moradores, com potencial utilidade para estudos de integridade ecológica e de impactos ambientais (CALHEIROS *et al.*, 2000; KLUBNIKIN *et al.*, 2000; SILVANO *et al.*, 2005). A escassez de estudos biológicos ressalta a importância dos relatos dos entrevistados analisados neste estudo, que consiste em uma das únicas fontes de informação sobre a ecologia e os impactos na lagoa do Bacopari e em lagoas costeiras brasileiras em geral. Esses relatos poderão aperfeiçoar o planejamento de futuros estudos ecológicos na região, economizando tempo e dinheiro para os pesquisadores (SILVANO *et al.*, 2008).

CONCLUSÃO

Uma das principais contribuições do presente estudo consiste em apresentar hipóteses concretas para estudos biológicos (Tabela 5), baseadas no conhecimento dos moradores da lagoa do Bacopari, conforme abordagem sugerida por SILVANO and VALBO-JØRGENSEN (2008). Tais hipóteses podem, inclusive, se aplicar a diversas outras lagoas costeiras ainda pouco estudadas, bem como a ecossistemas similares no Brasil e em outras regiões. A futura investigação e teste dessas hipóteses contribuirão para abordar a problemática dos conflitos sociais e impactos ambientais da Lagoa do Bacopari, levando em conta as percepções e preocupações da comunidade local, inserindo a comunidade (através da associação de moradores) na elaboração e na implementação das medidas de manejo referentes à lagoa e fortalecendo as representações política e social da comunidade.

AGRADECIMENTOS

Aos moradores da comunidade da Lagoa do Bacopari, pela essencial colaboração com as entrevistas e durante o *workshop*; aos alunos e professores da disciplina de Inventário de Fauna

da UFRGS, pela cooperação com nossa atividade em Bacopari; ao Instituto de Biociências da UFRGS pelo apoio logístico ao trabalho de campo; ao Cnpq por bolsa de produtividade pesquisa para R.A.M. Silvano.

REFERÊNCIAS

- BAPTISTE, A.K. and NORDENSTAM, B.J. 2009 Impact of oil and gas drilling in Trinidad: factors influencing environmental attitudes and behaviors within three rural wetland communities. *Environmental Conservation*, Newcastle, 36(1): 14–21.
- BERKES, F.; COLDING, J.; FOLKE, C. 2000 Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. *Ecological Applications*, Ithaca, 10: 1251–1262.
- BURNS, M.D.M.; GARCIA, A.M.; VIEIRA, J.P.; BEMVENUTI, M.A.; MOTTA MARQUES, D.M.; CONDINI, V. 2006 Evidence of habitat fragmentation affecting fish movement between the Patos and Mirim coastal lagoons in southern Brazil. *Neotropical Ichthyology*, Porto Alegre, 4(1): 69–72.
- BURGER, M.I. 1999 Situação e Ações Prioritárias para a Conservação de Banhados e Áreas Úmidas da Zona Costeira. *Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da biodiversidade da Zona Costeira e Marinha*, Porto Seguro. 60 p.
- CALHEIROS, D.F.; SEIDL, A.F.; FERREIRA, C.J.A. 2000 Participatory research methods in environmental science: local and scientific knowledge of a limnological phenomenon in the Pantanal wetland of Brazil. *Journal of Applied Ecology*, London, 37: 684–696.
- CHOMENKO, L. 1999 Estratégias de atuação com vistas à implantação de gestão ambiental e sustentabilidade em áreas rurais. *Doc de Trabajo Unesco Mab Prog de Coop Sus Sur Sobre Desarrollo Socioeconomico Ambientalmente Adequado En Los Tropicos*, Portugal, 28: 54–57.
- COTRIN, D.S. e MIGUEL, L.A. 2007 Uso do enfoque sistêmico na pesca artesanal em Tramandaí - RS. *Eisforia*, Florianópolis, 5(2): 136–160.
- DAVIS, A. and WAGNER, J.R. 2003 Who Knows? On the importance of identifying “experts” when researching local ecological knowledge. *Human Ecology*, New York, 31: 463–489.
- ESTEVES, F.A.; CALIMAN, A.; SANTANGELO, J.M.; GUARIENTO, R.D.; FARJALLA, V.F.; BOZELLI, R.L. 2008 Neotropical coastal lagoons: An appraisal of their biodiversity, functioning, threats and conservation management. *Brazilian Journal of Biology*, São Carlos, 68(4, Suppl.): 967–981.
- FROESE, R. and PAULY, D. 2009 FishBase. World Wide Web electronic publication. Disponível em: <<http://www.fishbase.org>> versão (04/2009) Acesso em: 29 jun. 2009.
- GOOGLE 2009. Google Maps. Disponível em: <<http://maps.google.com>> Acesso em: 04 jul. 2009.
- HUNTINGTON, H.P. 2000 Using traditional ecological knowledge in science: methods and applications. *Ecological Applications*, Ithaca, 10: 1270–1274.
- HUNTINGTON, H.P.; BROWN-SCHWALENBERG P.K.; FROST K.J.; FERNANDEZ-GIMENEZ M.E.; NORTON D.W.; ROSENBERG D.H. 2002 Observations on the workshop as a means of improving communication between holders of traditional and scientific knowledge. *Environmental Management*, Oak Ridge, 30: 778–792.
- IBAMA 2008. Tabelas com as regras para a pesca amadora no período de defeso 2008-2009. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/pesca-amadora/wp-content/files/defeso_08_09atualizado.pdf> Acesso em: 10 jul. 2009.
- JOHANNES, R.E. and YEETING, B. 2000 I-Kiribati knowledge and management of Tarawa's Lagoon resources. *Atoll Research Bulletin*, Washington, 489.
- JOHANNES, R.E.; FREEMAN, M.M.M.; HAMILTON, R.J. 2000 Ignore fishers' knowledge and miss the boat. *Fish and Fisheries*, Oxford, 1: 257–271.
- KLUBNIKIN, K.; ANNETT, C.; CHERKASOVA, M.; SHISHIN, M.; FOTIEVA, I. 2000 The Sacred and the Scientific: Traditional Ecological Knowledge in Siberian River Conservation. *Ecological Applications*, Ithaca, 10: 1296–1306

- KURIEN, J. 1998 Traditional ecological knowledge and ecosystem sustainability: new meaning to Asian coastal proverbs. *Ecological Applications*, Ithaca, 8: S2-S5.
- LOEBMANN, D.; VIEIRA, J.P.; MARTINS, S.E. 2003 Ictiofauna da Lagoa Azul, município de Bacopari, Rio Grande do Sul, Brasil. V Jornada Biológica, Rio Grande. 03/02/2003.
- MACK, R.N.; SIMBERLOFF, D.; LONSDALE, W.M.; EVANS, H.; CLOUT, M.; BAZZAZ, F. A. 2000. Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control. *Ecological Applications*, Ithaca, 10: 689-710.
- MALABARBA, L. R. 2008 Catálogo dos peixes de água doce do sistema da Laguna dos Patos. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/ictio/lagunapatos/>> Acesso em: 30 jul. 2009.
- MAURSTAD, A.; DALE, T.; BJORN, P.A. 2007 You Wouldn't Spawn in a Septic Tank, Would You? *Human Ecology*, New York, 35: 601-610.
- RSVIRTUAL 2004 Economia - Mostardas. Disponível em: <http://www.rsvirtual.net/cgi-bin/dados/webdata_pro.pl?_cgifunction=search&_layout=Economia1&municipios.municipios=Mostardas#Arroz> Acesso em: 22 dez. 2009.
- SCHIFINO, L.C.; FIALHO, C.B.; VERANI, J.R. 2004 Fish Community Composition, Seasonality and Abundance in Fortaleza Lagoon, Cidreira. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, Curitiba, 47(5): 755-763.
- SCHWARZBOLD, A. 1982 *Influência da morfologia no balanço de substâncias e na distribuição de macrófitos aquáticos nas lagoas costeiras do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre. 95p. (Dissertação de Mestrado em Ecologia, UFRGS).
- SECKENDORFF, R.W. e AZEVEDO, V.G. 2007 Abordagem histórica da pesca da Tainha *Mugil platanus* e do Parati *Mugil curema* (Perciformes: Mugilidae) no litoral norte do Estado de São Paulo. *Série Relatórios Técnicos do Instituto de Pesca*, São Paulo, 28: 1-8.
- SILVA, R.M.P.C da e ESPER, M.L.P. 1991 Observações sobre o desenvolvimento citomorfológico dos ovários de tainha, *Mugil platanus* (Günther) da Baía de Paranaguá (Brasil). *Acta Biológica Paranaense*, Curitiba, 20(1,2,3,4): 15-39.
- SILVANO, R.A.M. and VALBO-JØRGENSEN, J. 2008 Beyond fishermen's tales: contributions of fishers' local ecological knowledge to fish ecology and fisheries management. *Environment, Development and Sustainability*, London, 10: 657-675.
- SILVANO, R.A.M.; UDVARDY, S.; CERONI, M.; FARLEY, J. 2005 An ecological integrity assessment of a Brazilian Atlantic Forest watershed based on surveys of stream health and local farmers' perceptions: implications for management. *Ecological Economics*, Hanover, 53: 369-385.
- SILVANO, R.A.M.; MACCORD, P.F.L.; LIMA, R.V.; BEGOSSI, A. 2006 When does this fish spawn? Fishermen's local knowledge of migration and reproduction of Brazilian coastal fishes. *Environmental Biology of Fishes*, Corvallis, 76: 371-386.
- SILVANO, R.A.M.; SILVA, A.L.; CERONI, M.; BEGOSSI, A. 2008 Contributions of ethnobiology to the conservation of tropical rivers and streams. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, Edinburgh, 18: 241-260.
- SILVANO, R.A.M.; GASALLA, M.A.; SOUZA, S.P. 2009 Applications of Fishers' Local Ecological Knowledge to Better Understand and Manage Tropical Fisheries. In: LOPES, P. e BEGOSSI, A. *Current Trends in Human Ecology*. Newcastle upon Tyne: Cambridge Scholars Publishing. p.76-100.
- VIEIRA, J.P. e SCALABRIN, C. 1991 Migração reprodutiva da "Tainha" (*Mugil platanus*, Günther, 1880) no sul do Brasil. *Atlântica*, Rio Grande, 13(1): 131-141.