1. INTRODUÇÃO

1.1 Antecedentes

As mudanças climáticas, o efeito estufa, a degradação de ecossistemas, a poluição dos rios e mares, vêm sendo cada vez mais discutidos em âmbito mundial, promovendo a crescente conscientização da sociedade em relação às questões ambientais.

Todas as situações que envolvem o meio ambiente produzem efeitos na biodiversidade, muitos em grande escala causando problemas na conservação das espécies.

O termo biodiversidade é derivado da expressão diversidade biológica, e consiste no total de genes, espécies e ecossistemas de uma determinada região. O conceito envolve, portanto, três diferentes categorias complementares de biodiversidade: a diversidade genética, a de espécies e a de ecossistemas. A biodiversidade engloba ainda a variabilidade existente dentro de uma das categorias (TORRES *et al.*, 2003).

A conservação da biodiversidade não é apenas uma questão de proteger a vida silvestre e seus ecossistemas, mas sim de preservar as condições de sobrevivência do homem, pela manutenção da qualidade dos sistemas naturais que sustentam nossa própria vida: a manutenção da qualidade da água e do ar que respiramos, da fertilidade do solo, da diversidade genética que pode produzir novos medicamentos, e oferece alternativas de aumento da produtividade das culturas e rebanhos. A coexistência de uma grande variedade de organismos é chave para a segurança ambiental do ser humano.

Se considerarmos todo o planeta como um grande ecossistema, podemos compreender que quanto maior a diversidade, maior a resistência ao desequilíbrio. Assim, cada vez que uma espécie desaparece, todos os demais seres, incluindo o homem, ficam mais vulneráveis aos impactos ambientais.

Tanto a comunidade científica internacional, quanto governo e entidades não-governamentais ambientalistas vem alertando para a perda da diversidade biológica em todo o mundo. A degradação biótica que está afetando o planeta, tem suas raízes na condição humana contemporânea, provocada pelo crescimento acelerado da população humana e distribuição desigual dessa riqueza. A perda da diversidade biológica envolve aspectos sociais, econômicos, culturais e científicos.

Graças à intervenção humana os ambientes deixam de ser estáveis, biomas são ocupados em diferentes escalas e velocidades, causando perdas de biodiversidade. Áreas muito extensas de vegetação nativa foram devastadas no cerrado do Brasil central, na caatinga e na Mata Atlântica. É essencial que conheçamos os estoques dos vários habitats naturais e dos modificados existentes no Brasil, para que possamos fazer uma abordagem equilibrada entre conservação e utilização sustentável da diversidade biológica, levando em consideração o modo de vida das populações locais (HERRMANN, 2002).

Um exemplo do resultado das pressões da ocupação humana na zona costeira é a Mata Atlântica, que ficou reduzida a aproximadamente 10% de sua vegetação original. Na periferia do Rio de Janeiro são encontradas áreas com mais de 500 espécies de plantas por hectare, muitas dessas são de grande porte, ainda não descritas pela ciência (HERRMANN, 2002).

De acordo com Dias (2001), as principais pressões e impactos da intervenção humana sobre o meio ambiente são: destruição e fragmentação de habitats, como desmatamento, desertificação, queimadas, mineração, represamento, erosão e assoreamento, urbanização e vias de transporte; introdução de espécies e doenças exóticas; na agricultura, pecuária, piscicultura, e urbanização; exploração excessiva de espécies de plantas e animais (extrativismo vegetal, lenha e carvão, exploração seletiva de madeira, caça, pesca); contaminação do solo, água e atmosfera (gases tóxicos, partículas no ar, agrotóxicos e fertilizantes agrícolas, salinização, resíduos sólidos globais, resíduos tóxicos na água, eutrofização das águas); e mudanças climáticas globais (redução da camada de ozônio, efeito estufa, desertificação, alteração dos ciclos hidrológicos).

Outros fatores indiretos, econômicos e sociais, são: crescimento acelerado das populações humanas, com aumento de áreas degradadas e do comércio de espécies ameaçadas de extinção; distribuição desigual da propriedade, sistemas e políticas econômicas que não atribuem o devido valor ao meio ambiente e aos recursos naturais; sistemas jurídicos e institucionais que promovem exploração não sustentável dos recursos naturais; e insuficiência de conhecimentos e falhas na sua aplicação.

No Brasil a Constituição Federal Brasileira de 1988 deu atenção ao meio ambiente incluindo-o nas decisões políticas, reconhecendo a ligação entre desenvolvimento social e econômico e qualidade do meio ambiente. As políticas ambientais passaram a ser de responsabilidade além do Governo Federal, dos Estados e Municípios.

O Brasil possui uma enorme diversidade de ecossistemas aquáticos, a maioria destes sendo explorados sem qualquer tipo de controle ou precaução quanto a sua biodiversidade.

Apesar da grande importância desses ecossistemas aquáticos e da fauna neles existentes, a informação na literatura a respeito da necessidade sobre sua conservação é muito escassa, poucos estudos enfocam o prejuízo causado, por exemplo, pela introdução de espécies exóticas.

De acordo com Manzke *et al*., (2002), a expressiva presença do *Trachelyopterus* sp., considerada uma espécie exótica, na lagoa Mirim é fator preocupante uma vez que sua voracidade e hábito ictiófago poderão interferir na ictiofauna, inclusive ameaçando a conservação dos peixes autóctonos.

Para que todas as ações no sentido de tentar preservar o meio ambiente sejam eficazes, todos esforços são necessários, tanto na geração de conhecimentos como aplicação dos mesmos.

1.2. A Lagoa Mirim como Área de Estudo da Presença do *Parauchenipterus* sp.

A Lagoa Mirim localiza-se no extremo sul do Rio Grande do Sul, Brasil, e faz fronteira com a República Oriental do Uruguai. Esta área é ocupada pela Bacia da Lagoa Mirim que compõem uma das Macrobacias do Rio Grande do Sul, a do sudeste, que é estruturada a partir dos rios Camaquã, Jacuí e Jaguarão, que desemboca no sistema lagunar Patos/Mirim.

Com reservas de água doce, superiores a 3.000 Km^2 , esta região dispõe de mais de 500.000 hectares de terras irrigáveis (DESCHAMPS *et al*.,1999).

A Bacia da Lagoa Mirim apresenta como principais mananciais hídricos a Lagoa Mirim com águas pertencentes ao Brasil e ao Uruguai, e o rio Jaguarão que forma a divisa física entre os dois países, a lagoa conta ainda com outros afluentes entre eles o rio Piratini, o arroio Chasqueiro e o canal de São Gonçalo, este último, servindo de ligação à Lagoa dos Patos. Localiza-se geograficamente entre os paralelos 29°30’ e 33°30’, apresentando características fisiográficas próprias ao desenvolvimento da pesca. A região apresenta clima úmido, subtropical e zona de alta pressão, as chuvas anuais apresentam uma média de 1.150 mm e a temperatura média varia entre 11ºC (em julho) e 25ºC (em janeiro), sendo a faixa absoluta de - 8ºC a 44ºC.

Freqüentemente a região da lagoa torna-se refúgio para uma grande variedade de aves. Espécies como a *Sterna hirundo* (trinta-réis ou andorinhas-do-mar), fazem seus ninhos nas regiões temperadas dos Estados Unidos e Canadá, durante os meses de maio a julho, quando é verão nessas áreas. Depois, migram para o sul, atingindo o Sul do Brasil até a Patagônia. De uma maneira geral elas usam a praia para repouso, e se alimentam em outros locais (alto mar).

Outras espécies do hemisfério Sul costumam pescar nas lagoas costeiras, mas poucas nidificam no Rio Grande do Sul, em locais do interior. A *Sterna superciliaris* (que é a menor delas, do tamanho de uma pomba) faz seus ninhos em praias de água doce, como as da Lagoa Mirim.

Esta ecologia peculiar da Lagoa, pode estar servindo a outras espécies animais, como por exemplo, ao penharol (*Parauchenipterus* sp.); ver figura anexo 1.

1.3. OBJETIVOS

O presente trabalho tem por objetivos:

1. Atender as exigências do currículo do curso de Bacharelado em Ciências Biológicas da UFPel, contidas no seu plano pedagógico;

2. Contribuir com informações que possam alertar sobre os riscos das introduções de espécies exóticas para o meio ambiente;

3. Reunir através de revisão bibliográfica o maior número possível de informações sobre o gênero *Parauchenipterus* sp., atualmente encontrado em grande escala por pescadores e pesquisadores na região da Lagoa Mirim.

2. BIODIVERSIDADE x ESPÉCIES EXÓTICAS

Espécies exóticas são animais ou vegetais que se instalam em locais onde não seriam naturalmente encontradas. As maneiras pelas quais essas espécies chegam e se instalam nesses novos locais, são diversificadas, o mais preocupante é que algumas delas se tornam invasoras e representam, hoje em dia, um grande risco a biodiversidade do planeta.

A introdução de espécies exóticas é um problema presente no Brasil, cujos mecanismos e conseqüências ainda carecem de conhecimento. No relatório e perspectivas do meio ambiente podemos encontrar uma lista dos casos mais conhecidos mostrando que o país proporciona condições para o estabelecimento de várias espécies exóticas (HERRMANN, 2002).

Essa introdução de espécies exóticas no Brasil vem do primeiro século de colonização européia, mas se intensificou muito no final do século XX. Com a globalização, o trânsito de espécies aumentou muito com o crescimento explosivo do comércio internacional e do turismo, ajudado pelo desenvolvimento dos meios de transporte.

Segundo o documento GEO-Estatísticas ambientales para a América Latina y Caribe, entre 1980 e 1995, o comércio internacional cresceu 150% no Brasil, cuja extensa rede de vias, portos e aeroportos são as principais portas da América do Sul para o exterior (HERRMANN, 2002).

Há pouquíssimos dados dos impactos de espécies exóticas sobre a biodiversidade brasileira. Os poucos registros indicam a eliminação ou redução de espécies nativas.

Quando uma espécie exótica chega a um novo habitat pode alterar o equilíbrio ecológico local. Algumas espécies, por possuírem ciclo reprodutivo rápido, baixa demanda nutricional, parasitismo, etc., acabam vencendo a competição com as espécies nativas, crescendo e multiplicando-se rapidamente e seqüestrando recursos que antes eram suficientes para as espécies nativas.

Baseado nestes fatores, a presença do *Parauchenipterus* sp., preocupa os pesquisadores e pescadores da região da Lagoa Mirim, uma vez que este teve um

grande aumento em sua população nos últimos anos. Aspectos na ecologia deste peixe sugere ser uma espécie exótica em busca de adaptação.

2.1. Espécies Exóticas ou Introduzidas

As espécies são chamadas de exóticas quando introduzidas em ecossistemas do qual não fazem parte. Podem ser plantas, animais ou microorganismos. Muitas dessas espécies não conseguem se adaptar e desaparecem. Outras se adaptam, se reproduzem e invadem o ambiente expulsando espécies nativas e alterando seu funcionamento. Nesses casos são denominadas espécies exóticas invasoras.

Há três formas de introdução de espécies exóticas num ambiente, podendo ocasionar a invasão biológica:

- As espécies são intencionalmente introduzidas. Como exemplos temos plantas para a agricultura e pastagens; plantas ornamentais; organismos para controle biológico; etc.

- As espécies são intencionalmente introduzidas em cativeiro. Como exemplo temos animais que fogem de zoológicos; plantas que se dispersam para fora de jardins botânicos; animais que vivem em cativeiros nas fazendas, tanques de pisciculturas; etc.

- Introduções acidentais. Nesses casos não existe controle na introdução da espécie, como exemplos, temos as diversas formas que as sementes de plantas dispersas pelo vento ou pelas fezes de pássaros; animais que viajam escondidos em veículos automotores, navios, aviões (ZILLER, 2004).

2.2. Conseqüências das Invasões por Espécies Exóticas

Segundo Ziller (2004) as conseqüências da invasão por espécies exóticas dependem de cada situação. Alguns impactos são mais comuns e generalizados, outros variam com as condições de cada local.

Abaixo, encontra-se uma relação de possíveis conseqüências:

- Ocupação do espaço de espécies nativas, levando ao seu deslocamento, à perda de populações ou espécies;
- Modificação estrutural do ambiente;
- Perda da biodiversidade local ou regional;
- Quebra de ciclos ecológicos naturais e da resistência dos ambientes naturais;
- Deslocamento de exemplares da fauna, quebra de processos ecológicos como cadeias alimentares e polinização;
- Modificação da paisagem;
- Transmissão de doenças a animais e seres humanos;
- Conversão de ecossistemas abertos em ecossistemas fechados, com impactos em características edáficas, insolação, distribuição de biomassa, regime hídrico e paisagem (invasão de espécies florestais sobre campos e cerrados);
- Eliminação de hábitat e alimento para fauna por perda de espécies nativas da flora, com quebra de cadeias alimentares;
- Extinção de populações e espécies;
- Alterações na produção e distribuição de biomassa, quando ocorre conversão de ambientes em outro tipo de estrutura de vegetação;
- Alterações na relação polinizadores/plantas por eliminação de espécies ou introdução de novas;
- Perdas econômicas em atividades produtivas, desde agricultura à produção pecuária, florestal, e de ecoturismo, por perda de valores paisagísticos.

Ainda podem ocorrer modificações no regime de incêndios naturais, em geral com destruição de banco de sementes do solo e de áreas vizinhas, o que facilita a expansão da invasão. O capim-gordura (*Melinis minutiflora*), originário da

áfrica, é uma das espécies que gera este tipo impacto. Apesar disso, ainda é usado para estabilização de taludes ao longo de rodovias.

O Brasil não possui dados numéricos, mas nos Estados Unidos, a área tomada pelas espécies exóticas invasoras aumenta em cerca de 2.000 hectares por dia. “As invasões e seus custos aumentam em progressão geométrica ao longo do tempo. Por exemplo, uma árvore invasora isolada que produz em cinco anos 100 novas plantas, terá como descendência, em outros cinco anos, 100 x 100 novas plantas, ou seja, 10.000 plantas, e assim sucessivamente”, calcula a engenheira florestal Silvia Ziller, do Instituto Hórus (ZILLER, 2004).

Um exemplo brasileiro com impactos negativos tanto no meio quanto na capacidade de produção é a invasão do capim annoni (*Eragrostis plana*) no Rio Grande do Sul. Essa planta é originaria da África do Sul, tendo sido introduzida por acaso na década de 50 em mistura com sementes de outra forrageira e então, selecionada e comercializada por um fazendeiro chamado Annoni. Anos depois, percebeu-se que o gado não se alimentava da planta, extremamente fibrosa, mas já era tarde para conter a invasão. O prejuízo econômico para a pecuária é incalculável por invadirem pastagens naturais de alta qualidade sendo uma espécie de baixo potencial produtivo.

A introdução intencional de espécies exóticas é tão freqüente quanto a acidental no Brasil, e causou alguns dos piores casos de invasões. As abelhas africanas (*Apis mellifera scutelatta*) foram trazidas para o país na década de 1950, para pesquisas de melhoramento genético e hibridização com abelha européia, que não se adapta bem a climas tropicais. As colméias experimentais tinham barreiras para impedir o escape das rainhas, que, todavia, escaparam. Propagaram-se em uma taxa de 300-500 km por ano, as abelhas ocuparam toda a América até o Sul dos Estados Unidos, e em muitos ambientes naturais suas populações ferais chegam a densidades de 4 a 10 colônias por quilômetro quadrado. O caramujo-africano (*Achatina fulica*), considerado um dos piores invasores em todo mundo, foi trazido para o Brasil para criação comercial, sendo liberado por escapes e descarte (HERRMANN, 2002).

O transporte de espécies através da água de lastro de navios acarretou na introdução do mexilhão-dourado (*Limnoperna fortunei*). Esse molusco bivalve chegou à América do Sul em 1991, estabelecendo-se no rio Prata, na região de Buenos Aires, na Argentina. No Brasil, o primeiro registro ocorreu em 19 de janeiro de 1999, na praia de Itapuã e em Porto das Pombas, situados no município de Viamão (RS), ao sul do lago Guaíba. Vários problemas estão surgindo devido à alta proliferação desses moluscos, por exemplo, em estações de captação e tratamento de água estão provocando entupimentos nas tubulações, resfriamento das hidrelétricas, aumentando assim, o custo de manutenção na indústria e nas geradoras de energia elétrica, além de causar mudanças na estrutura das comunidades aquáticas (SILVA *et al.,* 2002).

2.3. Introdução de Peixes Exóticos

Segundo Herrman (2002) a importação de espécies de água doce para aqüicultura, foi à ação mais abrangente nas introduções diretamente em ambientes naturais. Realizada principalmente por órgãos do governo, ou com o seu incentivo. Pelo menos vinte e sete espécies exóticas e dois de seus híbridos foram introduzidas no Brasil, das quais treze estabeleceram populações selvagens em corpos d'água naturais (WELCOMME 1988; IBAMA 1998). Além disso, vinte e oito espécies nativas e quatro de seus híbridos foram transferidas para bacias onde originalmente não ocorrem (IBAMA 1998). Os escapes por certo, contribuíram para parte dessas introduções. A maioria delas foi causada pela liberação intencional e massiva de indivíduos em corpos de águas naturais e seus barramentos por programas de repovoamento de reservatórios e do aumento de estoques pesqueiros também conhecidos por "peixamentos". Sabe-se que pelo menos vinte espécies exóticas ou alóctones (de outra bacia) de peixes foram liberadas em reservatórios das Bacias do sul e sudeste (HERRMANN, 2002). Só na Bacia do Rio São Francisco, o governo federal liberou 38,7 milhões de peixes, entre 1995 e 1997(VIEIRA *et al*., 2001).

Embora o peixamento pareça ser uma atitude recomendável, ele pode causar sérias conseqüências. Assim, o que seria um aliado para a recuperação ambiental, pode acabar contribuindo para a degradação. “Peixamento não resolve problema de rio nenhum, não é a solução, é uma técnica de manejo, apenas uma ferramenta para usar quando julgar necessário”, alerta o biólogo Carlos Bernardo Mascarenhas, coordenador do subprojeto SOS Rio das Velhas, do Projeto Manuelzão (LARSEN, 2004).

Em geral os peixamentos possuem como objetivo recuperar populações ou incrementar a pesca, eles estão vinculados a duas importantes causas da redução de populações de peixes: introdução de espécies exóticas e hibridização com outras espécies ou subespécies.

Os peixamentos podem ser vistos como fracassos ou sucessos, dependem do ponto de vista do analisador. É considerado um sucesso, todas as ações que produzem o estabelecimento ou aumento de uma população no ambiente, de uma espécie exótica ou não. Para os fracassos, podem ser citados dois tipos: o não estabelecimento de uma população e os impactos negativos no meio ambiente e nas comunidades nativas.

Grande parte das pessoas consideram o peixamento um sucesso se uma população introduzida se estabelece em um ambiente natural. Embora, sob o ponto de vista da integridade dos ambientes aquáticos, isso é questionável. Os peixamentos até podem aumentar a disponibilidade de peixes, fato raramente demonstrado no Brasil, mas, eles não têm resultado na manutenção da biodiversidade ou na recuperação das funções ecológicas, pois, não são direcionadas para isso (VIEIRA *et al.,* 2001).

Os pesqueiros tornaram-se moda em alguns lugares, por exemplo, no Vale Ribeira são encontrados em abundância peixes como curimbatá, carpa ou tilápia que não são naturais da região, ou seja, são espécies exóticas. Isso não seria problema, se junto com o bagre africano e o pacu, não estivessem escapando dos tanques de cultivo dos produtores.

Os pesque-pague, estruturas comerciais que exploram o desejo pela pesca, também são fontes potenciais de dispersão de espécies introduzidas em

cursos de água, uma vez que os escapes são quase que inevitáveis e envolvem indivíduos já desenvolvidos, aptos a colonizar novo ambiente (FERNANDES *et al*., 2003).

No Brasil, na última década, ocorreu uma grande expansão na quantidade de pesqueiros em todo Brasil. No Estado do Paraná e nas proximidades da cidade de Maringá, a situação foi similar. Os órgãos ambientais responsáveis pela fiscalização da atividade no Paraná (Secretaria de Agricultura, prefeituras, Emater, IAP) não possuem registros exatos de quantos e onde são localizados esses estabelecimentos. Sem fiscalização e monitoramento, nenhum controle é realizado.

Através de um estudo nas imediações do município de Maringá (FERNANDES *et al*., 2003) constatou-se que a maioria dos proprietários de pesque-pague iniciaram as atividades motivados pela possibilidade de uma melhor renda e, na maioria dos casos, por já possuírem infra-estrutura básica. Dentre os principais problemas citados pelos proprietários, o que mais se destaca é a falta de assistência técnica especializada.

A assistência técnica é uma necessidade básica em qualquer atividade. No caso da piscicultura, o conhecimento da biologia dos peixes e da profilaxia de doenças é extremamente necessário. Quando esses proprietários começaram suas atividades, na maioria dos casos, não consideraram essa necessidade.

Ao serem questionados em relação aos problemas ambientais associados à atividade, principalmente a introdução de espécies exóticas e a diminuição da qualidade da água dos riachos associados, todos os proprietários declararam não ter conhecimentos desses possíveis impactos. Ainda, desconhecem qualquer exigência de legislação.

Alguns proprietários declararam já ter soltado espécies exóticas, principalmente quando é feita a secagem dos tanques. Casos de introdução acidental causada pelo inundamento de tanques ocorreram, com isso todos os peixes que estavam nos tanques (cerca de 5 toneladas entre indivíduos de: *Oreochromis niloticus*, *Piaractus mesopotamicus*, *Oreochromis sp*. e híbridos) escaparam para o riacho localizado no fundo da propriedade.

Estudos realizados pelo Núcleo de Pesquisas do Litoral Sul, do Instituto de Pesca (IP), demonstram que nos últimos anos tem diminuído o número de peixes que são de espécies nativas do rio Ribeira de Iguape, enquanto, o número de exóticos, principalmente em períodos de chuvas, é cada vez maior. Isso porque, os tanques de cultivo construídos muito próximos às margens dos rios quando atingidos por enchentes permitem a passagem dos mesmos para o rio Ribeira (BARBIERI *et al*., 2004).

O potencial das espécies nativas e a seleção de espécies para a aqüicultura pode tornar-se um problema sério, devido à falta de conhecimento e tecnologia adequada para o cultivo comercial das espécies escolhidas. Por esta razão na busca por uma aqüicultura viável, a introdução de peixes exóticos tem sido muito praticada ao longo do desenvolvimento aqüicola. Tenta-se adaptar peixes de outros lugares às condições brasileiras. Faltam mais pesquisas voltadas para a utilização das espécies nativas e a eliminação das espécies exóticas já introduzidas.

Atividades humanas como a construção de reservatórios, tanques de piscicultura e represas produzem grandes alterações na biota de águas interiores no Brasil. A fauna de peixes sofre grandes alterações, uma vez que as espécies sul-americanas estão adaptadas a rios com correntes rápidas, migrando para a reprodução. A zona pelágica dos reservatórios é muito pouca utilizada pelos peixes. Além das alterações produzidas pela construção de barragens, muitas represas são repovoadas com espécies exóticas, tornando a rede alimentar, a composição das comunidades e as explorações comerciais extremamente complexas.

As represas constituem importantes ecossistemas artificiais que alteram as características hidrológicas e ecológicas de um rio. A alteração da altura do nível de um reservatório produz mudanças na zona litoral, provocando modificações nas margens e em alguns casos, interferindo na sucessão das comunidades planctônicas, bentônicas e peixes.

A construção de barragens pode alterar as características físico-químicas da água, influenciando a estrutura das comunidades de peixes. A comunidade de

peixes pode sofrer uma redução de abundância de espécies reofilicas, dando lugar às espécies com maior capacidade de adaptação aos ambientes lênticos, como exemplos, podemos citar o cará (*Geophagus brasiliensis)*, o sanguirú (*Cyphocharax modestus)*, e o lambari (*Astyanax fasciatus)*. A ictiofauna nativa, que consegue sobreviver aos impactos da construção dos reservatórios, ainda esta sujeita a interferência de espécies exóticas.

No Rio Tietê muitas espécies de peixes foram introduzidas principalmente nos reservatórios, dentre elas estão a *Tilapia rendali*, *Oreochromis niloticus*, *Cyprinus carpio*, *Astronotus* sp., *Plagioscion squamosissinus*, *Triportheus a. angulatus* e *Cichla temensis*.

A obtenção de alimento, aumento de estoques pesqueiros, controle de macrófitas, algas e moluscos, e também para recreação são argumentos econômicos utilizados para a realização de introduções de espécies exóticas (PEREIRA *et al*., 2000).

A partir de uma portaria expedida pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Rio Grande do Sul, publicada em 13.03.03, na qual foi autorizada a introdução do bagre-do-canal (*Ictalurus punctatus*) e de espécies de tilápias na Bacia do Rio Uruguai, para fins de aqüicultura, foi desencadeada a atuação do Ministério Público nas esferas estadual e federal, a fim de evitar a consumação das terríveis conseqüências que poderiam ocorrer com a liberação dessas espécies naquele ecossistema (RAMOS *et al*., 2004).

Foram suspensas as portarias do Ibama e da Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Estado do RS, que possibilitavam a introdução dessas espécies na bacia do Rio Uruguai. De acordo com o procurador que ajuizou a ação, os estudos apresentados pelo Ibama sobre os riscos ambientais causados pela introdução dessas espécies foram insatisfatórios.

Pela decisão, cabe ao Ibama, em ação conjunta com a Brigada Militar do Estado, fazer o controle e fiscalização dessas espécies. Foi determinado ainda que, o Instituto faça estudos científicos satisfatórios, visando apurar se, de fato, as espécies denominadas “tilápias” e “bagre do canal” apresentam população estabelecida no habitat natural da Bacia do Rio Uruguai.

Todas essas formas de introdução de espécies exóticas, acidentais ou intencionais, podem se responsáveis pelo aparecimento do *Parauchenipterus* sp. na região da Lagoa Mirim.

Tendo em vista que, após serem realizadas muitas coletas na bacia Leste (laguna dos Patos e seus afluentes) do Estado do Rio Grande do Sul pelos pesquisadores do Laboratório de Ictiologia do Museu de Ciências da PUC, desde o ano de 1967 e, nenhuma espécie desse gênero havia sido encontrada. A partir de 1989, foram realizadas capturas ocasionais do mesmo, notando-se um aumento na sua ocorrência.

Para explicar o aparecimento e aumento progressivo na ocorrência da espécie foram formuladas algumas hipóteses, dentre elas, a passagem através das ligações entre nascentes de afluentes da bacia Leste com os afluentes da bacia do rio Uruguai, em épocas de enchentes, uma vez que, sendo as condições geo-morfológicas nessas áreas bastante planas propicias a conexões (BERTOLETTI *et al*., 1992).

A hipótese que ganha mais força é de que esse peixe tenha tomado o rio Paraná, em direção ao sul, como conseqüência da construção da Hidrelétrica de Itaipu, que provocou o desvio do rio, a construção de barragem e a formação de um reservatório. Retidos no baixo Paraná, os peixes teriam começado a descer, seguindo pelo rio da Prata e chegado à Lagoa Mirim (MANZKE, 2005).

Chegando nesta região na década de 90, o *Parauchenipterus* sp teria encontrado disponibilidade alimentar e temperatura adequada, fato que permitiu sua rápida reprodução e conseqüente aumento de população.

Pescadores da região onde o *Parauchenipterus* sp é encontrado contabilizam muitos prejuízos causados pelos hábitos do mesmo, citam apenas desvantagens na sua presença, como por exemplo, destruição das redes de pesca (com seus esporões) e preocupação com a ingestão de outros peixes (hábito alimentar ictiófago) de espécies nativas.

Caso seja comprovado ser uma espécie exótica, sua presença pode causar grandes prejuízos na região, interferindo na ictiofauna nativa.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. O Gênero *Parauchenipterus* como possível Espécie Introduzida

Este gênero pertence à Classe Actinopterygii, Ordem Siluriformes, Família Auchenipteridae, alguns autores como Nomura (1984), Andrian (1994) e Sanches (1998) utilizam o termo *Parauchenipterus*, enquanto Bertoletti (1995) utiliza a taxonomia *Trachelyopterus* para os mesmos espécimes. Para Akama (2002) os termos *Parauchenipetrus* e *Trachelyopterus* são sinonímios (TONUS, 2003).

Bertoletti *et al*. (1995) em sua nota sobre o gênero cita a existência de 25 espécies com ampla distribuição, desde o Panamá até rios dos sistemas costeiros do leste do Brasil, passando pelas Guianas e bacias Amazônica, e do rio da Prata.

As espécies mais citadas para o rio da Prata são *P. galeatus* (LINNAEUS, 1766), *P. striatulus* (STEINDACHNER,1876) e *P. teaguei* (DEVINCENZI, 1942), (BERTOLETTI *et al*., 1995).

O *P. galeatus* é popularmente chamado de “cangati”, sua distribuição é ampla na América do Sul, Amazônia, Orenoco, Paraguai, São Francisco e bacias do Paraná. Este peixe chegou na área de inundação do alto rio Paraná através da formação do reservatório de Itaipu que permitiu o acesso de *P. galeatus* e outras espécies, uma vez que a barreira natural que antes existia foi submergida permitindo a investida em novo habitat (SANCHES *et al*., 1998).

O *P. striatulus* também conhecido como cangati ou cumbaca, encontra-se distribuído em rios de água doce de toda a América do Sul tropical estendendo-se desde a Argentina até o Panamá (ARAÚJO *et al*., 2000).

Segundo Araújo *et al*. (2000), na região da Represa Hidrelétrica de Ribeirão das Lajes essa espécie é a única representante dessa família e encontrada em grande escala, mesmo assim, pouco se conhece de sua condição e biologia.

Outra espécie é o *P. lucenai*, capturada no delta do rio Guaíba (Rio Grande do Sul) com maior freqüência na primavera e no verão, mas, como sua carne não é apreciada, é devolvido à água por pescadores da região, contribuindo para o aumento da sua população em relação às demais espécies (KOCH *et al*., 2000).

De acordo com Bemvenuti *et al.* (2004), *P. lucenai* foi descrito para o sistema da Lagoa dos Patos e bacia do Rio Uruguai, RS, expandindo-se através da região de banhados, junto a Estação Ecológica do Taim e lagoas costeiras, Mirim e Mangueira, através de seus afluentes, canais de irrigação feitos pelo homem ou através de conexões durante épocas de cheias.

A bibliografia existente para esse gênero é bastante escassa e, a identificação do penharol encontrado na região da Lagoa Mirim ainda não esclarece de qual espécie se trata. Para esta região encontramos trabalhos como de Bemvenuti *et al.* (2004) que cita *P. lucenai* e Akama (2002) sugerindo a presença de *P. aff. galeatus* e *P. lucenai*.

A preocupação em relação ao *Parauchenipterus* sp. consiste na possibilidade desta ser uma espécie exótica em busca de adaptação neste sistema lagunar. Sendo assim, pouco se sabe sobre seus hábitos e qual prejuízo pode acarretar para as espécies nativas.

3.2. A Morfologia

De acordo com o Manual de Identificação de Peixes do Pantanal (BRITSKI *et al*., 1999), o gênero *Parauchenipterus* (BLEEKER, 1862) apresenta cabeça larga e achatada, olho pequeno localizado à frente do meio da cabeça, na posição súpero-lateral. Mandíbula larga, nadadeira dorsal com 1 + 6 a 8 raios, caudal arredondada, emarginada ou obliquamente truncada. A abertura branquial desce até o nível da peitoral. Rastros rudimentares. O dimorfismo sexual é representado geralmente pela ossificação do barbilhão maxilar e pelo alongamento do acúleo da dorsal e dos primeiros raios da anal dos machos.

Para *P. galeatus* (LINNAEUS, 1766) as seguintes características: cabeça tão larga quanto longa, nadadeira dorsal com 1+ 6 raios, anal com 22 a 24, peitoral com 1 + 7 raios. Barbilhão maxilar atingindo o meio do acúleo da peitoral, o mental a base, ou um pouco além da base da peitoral. A peitoral não atinge a ventral e esta quase atinge a anal. Coloração castanho-escuro, manchado

inconspicuamente de negro; nadadeiras com manchas escuras. Comprimento de aproximadamente 200 mm.

No *P. striatulus*, a diferença mais marcante é a nadadeira dorsal com 1 + 5 raios, a peitoral não atinge a ventral e esta ultrapassa a base da anal. Caudal obliquamente truncada. Corpo com coloração castanho-amarelado, com listras alongadas castanho-escuras, nadadeiras manchadas de castanho-escuro. Comprimento de aproximadamente 200 mm.

Em seu trabalho Tonus (2003), descreve uma espécie de *Parauchenipterus* através da observação externa, relatando possuírem a região dorsal com coloração marrom até a região da linha lateral com manchas de cor parda, e na região ventral branca com pontos escuros.

O tronco é curto e robusto achatado lateralmente, a cabeça achatada, larga e longa, apresenta dermocrânio com textura áspera possuindo no centro uma figura octogonal, cuja porção cranial da figura é alinhada com a nadadeira peitoral (com inserção no 1º raio) os olhos são pequenos posicionados lateralmente e anterior ao occipital, a boca protusa projetada além do lábio superior, mandíbula inferior serrilhada na extremidade. Possuem um par de barbilhões no maxilar, um par de barbilhões mentonianos e um par pós mentonianos, dispostos ventralmente na região da mandíbula, sendo estes lisos, cilíndricos e afilados nas pontas, corpo fusiforme, dorso convexo na região da nadadeira adiposa, afilando na zona do pedúnculo caudal.

Tonus (2003) observou que na nadadeira peitoral o 1º raio é rígido e serrilhado ocorrendo também na nadadeira dorsal. A forma da nadadeira caudal é homocerca.

Bertoletti *et al.* (1995) descreveu para *P. lucenai*, além das características presentes a todos deste gênero, uma diferença representada por uma faixa clara sobrepondo-se à linha lateral, que se estende desde a região umeral até mais ou menos a origem da nadadeira anal. Ainda descreve um espinho na nadadeira dorsal, notadamente nos machos, com ganchos ósseos desenvolvidos na face anterior, coloração clara no contorno do osso supra-occipital, formando um

desenho poligonal em vista dorsal conforme o observado por Tonus (2003) em seu *Parauchenipterus* sp..

Segundo Akama (2002), *Parauchenipterus lucenai* possui um dimorfismo sexual na nadadeira anal, caracteres sexuais secundários, com dimorfismo nos barbilhões maxilares (que se tornam ossificados), no espinho da dorsal (alongado e com duas series de “dentes” dirigidos para os lados) e nos ossos do crânio (que se tornam arqueados).

Araújo *et al*. (2000) não encontrou diferenças no coeficiente de alometria entre sexos em *P striatulus*, fato também observado por Andrian *et al.* (1992) para *P. galeatus*. Mas o coeficiente de alometria de machos foi menor que o de fêmeas, acontecendo o inverso em relação á constante de regressão, associada ao fator de condição.

Trabalhando com dados morfométricos de *P. striatulus* (Reservatório de Lajes, RJ), Caetano *et al.* (2001) não encontrou também diferenças por sexo nas relações morfométricas analisadas, tendo utilizado o teste t-Student para comparações entre os coeficientes de alometria.

Em *P. striatulus* na represa de Ribeirão das Lajes – RJ, a tendência de os machos apresentarem maior peso em relação às fêmeas na faixa de comprimento acima de 15 cm contrapõe-se à encontrada por Andrian e Barbieri (1992) em *P. galeatus* (Araújo *et al*., 2000).

3.3. A Idade e o Crescimento

No trabalho de Nomura *et al*. (1976), foi determinada a idade e o crescimento do *P. galeatus* pelo exame dos anéis existentes nos espinhos ósseos do primeiro raio da nadadeira dorsal e a relação comprimento total/peso da espécie. Foram detectadas três classes de idade, tanto para machos como para fêmeas nos cortes efetuados num dos seus espinhos.

A determinação da idade do cangati por meio de cortes revelou que dentro de uma mesma classe de idade os comprimentos dos machos foram maiores do que nas fêmeas, ocorrendo o mesmo no tocante aos pesos (NOMURA, 1976).

3.4. A Reprodução e o Desenvolvimento

Por apresentarem peculiaridades no seu modo de reprodução *Parauchenipterus galeatus* se diferenciam de outras espécies. A reprodução é através de fertilização interna, os espermatozóides ficam armazenados e a fertilização só acontece no momento de fecundação (SANCHES *et al*., 1998). A fêmea é fecundada antes da piracema, mas os ovos são retidos no ovário até a época das enchentes, quando então o espermatozóide penetra no óvulo (SANTOS, 1981).

Os testículos apresentam estruturas lobuladas, característica comum a vários siluriformes, mas diferindo da maior parte dos peixes teleósteos. Em comum com outros teleósteos tem a coloração esbranquiçada, na fase de maturação, e esperma leitoso, no momento em que o testículo apresenta-se maduro na cavidade abdominal (ARAÚJO *et al*., 2000).

Através do estudo das fases iniciais do ciclo de vida de *P. galeatus*, foi observado que os ovos desta espécie são grandes, adesivos e com membrana dupla. O período de incubação foi relativamente grande sendo de 65 horas a 27ºC. No momento da eclosão as larvas se apresentam bem desenvolvidas e com desenvolvimento larval ligeiro. Seu crescimento observado a partir de dados morfométricos demonstra proporcionalidade entre as partes do corpo (SANCHES *et al*., 1998)

Depois de 4 horas de gerados os ovos estão numa fase bem avançada da divisão. Os ovos apresentam um diâmetro externo em média de 3,20 mm e o interno 2,67 mm, esse diâmetro maior pode estar relacionado com o modo de fertilização interna (SANCHES *et al*., 1999).

Segundo Sanches *et al.* (1998) o tamanho dos ovos parece estar ligado a estratégia reprodutiva da espécie, na sobrevivência e desenvolvimento uma vez que ovos grandes dão origem a larvas maiores. Essas larvas possuem capacidade de locomoção menor, mas prolongada alimentação endógena, de forma que o individuo é mais desenvolvido quando começa a se alimentar após

aproximadamente 16 horas de incubação. O período de incubação desta espécie é considerado longo, sendo que ovos maiores se desenvolvem mais lentamente.

Este desenvolvimento lento poderia ser desvantajoso, pois os ovos correriam maior risco de predação que as larvas, mas é compensado pelo desenvolvimento avançado da larva originada.

O período larval é curto, as larvas chocam com a maioria das estruturas necessárias para visão, captura de comida e processamento, brânquias entre outros. A larva de *P. galeatus* apresenta características semelhantes ao fenótipo dos adultos (SANCHES *et al*., 1998).

O maior desenvolvimento das larvas sugere uma vantagem ecológica uma vez que podem explorar mais nichos e serem menos suscetíveis aos predadores. A pigmentação da larva ajuda na camuflagem na vegetação diminuindo o risco de serem localizadas. Estes fatores estariam ligados a baixa fecundidade desta espécie, uma vez que favorecem a sobrevivência das larvas e conseqüentemente mais indivíduos atingem a fase adulta (SANCHES *et al*., 1998).

Estudos revelam que a transição da alimentação endógena para exógena é um período crítico para sobrevivência e desenvolvimento da larva, a maior mortalidade ocorre nesta fase. A mortalidade é influenciada pela quantidade e qualidade de alimento, e pelo tamanho da abertura bucal em relação ao tamanho da presa disponível (SANCHES *et al*., 1998).

A duração curta do período larval é o resultado do maior grau de desenvolvimento dos ovos, sendo assim a metamorfose nesta espécie não se apresenta muito acentuada (SANCHES *et al*., 1998).

No estudo realizado por Medeiros *et al*. (2003), na Lagoa de Extremoz foram observados alguns aspectos reprodutivos de *P. galeatus* relacionados com variações climatológicas e fisio-químicas tais como: pluviosidade, temperatura da água e oxigênio dissolvido.

Foi constatado que *P. galeatus* apresentou maior média de comprimento e peso total durante a estação chuvosa, representando a fase de crescimento e o período inicial de maturação gonadal.

Neste trabalho foram registrados quatro estádios de maturação gonadal para esta espécie: imaturo, em maturação, maduro e esgotado indicando um período reprodutivo longo, enquanto Araújo *et al.* (2000) analisando *P. striatulus* descreveu cinco estádios de desenvolvimento: imaturo, maturação I, maturação II, maduro; desovado para fêmeas e esvaziado para machos.

Segundo Medeiros *et al*. (2003), o aumento da precipitação durante a estação chuvosa provoca um aumento da vazão, permitindo um aumento no volume d'água da lagoa. A pluviosidade, a temperatura da água, com valores menores durante a estação chuvosa, e oxigênio dissolvido se relacionam com o período reprodutivo da espécie.

3.5. O Dimorfismo Sexual

Os machos apresentam uma modificação no primeiro raio da barbatana anal, sendo este um órgão de introdução. As fêmeas possuem uma estrutura em forma de saco no oviduto onde os espermatozóides são armazenados após a copulação (SANCHES *et al*., 1998).

A presença de um órgão copulador nos machos, nos primeiros raios anais, é uma característica sexual secundária encontrada em algumas espécies de *Auchenipteridae*, como *P. galeatus*, *P. striatulus*, *Auchenipterus nuchalis*. (ARAÚJO *et al*., 2000).

Segundo Araújo *et al.* (2000) a parte anterior da nadadeira anal dos machos apresenta um acúleo com coloração avermelhada sendo mais evidente no período de reprodução, não ocorrendo nas fêmeas.

Tonus (2003) identificou dimorfismo sexual entre os sexos na abertura genital, onde os machos a possuem com formato circular, coloração branca e distante do inicio da base da nadadeira anal, enquanto que, nas fêmeas a abertura é fusiforme, com coloraçção avermelhada em torno do mesmo e o orifício está mais perto do inicio da base da nadadeira anal. Também encontrou diferenças entre os sexos através de dados estatísticos.

3.6. Aspectos da Ecologia

Analisando o conteúdo estomacal de *P. lucenai,* presentes na Bacia do Rio Camaquã, Konrad *et al.* (2001 A) conclui que estes apresentam hábitos omnívoros, com forte tendência a insetivoria e piscivoria, mesma conclusão tirada para o Penharol (*Parauchenipterus* sp) tendo em vista sua captura com diversos tipos de iscas (minhoca, lambari, voga, camarão e tambica) (MANZKE *et al*., 2002).

P. galeatus é uma espécie adaptada a ambientes com características lênticas e lóticas. Sendo muito capturado no período noturno levando a crer que seu comportamento diurno é de abrigar-se em refúgios diversos, saindo ao anoitecer em busca de alimento, daí ser facilmente capturado a noite (ANDRIAN *et al.,* 1994).

Esses peixes apresentam grande resistência, pois conseguem viver fora da água por longo período, e quando colocados novamente na água sobrevivem facilmente (SANTOS, 1981).

Segundo ANDRIAN (1994), o rápido aumento da população de *P. galeatus* nos primeiros anos após o represamento das águas do rio Paraná, indica que esta espécie em ambientes novos sofre uma seleção do tipo r.

Uma espécie r estrategista possui desenvolvimento rápido, pequeno tamanho do corpo, longevidade curta e reprodução precoce. *P galeatus* apresenta esses caracteres (ANDRIAN *et al*., 1994).

A presença do Penharol na laguna Mirim nos últimos anos é expressiva parecendo indicar ser uma espécie exótica se adaptando a este sistema lagunar (MANZKE *et al*., 2002).

Em relação ao período reprodutivo, foi observado em *P. galeatus* na Lagoa de Extremoz, coincidiu com o período das chuvas, ocorrido entre maio e agosto (MEDEIROS *et al*., 2003).

O período de desova encontrado para *P. lucenai* na região de banhados do Taim/ RS, foi entre o fim da primavera e inicio do verão, justamente quando ocorre um aumento da temperatura (BEMVENUTI *et al.,*2004), mesmo resultado

encontrado por Konrad *et al.* (2001B) para a mesma espécie na região inferior da Bacia do Rio Camaquã/RS.

3.7. Importância Comercial

Na região do reservatório de Itaipu, *Parauchenipterus* sp não possui grande importância comercial, mas nos estados do Nordeste é um peixe cultivado em açudes, servindo de forrageira para piscivoros de relevante importância comercial (ANDRIAN *et al*., 1992).

A presença de *Parauchenipterus sp* na região da Lagoa Mirim não desperta interesse comercial, muito pelo contrário pescadores da região sofrem prejuízos, pois, este peixe, segundo eles destrói redes com seus esporões, além de comerem outros peixes (MANZKE, 2005).

4. DISCUSSÃO

Como a maioria dos siluriformes o gênero *Parauchenipterus* sp. tem ampla distribuição na América do Sul, mas seu aparecimento em alguns locais foi facilitado pela construção de barragens, como no caso do reservatório de Itaipu. Após o represamento do rio Paraná pela barragem hidrelétrica, a participação relativa em número desse gênero foi muito significativa ficando entre as dez espécies mais freqüentes segundo Andrian *et al*. (1994).

Nos trabalhos realizados quanto à morfologia, *Parauchenipterus* sp*,* não apresentou diferenças significativas por sexo nas relações morfométricas, para Caetano *et al.* (2001) e Andrian *et al* (1992), já para Araújo *et al*. (2000) os machos obtiveram maior peso em relação às fêmeas. Este fato foi inverso do encontrado em *Pterodoras granulosas* (Siluriformes, Doradidae) no reservatório de Itaipu, onde as fêmeas também alcançaram tamanhos superiores aos machos (FEITOZA *et al.,* 2004).

Através da análise de anéis de crescimento, nos espinhos ósseos desse gênero Nomura (1976) encontrou três classes de idade independente do sexo. Essas determinações podem ser efetuadas em várias estruturas rígidas nos peixes, tais como: escamas, otólitos, vértebras, ossos operculares, espinhos das nadadeiras dorsal e peitoral entre outras. Para os Siluriformes, os otólitos, as vértebras e os espinhos peitorais e dorsais, são estruturas mais freqüentemente utilizadas para determinar idade, já que não possuem escamas. Para *Hypophthalmus marginatus* (Siluriformes, Pimelodidae) na Amazônia Central foi utilizado o par de otólitos, cujo resultado também foi considerado confiável e adequado nestas espécies na determinação de idade (CUTRIM *et al.,* 2005).

Quanto ao modo de reprodução *Parauchenipterus* sp. difere da maioria por possuir fertilização interna retendo os espermatozóides até que ocorra a fecundação, ao contrário de *Hypophthalmus* sp. (Siluriformes, Pimelodidae) que depende da correnteza para realizar suas funções reprodutivas (CUTRIM *et al.,* 2005).

A presença de caracteres indicando dimorfismo sexual em *Parauchenipterus* sp. encontrada por Sanches *et al.* (1998), Araújo *et al.(*2000) e Tonus (2003) são também descritas para outros Siluriformes. Exemplos de dimorfismo sexual estão presentes na coloração e forma da cabeça em Bagridae; barbilhões Siluridae; coloração, tamanho e papila genital em alguns Schilbeidae; coloração em Heteropneustidae e Malapteridae; tamanho do corpo e coloração em Mochokidae; nadadeiras pélvicas em Ariidae; forma da papila urogenital em Plotosidae (PY-DANIEL *et al*., 2005).

Muitas espécies de siluriformes são de grande interesse para a pesca esportiva e profissional, além de ser importante na alimentação ribeirinha, como por exemplo, *Pimelodus maculatus* (SATO, 1999). O gênero *Parauchenipterus* sp., apesar de ser utilizado no Nordeste como espécie forrageira, não possui registros de sua utilização comercial na região estudada, muito pelo contrário sua presença desagrada pescadores.

A bibliografia existente sobre a ecologia do *Parauchenipterus* sp é muito escassa, alguns trabalhos como de Andrian *et al*.(1994), Santos (1981) e Manzke *et al*. (2002) descrevem o hábito alimentar desse gênero como onívoro, ou seja, se alimentam de tudo inclusive de outros peixes. Possuem tendência de abrigar-se em refúgios para sair à noite em busca de alimento, fato semelhante ao encontrado para o jundiá (*Rhamdia* sp.).

Este gênero apresenta o período reprodutivo relacionado com a época das chuvas, semelhante ao *Aspidoras fuscoguttatus (*Siluriforme, Callichthydae), acredita-se que este fato esteja contribuindo para sua expansão na região da Lagoa Mirim, uma vez que, as características hidrológicas, alimentares e de temperatura apresentam-se favoráveis.

Levando-se em consideração que seu estabelecimento na região ocorreu por volta de 1990, aumentando progressivamente na última década, pode-se acreditar que seja uma espécie exótica invadindo novos habitats, porém mais estudos sobre sua biogeografia são necessários para o conhecimento de seus possíveis impactos e prejuízos as espécies nativas.

5. CONCLUSÃO

As espécies exóticas invadem ambientes em busca de novos habitats, uma vez instaladas, podem competir com as espécies nativas na utilização de recursos alimentares, ocupar nichos, etc., causando até eliminação de populações ou espécies.

O *Parauchenipterus* sp apresenta características que contribuem para a hipótese de ser uma espécie exótica na Lagoa Mirim. Sua utilização comercial poderia contribuir para a diminuição da população. Parece que esta espécie não possui nenhum predador e suas chances de invasão são cada vez maiores.

A bibliografia a respeito do gênero *Parauchenipterus* é escassa, fato este que causou dúvidas na identificação da espécie encontrada na Lagoa Mirim.

A ampliação de estudos sobre a ecologia desse animal é fundamental para a avaliação dos riscos que o mesmo possa ou venha representar a outras espécies nativas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKAMA, A., **Informações sobre *Parauchenipterus* sp**. Mensagem recebida por marciabfs@bol.com.br em 01 nov. 2002.

ANDRIAN, I. F; BARBIERI, G; JÚNIOR, H.F.J. **Aspectos da Estrutura da população de *Parauchenipterus galeatus* Linnaeus, 1766 (Siluriformes, Acheniptreidae) da região do Reservatório de Itaipu, PR**. Revista Unimar, Maringá, v14. p 73-87. out 1992.

ANDRIAN, I. F; BARBIERI, G; JÚNIOR, H.F.J. **Distribuição temporal e espacial de *Parauchenipterus galeatus* Linnaeus, 1766, (SILURIFORMES, AUCHENIPETRIDAE) nos primeiros anos após a formação do Reservatório de Itaipu, PR.** Rev. Brasil. Biol. V 54 n 3 p469-475. 1994.

ARAÚJO, F.G., DUARTE, S., GOLDBERG, I.F.; **Ciclo reprodutivo de *Parauchenipterus striatulus* (Pisces- Auchenipteridae) na represa de Ribeirão das Lajes- RJ.** Arq. Brasil. Méd. Vet. Zootec. V 52 n 3 Belo Horizonte, 2000.

ARAÚJO, R. B.;GARUTTI,V. **Biologia reprodutiva de *Aspidoras fuscoguttatus* (Siluriformes, Callichthydae) em riacho de cabeceira da bacia do alto rio Paraná**.Iheringia, Sér. Zool. Vol.92, n.4, Porto Alegre Dec.2002.

BARBIERI, E. & TOMASINO, J. **Peixes exóticos proliferam em áreas de pesca do Rio Ribeira.** Out 2004, disponível em: www.rgt.matrix.com.br/jornaljr/noticias/anteriores/2002/25.html acesso em 2 nov 2004.

BEMVENUTI, M. A., MORESCO, A. **Determinação do ciclo reprodutivo do bagre negro, *Trachelyopterus lucenai* (SILURIFORMES, AUCHENIPTERIDAE), da região de banhados do Taim, RS**. http://www.propesp.furg.br/mpu/cd2004/resumos.html Acesso em:18 de jun. 2005.

BERTOLETTI, J; PEREIRA, H.L; SILVA. J.F.P, **Nota sobre o gênero Trachelyopterus VALENCIENNES, 1840, no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. (SILURIFORMES, AUCHENIPTERIDAE).** Ser. Zool. Porto Alegre, v 5 n 10 p 169- 177. 1992

BRITSKI, H.A.; SILIMON, K. Z. S.; LOPES, B. S.; **Peixes do Pantanal- Manual de Identificação**. Brasília: Embrapa - SPI; Corumbá: Embrapa- CPAP, p 91 – 115, 1999.

CAETANO, C.B, SANTOS, L.N, ARAÚJO, F.G. **Caracterização morfometrica de *Parauchenipterus striatulus* (STEINDACHNER, 1875), (SILURIFORMES, AUCHENIPTERIDAE), no Reservatório de Lajes, RJ**. Resumo, XIV Encontro Brasileiro de Ictiologia, São Leopoldo - RS, 2001.

CUTRIM, L.; BATISTA,V. da S. **Determinação de idade e crescimento do mapará (*Hypophthalmus marginatus*) na Amazônia Central**, 2005. Disponível em: http://acta.inpa.gov.br/fasciulos_base/35-1/body/v35n1a12.html acesso em 19 jun 2005.

DESCHAMPS, J.C; SAMPAIO, L. A; PIEDRAS, S.R.N; VIDOR, T. **Sistemas integrados de produção na Zona sul do estado do rio Grande do Sul; Peixes, Clima, Histórico Lagoa Mirim.** Prog. Pesca. Desenv. Tec. Aquic. 17p. ed. UFPEL. 1999.

DIAS, B.F.S. **Balanço da biodiversidade na Amazônia: Uma introdução ao desconhecido.** setembro 2001. disponível em: www.mma.gov.br acesso em 12 set 2004.

FEITOZA, L.A.;OKADA,E.K.;AMBROSIO,A.M. **Idade e crescimento de *Pterodoras granulosus* (Valenciennes,1833)(Siluriformes, Doradidae) no reservatório de Itaipu, Estado do Paraná, Brasil**. Acta Scientiarum: Biological Siences, Maringá, v.26, n1,p.47-53,2004.

FERNANDES, R; GOMES, L.C. & AGOSTINHO, A.A. **Pesque-pague: negócio ou fonte de dispersão de espécies exóticas?** Acta Scientiarum: Biological Siences 25(1): 115-120,2003.

HERRMANN, G. **Perspectivas do Meio ambiente no Brasil.** Maio 2002. disponível em:<http://www.copa.esp.br/ext/ciencia/bio.pdf> acesso em 03 out 2004.

IBAMA. 1998.**Portaria 145/98, de 29 de outubro de 1998**.

KOCH, W. R; MILANI, P.C.; GROSSER,K.M. **Guia Ilustrado: peixes Parque Delta do Jacuí**. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. P49-54,2000.

KONRAD, H. G.; VERANI, J.R. **Alimentação de *Trachelyoptrus lucenai* (Pisces, Auchenipteridae), na Bacia do Rio Camaquã, RS.** Resumo, XIV Encontro Brasileiro de Ictiologia, São Leopoldo - RS, 2001A.

KONRAD, H. G.;RAMOS, L. A., PALOSKI, N. I. **Contribuição ao estudo da Biologia reprodutiva de *Trachelyopterus lucenai* (Auchenipteridae) da região inferior da Bacia do Rio Camaquã, RS**. Resumo, XIV Encontro Brasileiro de Ictiologia, São Leopoldo - RS, 2001B.

LARSEN, L **Peixamento não é a melhor alternativa para repovoar rios.** Disponível em: www.manuelzao.ufmg/jornal, acesso em 11 ago 2004

MANZKE, V. H. B; POUEY, J. L. F. O; PENA, A. J. C. **A presença do Penharol (PISCES, SILURIFORME, AUCHENIPTERIDAE) na Lagoa Mirim, dados preliminares**. Cong. Bras. Vet. 2002.

MANZKE, V.H.B. **O morador nada simpático das águas da zona sul**. In: Diário Popular. Pelotas, 30 jan 2005.

MARCHANTE, E. & MARCHANTE, H. **Invasões Biológicas: etapas do processo de invasão**. 17 fev 2004, disponível em: www.1.cl.uc.pt./invasoras/etapas/htm acesso em 14 out 2004.

MEDEIROS, A. P. T, CHELLAPPA, N. T, CHELLAPPA, S. **Aspectos reprodutivos do cangati, *Parauchenipterus galeatus* Linnaeus (Osteichthyes, Auchenipteridae) da Lagoa de Extremoz, Rio Grande do Norte, Brasil**. Rev. Brasil. Zool. Vol.20 n 4 p 647-650. 2003.

NOMURA, H; CHACON, J. O; NEMOTO, L; MATTOS, I.M. **Idade e crescimento do cangati, *Trachycoristes galeatus* (LINNAEUS, 1766) (OSTEICHTHYES, NEMATOGNATHI, AUCHENIPTERIDAE) do Açude Banabuiú (QUIXADÁ, CEARÁ, BRASIL).** Rev. Brasil. Biol. V 36. n 2. p 521- 525. 1976.

NOMURA, H. **Dicionário de peixes do Brasil.** Brasília: Editerra. 482p. 1984.

PEREIRA, C.G.F; SMITH, W.S & ESPÍNDOLA, E.L.G. **Caracterização alimentar das espécies de peixes exóticas e nativas dos reservatórios do médio e baixo Tiete.** Projeto de Pesquisa Próbio. Disponível em: http://www.ufscar.br/~probio/camila_introd.html acesso em 19 set 2004.

PY-DANIEL,L. H.; FERNANDES, C. **Dimorfismo sexual em Silruriformes e Gymnotiformes (Ostariophysi) da Amazônia.** Acta Amazônica, vol35(1) 2005: 97-110.

RAMOS, L.A.; ROSÁRIO,D.A.P. & MARCHESAN,A.M.M. **A proteção à fauna e à Biodiversidade: O princípios da prevenção e os possíveis efeitos nocivos decorrentes da introdução e criação de tilápias e bagre-do-canal (cat fish).** 8º Congresso Internacional de direito ambiental. 469-486,2004.

SANCHES, P. V; NAKATANI. K; BIALETZKI. A. **Morpfological description of the developmental stages of *Parauchenipterus galeatus* (LINNAEUS, 1766) (SILURIFORMES, AUCHENIPTERIDAE) on the floodplain of the upper Paraná river**. Rev. Brasil. Biol. V59. n 3. p 429-438. 1998.

SANTOS, E. **Peixes de água Doce (Vida e Costumes dos peixes do Brasil). V2. Capítulo X: Peixes de Couro**. Itatiaia Editora Limitada. Belo Horizonte, 1981.

SATO, Y. **Reprodução de peixes da bacia do rio São Francisco: indução e caracterização de padrões.** (Tese de Doutorado em Ciências: Ecologia e Recursos Naturais).São Carlos, UFSCar, 1999. 179p.

SILVA, J.S.V.; FERNANDES, F. DA C.; LARSEN, K.T.S.; SOUZA, R.C.L. de; **Água de lastro: ameaça aos ecossistemas**. Ciência hoje. 32 (188),nov 2002.

TONUS, L**. Utilização de características morfológicas e morfometricas como indicadoras de dimorfismo sexual no gênero *Parauchenipterus* sp.,**2003,30 f. Monografia (Curso de Ciências Biológicas - Bacharelado e Licenciatura) – Instituto de Biologia, UFPEL.

TORRES, P.L. & BOCHNIAK, R. **Uma leitura para os temas transversais**. 1ªed. Curitiba: SENAR, 2003. 610p.

VIEIRA, F & POMPEU, P.S. 2001. **Peixamentos - uma alternativa eficiente?** Ciência hoje. 36(175): 28 -33, set 2001.

WELCOMME, R.L.1988. **International introductions of in land aquactic species.** In FAO Fish. Tech. Papers. n 294.

ZILLER, S. **Espécies exóticas invasoras.** Disponível em: www.institutohorus.org.br acesso em 10 jun 2004.

7. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

CYRANKA, L.F. de M; SOUZA, V.P. **Orientações para normatização de trabalhos acadêmicos**. Ed. UFJF. Juiz de Fora/MG. 1996.

ESTADES, C. F., **Espécie non grata: efctos ecológicos de las espécies exóticas**. Ciência Al Dia: v 1, n 2, set 1998.

MENEZES, A. N.; **Importância da Conservação da Ictiofauna dos Ecossistemas Aquáticos Brasileiros.**Revista Aquarista Júnior, ANO 10, n57, p 13-16.

PERES,M.; KLIPPEL, S. **Impactos econômicos da aquacultura de espécies exóticas na pesca de pequena escala**, disponível em http://www.institutohorus.org.br acesso em 20 out 2004.

SIMBERLOFF, D.; **Amenaza a la Biodiversidad y Que Se Puede Hacer**. Disponível em www.actionbioscience.org acesso em 10 jun 2004.

www.agridata.mg.gov.br/espeixe.htm

www.arroiogrande.pop.com.br/especiais_lagoamirim.htm

www.ambientebrasil.com.br/água/doce/artigos/utopia.html

www.exoticfish.bio.br/educamb.html

www.mma.gov.br/por/sbf/biodiv/perda.html

ANEXOS

1. Espécimes de *Parauchenipterus* sp