

# ANÁLISE ETNOICTIOLÓGICA DA PESCA ARTESANAL NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS URUGUAI E JACUÍ, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Bruna Anselva BIASSI<sup>1</sup>, Everton Rodolfo BEHR<sup>2,3</sup>, Diego Alves DELLAZZANA<sup>2</sup>, Nathan Motta AROCHA<sup>4</sup>

## RESUMO

Estudos que envolvem conhecimentos dos pescadores artesanais ainda são escassos em ambientes fluviais, principalmente os localizados na região Sul do Brasil. O presente estudo objetiva analisar a pesca artesanal nas bacias hidrográficas dos rios Uruguai e Jacuí, RS, e a percepção dos pescadores sobre a situação dos recursos pesqueiros nestas Bacias. Foram entrevistados 77 pescadores, distribuídos em quatro municípios de cada bacia hidrográfica, totalizando 154 participantes, obtendo-se informações sobre características socioeconômicas dos pescadores, aspectos gerais da pesca, situação atual e possíveis ameaças aos recursos pesqueiros. Segundo os pescadores entrevistados, foram registrados cerca de 15 táxons de peixes de interesse comercial nestas bacias hidrográficas. Existe grande preocupação dos pescadores com a atual situação dos estoques pesqueiros nestas Bacias. Estes recursos vêm sofrendo acentuada diminuição causada por ações de origem antrópica, entre as quais se destaca a degradação ambiental, devida principalmente à poluição agrícola e doméstica, mineração, construção de barragens hidrelétricas e pesca ilegal. Algumas medidas, tais como fiscalização eficiente, repovoamento e, especificamente na bacia hidrográfica do rio Uruguai, a liberação da pesca do dourado (*Salminus brasiliensis*), foram sugeridas pelos pescadores aos gestores da pesca. Conclui-se que medidas mitigatórias devam ser aplicadas a fim de amenizar a situação decadente destes recursos pesqueiros.

**Palavras-chave:** peixes de água doce; gestão pesqueira; ações antrópicas; degradação ambiental.

## ETHNOICHTHYOLOGICAL ANALYSIS OF ARTISANAL FISHING IN URUGUAY AND JACUÍ RIVER BASINS, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

### ABSTRACT

Studies that involve artisanal fishermen's knowledge are still rare in fluvial regions, mainly in the south Brazil. This objective of this study is analyze the artisanal fishing in the hydrographic basins of the Uruguai and Jacuí-RS rivers and the perception of the fishermen about the situation of these fishing resources. We interviewed 77 fishermen, distributed in four municipalities of each river basin, totaling 154 participants, where information were acquired about social economic of the fisherman, general aspects of the fishing, actual situation and possible threats to fish resources. According to the interviewed fishermen, there were registered 15 fish taxons of commercial interest in these hydrographic basins. There is a big concern of the fishermen with the current situation of the fishing stock in these hydrographic basins. These resources are suffering huge reduction, caused by actions of anthropic origin, in which highlights the environmental degradation due, mainly, by the agricultural and domestic pollution, mining, construction of hydroelectric dam and illegal fishing. Some directions such as efficient inspection, restocking and specifically in the hydrographic basin of the Uruguai river the release of fishing the *Salminus brasiliensis*, were suggested by the fishermen to the fishing managers. It is concluded that mitigatory measures must be made, to reduce the decadent situation of these fishing resources.

**Key Words:** freshwater fish; fisheries management; anthropic actions; environmental degradation.

---

**Artigo Científico:** Recebido em 09/12/2016; Aprovado em 26/03/2017

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Animal, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Rua Coronel Flores, nº1206, Jaguari, RS, Brasil. bruna\_biassi@hotmail.com (autor correspondente)

<sup>2</sup>Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Animal, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Avenida Roraima, nº1000, Santa Maria, RS, Brasil.

<sup>3</sup>Departamento de Zootecnia, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Avenida Roraima, nº1000, Santa Maria, RS, Brasil.

<sup>4</sup>Programa de Pós-Graduação em Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais, ICB, Universidade Federal do Rio Grande (FURG), CP 474, CEP 96203-900, Rio Grande, RS, Brasil.

## INTRODUÇÃO

A pesca artesanal exerce um papel importante no sustento, na economia e na segurança alimentar de muitas famílias em diversas comunidades de pescadores em todo o mundo (DIEGUES *et al.*, 2000; SILVANO e BEGOSSI, 2005; CINER *et al.*, 2009; BEGOSSI *et al.*, 2014), além de ser a principal fonte de renda dos pescadores que trabalham nesta atividade (DIEGUES, 1988; BEGOSSI *et al.*, 2012).

Segundo BEGOSSI (2008), um dos maiores problemas da atualidade é a pesca em massa e/ou a sobrepesca. Estudos etnoictiológicos e ecológicos vêm mostrando a degradação dos recursos pesqueiros e o declínio da produção de pescado, causados principalmente por ações antrópicas (COSTA-NETO *et al.*, 2002). Apesar de ocorrer em menor escala, a pesca artesanal pode acarretar a redução do estoque de peixes explorados (PINNEGAR e ENGELHARD, 2008; SILVANO, 2014). Estudos evidenciam que a pesca tem reduzido a abundância e diversidade de peixes explorados em lagos de água doce no sudeste da Ásia (LORENZEN *et al.*, 1998) e na Amazônia peruana (GERSTNER *et al.*, 2006). Contudo, estudos sobre os impactos da pesca artesanal em ambientes fluviais ainda são escassos (SILVANO *et al.*, 2009; SILVANO, 2014).

No Brasil, a atividade pesqueira artesanal enfrenta diversos problemas que afetam os pescadores e os estoques pesqueiros (SILVANO, 2014). Estudos realizados em rios e lagos, tanto na Amazônia como na região Sudeste, mostraram que os principais problemas da pesca artesanal em ambientes fluviais são os impactos ambientais acarretados pelos represamentos de rios, os quais afetam não só o sucesso reprodutivo de peixes migradores, como também alteram a composição da ictiofauna destes ambientes (DE MÉRONA *et al.*, 2001; AGOSTINHO *et al.*, 2004).

Outro aspecto que ainda carece de maior enfoque são as formas de gestão da pesca artesanal que envolvem os pescadores (BEGOSSI, 2008; SILVANO, 2014). Alguns estudos apontam que estratégias de gestão em países tropicais se mostram inapropriadas (RUDDLE e HICKEY, 2008), pois não levam em consideração a dependência e o conhecimento das comunidades de pescadores artesanais sobre os recursos pesqueiros, negligenciando sua participação (BEGOSSI, 1998; DIEGUES, 1998).

O contato direto com os recursos pesqueiros possibilita aos pescadores angariar um amplo

conhecimento, tanto referente à biologia das espécies presentes nestes locais, quanto ao seu estado de conservação, com grande valor colaborativo para os conhecimentos científicos e as práticas de manejo que auxiliam na conservação destes recursos (BEGOSSI, 2010; SILVANO, 2014; RAMIRES *et al.*, 2015). Nesse sentido, surge a etnoictiologia, que é a ciência que estuda o conhecimento adquirido pelas comunidades humanas através da interação com os peixes, englobando aspectos tanto cognitivos quanto comportamentais (MARQUES, 2001).

A maioria dos estudos etnoictiológicos é desenvolvida com comunidades de pescadores voltadas à pesca marinha. Já estudos direcionados à pesca artesanal continental são escassos. Dentre os estudos realizados em ambientes fluviais do Brasil, destacam-se os da região amazônica, com enfoque em desembarques pesqueiros, gestão e manejo para a conservação de estoques. A prevalência de estudos etnoictiológicos nesta região deve-se à alta densidade de peixes e locais propícios à conservação de espécies com importância comercial (SILVANO *et al.*, 2009; SILVANO, 2014).

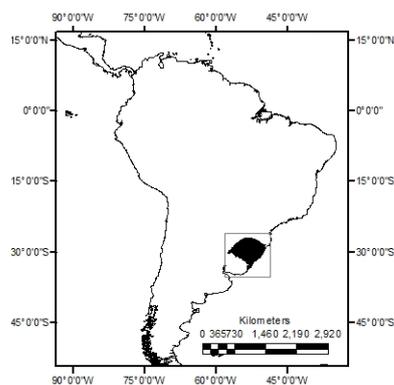
Segundo SILVANO (2014), na região Sul do Brasil, os estudos envolvendo o conhecimento dos pescadores artesanais são realizados em rios e reservatórios gerados a partir da construção de hidrelétricas, com maior enfoque na bacia do rio Paraná (AGOSTINHO, 1994; AGOSTINHO *et al.*, 1995; SILVANO e BEGOSSI, 2002). No Rio Grande do Sul, estudos etnoictiológicos relacionados com a pesca continental estão centralizados em estuários e lagoas costeiras (KALIKOSKI *et al.*, 2006; PORCHER *et al.*, 2010).

De acordo com FRIESINGER e BERNATCHEZ (2010), as comunidades dependentes dos recursos pesqueiros são muitas vezes as primeiras a perceber mudanças tanto ecológicas como nos estoques pesqueiros. A percepção dos pescadores sobre mudanças temporais nos recursos pesqueiros vem sendo bastante abordada nos últimos anos (HUNTINGTON, 2011) e tem sido aplicada na verificação das variações temporais em relação à redução de abundância, bem como na obtenção de informações sobre a extinção local de espécies de peixes. Essa abordagem se apresenta importante na avaliação de dados pesqueiros a longo prazo, os quais ainda se mostram bastante deficitários para a pesca artesanal (TURVEY *et al.*, 2010; HALLWASS *et al.*, 2013).

Tendo em vista a falta de informação para subsidiar programas de manejo, este estudo objetiva apresentar o conhecimento etnoictiológico, aspectos socioeconômicos, características da pesca e a situação

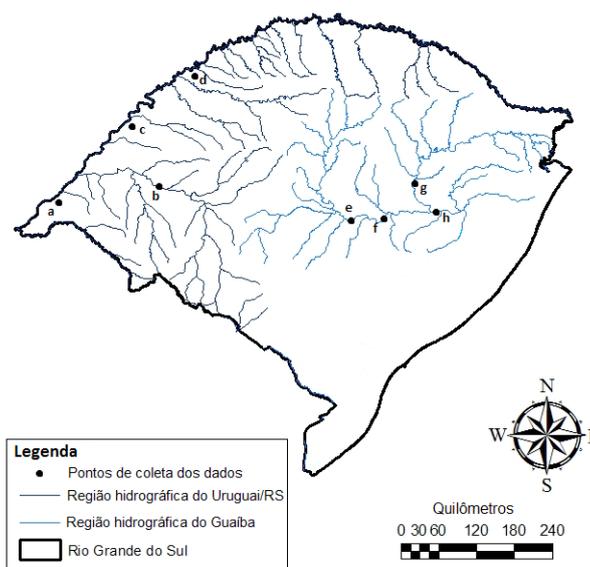
atual dos recursos pesqueiros na percepção dos pescadores em duas bacias hidrográficas do Rio Grande do Sul, a fim de contribuir para a gestão destes recursos.

## MATERIAL E MÉTODOS



### Áreas de estudo

A bacia hidrográfica do rio Uruguai possui 174.533 km<sup>2</sup> de área e está inserida na bacia do rio da Prata. A bacia hidrográfica do rio Jacuí ocupa 71.600 km<sup>2</sup> de área, fazendo parte da região hidrográfica do Guaíba (FEPAM, 2002) (Figura 1).



**Figura 1.** Mapa das bacias hidrográficas dos rios Uruguai e Jacuí, com os respectivos pontos de realização de entrevistas, Rio Grande do Sul/Brasil, em que as letras representam os municípios: a) Uruguaiana, b) Manoel Viana, c) São Borja, d) Porto Xavier, e) Cachoeira do Sul, f) Rio Pardo, g) Estrela e h) São Jerônimo.

**Fonte:** Própria pesquisa.

### Coleta dos dados

A pesquisa foi realizada em quatro comunidades de pescadores na bacia hidrográfica do rio Uruguai, nos municípios de São Borja, Manoel Viana, Uruguaiana e Porto Xavier, como também em quatro comunidades na bacia hidrográfica do rio Jacuí, nos municípios de Cachoeira do Sul, São Jerônimo, Rio Pardo e Estrela (Figura 1). Estes municípios foram previamente escolhidos, tendo em vista a existência de comunidades de pescadores profissionais.

Os dados foram coletados por meio de entrevistas e de questionários semiestruturados padronizados, com questões abertas e fechadas, aplicados a 77 pescadores artesanais profissionais em cada bacia hidrográfica, totalizando 154 entrevistas. O questionário era composto por questões socioeconômicas (gênero, idade, escolaridade, ocupação principal e renda) e outras referentes à pesca (tempo de atividade, espécies mais pescadas, situação de disponibilidade destas espécies

e percepção do estado da atividade pesqueira, entre outras). Todas as perguntas foram feitas igualmente e de maneira compreensível a todos os pescadores entrevistados. As aplicações dos questionários ocorreram no período de março a setembro de 2015. Para a seleção dos pescadores participantes da pesquisa foi usado o método "snow ball" (BIERNACKI e WALDORF, 1981), sendo a indicação dos mesmos baseada em critérios pré-estabelecidos, como morar na comunidade, pescar ou já ter pescado e possuir carteira de pescador profissional. Foi entrevistado somente um pescador por família e um pescador por embarcação. Todas as entrevistas foram realizadas individualmente.

### Análise dos dados

A comparação das categorias de renda entre as bacias hidrográficas dos rios Uruguai e Jacuí foi realizada aplicando-se o teste de comparação de frequências Kolmogorov-Smirnov. Para verificar a similaridade entre

as duas bacias hidrográficas em relação à composição das espécies citadas como mais pescadas utilizou-se o coeficiente de similaridade Jaccard (dados de presença e ausência das espécies). Já para comparar as médias de peso do peixe ou do filé (em kg) apresentadas pelos pescadores, referentes às espécies de peixes citadas em ambas as bacias hidrográficas e em todos os municípios em que a pesquisa foi realizada, utilizou-se o teste T, com nível de significância de 5%. Também foi utilizado o teste  $\chi^2$  (Qui-quadrado) com tabela de contingência para comparar as frequências de citações da situação atual dos táxons de peixes mais pescados entre as duas bacias hidrográficas.

## RESULTADOS

**Tabela 1.** Representação socioeconômica dos pescadores artesanais profissionais entrevistados nas bacias hidrográficas dos rios Uruguai e Jacuí no estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

	Bacia hidrográfica do rio Uruguai	Bacia hidrográfica do rio Jacuí
Pescadores entrevistados (N)	77	77
Idade média	48 ( $\pm$ 11,3)	53 ( $\pm$ 12,4)
Máxima	69	79
Mínima	21	22
Sexo (%)		
Masculino	83	87
Feminino	17	13
Escolaridade (%)		
Ensino Fundamental Incompleto	67,5	72,7
Ensino Fundamental Completo	18,2	10,4
Ensino Médio Incompleto	5,2	2,6
Ensino Médio Completo	3,9	1,3
Ensino Superior Incompleto	1,3	0
Ensino Superior Completo	1,3	1,3
Analfabeto	2,6	11,7
Número médio de filhos (N)	3	3
Máximo	11	12
Mínimo	0	0
Estado Civil (%)		
Solteiro	15,6	18,2
União Estável	35,0	20,8
Casado	42,9	57,1
Viúvo	6,5	3,9
Tempo médio de pesca profissional (em anos) (N)	15	18
Máximo	42	50
Mínimo	1	1
Renda mensal baseada na pesca (%)		
Até 1 salário mínimo	71,4	50,6

### Aspectos socioeconômicos

A principal fonte de renda dos pescadores entrevistados nas duas bacias hidrográficas é proveniente da atividade pesqueira, mesmo que em períodos sazonais pratiquem outro tipo de atividade como: construção civil, agricultura e serviços em geral, além de aposentadorias. Na BHU, cerca de 70% dos pescadores possuem renda mensal, baseada na pesca, de até um salário mínimo. Na BHJ, esta é a renda mensal de cerca de 50% dos pescadores, enquanto a outra metade recebe quantia maior (Tabela 1). Quando comparadas, as rendas dos pescadores na BHJ são significativamente superiores ( $\chi^2= 6,65$ ; gl= 2; p=0,036) às observadas na BHU.

## Continuação tabela 1.

Entre 1 e 2 salários	27,3	45,5
Mais que 2 salários	1,3	3,9
Consumo de peixe semanal (%)		
Nunca	2,6	3,9
Raramente	11,7	11,7
Uma vez	18,2	15,6
Duas vezes	14,3	26,0
Três vezes ou mais	53,2	42,9

## Caracterização da pesca

Os métodos de pesca variaram conforme as espécies-alvo. Entre os materiais utilizados pelos pescadores nas bacias dos rios Uruguai e Jacuí, respectivamente, destacam-se rede de emalhar (92% e 94%), usada para pesca da maioria das espécies de peixes, bem como espinhel (100% e 86%), para pesca de espécies maiores, como piava (*Leporinus obtusidens*), mas também usado para pesca de pintado (*Pimelodus maculatus* e *P. pintado*), e linha de mão em cevas (27% e 36%). Houve, ainda, relatos de poucos pescadores sobre o uso de materiais como tarrafa, covo, rede de arrasto, rede de malha proibida, garateia (aparelho de pesca que possui três ou mais anzóis na extremidade de uma mesma linha) e bóia louca [anzol na extremidade de uma linha de pesca amarrada em uma boia (garrafa pet), a qual é solta em um trecho do rio], mencionada por outros pescadores tanto profissionais como amadores. Foram registrados, através das respostas dos pescadores, 15 táxons de peixes de interesse comercial na BHU e 13 táxons na BHJ (Tabela 2). Destes táxons, apenas cinco foram comuns entre as bacias hidrográficas (*Hoplias* sp., *Leporinus obtusidens*, *Hypostomus* spp., *Prochilodus lineatus* e *Salminus brasiliensis*). Entre as espécies-alvo, *L. obtusidens* (piava) é a mais importante na pesca praticada nas duas bacias, mesmo não sendo a mais citada na BHJ, seguida pelos pintados (*P. maculatus* e *P. pintado*), além da espécie *Luciopimelodus pati* (pati) na BHU e *Rhamdia quelen* (jundiá) na BHJ. A espécie *P. lineatus* (grumatã), embora bastante citada pelos pescadores, principalmente na BHU, não é de grande interesse comercial. Através da análise do dendrograma do Coeficiente de Similaridade de Jaccard, a similaridade foi de 22% (Jaccard=0,22), ou seja, é baixa a similaridade entre as composições dos pescados mais capturados nas bacias hidrográficas dos rios Uruguai e Jacuí.

O peso médio do peixe ou do filé dos táxons em comum

entre as bacias hidrográficas, quando comparadas, também apresentam diferenças significativas, como no caso da piava e do grumatã (Tabela 2).

A maioria dos peixes capturados é comercializada, exceto os destinados ao consumo familiar e os que acabam servindo de iscas, como lambaris (*Astyanax* spp.) e birus (*Cyphocharax* spp.). A comercialização do pescado, em sua maior parte, é feita pelos próprios pescadores e/ou cônjuge (acima de 80%) em suas residências, diretamente ao consumidor final, enquanto alguns também revendem para peixarias e outros estabelecimentos comerciais de produtos alimentícios.

Dependendo da situação, a venda é feita para atravessadores (intermediários), principalmente no município de Uruguaiana, onde 75% dos pescadores utilizam esta forma de comercialização, por não disporem de tempo ou alguém para realizá-la da outra maneira.

O valor comercial médio do quilograma variou de 6 a 13 reais na BHU e de 6 a 15 reais na BHJ, podendo esses valores sofrer variação em função de alguns fatores, como a preferência dos compradores pela espécie e/ou tamanho do peixe e, até mesmo, a época do ano. O valor também variou entre as bacias hidrográficas, assim como entre os municípios que compõem estas Bacias.

Os pescadores ainda relatam o aumento do esforço de captura das espécies: piava, pintado, pati, cascudo e traíra (Tabela 3), as quais, nos últimos dez anos, vêm decaindo não só em abundância, como também em tamanho.

Comparando a situação atual da abundância das espécies mais pescadas, os resultados mostram diminuição em todos os táxons de maior interesse comercial na BHJ, diferentemente do observado na BHU, isto é, diminuição apenas nos táxons *L. obtusidens* e *Hypostomus* spp., segundo os pescadores entrevistados.

**Tabela 2.** Composição de espécies com maior frequência de captura (%) e peso médio (kg) do peixe ou do filé, de acordo com as citações dos pescadores profissionais entrevistados nas bacias hidrográficas dos rios Uruguai (BHU) e Jacuí (BHJ).

Espécie	BHU (n=77)		BHJ (n=77)	
	Frequência de captura (%)	Peso médio (kg)	Frequência de captura (%)	Peso médio (kg)
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i> (tambica)	-	-	6,5	0,17*
<i>Ctenopharyngodon idella</i> (carpa-capim)	-	-	26	7,8
<i>Cyphocharax</i> spp. (biru)	-	-	10,4	0,14
<i>Cyprinus carpio</i> (carpa-húngara)	-	-	26	7,5
<i>Hoplias</i> sp. (traíra)	5,2	1,2	53,2	0,8
<i>Leporinus obtusidens</i> (piava)	100	2,24 <sup>a</sup>	61	1,36 <sup>b</sup>
<i>Hypostomus</i> spp. (cascudo)	20,8	0,56 <sup>a*</sup>	28,6	0,4 <sup>a*</sup>
<i>Luciopimelodus pati</i> (pati)	60	2,8	-	-
<i>Oligosarcus</i> spp. (branca)	-	-	14,3	0,19*
<i>Oreochromis niloticus</i> (tilápia)	-	-	3,9	1,13
<i>Pimelodus maculatus</i> (pintado-amarelo)	86	0,49	-	-
<i>Pimelodus pintado</i> (pintado)	-	-	79,2	0,17
<i>Piaractus mesopotamicus</i> (pacu)	2,6	6,5	-	-
<i>Potamotrygon</i> spp. (raia)	3,9	2,7	-	-
<i>Prochilodus lineatus</i> (grumatã)	7,6	1,94 <sup>a</sup>	31,2	1,23 <sup>b</sup>
<i>Pseudopimelodus mangurus</i> (manguruju)	6,5	2,24	-	-
<i>Pseudoplatystoma corruscans</i> (surubim)	10,4	22,22	-	-
<i>Pterodoras granulosus</i> (armado)	14,3	1,8	-	-
<i>Pygocentrus nattereri</i> (palometa)	1,3	1,5	-	-
<i>Rhamdia quelen</i> (jundiá)	-	-	72,7	1
<i>Salminus brasiliensis</i> (dourado)	45,5	3,77	1,3	1,5
<i>Serrasalmus maculatus</i> (palometa)	1,3	1,5	-	-
<i>Sorubim lima</i> (colhereiro)	3,9	1,83	-	-

Pesos médios das espécies comuns nas duas bacias, citadas em todos os municípios, identificados por letras minúsculas distintas na mesma linha, indicam diferenças significativas entre eles ( $p \leq 0,05$ , Teste t). \*Peso médio do filé.

**Tabela 3.** Percepção dos pescadores sobre a situação atual da abundância dos táxons de peixes de maior interesse comercial (%) nas bacias hidrográficas dos rios Uruguai (BHU) e Jacuí (BHJ), Rio Grande do Sul.

Espécie	BHU (n=77)			BHJ (n=77)			$\chi^2$	P
	aum.	dim.	igual	aum.	dim.	igual		
<i>Hoplias</i> sp.	25	25	51	6	87	7	61,23	<0,0001
<i>Leporinus obtusidens</i>	9	64	27	8	87	5	14,43	0,0007
<i>Hypostomus</i> spp.	9	82	9	10	70	20	3,66	0,16
<i>Luciopimelodus pati</i>	10	32	53	-	-	-	-	-
<i>Pimelodus maculatus</i>	10	40	49	-	-	-	-	-
<i>Pimelodus pintado</i>	-	-	-	8	84	8	-	-
<i>Prochilodus lineatus</i>	23	32	44	10	90	0	58,44	<0,0001
<i>Rhamdia quelen</i>	-	-	-	2	90	8	-	-

aum. = aumentou; dim. = diminuiu;  $\chi^2$  (Qui-quadrado).

Os pescadores entrevistados inferem que as bacias hidrográficas pesquisadas se encontram atualmente em situação preocupante e, ainda, que a atividade pesqueira está sendo prejudicada. Esta declaração foi ressaltada por 65% dos pescadores da BHU e 92% da BHJ, o que indica uma maior preocupação na BHJ.

O prejuízo à atividade pesqueira tem sido atribuído pelos pescadores entrevistados a alguns fatores (Tabela

4), dentre os quais a poluição agrícola e/ou doméstica e a pesca ilegal, que foram apontados em ambas as Bacias. A construção de barragens hidrelétricas foi outro ponto levantado como impactante à atividade pesqueira (BHU), assim como a mineração (BHJ).

Outras causas também foram citadas, mas com menor frequência pelos pescadores, tais como: assoreamento, alterações das lagoas marginais,

desmatamento, fiscalização precária e aumento da população de *Salminus brasiliensis* (BHU). Em relação a espécies exóticas, todos os pescadores relataram sua presença: 79% dos pescadores da BHU e 100% da BHJ afirmaram ter pescado alguma espécie exótica (Tabela 5). Foram listadas seis espécies exóticas capturadas

com maior frequência na BHU e sete espécies na BHJ, além de três espécies invasoras na BHJ que são nativas da BHU, de acordo com a Portaria n° 79/2013 (SEMA, 2013). Diante da preocupação com o futuro da atividade pesqueira nestas Bacias, os pescadores propuseram algumas medidas (Tabela 6).

**Tabela 4.** Frequência das respostas dos pescadores entrevistados (%) referentes às causas dos impactos à atividade pesqueira nas bacias hidrográficas dos rios Uruguai (BHU) e Jacuí (BHJ), Rio Grande do Sul, elencadas em ordem de maior impacto em sua percepção.

Causas	BHU (n=77)		BHJ (n=77)	
	1° ordem (%)	2° ordem (%)	1° ordem (%)	2° ordem (%)
Barragens hidrelétricas	26	11,7	7,8	11,7
Excesso de pesca	4	6,5	14,3	11,7
Irrigação	15,6	20,8	4	13
Mineração	0	0	22,1	11,7
Pesca ilegal	29,9	11,7	23,4	7,8
Poluição	15,6	23,4	26	19,5

**Tabela 5.** Porcentagem de pescadores que afirmam a presença de espécies exóticas e/ou invasoras nas bacias hidrográficas dos rios Uruguai (BHU) e Jacuí (BHJ), Rio Grande do Sul.

Espécies	BHU (n=77)	BHJ (n=77)
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i> (tambica)*	-	7
<i>Ctenopharyngodon idella</i> (carpa-capim)	48	100
<i>Cyprinus carpio</i> (carpa-húngara)	57	94
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (carpa-prateada)	7	73
<i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (carpa-cabeça-grande)	7	75
<i>Ictalurus punctatus</i> (bagre do canal)	-	5
<i>Oreochromis niloticus</i> (tilápia)	8	57
<i>Piaractus mesopotamicus</i> (pacu)*	-	46
<i>Pseudoplatystoma</i> sp. (surubim)*	-	34

\*Espécies nativas na bacia do rio Uruguai.

**Tabela 6.** Frequência das sugestões apresentadas pelos pescadores, representada pela porcentagem de respostas dos mesmos, nas bacias hidrográficas dos rios Uruguai (BHU) e Jacuí (BHJ), Rio Grande do Sul.

Sugestão	BHU (n=77) % de respostas	BHJ (n=77) % de respostas
Liberção da pesca do <i>Salminus brasiliensis</i>	37,7	0
Proibição da pesca	6,5	16,9
Fiscalização mais eficiente	37,7	42,9
Repovoamento	5,2	24,7
Rever o período de piracema	3,9	7,8
Proibir o uso de redes de emalhar	3,9	3,9
Aumentar o tamanho mínimo das malhas	1,3	7,8
Sensibilização da população	1,3	7,8
Preservação dos rios	0	7,8

## DISCUSSÃO

Os resultados comprovam a importância da pesca artesanal profissional para as comunidades estudadas, bem como identificam algumas semelhanças e diferenças entre as duas Bacias, relacionadas tanto ao fator socioeconômico quanto à prática da pesca.

GARCEZ e SÁNCHEZ-BOTERO (2005) caracterizaram a pesca artesanal no Rio Grande do Sul, a qual, quando comparada à observada no presente estudo, permite concluir que há dez anos o perfil socioeconômico e as técnicas de pesca dos pescadores eram semelhantes aos registrados nesta pesquisa. O alto consumo de peixe ainda garante a proteína animal aos pescadores e, conseqüentemente, a segurança alimentar destas comunidades, bem como de outras comunidades de pescadores estudadas no Brasil (DIEGUES *et al.*, 2000; KALIKOSKI e VASCONCELLOS, 2013; RAMIRES *et al.*, 2015).

A diferença na composição dos táxons comercializados entre as duas bacias ficou claramente destacada na pesquisa, como observado na similaridade de 22% apresentada pelo Coeficiente de Jaccard. A ictiofauna da BHU é composta por 275 espécies descritas, e todas as espécies listadas na Tabela 2, exceto *Pimelodus pintado*, estão presentes na BHU, mas nem todas possuem grande importância econômica (BERTACO *et al.*, 2016). Já na BHJ, a riqueza de espécies é um pouco menor, visto que cerca de 200 espécies compõem a ictiofauna do Sistema da Lagoa dos Patos, o qual inclui a BHJ (BERTACO *et al.*, 2016).

Desta forma, a disponibilidade de espécies de peixes com maior interesse para comercialização é evidentemente maior na BHU, já que a ictiofauna da mesma compõe-se de um número mais elevado de espécies de porte maior em comparação com aquela da BHJ. Diante disso, a solução encontrada pelos pescadores na BHJ foi a comercialização de espécies de menor porte como biru (*Cyphocharax spp.*), branca (*Oligosarcus spp.*) e tambica (*Acestrorhynchus pantaneiro*). A diversificação do pescado deve-se à redução da produtividade pesqueira, com conseqüente exploração de maior variedade de espécies. Esse processo, conhecido por "fishing down", tem sido observado em vários estudos com pesca fluvial (ALLAN *et al.*, 2005; WELCOMME *et al.*, 2010; HALLWASS e SILVANO, 2015).

Mesmo a composição de táxons sendo diferente

entre as bacias hidrográficas, espécies como *L. obtusidens* (piava) e *P. lineatus* (grumatã) são comuns a elas e destacam-se na pesca realizada nestas comunidades. A piava destaca-se pelo fato de sua carne ser bem apreciada pelos consumidores, acarretando em um valor comercial maior. Já o grumatã não está entre as espécies mais rentáveis ou apreciadas pelos pescadores e consumidores nas duas bacias hidrográficas e, muitas vezes, acaba servindo de isca ou até mesmo descartado, mas mesmo assim é muito pescado. Esta e outras espécies do gênero *Prochilodus* são as mais capturadas em outras regiões do Brasil, como o Rio Piracicaba (SILVANO e BEGOSSI, 2001), o Rio Tocantins (HALLWASS *et al.*, 2011) e a Amazônia (HALLWASS e SILVANO, 2015). Esta captura representativa pode ser explicada por sua densidade populacional, pois, segundo ZANIBONI-FILHO e SHULTZ (2003), o grumatã possui a maior biomassa populacional dentre as espécies que habitam o rio Uruguai, além de estar presente em quase todos os rios do Rio Grande do Sul (BERTOLETTI, 1985).

A diminuição do pescado é outro aspecto preocupante, tendo sido citado por 65% e 92% dos pescadores na BHU e BHJ respectivamente. A escassez do pescado tem se agravado nas duas Bacias estudadas, principalmente na BHJ, situação não diferente daquelas constatadas em diversas comunidades pesqueiras estudadas pelo Brasil (BEGOSSI, 2008; KALIKOSKI e VASCONCELLOS, 2013). Além do decréscimo de abundância do pescado, os pescadores relatam a diminuição do tamanho dos peixes e a dificuldade de encontrar espécimes de maior porte, sendo essa realidade mais notável na BHJ. A diminuição da abundância do pescado motiva os pescadores a diminuir a malha da rede e, conseqüentemente, capturar espécimes ainda juvenis. Esse fator pode contribuir para agravar a escassez do pescado, podendo não ser percebido momentaneamente, mas em um futuro próximo.

Segundo o ranqueamento realizado pelos pescadores sobre as causas responsáveis pelo declínio do pescado (Tabela 4), a pesca ilegal, conforme cerca de 30% (BHU) e 20% (BHJ) dos pescadores, foi o principal fator prejudicial à atividade pesqueira. Ela engloba diversas ações relatadas pelos pescadores, tais como: captura de espécimes de tamanho inferior ao permitido, como juvenis; pesca em período de piracema e em locais proibidos (lagos de barragens hidrelétricas, fora da margem permitida do rio e pesca em afluentes); pesca com petrechos de uso

proibido (tarrafa, rede de emalhar inferior a sete centímetros entre nós (BHJ) e seis centímetros entre nós (BHU), covo, garateia e boia louca). A pesca ilegal gera danos colaterais significativos aos ecossistemas, como reduções de estoques pesqueiros, através da sobre-exploração destes recursos (PITCHER *et al.*, 2002; AGNEW *et al.*, 2011; WELCOMME *et al.*, 2010). Além disso, a prática de tais ações é penalizada conforme os consta nos artigos 29 e 34 da Lei nº 9.605/98.

A atividade agrícola também é uma das responsáveis pela poluição destas bacias, segundo os pescadores, através de resíduos químicos como defensivos agrícolas e fertilizantes. Segundo REIS *et al.* (2003), a poluição tanto industrial quanto agrícola ocasiona mudanças físicas e químicas na água, alterando o pH e reduzindo o oxigênio dissolvido, além de aumentar a turbidez, o que afeta o ciclo de vida e até mesmo a sobrevivência de muitas espécies.

Na BHJ, a mineração também foi destacada como possível causadora da diminuição do pescado. Os pescadores relataram mudanças nas margens dos rios e a sucção de espécimes de peixes e de seus ovos pelas dragas de areia, devido ao funcionamento da mineração no período de piracema.

Não menos impactantes são os desvios de cursos d'água que ocorrem nas duas Bacias, usados para irrigação de lavouras. Muitos pescadores relatam que as bombas de sucção de água são inadequadas e ocasionam a sucção de peixes, alguns ainda juvenis, que são jogados nas lavouras, onde acabam morrendo ou consumidos por aves piscívoras. Estas informações corroboram o verificado por PORCHER *et al.* (2010) na Lagoa do Bacopari, no litoral médio da planície costeira do Rio Grande do Sul, em que os pescadores sugerem que a orizicultura é a responsável por alguns impactos, como poluição e sucção de peixes. A construção de barragens hidrelétricas evidentemente é uma ameaça para algumas espécies de peixes. Esta ameaça foi citada por 25% dos entrevistados na BHU como uma das principais causas da degradação dos recursos pesqueiros e por 12% como causa de segunda ordem nesta bacia e na BHJ (Tabela 4). Essa diferença entre o ranqueamento realizado pelos pescadores das bacias hidrográficas está, possivelmente, relacionada com os locais em que a pesquisa foi realizada. Nas comunidades participantes da pesquisa na BHU que estão mais próximas das barragens, este percentual foi de 80% em São Borja e 75% em Porto Xavier. Os pescadores afirmam que as barragens

hidrelétricas mudaram a fisionomia dos rios e as flutuações naturais dos níveis hidrológicos nestas bacias, além de barrar a passagem de algumas espécies migradoras como piava, grumatã, dourado e surubim-pintado.

Estudos mostram que a instabilidade hidrológica e limnológica nos rios regulados por barragens afeta adversamente a reprodução de peixes e consequentemente influencia a produção pesqueira. Além disso, ocorre a diminuição não somente da biodiversidade de espécies como da biomassa de pesca (AGOSTINHO *et al.*, 2004; AGOSTINHO *et al.*, 2008; ZIV *et al.*, 2012).

Diante do conhecimento dos pescadores sobre os impactos que as construções de barragens hidrelétricas acarretam em seu meio de sustento, os pescadores da BHU demonstraram grande preocupação com a possível construção de duas novas usinas hidrelétricas (Garabi e Panambi).

O excesso de pesca também foi citado por pescadores como causa do declínio de pescado nas bacias BHU e BHJ. Eles acreditam que os recursos pesqueiros estão sendo sobre-explotados, tanto pela quantidade de redes usadas, quanto pelo número de pessoas que possuem carteira de pescador profissional, sem as características necessárias para se enquadrar nesta categoria. Diante da necessidade de um melhor controle na inscrição para obtenção do RPG (Registro Geral da Atividade Pesqueira) e na concessão de autorização, permissão ou licença para o exercício da atividade pesqueira, em março de 2015 um novo Decreto foi publicado (BRASIL, 2015 - Decreto Federal 8.425).

No município de Estrela foi observado um número elevado de pescadores que não se enquadravam no perfil esperado para a realização da pesquisa. O número de pessoas com carteira de pescador profissional não correspondia ao real número de pessoas que obtinham sua renda a partir da atividade pesqueira. Isto ocorre, na visão dos pescadores, para obter acesso ao seguro defeso e devido à possibilidade de pesca em outros locais tais como a BHU e o Sistema Lagoa dos Patos. Segundo KALIKOSKI e VASCONCELLOS (2013), o número de pescadores com carteira profissional aumentou após o estabelecimento do primeiro período de defeso para pescadores artesanais no estuário da Lagoa dos Patos, onde muitos beneficiários do seguro defeso não tinham relação direta com a pesca. Entretanto, o seguro-desemprego no período de defeso da pesca tem um papel importante na segurança econômica

das pessoas que realmente necessitam da pesca para sobrevivência.

Outras causas também foram citadas com relevância menor, mas não menos preocupante, como o desmatamento para aumento de áreas cultiváveis.

O dourado (*S. brasiliensis*) também foi mencionado como possível causa da diminuição do pescado na BHU. Por muito tempo, esta espécie foi alvo de pesca predatória e/ou sobrepesca, além de sofrer impactos negativos devido à construção de barragens hidrelétricas (ZANIBONI-FILHO e SCHULZ, 2003; REIS *et al.*, 2003). Atualmente, a espécie encontra-se na Lista de Fauna Ameaçada do Rio Grande do Sul e, conseqüentemente, a pesca da mesma está proibida no Estado, sob pena da Lei dos Crimes Ambientais: Lei Federal nº 9.605/1998 (BRASIL, 2000). Esta espécie era considerada de alto valor econômico pelos pescadores, em razão de seu grande porte e de sua carne ser apreciada pelos consumidores.

A proibição da pesca de espécies de grande interesse econômico para comunidades pesqueiras do Estado gerou também vários conflitos entre pescadores e ambientalistas. Muitos pescadores da BHU pedem o fim da proibição da pesca do dourado, alegando o aumento excessivo da população da espécie, a qual é responsável pela predação de diversas espécies de peixes nesta Bacia. Com base nestas afirmações, estudos devem ser realizados a fim de comprovar se houve, de fato, o aumento da população do dourado na BHU.

Possivelmente, a explicação para a diminuição de outras espécies nesta bacia hidrográfica pode ser atribuída ao fato de espécies de grande interesse econômico como o surubim-pintado, *P. corruscans*, e o próprio dourado, *S. brasiliensis*, encontrarem-se atualmente na lista de espécies ameaçadas de extinção do Rio Grande do Sul. Portanto, sua pesca, estando proibida no Estado (Lei nº. 9.605/1998) (BRASIL, 2000), gera aumento da pesca voltada para outras espécies de interesse comercial, acarretando, conseqüentemente, a diminuição destas.

Existe uma clara diferença entre o número de espécies exóticas e/ou invasoras listadas para cada bacia hidrográfica (Tabela 5). Na BHU, o número destas espécies é menor, representada basicamente por carpas [carpa-capim (*Ctenopharyngodon idella* Valenciennes, 1844), carpa-húngara (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758), carpa-prateada (*Hypophthalmichthys molitrix* Valenciennes, 1844), carpa-cabeça-grande (*Hypophthalmichthys nobilis* Richardson, 1845)] e tilápia (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1758).

Na BHJ, a situação é diferente, pois, além das espécies citadas anteriormente, também ocorre a presença de bagre do canal (*Ictalurus punctatus*) e espécies nativas da BHU, como surubim (*Pseudoplatystoma* sp.), tambica (*A. pantaneiro*), piracanjuba (*B. orbignyanus*) e pacu (*Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887). Todas estas espécies são comercializadas na BHJ, podendo-se destacar a carpa-húngara (*C. carpio*) e a carpa-capim (*C. idella*), que estão entre as espécies mais pescadas nesta Bacia, sendo atualmente consideradas de grande importância comercial. Estas espécies certamente são criadas em estações de piscicultura e acidentalmente acabam entrando nos rios destas bacias. Muitos autores consideram a piscicultura como o principal meio de dispersão de espécies exóticas (WELCOMME, 1988; AGOSTINHO e JULIO-JÚNIOR, 1996). A presença de espécies exóticas pode provocar efeitos impactantes sobre a fauna nativa, como doenças, parasitas, competição pelo *habitat*, além da dizimação de espécies por predação (CÓRDOVA-TAPIA *et al.*, 2015; PELICICE *et al.*, 2015). Uma possível medida de controle destas espécies seria incentivar os pescadores a capturá-las, tendo em vista que as mesmas possuem um atrativo valor comercial.

Aproximadamente 90% dos pescadores, quando questionados se continuariam adquirindo seu sustento na atividade pesqueira, diante das incertezas da sustentabilidade da pesca e do declínio no estoque pesqueiro, afirmaram que continuariam nesta profissão, devido à idade avançada, à falta de opção ou motivados pela satisfação com a profissão que exercem. Entretanto, os mesmos não desejam que seus filhos tenham a pesca como sua principal fonte de renda, em razão da atual situação de declínio do pescado. Além disso, acreditam que, futuramente, não será possível manter um padrão de vida básico com a renda proveniente da atividade pesqueira como única fonte econômica. A não atração dos jovens pela pesca também foi observada por LIMA e VELASCO (2012) em três comunidades no estuário da Laguna dos Patos no município de Rio Grande.

Diante da preocupação com o futuro da pesca nestas bacias hidrográficas, os pescadores propuseram algumas medidas (Tabela 6). Entre estas, a liberação da pesca do dourado foi a de maior relevância entre os pescadores entrevistados na BHU (38%), seguida pela maior efetividade na realização da fiscalização, a qual foi a mais indicada entre os pescadores da BHJ (43%), que também sugeriram a realização de repovoamento nesta bacia hidrográfica (25%).

A sugestão dos pescadores da BHU de liberar a pesca do dourado nesta bacia hidrográfica parte do pressuposto de que a população da espécie de dourado aumentou consideravelmente, quando comparada com a situação anterior à proibição da pesca. No entanto, os avaliadores da lista de espécies ameaçadas de extinção do estado do Rio Grande do Sul, publicada em 2014, consideram que, apesar de o dourado ser declarado como espécie ameaçada desde 2002 e, conseqüentemente, ter sua pesca proibida, a situação de conservação da espécie não melhorou significativamente (FZB, 2014). Deste modo, pode-se perceber a discordância que existe sobre o aumento ou não da população do dourado nesta bacia hidrográfica.

Entretanto, há um problema maior que impede a liberação da pesca do dourado na BHU, ou seja, os represamentos hidrelétricos. Ainda que cardumes da espécie possam ser observados e eventualmente capturados, os mesmos encontram-se limitados a determinados trechos do rio, que ainda não foram barrados, mas nem sempre oferecem condições adequadas para a reprodução, desenvolvimento e perpetuação da espécie (FZB, 2014).

Tendo em vista que o dourado necessita de trechos livres do rio, os *habitats* disponíveis para a espécie no sistema do rio Uruguai são restritos. Assim, diante da perspectiva de futura construção de novas hidrelétricas (Garabi, Panambi, Itapiranga e Pai-Querê), restarão apenas 53,1% (694,44 km<sup>2</sup>) de área disponível para o dourado nesta bacia hidrográfica. Essa situação é agravada pela severa fragmentação entre os *habitats* disponíveis, pelo declínio da área de ocupação e da qualidade deste *habitat*. Diante disto, calcula-se a redução da população de *S. brasiliensis* em mais de 30% com base no declínio da área de ocupação em 30 anos no sistema do rio Uruguai (FZB, 2014).

Possivelmente, a sugestão de liberação da pesca do dourado apresentada pelos pescadores resulta do desconhecimento da maioria deles de tal agravante, tendo em vista as reclamações de falta de diálogo com os setores responsáveis, fazendo com que as informações cheguem através de terceiros e, muitas vezes, distorcidas.

Outra sugestão destacada pelos pescadores é a realização da fiscalização com maior eficiência, isto é, com maior frequência em período de piracema e com ronda no período noturno.

Os pescadores da BHJ acreditam que o repovoamento dos rios seria uma medida eficiente e, possivelmente, mitigatória da redução dos estoques pesqueiros, causada, principalmente por orizicultores

e responsáveis por empresas mineradoras e construtoras de barramentos hidrelétricos. A sugestão de repovoamento como medida mitigatória poderia vir a ser considerada mediante estudos prévios, além de acompanhamentos periódicos das espécies utilizadas no repovoamento, no sentido de avaliar sua variabilidade genética (APRAHAMIAN *et al.*, 2003).

Entretanto já foi demonstrado em estudos prévios que programas de repovoamento podem ter efeitos deletérios sobre as populações de peixes nativos, tais como, doenças e competição por comida e *habitat*, sendo que estes também podem ser causados por introdução de espécies exóticas (LYNCH e O'HELY, 2001). Além disso, a introdução de espécies nativas criadas em cativeiro pode promover degeneração genética das espécies nativas desenvolvidas em ambiente natural, comprometendo a variabilidade de seus genes (AGOSTINHO *et al.*, 2006). Tendo em vista o alto risco ao qual o ecossistema poderá ser submetido, esta medida deverá ser adotada somente em casos de extrema necessidade.

## CONCLUSÕES

A pesca artesanal é a principal fonte de renda das comunidades de pescadores pesquisadas nas bacias hidrográficas dos rios Uruguai e Jacuí. Conforme entendimento dos pescadores, os recursos pesqueiros destas bacias hidrográficas estão sofrendo redução no estoque, sendo tal redução relatada com maior frequência na bacia hidrográfica do rio Jacuí. Considerando essa redução, os pescadores demonstraram extrema preocupação com o futuro da pesca, sugerindo medidas para mitigar tais impactos. Esse fator pode ser considerado um dos contribuintes para o notável desestímulo da profissão pesqueira para as novas gerações.

Desta forma, fica a cargo de gestores avaliar se tais hipóteses podem contribuir para amenizar a crítica situação dos recursos pesqueiros nestas bacias hidrográficas, tendo em vista a importância da pesca artesanal nestas comunidades.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem em especial aos pescadores participantes da pesquisa e à FAPERGS, pelo auxílio financeiro.

## REFERÊNCIAS

- AGNEW, D. J.; PEARCE, J.; PRAMOD, G.; PEATMAN, T.; WATSON, R.; BEDDINGTON, J. R.; PITCHER, T. J. 2011 Estimating the worldwide extent of illegal fishing. In: HUNTER, W. III. Fisheries Management and Conservation. Apple Academic Press, Oakville, Canadá. 300p.
- AGOSTINHO, A.A. 1994 Pesquisas, monitoramento e manejo da fauna aquática em empreendimentos hidrelétricos. In: COMASE; ELETROBRÁS. *Seminário sobre Fauna Aquática e o Setor Elétrico Brasileiro*, Rio de Janeiro. 61p. [online] URL: < ftp://ftp.nupelia.uem.br/users/agostinhoaa/publications/025-COMASE-Agostinho.pdf >.
- AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C.; VERÍSSIMO, S.; OKADA, E.K. 2004 Flood regime, dam regulation and fish in the Upper Paraná River: Effects on assemblage attributes, reproduction and recruitment. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 14(1): 11-19.
- AGOSTINHO, A. A.; JULIO JR. H. F. 1996 Ameaça ecológica: peixes de outras águas. *Ciência Hoje*, 21(124): 36-44.
- AGOSTINHO, A.A.; PELICE, F.M.; GOMES, L.C. 2008 Dams and the fish fauna of the Neotropical region: impacts and management related to diversity and fisheries. *Brazilian Journal of Biology*, 68(4): 1119-1132.
- AGOSTINHO, A.A.; PELICICE, F.M.; JÚLIO JR, H.F. 2006 Biodiversidade e introdução de espécies de peixes: unidades de conservação. *Unidades de conservação: ações para valorização da biodiversidade*. Instituto Ambiental do Paraná. Curitiba. 344p.
- AGOSTINHO, A.A.; VAZOLLER, A.E.A.M.; THOMAZ, S.M. 1995 The high river Paraná basin: limnological and ichthyological aspects. In: TUNDISI, J. G.; BICUDO, C. E. M.; MATSUMURA-TUNDISI, M. *Limnology in Brazil*, ABC/SBL, Rio de Janeiro. 376p.
- ALLAN, J.D.; ABELL, R.; HOGAN, Z.E.B.; REVENGA, C.; TAYLOR, B.W.; WELCOMME, R.L.; WINEMILLER, K. 2005 Overfishing of inland waters. *BioScience*, 55(12): 1041-1051.
- APRAHAMIAN, M.W., SMITH, K.M., MCGINNITY, P., MCKELVEY, S.; TAYLOR, J. 2003 Restocking of salmonids-opportunities and limitations. *Fisheries Research*, 62(2): 211-227.
- BEGOSSI A.; SALIVONCHYK, S.V.; NORA, V.; LOPES P.F.; SILVANO, R.A.M. 2012 The Paraty artisanal fishery (southeastern Brazilian coast): ethnoecology and management of a social-ecological system (SES). *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 8(22): 1746-4269.
- BEGOSSI, A. 2008 Local knowledge and training towards management. *Environment, Development and Sustainability*, 10(5): 591-603.
- BEGOSSI, A. 1998 Resilience and neo-traditional populations: the caíçaras (Atlantic Forest) and caboclos (Amazon, Brazil). *Linking social and ecological systems: Management practices and social mechanisms for building resilience*. 476p.
- BEGOSSI, A. 2010 Small-Scale Fisheries in Latin America: management models and challenges. *MAST*, 9(2): 7-31.
- BEGOSSI, A.; SALIVONCHYK, S.V.; SILVANO, R.A.M. 2014 A segurança alimentar de comunidades pesqueiras do Sudeste do Brasil: dimensões complementares e um exemplo com o robalo. *Segurança Alimentar e Nutricional*, 21(1): 404-416.
- BERTACO, V.A.; FERRER, J.; CARVALHO, F.R.; MALABARBA, L.R. 2016 Inventory of the freshwater fishes from a densely collected area in South America: a case study of the current knowledge of Neotropical fish diversity. *Zootaxa*, 4138(3): 401-440.
- BERTOLETTI, J.J. 1985 Aspectos sistemáticos e biológicos da ictiofauna do rio Uruguai. *Veritas*, 30(117): 93-129.
- BIERNACKI, P.; WALDORF, D. 1981. Snowball sampling-problems and techniques of chain referral sampling. *Sociological Methods and Research*, 10(2): 141-163.
- BRASIL, 2015 DECRETO n°. 8.425, de 31 de março de 2015. Regulamenta o parágrafo único do art.

- 24 e o art. 25 da Lei nº 11.959, de 29 de junho de 2009, para dispor sobre os critérios para inscrição no Registro Geral da Atividade Pesqueira e para a concessão de autorização, permissão ou licença para o exercício da atividade pesqueira. *Diário Oficial da União*, Brasília, 31 de março de 2015, Seção 1, p. 2.
- BRASIL, 2000 LEI 9.605/1998 de 12 de fevereiro de 1988. Regulamenta as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, 12 de fevereiro de 1998, Seção 1, p. 1.
- CINNER, J.E.; DAW T.; MCCLANAHAN, T.R. 2009 Socioeconomic Factors that Affect Artisanal Fishers' Readiness to Exit a Declining Fishery. *Conservation Biology*, Society for Conservation Biology, 23(1): 124-130.
- CÓRDOVA-TAPIA, F.; ZAMBRANO, L.; CONTRERAS, M. 2015. Trophic niche overlap between native and non-native fishes. *Hydrobiologia*, 746(1): 291-301.
- COSTA-NETO, E.M.; DIAS, C.V.; MELO, M. de N. 2002 O conhecimento ictiológico tradicional dos pescadores da cidade de Barra, região do médio São Francisco, Estado da Bahia, Brasil. *Acta Scientiarum Maringá*, 24(2): 561-572.
- DE MÉRONA, B., DOS SANTOS, G.M.; DE ALMEIDA, R.G. 2001 Short term effects of Tucuruí Dam (Amazonia, Brazil) on the trophic organization of fish communities. *Environmental Biology of Fishes*, 60(4): 375-392.
- DIEGUES, A.C.S. 1988 *A Pesca Artesanal no Litoral Brasileiro: Cenários e Estratégias para sua Sobrevivência*. Instituto Oceanográfico. Cidade Universitária. São Paulo. 44p.
- DIEGUES, A.C.S. 1998 *Ilhas e mares: simbolismo e imaginário*. Editora Hucitec. 298p.
- DIEGUES, A.C.S.; ARRUDA, R.S.V., SILVA, V.C.F., FIGOLS, F.A.; ANDRADE, D. 2000 *Os saberes tradicionais e a biodiversidade no Brasil*. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 48p.
- FEPAM/Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler do Rio Grande do Sul, 2002 *Regiões Hidrográficas do Rio Grande do Sul*. Disponível em [http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/regioes\\_hidro.asp#](http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/regioes_hidro.asp#). Acesso em 28 ago. 2016.
- FRIESINGER, S.; BERNATCHEZ, P. 2010 Perceptions of Gulf of St. Lawrence coastal communities confronting environmental change: hazards and adaptation, Québec, Canada. *Ocean Coastal Management*, 53(11): 669-678.
- FZB/ Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. 2014 *Consulta à Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção no RS*. Disponível em: <[http://www.fzb.rs.gov.br/conteudo/2403/?Informa%C3%A7%C3%B5es\\_da\\_Biodiversidade](http://www.fzb.rs.gov.br/conteudo/2403/?Informa%C3%A7%C3%B5es_da_Biodiversidade)>. Acesso em 15 de jul. 2016.
- GARCEZ, D.S.; SANCHEZ-BOTERO, J.I. 2005 Comunidades de pescadores artesanais no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Atlântica*, 27(1): 17-29.
- GERSTNER, C.L.; ORTEGA, H.; SANCHEZ, H.; GRAHAM, D.L. 2006 Effects of the freshwater aquarium trade on wild fish populations in differentially fished areas of the Peruvian Amazon. *Journal of Fish Biology*, 68(3): 862-875.
- HALLWASS, G.; LOPES, P.F.; JURAS, A.A.; SILVANO, R.A.M. 2013 Fishers' knowledge identifies environmental changes and fish abundance trends in impounded tropical rivers. *Ecological Applications*, 23(2): 392-407.
- HALLWASS, G.; LOPES, P.F.; JURAS, A.A.; SILVANO, R.A.M. 2011 Fishing effort and catch composition of urban market and rural villages in Brazilian Amazon. *Environmental management*, 47(2): 188-200.
- HALLWASS, G.; SILVANO, R.A.M. 2015 Patterns of selectiveness in the Amazonian freshwater fisheries: implications for management. *Journal of Environmental Planning and Management*, 59(9): 1-23.
- HUNTINGTON, H.P. 2011 Arctic science: The local perspective. *Nature*, 478(7368): 182-183.

- KALIKOSKI, D.C.; ROCHA, R.D. VASCONCELLOS, M.C. 2006 Importância do conhecimento ecológico tradicional na gestão da pesca artesanal no estuário da Lagoa dos Patos, extremo sul do Brasil. *Ambiente e Educação*, 11(1): 87-118.
- KALIKOSKI, D.C.; VASCONCELLOS, M. 2013 Estudo das condições técnicas, econômicas e ambientais da pesca de pequena escala no estuário da Lagoa dos Patos, Brasil: uma metodologia de avaliação. *FAO Fisheries and Aquaculture Circular*. Rome. 200p.
- LIMA, B. B.; VELASCO, G. 2012 Estudo piloto sobre o autoconsumo de pescado entre pescadores artesanais do estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 38(4): 357-367.
- LORENZEN, K., JUNTANA, J., BUNDIT, J.; TOURONGRUANG, D. 1998 Assessing culture fisheries practices in small waterbodies: a study of village fisheries in north-east Thailand. *Aquaculture Research*, 29(3): 211-224.
- LYNCH, M.; O'HELY, M. 2001 Captive breeding and the genetic fitness of natural populations. *Conservation Genetics*, 2(4): 363-378.
- MARQUES, J.G.W. 2001 *Pescando pescadores. Ciência e etnociência em uma perspectiva ecológica*. São Paulo: Nupaub/USP. 258p.
- PELICICE, F.M.; LATINI, J.D.; AGOSTINHO A.A. 2015 Fish fauna disassembly after the introduction of a voracious predator: main drivers and the role of the invader's demography. *Hydrobiologia*, 746(1): 271-283.
- PINNEGAR, J.K.; ENGELHARD, G.H. 2008 The 'shifting baseline' phenomenon: a global perspective. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 18(1): 1-16.
- PITCHER, T.J.; WATSON, R.; FORREST, R.; VALTÝSSON, H.P.; GUÉNETTE, S. 2002 Estimating illegal and unreported catches from marine ecosystems: a basis for change. *Fish and Fisheries*, 3(4): 317-339.
- PORCHER, L.C.F.; POESTER, G.; LOPES, M.; SCHONHOFEN, P.; SILVANO, R.A.M. 2010 Percepção dos moradores sobre os impactos ambientais e as mudanças na pesca em uma lagoa costeira do litoral sul do Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 36(1): 61-72.
- RAMIRES, M., CLAUZET. M., BARRELLA, W., ROTUNDO, M.M., SILVANO R.A.M., BEGOSSI, A. 2015 Fishers' knowledge about fish trophic interactions in the southeastern Brazilian coast. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 11(1): 1-11.
- REIS, R.E.; LUCENA, Z.M.S.; LUCENA, C.A.S.; MALABARBA, L.R. 2003 *Peixes Ameaçados do RS*. In: FONTANA, C. S.; BENCKE, G. A.; REIS, R. E. *Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul*. Porto Alegre. 632p.
- RUDDLE, K.; HICKEY, F. R. 2008 Accounting for the mismanagement of tropical nearshore fisheries. *Environment Development and Sustainability*, 10(5): 565-589.
- SEMA (RS). Portaria nº 79, de 31 de outubro de 2013. Reconhece a lista de espécies exóticas invasoras do estado do Rio Grande do Sul e demais classificação estabelece normas de controle e de outras providências. Disponível em: < <http://www.sema.rs.gov.br/legislacao-sobre-a-fauna>>. Acesso em 10 de mar. 2017.
- SILVANO, R.A.M. 2014 *Pesca artesanal e etnoictiologia*. In: A. Begossi, Org (Ed.), *Ecologia de Pescadores da Mata Atlântica e Amazônia*. São Paulo, Hucitec, Nepan/Unicamp, Nupaub/USP, Fapesp. 332p.
- SILVANO, R.A.M.; BEGOSSI, A. 2005 Local knowledge on a cosmopolitan fish, ethnoecology of *Pomatomus saltatrix* (Pomatomidae) in Brazil and Australia. *Fisheries Research*, 71(1): 43-59.
- SILVANO, R.A.; BEGOSSI, A. 2002 Ethnoichthyology and fish conservation in the Piracicaba River (Brazil). *Journal of ethnobiology*, 22(2): 285-306.
- SILVANO, R.A.; BEGOSSI, A. 2001 Seasonal dynamics of fishery at the Piracicaba River (Brazil). *Fisheries Research*, 51(1): 69-86.
- SILVANO, R.A.; RAMIRES, M.; ZUANON, J.

2009 Effects of fisheries management on fish communities in the floodplain lakes of a Brazilian Amazonian Reserve. *Ecology of freshwater fish*, 18(1): 156-166.

TURVEY, S.T., BARRETT, L.A., YUJIANG, H.A.O., LEI, Z., XINQIAO, Z., XIANYAN, W; YADONG, H; KAIYA., Z; HART., T; DING, W. 2010 Rapidly shifting baselines in Yangtze fishing communities and local memory of extinct species. *Conservation Biology*, 24(3): 778-787.

WELCOMME, R.L. 1988 *International introductions of inland aquatic species*. Food & Agriculture Org. 318p.

WELCOMME, R.L.; COWX, I.G.; COATES, D.; BÉNÉ, C.; FUNGE-SMITH, S.; HALLS, A.; LORENZEN, K. 2010 Inland capture fisheries. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. *Biological Sciences*, 365(1554): 2881-2896.

ZANIBONI-FILHO, E.; SHULTZ, U.H. 2003 *Migratory fishes of the Uruguay River*. In: *Migratory fishes of South America* (CAROSFELD, J.; HARVEY, B.; ROSS, C.; BAER, A. (Eds.)). Victoria, Canadá. 372p.

ZIV, G., BARAN, E., NAM, S., RODRÍGUEZ-ITURBE, I., LEVIN, S.A. 2012 Trading-off fish biodiversity, food security, and hydropower in the Mekong River Basin. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(15): 5609-5614.