

RELATÓRIO ANUAL 2017
PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA
SOMAR – SOCIEDADE MINERADORA LTDA.

Biól. Paulo César Milani – CRBio 25591-03

Biól. Marco de Assis Brasil Haussen - CRBio 17152-03

1 APRESENTAÇÃO

O relatório a seguir apresenta os resultados do programa de monitoramento da ictiofauna na área de influência direta da atividade de mineração de areia no leito do rio Jacuí, sob a responsabilidade da SOMAR – Sociedade Mineradora Ltda., para o qual foram realizadas quatro campanhas ao longo do ano de 2017. As campanhas foram realizadas em fevereiro (verão), junho (outono), agosto (inverno) e novembro (primavera).

Nesse período, a exemplo do que foi iniciado em 2014 e continuado nos anos seguintes, foram sistematizados monitoramentos para identificação de evidências de peixes nos cestos de separação das dragas de areia, objetivando avaliar possível mortandade, observando-se também, por procura ativa, a ocorrência de peixes em estado agonizante e em decomposição nas margens. Também se intensificou as ações de entrevistas com pescadores amadores e profissionais para o conhecimento das espécies com maiores índices de capturas e se o empreendimento interfere significativamente na atividade pesqueira. Paralelamente se empreendeu esforços para identificação de áreas de crescimento (berçários) e presença de Rivulídeos, grupo de peixes emblemáticos pelo seu modo de vida e pelo grau de ameaça a que estão submetidos.

Os aspectos relativos ao inventário da diversidade de peixes, mediante coletas e identificação taxonômica já estão bem estabelecidos para a área de influência. Nos monitoramentos anteriores foram empreendidos esforços amostrais suficientes para embasar os conhecimentos da estrutura e composição da ictiofauna local. Considera-se os vários estudos já realizados e em andamento na região, os quais permitem que se tenha um sólido conhecimento sobre essa questão. Nesse relatório se apresenta uma lista atualizada das espécies com registro de ocorrência na Bacia Hidrográfica

do Baixo Jacuí, salientando os já registrados para a área de influência da mineração nesse segmento do rio Jacuí.

2 HISTÓRICO DAS CAMPANHAS DE REFERÊNCIA E MONITORAMENTO

2.1 CAMPANHAS DE REFERÊNCIA (2008):

Foram amostrados 1.888 indivíduos de 24 espécies de peixes pertencentes a dez famílias e três ordens. A maior representatividade é da família Characidae com dez espécies, seguida por Loricariidae e Cichlidae, com três espécies cada. Se forem consideradas as ordens Characiformes, Siluriformes e Perciformes, a maior representatividade continua sendo de Characiformes, com 5 famílias, sendo seguida por Siluriformes com três e então Perciformes com duas famílias. As espécies mais abundantes nas amostragens foram os lambaris *Astyanax fasciatus*, *A. jacuhiensis* e *Cyanocharax alburnus* compreendendo juntos, pouco mais de 81% do total de indivíduos amostrados. Considerando-se todas as famílias de Siluriformes, estas perfizeram um total de 1,6% dos indivíduos amostrados, enquanto os ciclídeos da ordem Perciformes compreenderam cerca de 2,2%. O total de espécies amostradas neste levantamento, 24, é uma fração do total descrito para o rio Jacuí.

2.2 CAMPANHAS DE MONITORAMENTO EM 2009:

Os resultados demonstram que ocorre uma elevada biodiversidade na área de influência, o que é prova da preservação da diversidade dos biótopos. Em relação a atividade propriamente dita, a ictiofauna não tem apresentado sinais de arrefecimento. Da forma que a calha do rio vem sendo minerada, apenas uma parte da ictiofauna pode ser diretamente afetada, justamente a reofílica. Enquanto as ilhas e seus sacos, remansos e alagados não forem atingidos, a maioria das espécies estarão protegidas e capazes de se reproduzirem. A manutenção das comunidades de macrófitas igualmente desempenha um papel relevante na conservação dessas espécies. Mesmo as espécies reofílicas, quando jovens, abrigam-se nos sacos e remansos das ilhas e só quando adultos se deslocam para a calha dos rios. As espécies migratórias como os dourados, grumatãs, piavas e vogas, que se reproduzem a montante, não apresentam as grandes populações que fizeram sua fama piscosa no passado. Outras

espécies reofílicas como os mandins, pintados e cascudos foram encontrados na área de influência, em quantidade razoavelmente elevada.

2.3 CAMPANHAS DE MONITORAMENTO EM 2010:

Considerando-se todas as três campanhas realizadas, foi registrada a presença de 3 ordens, 11 famílias e 24 espécies de peixes. Os pontos de amostragem não apresentam diferenças significativas em relação a fauna capturada. As espécies apresentam uma ampla distribuição na área do empreendimento, sem apresentar preferência para determinado ponto que esteja em repouso ou sendo utilizado para mineração. A fauna presente na área de estudo permanece constante sazonalmente em número e táxons nos pontos amostrados, se podendo afirmar que os mesmos estão no mesmo nível de abundância e diversidade. A configuração trófica, das espécies amostradas, permanece no mesmo âmbito em relação às coletas anteriores. Foram observadas espécies com hábitos alimentares de topo e base de cadeia trófica. Ressalta-se a presença de espécies, que apresentam necessidades de migração para a reprodução, mesmo que sejam por curtas distâncias. As campanhas não registraram a presença de espécies citadas na lista vermelha da fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio Grande do Sul (Decreto número 41.672, de 11 de junho de 2002).

2.4 CAMPANHAS DE MONITORAMENTO EM 2011:

As campanhas de amostragem neste período foram realizadas nos meses de junho, setembro e novembro de 2011, com as quais pode-se abarcar todas variações climáticas e fluviométricas encontradas neste trecho do rio Jacuí. Como estudo complementar, foi realizada uma campanha extra, com objetivos e metodologia diferenciados. Nessa, como um novo objeto de estudo foi agregado ao escopo do monitoramento sazonal. Trata-se do mapeamento de ambientes com possível presença do grupo Rivulidae. Locais representados por ambientes alagadiços sazonais e banhados presentes no perímetro da área de interferência da atividade mineradora. A campanha de outono registrou a presença de 3 ordens, 7 famílias e 13 espécies, totalizando 83 indivíduos capturados. A campanha de inverno registrou a presença de 3 ordens, 5 famílias e 9 espécies, totalizando 23 indivíduos capturados. A campanha de primavera registrou a presença de 3 ordens, 8 famílias e 13 espécies,

totalizando 75 indivíduos capturados. Em nenhuma das campanhas foi registrada a presença de espécies citadas na lista vermelha da fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio Grande do Sul (Decreto número 41.672, de 11 de junho de 2002). Em relação ao mapeamento de ambientes onde potencialmente podem ocorrer espécies de Rivulídeos, não houve nenhum, registro positivo.

2.5 CAMPANHAS DE MONITORAMENTO EM 2012:

As campanhas apontaram um resultado bem diversificado, onde foram observadas espécies nativas que compõem a riqueza específica da bacia, bem como provenientes de outra região hidrográfica do Estado e totalmente exóticas, oriundas de outros países e sendo incorporadas na pesca comercial. Também se registrou a presença de espécies de importância comercial tanto no comércio aquarofílico como na venda para consumo humano e o estabelecimento de espécies exóticas para a Bacia estudada. Chama a atenção o crescente número de exemplares amostrados de *A. pantaneiro*, chegando a tornar-se a espécie com maior abundância nas amostragens. Nesta campanha, a diversidade de espécies nativas, constantemente nos períodos anteriores, declinou. Aponta-se a ausência dos lambaris (espécie normalmente coligida) e dos tambicus, que a priori estão sendo substituídas pelo *A. pantaneiro*. Observou-se que os resultados apresentados apontam que há flutuação de espécies de acordo com a sazonalidade. Espécies citadas na Lista Vermelha do Estado não foram amostradas nas campanhas referentes ao ano de 2012. A diversidade da ictiofauna segue o padrão dos resultados até agora encontrados. Não foi diagnosticado nenhuma ação ou fato objetivo que possa relacionar a atividade de mineração na área avaliada com impactos mensuráveis à ictiofauna local ou regional.

2.6 CAMPANHAS DE MONITORAMENTO EM 2013:

A composição íctica presente na área de monitoramento representa 24 % da fauna de peixes citadas para a bacia do rio Jacuí. Dentro deste grupo observam-se diferentes hábitos de vida, como, por exemplo, peixes de fundo (*L. anus*), sedentários (*G. brasiliensis*) e de coluna d'água (*Astyanax*). Aponta-se no estudo uma diversidade trófica bem estratificada, com a presença de espécies onívoras, herbívoras e ictiófagas. Dentre as espécies relatadas para este período, apenas *S. brasiliensis* é

referenciada como ameaçada de extinção. Durante o monitoramento verificou-se a presença de duas espécies exóticas: *A. pantaneiro* e *P. bonariensis*. Ressalta-se a observação de jovens, em grande número, de *O. niloticus* no estudo sazonal de 2012. A informação oral da presença do grumatã (*Prochilodus lineatus*) e piava (*Leporinus obtusidens*) demonstra que a área de concessão é povoada por espécies migratórias que, provavelmente, utilizam a foz do arroio dos ratos como curso reprodutivo para sua maturação gônadal.

2.7 CAMPANHAS DE MONITORAMENTO EM 2014:

Continuando as observações quali-quantitativas da ictiofauna local, no período de 2014 contabilizou-se o registro de 738 indivíduos e a composição específica foi formada por 20 espécies. Verificou-se que o peixe cachorro (*A. pantaneiro*) está tornando-se abundante na área do estudo, fato preocupante tratando-se de uma espécie exótica para essa bacia hidrográfica. Comparando a fauna íctica levantada, percebe-se que espécies alóctones para bacia (quatro) compõem uma biomassa com valores bem representativa em relação aos peixes nativos que habitam o trecho de concessão (dezesesseis espécies). As espécies exóticas são representadas por duas provenientes do sistema hidrográfico do rio Uruguai (*P. bonariensis* e *A. pantaneiro*) e duas asiáticas (*C. carpio* e *C. idella*), sendo estas duas exploradas comercialmente. Dentre as espécies nativas três apresentam hábitos migratórios reprodutivos, e que provavelmente, utilizam o arroio dos Ratos como rota para a desova. A estrutura da cadeia trófica presente no monitoramento é formada por espécies com diferentes hábitos alimentares: plantófagos, iliófagos, insetívoros, ictiófagos e onívoros. Observou-se neste período uma série de ações antropogênicas constantes que interferem negativamente sobre a assembleia íctica, a presença de lixo, o descarte de esgoto doméstico e a pesca predatória. Este conjunto de fatores, de ocorrência contínua, contribui para a degradação da qualidade da água do rio Jacuí e conseqüentemente afeta a dinâmica da fauna de peixes.

A partir desse ano, a sistemática de tomada de dados passou a priorizar a avaliação de aspectos mais concretos que demonstram a atual situação da área de concessão. Foram apontadas situações de degradação ambiental, pesca com petrechos não permitidos pela legislação, abundância e composição da assembleia íctica, busca direcionada para o grupo Rivulidae e atividade econômica. Aponta-se,

durante o monitoramento sazonal de 2014, um conjunto de ações negativas em relação ao ambiente aquático, que estão degradando o rio Jacuí. Não foi registrada a ocorrência de espécies ameaçadas de extinção. No entanto, é preocupante a presença de *A. pantaneiro* como espécie dominante. As observações realizadas nos cestos das dragas não indicaram vestígios de fauna íctica. Até o momento, considerando a cadeia trófica, pode-se inferir que o ambiente aquático ainda está íntegro.

2.8 CAMPANHAS DE MONITORAMENTO EM 2015:

A metodologia proposta não indicou nenhuma evidência de fauna íctica injuriada pela ação das dragas para extração de areia.

Quanto à pesca amadora, as observações de campo revelaram basicamente que as espécies capturadas eram da Família Characidae, dentre elas, *Astyanax jacuiensis* predominava. No entanto, em menor densidade, *Parapimelodus nigirbarbis* e *Pimelodus maculatus* foram registradas em todas as campanhas (Pimelodidae), espécies de couro que frequentam o leito do rio. Espécie invasora *Acestrorhynchos pantaneiro* também participa nas capturas da pesca recreativa.

Quanto à pesca profissional: Espécies exóticas são a base da economia pesqueira local. As carpas (*Cyprinus carpio* e *Ctnopharyngodon idellae*) predominam como espécies comercializadas, mas pintado (*Pimelodus maculatus*), piava (*Leporinus obtusidens*) e grumatã (*Prochilodus lineatus*) foram observados em todas as campanhas. Aponta-se no acompanhamento de primavera a presença do bagre marinho (*Genidens genidens*) na escala comercial;

Em relação à comparação entre as áreas em uso e descanso, durante o período de estudo não ocorreram diferenças significativas entre as áreas monitoradas.

Foram registradas diretamente vinte espécies, destas seis são de interesse comercial e quatro são exóticas.

O monitoramento de primavera e verão indicou a presença *Cynopecilus melotaenia*, machos e fêmeas maduras foram inventariados na área de abrangência do estudo. Área em questão fica na ilha do Araújo, na sua extremidade oeste, em área campestre ciclicamente alagada.

Os resultados apontados para a área indicam que o ambiente ainda apresenta condições satisfatórias para manter a riqueza íctica. Observou-se que as espécies de maior interesse comercial são as exóticas, o que é um fator positivo. Aponta-se a

ocorrência de espécies ameaçadas de extinção, migradoras e da família Rivulidae para o trecho do rio Jacuí monitorado. Alguns ambientes periféricos que servem como área de desenvolvimento estão bem conservados, entretanto, observa-se que as atividades agropastoris estão ameaçando áreas significativas desses ambientes.

2.9 CAMPANHAS DE MONITORAMENTO EM 2016:

As campanhas de 2016 demonstraram que a área monitorada apresenta uma fauna íctica diversificada, o que já foi mencionado em relatórios anteriores. A presença do grupo Rivulidae e espécies citadas na Lista Vermelha do Estado do Rio Grande do Sul corroboram na integridade do ambiente aquático.

Apointa-se neste monitoramento que a pesca comercial é baseada na captura de espécies exóticas, principalmente as carpas comum e capim (*C. carpio* e *C. idellae*). Relatos sobre a presença de palometas e bracanjubas foram colhidos, no entanto, tal informação carece de comprovação fidedigna. Fato que chama a atenção é a escassez da traíra na pesca profissional, peixe de ampla distribuição no Estado, mas com declínio populacional para a região.

As observações realizadas nas dragas em nenhum momento apontaram evidências de sucção de fauna íctica.

As áreas úmidas adjacentes ao rio Jacuí servem como berçários para as espécies de interesse comercial e migradoras, bem como, para a conservação dos peixes anuais.

Registrou-se um aumento considerável no descarte de lixo nas margens e leito do rio Jacuí, nesse segmento avaliado. Recomenda-se que se empreenda campanhas para conscientizar os moradores ribeirinhos quanto a esse impacto ambiental.

3 ATUALIZAÇÃO DA LISTA DE ESPÉCIES OCORRENTES NA ÁREA DE INFLUÊNCIA

O Estado é formado por três regiões hidrográficas: do Uruguai, do Litoral e do Guaíba. O rio Jacuí pertence a região hidrográfica do Guaíba, que segundo Bertaco, 2016, aponta a presença 176 espécies nativas de peixes. Destas, 77 ocorrem na área do monitoramento (*). A lista abaixo contempla a riqueza específica para o sistema do Guaíba, desde as cabeceiras dos rios formadores até seu encontro com o oceano.

Tabela 1: Lista atualizada de espécies de peixes ocorrentes na área de influência.
Salientando os registros para a área do monitoramento.

Ordem	Família	Espécie
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Platachthys platana</i> *
		<i>Ramnogaster arcuata</i>
	Engraulidae	<i>Lycengraulis grossidens</i> *
Characiformes	Acestrorhynchidae	<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i> *
	Anostomidae	<i>Leporinus obtusidens</i> *
		<i>Schizodon jacuiensis</i> *
	Briconidae	<i>Salminus brasiliensis</i> *
	Characidae	<i>Aphyocharax anisitsi</i> *
		<i>Astyanax bagual</i>
		<i>Astyanax brachypterygium</i>
		<i>Astyanax cremnobates</i>
		<i>Astyanax dissensus</i>
		<i>Astyanax eigenmanniorum</i> *
		<i>Astyanax aff. fasciatus</i>
		<i>Astyanax henseli</i>
		<i>Astyanax lacustres</i> *
		<i>Astyanax laticeps</i>
		<i>Astyanax obscurus</i>
		<i>Astyanax pirabitiba</i>
		<i>Astyanax stenohalinus</i>
		<i>Astyanax xiru</i>
		<i>Bryconamericus ecai</i>
		<i>Bryconamericus iheringii</i> *
		<i>Bryconamericus lambari</i>
		<i>Bryconamericus patriciae</i>
		<i>Bryconamericus sp.n.1</i>
		<i>Cheirodon ibicuiensis</i> *
		<i>Cheirodon interruptus</i> *
		<i>Diapoma alburnos</i>
		<i>Diapoma dicropotamicus</i>
		<i>Diapoma speculiferum</i> *
		<i>Diapoma thauma</i>
		<i>Diapoma tipiaia</i>
		<i>Heterocheirodon jacuiensis</i> *
		<i>Hyphessobrycon boulengeri</i> *
		<i>Hyphessobrycon igneus</i>
<i>Hyphessobrycon luetkenii</i> *		
<i>Hyphessobrycon meridionalis</i> *		
<i>Hyphessobrycon togoi</i>		
<i>Macropsobrycon uruguayanae</i>		
<i>Mimagoniates inequalis</i>		
<i>Oligosarcus jacuiensis</i> *		
<i>Oligosarcus jenynsii</i> *		

Ordem	Família	Espécie	
Characiformes		<i>Oligosarcus robustus</i> *	
		<i>Oligosarcus vari</i>	
	Characidae	<i>Pseudocorynopoma doriae</i> *	
		<i>Serrapinnus calliurus</i> *	
		<i>Characidium orientale</i>	
		<i>Characidium pterostictum</i> *	
		<i>Characidium rachovii</i> *	
		<i>Characidium ténue</i> *	
		<i>Characidium aff zebra</i>	
		Curimatidae	<i>Cyphocharax spilotus</i> *
			<i>Cyphocharax voga</i> *
			<i>Steindachnerina biornata</i> *
			<i>Steindachnerina brevipinna</i> *
		Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i> *
			<i>Hoplias lacerdae</i>
		Lebiasnidae	<i>Pyrrhulina australis</i> *
	Prochilodontidae	<i>Prochilodus lineatus</i> *	
Siluriformes	Asprenidae	<i>Bunocephalus erondinae</i>	
		<i>Pseudobunocephalus iheringii</i> *	
	Auchenipteridae	<i>Glanidium sp.</i>	
		<i>Trachelyopterus lucenai</i>	
	Callichthyidae	<i>Callichthys callichthys</i> *	
		<i>Corydoras paleatus</i> *	
		<i>Corydoras undulates</i> *	
		<i>Hoplosternum littorale</i> *	
		<i>Leptoplosternum tordilho</i>	
		<i>Scleromystax sp.</i>	
		<i>Heptapterus mustelinus</i> *	
	Heptapteridae	<i>Heptapterus sympterygium</i> *	
		<i>Heptapterus sp.</i>	
		<i>Pimelodella australis</i> *	
		<i>Rhamdella eriarcha</i> *	
		<i>Rhamdia aff. quelen</i> *	
	Loriicaridae	<i>Ancistrus brevipinnis</i> *	
		<i>Eurycheilichthys limulus</i> *	
		<i>Eurycheilichthys sp.</i>	
		<i>Hemiancistrus punctulatus</i> *	
		<i>Hisonotus armatus</i>	
		<i>Hisonotus brunneus</i>	
		<i>Hisonotus carreiro</i>	
		<i>Hisonotus charrua</i>	
		<i>Hisonotus heterogaster</i> *	
		<i>Hisonotus laevior</i> *	
		<i>Hisonotus leucofrenatus</i>	
<i>Hisonotus nigricauda</i> *			
<i>Hisonotus notopagos</i>			
<i>Hisonotus prata</i>			

Ordem	Família	Espécie
		<i>Hisonotus taimensis</i> *
		<i>Hisonotus vireo</i>
Siluriformes	Loriicaridae	<i>Hypostomus aspilogaster</i> *
		<i>Hypostomus commersoni</i> *
		<i>Loricariichthys anus</i> *
		<i>Otocinclus flexilis</i> *
		<i>Otothyris rostrata</i> *
		<i>Pareiorhaphis hystrix</i> *
		<i>Rineloricaria baliola</i>
		<i>Rineloricaria cadeae</i> *
		<i>Rineloricaria longicauda</i>
		<i>Rineloricaria malabarbai</i>
		<i>Rineloricaria microlepidogaster</i>
		<i>Rineloricaria strigilata</i> *
	Pimelodidae	<i>Parapimelodus nigribarbis</i> *
		<i>Pimelodus pintado</i> *
	Pseudopimelodidae	<i>Microglanis cottoides</i> *
	Tricomycetidae	<i>Homodiaetus anisitsi</i> *
		<i>Ituglanis australis</i>
		<i>Listrura depinnai</i>
		<i>Scleronema minutum</i>
<i>Trichomycterus balios</i>		
<i>Trichomycterus brachykechenos</i>		
<i>Trichomycterus davisii</i>		
<i>Trichomycterus diatropoporos</i>		
<i>Trichomycterus poikilos</i>		
<i>Trichomycterus tropeiro</i>		
Gymnotiformes	Apteronotidae	<i>Gymnotus aff. carapo</i> *
		<i>Gymnotus chimarrao</i>
		<i>Gymnotus refugio</i>
	Hypopomidae	<i>Brachyhypopomus bombilla</i>
		<i>Brachyhypopomus draco</i>
		<i>Brachyhypopomus gauderio</i>
Sternopygidae	<i>Eigenmannia trilineata</i> *	
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Odontesthes bonariensis</i> *
		<i>Odontesthes humensis</i> *
		<i>Odontesthes mirinensis</i>
		<i>Odontesthes retropinnis</i>
Cyprinodontiformes	Anablepidae	<i>Jenynsia eirmostigma</i>
		<i>Jenynsia lineata</i> *
		<i>Jenynsia multidentata</i>
		<i>Jenynsia onca</i>
	Poeciliidae	<i>Cnesterodon brevirostratus</i>
		<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>
		<i>Phalloceros caudimaculatus</i> *
		<i>Phalloceros heptaktinos</i>
		<i>Phalloceros spiloura</i>

Ordem	Família	Espécie
		<i>Phalloptychus iheringii</i>
		<i>Poecilia vivipara</i>
Cyprinodontiformes	Rivulidae	<i>Atlantirivulus riograndensis</i>
		<i>Austrolebias adloffii</i> *
		<i>Austrolebias arachan</i>
		<i>Austrolebias bagual</i>
		<i>Austrolebias charrua</i>
		<i>Austrolebias cheradophilus</i>
		<i>Austrolebias cyaneus</i>
		<i>Austrolebias gymnoventris</i>
		<i>Austrolebias jaegari</i>
		<i>Austrolebias juanlangi</i>
		<i>Austrolebias litzi</i>
		<i>Austrolebias luteoflammulatus</i>
		<i>Austrolebias melanoorus</i>
		<i>Austrolebias minuano</i>
		<i>Austrolebias nachtigalli</i>
		<i>Austrolebias nigrofasciatus</i>
		<i>Austrolebias paucisquama</i>
		<i>Austrolebias prognathus</i>
		<i>Austrolebias quirogai</i>
		<i>Austrolebias reicherti</i>
		<i>Austrolebias univentripinnis</i>
		<i>Austrolebias vazferreirai</i>
		<i>Austrolebias viarius</i>
		<i>Austrolebias wolterstorffi</i> *
		<i>Cynopoecilus fulgens</i>
		<i>Cynopoecilus intimus</i>
		<i>Cynopoecilus melanotaenia</i> *
		<i>Cynopoecilus nigrovittatus</i>
		<i>Cynopoecilus notabilis</i>
Gobiiformes	Gobiidae	<i>Ctenogobius schufeldti</i>
Cichliformes	Cichlidae	<i>Australoheros acaroides</i>
		<i>Australoheros taura</i>
		<i>Cichlasoma portalegrense</i> *
		<i>Crenicichla lepidota</i> *
		<i>Crenicichla lucenai</i>
		<i>Crenicichla punctata</i> *
		<i>Geophagus brasiliensis</i> *
		<i>Gymnogeophagus gymnogonys</i> *
		<i>Gymnogeophagus labiatus</i> *
		<i>Gymnogeophagus rhabdotus</i> *
Perciformes	Sciaenidae	<i>Pachyurus bonariensis</i> *
Pleuronectiformes	Achiridae	<i>Catathyridium garmani</i>
Synbranchiformes	Synbranchidae	<i>Synbranchus marmoratus</i> *

4 METODOLOGIA APLICADA NAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DE 2017

Em linhas gerais, foi mantido o mesmo enfoque metodológico empregado nas campanhas de monitoramento anteriores. A alteração mais significativa se deu com a sistematização do reconhecimento da dinâmica populacional das espécies que se distribuem nas áreas alagadas periféricas ao rio Jacuí, consideradas como berçários de peixes e áreas potenciais para a ocorrência de Rivulídeos. Para isso, em cada área amostrada estabeleceu-se um transecto de dez metros a cada cinco passadas de puçá, totalizando cinquenta passadas. Além disto, uma rede com 2,5 cm entre nós adjacentes (30 m de comprimento) foi instalada no local estudado. O material foi identificado, quantificado e medido.

Foram repetidas as entrevistas com os pescadores monitorados nas campanhas anteriores.

Continuou-se a busca por fragmentos e indivíduos em estado fisicamente debilitados na área de extração, bem como, observação nas dragas para a identificação de evidências de fauna íctica.

Nas figuras apresentadas a seguir estão ilustrados alguns locais e técnicas de amostragem, empregados durante o ano de 2017.



Figura 1: Vista geral do ambiente periférico monitorado no estudo de 2016 e continuado em 2017.



Figura 2: Vista geral do ambiente periférico monitorado no estudo de 2016, observa-se uma ação antrópica degradante no monitoramento realizado no verão de 2017.



Figura 3: Amostragem realizada com puçá (verão de 2017).



Figura 4: Área úmida inventariada na campanha de outono de 2017.



Figura 5: Detalhe de outro ângulo do charco, no outono de 2017.



Figura 6. Coleta com puçá, no outono de 2017.



Figura 7 Esforço amostral com petrecho de captura utilizado para o objetivo do estudo, na campanha do outono de 2017.



Figura 6: Amplitude geral da área monitorada para Rivulideos e área de crescimento, no outono de 2017.



Figura 9 Detalhe do banhado permanente presente no ponto monitorado sazonalmente, foto do inverno de 2017.



Figura 10. Coleta com puçá em meio ao charco permanente, no inverno de 2017.

5 RESULTADOS

5.1 CAMPANHA DE VERÃO (FEVEREIRO DE 2017)

Pesca profissional: Os apontamentos dos pescadores que exercem pesca comercial indicaram uma redução de carpas (*C. idellae* e *C. carpio*) em suas capturas, fato que contraria os resultados apresentados até o momento. No entanto, espécies nativas (*L. obtusidens*, *R. quelen* e *P. maculatus*) apresentaram um incremento na diversidade de interesse comercial presente na área monitorada. Novamente ocorreu registro do dourado (*S. maxilosus*) e ressalta-se que a espécie é citada na lista de espécies ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul. No entanto, tais indivíduos podem ser oriundos de açudes e não ter uma genética compatível aos espécimes nativos (selvagens). O muçum (*Symbranchus marmoratus*) esteve presente neste estudo, sendo considerado espécie de valor econômico. Registro para o bagre marinho (*Genidens genidens*) são relatados para a campanha de verão.



Figura 7: Registro fotográfico de exemplar de muçum (*S.marmoratus*) presente na pesca comercial.



Figura 8: Bagre marinho (*G. genidens*) observado na campanha de verão.

Identificação de ambientes marginais propícios para o grupo Rivulidae e áreas de crescimento:

A campanha de verão identificou a interferência antrópica com alto grau de degradação do ambiente periférico que estava sendo amostrado, a área úmida adjacente ao rio Jacuí foi drenada, sobrando apenas espécies com alto grau de sobrevivência pela falta de oxigênio. A ação antrópica exerceu uma pressão extremamente negativa sobre o ambiente, onde os Rivulídeos presentes na área, bem com exemplares em crescimento desapareceram. O substrato do charco se converteu em lodo devido a ação antrópica, que provavelmente eliminou a fauna íctica (amostrada em campanhas anteriores). Relata-se a presença de duas espécies amostradas (*Corydoras paleatus* e *Cichlasoma facetum*) presente neste estudo.

As duas espécies citadas apresentam uma plasticidade de distribuição para os mais diversos tipos de ambientes.



Figura 9: Substrato presente no charco monitorado na campanha de verão de 2017.



Figura 10: Drenagem do ambiente monitorado de ocorrência de Rivulídeos e berçário para a assembleia íctica



Figura 11: Vista geral, do que foi uma área de charco, presente na área de monitoramento.



Figura 12: Cará (*C.facetum*) capturado onde ação antrópica ocorreu. Ressalta-se o volume de lodo presente no petrecho de pesca.



Figura 13: Exemplar de Coridora (*C.paleatus*) amostrado no ambiente periférico degradado.

Observação nas dragas da presença de ictiofauna aspirada pelas Dragas: Não houve registros de fragmentos ou qualquer situação assemelhada em relação a fauna de peixes local.

Busca por espécies agonizantes ou em decomposição: Não houve registros desse tipo de ocorrência nessa campanha.

5.2 CAMPANHA DE OUTONO (JUNHO DE 2017)

Pesca profissional: O padrão de captura de espécies de interesse comercial segue o mesmo informado no monitoramento de verão, com relatos para o declínio de captura de carpas na área do estudo. As entrevistas demonstraram que Piava (*L. obtusidens*), Grumatã (*P.linneatus*) e Pintado (*P.maculatus*) são as mais frequentes na pesca de interesse econômico. Segundo os entrevistados, a traíra (*H. malabaricus*) está sendo capturada com malhas de redes inferiores as permitidas pela legislação, em áreas onde houve o extravaso do rio Jacuí. O resultado aqui demonstrado, está diretamente vinculado as chuvas que assolaram o Estado. Chama atenção um relato sobre uma espécie de peixe capturado com grande quantidade de dentes, segundo o pescador, ele liberou os dois exemplares aprendidos, devido ao tamanho. O conjunto de caracteres externos, oralmente descritos, direciona-se para a presença de palometa (*Serrapinnus* sp.) na região hidrográfica do Guaíba que é uma espécie nativa do Estado com ocorrência apenas para a região hidrográfica do Uruguai.

Identificação de ambientes marginais propícios para o grupo Rivulidae e áreas de crescimento: Após a observação na campanha de verão, que identificou a interferência antrópica com alto grau de degradação do ambiente periférico (drenagem de banhados) que estava sendo amostrado, foi mapeada uma nova a área úmida adjacente ao rio Jacuí com mesmo potencial que supriria o escopo do monitoramento. O novo local estudado apresentou um número muito expressivo de jovens de *C. melanotaenia*, todos os indivíduos amostrados apresentavam o mesmo padrão de tamanho, o que indica a eclosão no mesmo tempo. A informação registrada direciona que a área com influência do rio Jacuí é potencialmente um local de ocorrência do grupo de peixes anuais, presentes no perímetro de concessão da SOMAR. Identificou-se, neste, a presença de *Austrolebias adolffi*, espécie citada na lista vermelha do

Estado e com status de conservação como ameaçada e criticamente em perigo conforme a ocorrência dentro do Sistema Guaíba. A espécie é endêmica do Rio Grande do Sul, com registros para poças temporárias nas drenagens da porção norte da laguna dos Patos, especificamente na região da Grande Porto Alegre (Reis et. al, 2003). Normalmente ocupa locais com pouco sombreamento de vegetais terrestres, mas com densa vegetação aquática. A plasticidade ecológica é reduzida e depende totalmente de ambientes preservados e seu ciclo de vida é anual. Segundo Reis, et. al. 2003, devido a intensa pressão antrópica sobre seu hábitat, que se encontra em sua maior parte severamente destruído ou descaracterizado, a espécie é bem representada em coleções científicas no Estado e seu registro a campo está cada vez mais raro.



Figura 14: Local exato onde ocorreu *A. adlloffi*.



Figura 15: Jovens de *C. melanotaenia*.



Figura 16: Macho adulto de *C. melanotaenia*.



Figura 17: Proporção corporal entre e jovens de *C. melanotaenia*.



Figura 18: Detalhe do tamanho de jovem de *C. melanotaenia*.



Figura 19: Macho adulto de *A. adloffii*.



Figura 20: Fêmea adulta de *A. adloffii*.



Figura 21: Fêmea adulta de *A. adloffii*.



Figura 22: Jovem macho de *A. adloffii*.

Observação nas dragas da presença de ictiofauna aspirada: Devido ao volume de chuva que assolou o Estado e que por consequência interferiram no volume hídrico do rio Jacuí as dragas não estavam operando nesta campanha.

Busca por espécies agonizantes ou em decomposição: No monitoramento de outono não ocorreu visualização de espécies agonizantes, bem como seus resquícios.

5.3 RESULTADOS DA CAMPANHA DE INVERNO (AGOSTO DE 2017)

Pesca profissional: Segundo os relatos coletados com os pescadores, no momento da campanha de inverno, a espécies exóticas retornaram como as mais abundantes nas capturas sendo indicadas as carpas *Ciprinus carpio* e *Ctenopharyngodon idella*. As espécies nativas continuam presentes na pesca comercial, mas em menor volume em relação à campanha anterior (*Leporinus obtusidens*, *Prochilodus lineatus*, *Rhamdia* sp., *Pimelodus maculatus*). Novamente a entrevista com pescador local indicou a presença de uma nova espécie presente na pesca de interesse econômico. Segundo os caracteres relatados pode se tratar de um *Galeocharax humeralis*, peixe nativo do Estado com distribuição restrita para a região hidrográfica do Uruguai. No entanto, o relato, ainda não pode ser considerado como resultado fidedigno para ser divulgado.



Figura 23: Embarcação utilizada na pesca de caráter comercial.



Figura 24: Entrevista com pescador local.

Identificação de ambientes marginais propícios para o grupo Rivulidae e áreas de crescimento: A área úmida com ocorrência de duas espécies de Rivulídeos, no monitoramento anterior, não apresentava água nesta campanha, no entanto, as valetas presentes em sua borda sim. Nestas, foram amostrados indivíduos em desenvolvimento de *Cinopoecilus melanotaenia*, *Austrolebias adloffii* (Rivulidae) e *Cyphocharax voga*. No banhado permanente observou-se jovens de *C. voga* e *Corydoras paleatus*.



Figura 25: Borda do charco, no momento seco, onde indivíduos em crescimento de *A. adloffii* foram observados.



Figura 26: Baixios com água no entorno do charco efêmero seco.



Figura 27: *C. paletus* em fase de desenvolvimento presente no banhado permanente.



Figura 28: Jovem de *A. adloffii*.



Figura 10. Exemplar em crescimento de *C.voga*.

Observação nas dragas da presença de ictiofauna aspirada: As dragas que estavam presentes no monitoramento de inverno eram do tipo rosário, que não apresentam risco de mortandade para a fauna íctica residente.

Busca por espécies agonizantes ou em decomposição: Não houveram evidências de descarte pesqueiro e pesca amadora nas margens do ponto monitorado dos Rivulídeos, bem como nas margens do balneário denominado prainha.

5.4 RESULTADO DA CAMPANHA DE PRIMAVERA (NOVEMBRO) E CONSOLIDAÇÃO DOS DADOS REFERENTES ÀS QUATRO CAMPANHAS DE 2017.

Monitoramento de ambientes efêmeros – Rivulídeos e área de crescimento (berçários): A metodologia para a amostragem dos espécimes dos peixes anuais, bem como, para espécimes em crescimento caracteriza-se por ser uma técnica específica, comparativa e convencional direcionada para o grupo da fauna inventariada. Tratando-se de um grupo ictiofaunístico de pequeno porte foi utilizado apenas um instrumento de captura: puçá com tela de mosquiteiro, tendo como esforço amostral cinco lances a cada cinco metros.

Dentre os Rivulídeos, *Austrolebias adloffii* ocorreu em fase adulta na temporada de outono e em crescimento no período do inverno, caracterizando seu ciclo de vida de peixe anual, no entanto, se presenciou que as formas em desenvolvimento não chegaram a idade adulta devido as instabilidades climáticas. Os espécimes de *Cynopoecilus melanotaenia* foram registrados em três períodos com um pico de abundância na estação da primavera, ressalta-se que a espécie não apresenta um ciclo de vida anual necessitando o período de diapausa.



Figura 29: Macho de *A. adloffii* presente na campanha de outono.



Figura 30: Fêmea madura de *A. adloffii* observada na campanha de outono.



Figura 31: Fêmea jovem de *A. adloffii* observada na campanha de inverno.



Figura 32: Jovem de *C. melanotaenia*, campanha de outono de 2017.



Figura 33; Fêmea em processo de reprodução de *C. melanotaenia*, campanha de primavera de 2017.



Figura 34: Macho reprodutivo de *C. melanotaenia* presente na campanha de primavera 2017.

Diversas espécies utilizam os ambientes periféricos ao rio Jacuí como área de crescimento, dentre estas os lambaris são frequentes durante todas as estações, representado no gráfico abaixo.

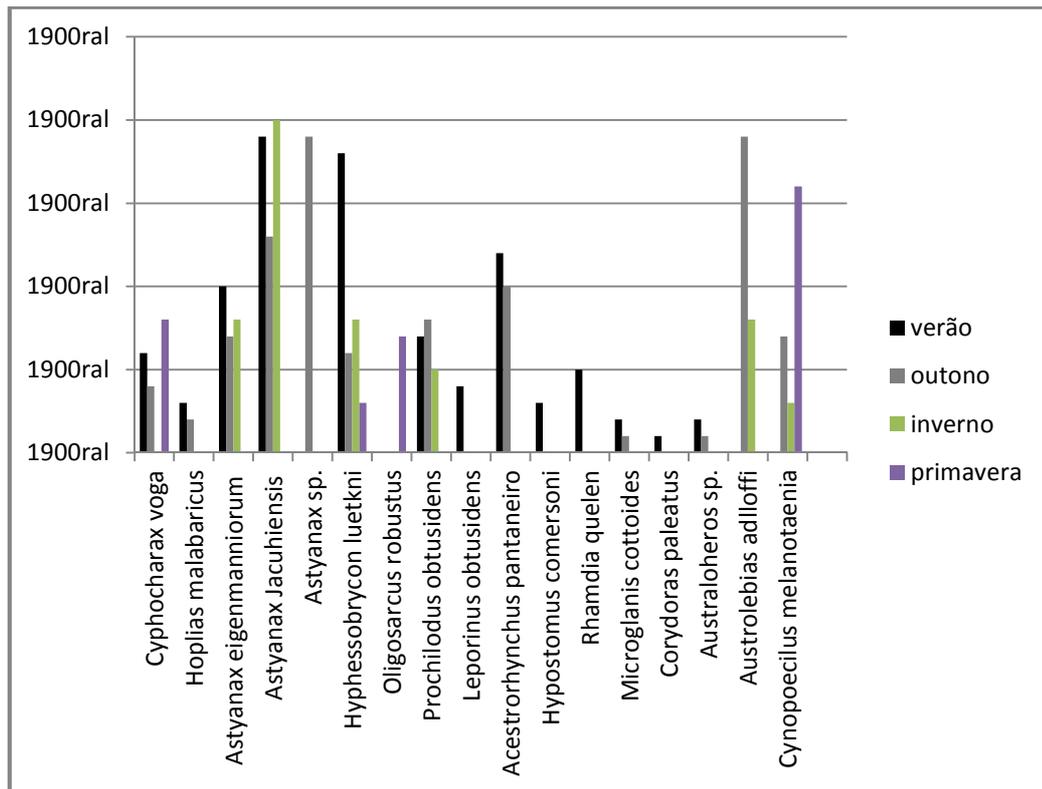


Gráfico 1. Distribuição sazonal qualitativa das observações da fauna íctica em desenvolvimento e do grupo Rivulidae nos ambientes periféricos.

Apointa-se o jundiá (*R. quelen*), traíra (*H. malabaricus*) e grumatã (*P. obtusidens*) peixes de interesse comercial (proteína) utilizando o ambiente marginal como berçário e espécies de interesse para a aquariofilia como o limpa-fundo (*C. paleatus*)



Figura 35: Indivíduo jovem de *R. quelen* presente na campanha de outono de 2017.



Figura 36: Traíra (*H. malabaricus*) utilizando o charco marginal para seu desenvolvimento. Imagem registrada na campanha de primavera 2017.



Figura 37: *C. paleatus* espécie de interesse comercial presente nos ambientes periféricos. Registro feito na campanha de 2017.

Acompanhamento da pesca de interesse comercial: Durante as campanhas sazonais foram entrevistados os pescadores que sobrevivem da fauna íctica presente na área de monitoramento, normalmente ocorreu uma oscilação de entrevistados devido a pontualidade do trabalho de campo. Segundo o gráfico abaixo pode-se inferir que uma média de cinco abordagens realizadas a cada campanha, com relatos diversos, chama a atenção que as espécies exóticas são as mais frequentes nas capturas da pesca de interesse comercial. Observou-se a existência de duas metodologias de captura, uma com rede de espera generalista e outra com espinhel celetista.

A carpa capim (*Ciprinus carpio*) é a espécie exótica mais capturada na área de influência, sendo o peixe que em média apresenta maior peso e tamanho entre os capturados. Em seguida é apontada a carpa húngara (*Ctenopharyngodon idella*). Em termos quantitativos, os pescadores entrevistados afirmam que as espécies nativas comercializáveis mais capturadas em número de exemplares são, em primeiro lugar o pintado (*Pimelodus pintado*), seguido por jundiá (*Rhamdia quelen*), cascudo (*Hypostomus* sp), piava (*Leporinus obtusidens*) e traíra (*Hoplias malabaricus*). Segundo esses mesmos pescadores, existe a crença de que a quantidade de peixes está diminuindo na área de influência, sem que esses possam afirmar alguma causa específica, a qual atribuem principalmente à poluição, desmatamento e ao excesso de pesca.

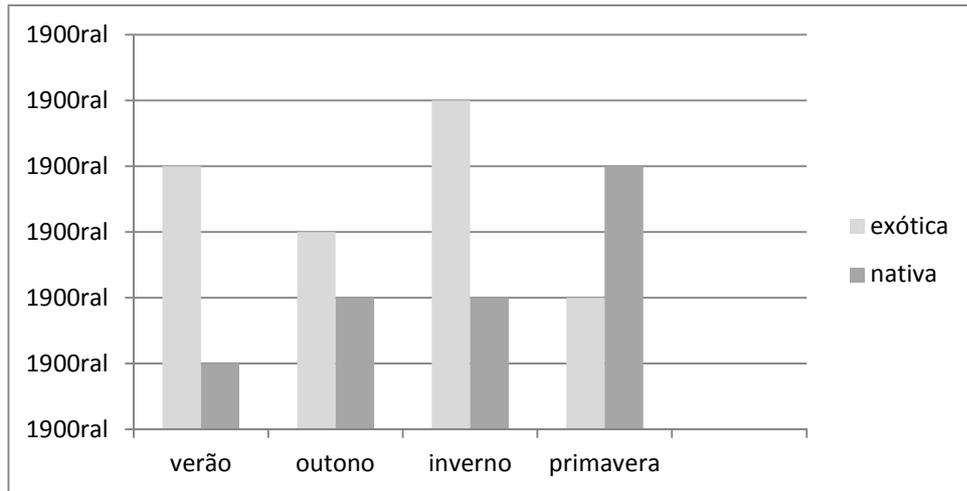


Gráfico 2. Relatos de pescadores em relação as espécies capturadas no rio Jacuí. O eixo a esquerda quantifica o número de pescadores entrevistados por campanha.



Figura 38: Pesca profissional com rede de espera armada junto a margem devido ao alto índice de pluviosidade. Imagem registrada na campanha de primavera de 2017.



Figura 39: Despesca de espinhel. Arte de captura direcionada para o pintado (P.pintado). Registro fotográfico feito na campanha de primavera de 2017



Figura 40: Típico pescador que sobrevive da fauna íctica do rio Jacuí. Imagem registrada na campanha de primavera 2017.

Busca de fragmentos da fauna de peixes nas dragas de sucção: A metodologia utilizada é observação direta nas dragas, no entanto nunca ocorreu nenhum registro ocular da presença de peixes nesta atividade. Ressalta-se que na campanha de outono e de primavera as atividades de retirada de areia estavam suspensas devido à elevação da calha do rio Jacuí.



Figura 41: Barcos ancorados devido a situação do rio Jacuí. Registro feito em primavera de 2017.

Observação de fragmentos e peixes agonizantes na área de extração: No período de 2017 não foram identificadas ocorrências relativas a este acompanhamento, um pescador amador foi abordado na campanha de primavera onde o registro das suas capturas foi fotografado (Fig.15).



Figura 42: Manjuba (*L.grossidens*) capturada por pescador amador na prainha de Charqueadas. Registro feito na primavera de 2017.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O monitoramento de 2017 demonstrou a ocorrência de espécies citadas na Lista Vermelha do Estado. O ambiente aquático sofre uma pressão antrópica diária, no entanto a fauna íctica apresenta-se bem diversificada e com integridade de estoque pesqueiro.

Os dados da campanha de verão apontaram uma degradação ambiental em relação ao charco amostrado no período anterior. Nesse local, na campanha de 2016, foram inventariadas uma diversidade de indivíduos jovens de espécies de interesse comercial que utilizam tal ambiente para o desenvolvimento. Os Rivulídeos presentes no ambiente úmido não foram mais registrados, devido a situação observada no charco, a degradação relatada refere-se à drenagem de área úmida e movimento de solo.

Na campanha de outono foi eleita uma nova área úmida (charco) para efetivar o monitoramento de Rivulídeos e de desenvolvimento de espécies nativas. Os resultados indicam que essa nova área se encontra em condições ambientais integras, fato corroborado pela presença de *A. adloffii*, que só ocorre em corpos hídricos com boa qualidade de água. A presença de inúmeros jovens de *C. melatanotaenia* observados para o charco monitorado torna-se outro indicador de caráter positivo para esse local.

Observou-se, também durante a campanha de outono, que as espécies nativas passaram a ter maior importância para a pesca comercial, em relação às espécies exóticas. Esta e outras observações correlatas, permitem inferir que a pesca comercial demonstra uma flutuação específica conforme o regime hídrico, espécies nativas são capturadas em maior abundância nos períodos com maior intensidade de chuva, já as exóticas são as prioritárias nos momentos de estiagem. As espécies exóticas mais capturadas são a carpa capim (*Ciprinus carpio*) e a carpa húngara (*Ctenopharyngodon idella*). As espécies nativas mais capturadas são o pintado (*Pimelodus pintado*), jundiá (*Rhamdia quelen*), cascudo (*Hypostomus* sp), piava (*Leporinus obtusidens*) e traíra (*Hoplias malabaricus*). Os pescadores profissionais interpelados durante o período de monitoramento alegam que a quantidade de peixes está diminuindo na área de influência, e atribuem tal fato principalmente à poluição, ao desmatamento e ao excesso de pesca.

A área monitorada como berçário e de ocorrência para o grupo Rivulidae a partir da campanha de outono, apresenta-se íntegra no quesito qualidade ambiental. O charco efêmero onde foram observados indivíduos *A. adloffii* e *C. melanotaenia* estava seco na primavera e provavelmente seu substrato estaria repleto de ovos em estado de diapausa esperando a próxima grande precipitação para eclodirem e retornam o ciclo dos peixes anuais. O encontro de indivíduos em crescimento de Rivulideos na periferia do charco que reteve água corrobora o fato. O banhado permanente serve como área de crescimento das espécies residentes na área, tendo ligação física e biológica com o rio Jacuí através da sua planície de inundação.

Como nas campanhas anteriores, as observações realizadas nas dragas em nenhum momento apontaram evidências de sucção de fauna íctica. As áreas úmidas adjacentes ao rio Jacuí servem como berçários para as espécies de interesse comercial e migradoras, bem como, para a conservação dos peixes anuais. Registrou-se um aumento considerável no descarte de lixo nas margens e leito do rio Jacuí, nesse segmento avaliado.

Paulo César Milani
CRBio 25591-03

Marco de Assis Brasil Haussen
CRBio 17152-03

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BECKER, F.G.; GROSSER, K.M.; MILANI, P.C.C. & BRAUN, A.S. Seção II – Diagnóstico – Peixes (cap.19) In: Becker, F.G.; Aranha, R.A. & Moura, L.A. (orgs.) Biodiversidade das regiões da Lagoa do Casamento e Butiazais de Tapes, Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Brasília, MMA/SBF. 2006.
- BERTACO, V. A., FERRER,J., CARVALHO,F., & MALABARBA,L.R. 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 <http://www.mapress.com/j/zt>.
- BRAUN, A.S. ; FONTOURA, N.F. & MILANI, P.C. Registro de introdução de Clarias gariepinus (Burchell, 1822) (SILURIFORMES, CLARIIDAE) na laguna dos Patos, RS, Brasil. *Biociências*. V.11 n.1 p.101-102, 2003.
- BUCKUP, P.A., MENEZES, N.A. & GHAZZI, M.S. 2007. Introdução. In Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil (P.A. Buckup, N.A. Menezes & M.S. Ghazzi, eds.). Museu Nacional, Rio de Janeiro,p. 11-14.
- KOCH, W.R.; MILANI, P.C.; Grosser, K.M. Guia ilustrado: peixes Parque Estadual Delta do Jacuí. Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.
- FONTANA, C.S.; BENCKE, G.A.; REIS, R.E. Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.
- MALABARBA, L.R. Histórico sistemático e lista comentada das espécies de peixes de água doce do sistema da laguna dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil. *Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS, série Zoologia*, Porto Alegre, 2(8):107-79, 1989.
- MILANI, P.C. Diagnóstico da pesca artesanal na lagoa do Casamento: uma proposta de manejo. Dissertação de mestrado. PUCRS. 2005.
- NAKATANI, K.; AGOSTINHO, A.A.; BAUMGARTNER, G.; BIALETZKI, A.; SANCHES, P.V.; MAKRAKIS, M.C. & PAVANELLI, C.S.. Ovos e larvas de peixes de água doce: Desenvolvimento e manual de identificação. 378p. Maringá: EDUEM. 2001.
- REIS, R.E.; LUCENA, Z.M.S.; LUCENA, C.A.S. & MALABARBA, L.R. Peixes. In: FONTANA, C.S.; BENCKE, G.A. ; REIS, R.E. Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: EDIPUCRS. 2003.
- REIS, R.E.; KULLANDER, S.O.; FERRARIS, C.Jr. Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America. Porto Alegre: EDIPUCRS. 742p.,2003.

Saccol-Pereira, A.; Milani, P.C. & Fialho, C.B. Primeiro registro de *Acestrorhynchus pantaneiro* Menezes, 1992 (Characiformes, Acestrorhynchidae) no sistema da laguna dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil. *Biota Neotrop.* Sep/Dec 2006 vol. 6, no. 3 <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n3/pt/abstract>

VAZZOLER, A. E. A. M. *Biologia da Reprodução de Peixes Teleósteos: Teoria e Prática*. Maringá: UEM, SBI, CNPq, NUPELIA, 1996. 169p.

COSTA, W.J.E.M. 2002. Peixes anuais brasileiros. *Diversidade e conservação*. Curitiba, ed. da UFPR. 240p.

COSTA, W.J.E.M. & CHEFFE, M.M. 2002. *Austrolebias jaegari* (Cyprinodontiformes: Rivulidae: Cynolebiatinae): a new annual fish from the Laguna dos Patos system, southern Brazil, with a redescription of *A. gymnoventris* (Amato). *Aqua, Journal of Ichthyology*.

Costa, W. J. E. M. 2002b. The annual fish genus *Cynopoecilus* (Cyprinodontiformes, Rivulidae): taxonomic revision, with descriptions of four new species. *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 13: 11-24.

Costa, W. J. E. M. 2006. The South American annual killifish genus *Austrolebias* (Teleostei: Cyprinodontiformes: Rivulidae): phylogenetic relationships, descriptive morphology and taxonomic revision. *Zootaxa*, 1213: 1-162.

Costa, W. J. E. M.; Cheffe, M. M. 2001. Three new annual fishes of the genus *Austrolebias* from the Laguna dos Patos system, southern Brazil and redescription of *A. adloffii* (Ahl) (Cyprinodontiformes: Rivulidae). *Comunicação do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, Série Zoologia*, 14 (2): 179-200.

Costa, W. J. E. M.; Lanés, L. E. K. 2009. *Rivulus riograndensis*, a new aplocheiloid killifish from southern Brazil (Cyprinodontiformes: Rivulidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 20: 91-95.

KOCH, W.R.; MILANI, P.C.; Grosser, K.M. 2000. *Guia ilustrado: peixes Parque Estadual Delta do Jacuí*. Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

FONTANA, C.S.; BENCKE, G.A. ; REIS, R.E. 2003. Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: EDIPUCRS. p.117-145.

REIS, R.E.; Kullander, S.O.; Ferraris, C.Jr. 2003. Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America. Porto Alegre: EDIPUCRS. 742p.