



Plano de Conservação para *Espécies da Ictiofauna* ameaçada no Paraná.





Roberto Requião de Mello e Silva
Governador do Estado



Lindsley da Silva Rasca Rodrigues
Secretário do Meio Ambiente e Recursos Hídricos



Vitor Hugo Ribeiro Burko - Diretor Presidente do Instituto Ambiental do Paraná
João Batista Campos - Diretor de Biodiversidade e Áreas Protegidas
Márcia de Guadalupe Pires Tossulino - Chefe do Departamento de Biodiversidade



Erich Gomes Schaitza - Gerente Geral do Paraná Biodiversidade
Márcia de Guadalupe Pires Tossulino - Implementadora do Projeto Paraná Biodiversidade - IAP

Coordenação Geral e Organização
Gisley Paula Vidolin – Bióloga Consultora SISFAUNA
Márcia de Guadalupe Pires Tossulino - Chefe do Departamento de Biodiversidade
Mauro de Moura Britto – Departamento de Biodiversidade

Revisão
Adilson Wandembruck

Design Gráfico
Izabel Cristina Portugal

Foto da capa
Vinícius Abilhoa

PARANÁ, Instituto Ambiental do. Plano de Conservação para Espécies da Ictiofauna ameaçada no Paraná. IAP/ Projeto Paraná Biodiversidade, 2009.
Número de ISBN 978-85-86426-31-5

Agradecimentos

O Instituto Ambiental do Paraná, por intermédio de sua Diretoria de Biodiversidade e Áreas Protegidas/Departamento de Biodiversidade (DIBAP/DBio) e do Projeto Paraná Biodiversidade, agradece a todos os que trabalharam voluntariamente na formulação dos Planos de Ação (ou de Conservação) para as Espécies Ameaçadas no Estado, em todas as suas fases, demonstrando assim compromisso, preocupação e interesse na conservação da fauna paranaense.



Sumário

Apresentação	4
Procedimentos	6
Resultados	10
Peixes de Água Doce da Planície Litorânea	13
Peixes do Rio Iguaçu	26
Referências	38

O Paraná possui uma riqueza faunística que reflete a diversidade dos seus biomas e ecossistemas. Essa rica variedade inclui cerca de 10 mil espécies de borboletas e mariposas, 450 de abelhas, 950 de peixes, 120 de anfíbios, 160 de répteis, 770 de aves e 180 de mamíferos.

Uma parcela significativa dessa riqueza, em virtude da destruição e redução dos ecossistemas, da caça predatória, do comércio ilegal, da poluição dos ecossistemas, da introdução de espécies exóticas, da perda de fontes alimentares e do uso indiscriminado de agroquímicos, entre outros fatores, encontra-se sob algum grau de ameaça (MIKICH e BÉRNILS, 2004).

Nesse sentido, em 2004 o Governo do Paraná, mediante o Decreto 3.148, de 15/06/2004, instituiu a Política Estadual de Proteção à Fauna Nativa – SISFAUNA-PR, empreendendo a partir daí um processo de gestão da fauna de caráter pioneiro, inovador e participativo. Dando continuidade a esse processo, o Estado, por meio do Instituto Ambiental do Paraná (IAP) e do Projeto Paraná Biodiversidade, tomou a iniciativa de elaborar e implementar planos de ação específicos para espécies ameaçadas ou relacionados a determinados tipos de problemas com espécies.

Com isso, obteve novos instrumentos para contextualizar e articular ações em prol da conservação, sumarizar a informação existente sobre as espécies, caracterizar as ameaças, identificar, descrever e priorizar ações necessárias para iniciar o processo de recuperação de espécies ameaçadas e identificar os atores necessários para que estas ações atinjam seus objetivos.

Para tanto, foi empreendido um processo participativo com a comunidade científica, entidades do terceiro setor, órgãos

ambientais fiscalizadores e criadouros de fauna nativa para preenchimento de um roteiro-base de ações e medidas para a conservação das espécies, que foram indicadas conforme seu nível de prioridade e prazo de execução.

Com isso, o IAP passa a contar com instrumentos de gestão que apontam as diretrizes a serem adotadas em curto, médio e longo prazos para contribuir com a conservação das espécies da fauna nativa. Dentre os tópicos abordados nos planos estão informações gerais sobre as espécies, ameaças, *status* (na natureza, em cativeiro e em áreas naturais protegidas), existência de trabalhos ou estudos realizados, políticas públicas e legislação, proteção da espécie e seu habitat, pesquisa, manejo das populações em cativeiro e projetos de reintrodução.

Cada item aborda, ainda, a prioridade da ação ou estratégia, prazo, como executá-la e atores envolvidos.

O conjunto destes instrumentos - SISFAUNA-PR e planos de ação -, fornece um mapa das dificuldades e necessidades relacionadas à fauna no Estado, podendo direcionar recursos financeiros para a implementação e otimização das estratégias de proteção, revertendo o panorama atual de conservação das espécies e de seus habitats.

Essa iniciativa do Estado do Paraná pode ser entendida como mais uma manifestação de responsabilidade na gestão das políticas públicas relacionadas ao meio ambiente, e um norteador fundamental na avaliação e reorientação destas políticas.

O IAP, por meio do Projeto Paraná Biodiversidade, promoveu o I Workshop para Elaboração de Planos de Ação para a Política Estadual de Proteção à Fauna Nativa (SISFAUNA/PR), realizado no período de 15 a 17 de abril de 2008, em Curitiba. Esse evento contou com a participação de 59 pessoas e teve como objetivos:

- Identificar “espécies prioritárias” ou “problemas prioritários com espécies da fauna” para elaboração de seus respectivos planos de ação no Estado.
- Reunir as informações disponíveis sobre as espécies ou problemas com espécies, com ênfase nos aspectos que envolvam a sua situação no Paraná.
- Determinar as ações necessárias à conservação dessas espécies no Estado.
- Elaborar documento complementar de gestão à Política Estadual de Proteção à Fauna Nativa, visando o melhor direcionamento de ações de conservação.
- Divulgar informações das espécies sob forma de publicação.
- Constituir um marco inicial de discussões junto à comunidade científica, profissionais especializados, entidades atuantes no tema, entre outros, sobre as estratégias de conservação da fauna paranaense.

No Workshop, palestras introdutórias antecederam cada tema, de modo a contextualizá-los, estimulando as discussões. Os temas abordados foram:

- Predação de felinos a animais domésticos e suas implicações à conservação dos grandes carnívoros.
- Controle de espécies exóticas.
- Febre amarela *versus* conservação do bugio-ruivo (*Alouatta clamitans*).
- Combate às ameaças à fauna.
- Meios e estratégias de controle de espécies nativas que estejam em desequilíbrio ecológico.
- Conservação de espécies ameaçadas.

Após cada palestra ministrada, avaliou-se em plenária as principais ameaças e oportunidades existentes sobre o tema tratado.

Ao final das apresentações, os participantes foram divididos em grupos conforme os temas apresentados, voltados ao preenchimento de um roteiro-base para posterior elaboração dos planos de ação.

Esse roteiro-base serviu de delineamento para as discussões subseqüentes dos subgrupos, destinadas à elaboração dos planos de conservação das espécies ou de controle de problemas com espécies.

Os planos de ação seguiram os modelos sugeridos pelo IBAMA (2004). No caso de planos de ação para problemas com espécies (controle de fauna exótica e de fauna nativa em desequilíbrio ecológico, por exemplo), esse modelo foi readequado e os planos contemplam ações corretivas.

Os planos apresentam um objetivo geral e objetivos específicos. Cada objetivo específico, por sua vez, recebeu um nível de prioridade e um prazo para que as ações recomendadas sejam atingidas. A escala de prioridades possui quatro níveis:

■ **Essencial:**

Conter um declínio populacional que pode levar à extinção da espécie na natureza e/ou em cativeiro.

■ **Alta:**

Poupar a população da espécie de um declínio de mais que 20% em 20 anos ou menos.

■ **Média:**

Evitar um declínio de até 20% da população em 20 anos ou menos.

■ **Baixa:**

Prevenir declínios de populações locais ou que se estima terem apenas um pequeno impacto sobre populações em uma grande área.

Os prazos, para que cada objetivo específico seja alcançado, têm seis categorias:

■ **Imediato:**

A ser alcançado dentro do próximo ano.

■ **Curto:**

A ser alcançado entre 1 e 3 anos.

■ **Médio:**

A ser alcançado entre 4 e 5 anos.

■ **Longo:**

A ser alcançado entre 6 e 10 anos.

■ **Contínuo:**

Objetivo específico sendo atualmente implementado e que deve continuar a sê-lo.

As ações previstas contemplam as seguintes linhas de atuação:

- **Políticas Públicas e Legislação:** ações de base legal essenciais para a conservação de espécies, assim como incorporação às políticas públicas, da noção de que espécies ameaçadas e seus habitats devem ser conservados e levados em consideração quando da implementação de ações governamentais.
- **Proteção da Espécie e seu Habitat:** ações que garantam a proteção ou o manejo adequado de habitats, de forma a priorizar os requisitos ecológicos das espécies. Tais ações contemplam Unidades de Conservação e suas áreas de entorno, propriedades privadas e demais áreas onde as espécies ocorrem, incluindo estratégias que diminuam as pressões sobre as mesmas e busquem evitar a fragmentação e isolamento de populações.
- **Pesquisa:** ações que gerem conhecimento científico adequado e suficiente para embasar a tomada de decisão quanto às estratégias de proteção e manejo mais adequados para as espécies e seus habitats. As informações provenientes das pesquisas também servirão para a verificação do sucesso de implementação das ações previstas nos próprios planos.
- **Manejo das populações em cativeiro:** ações que garantam a manutenção e o manejo adequados e integrados de plantéis, a fim de que não haja perda de linhagens genéticas, de forma que os mantenedores de fauna possam participar e colaborar com os programas de conservação.
- **Projetos de reintrodução:** ações indicadas para aumentar o número de populações das espécies em vida livre, caso necessário.
- **Educação:** ações de integração das atividades de educação ambiental aos programas e planos de ação de proteção à fauna nativa, para que promovam a sensibilização, conscientização e educação da sociedade sobre a importância da conservação das espécies e de seus habitats.

Da mesma forma que os planos de ação para conservação de espécies, os planos para problemas com espécies possuem objetivos geral e específicos que contemplam as mesmas escalas de prioridades, prazos de execução e linhas de atuação.

Ambos os tipos de planos de ação tiveram coordenadores de trabalho que, além de encaminhar o roteiro para profissionais altamente especializados, para preenchimento quanto aos objetivos, nível de prioridade e prazo de execução das atividades recomendadas, tiveram as atribuições de ordenar e padronizar as informações referentes aos planos.

A elaboração destes planos deu-se em um período de quatro meses consecutivos, tendo sido realizadas, sempre que necessário, reuniões de ajustes de informações entre os subgrupos de trabalho.

Após esse período foi realizado um segundo Workshop para validação dos planos de ação elaborados, o qual contou com a participação de todos os profissionais envolvidos no processo, totalizando 70 participantes. Durante esse evento os coordenadores de cada subgrupo fizeram as apresentações dos planos e também todas as correções e sugestões solicitadas pelos participantes, seguindo-se a aprovação pela plenária.

De acordo com os trabalhos realizados, foram definidas quatro linhas de trabalho para elaboração de planos de ação:

- Predação de felinos a animais domésticos e suas implicações à conservação dos grandes carnívoros.
- Controle de espécies exóticas.
- Meios e estratégias de controle de espécies nativas que estejam em desequilíbrio ecológico.
- Conservação de espécies ameaçadas, subdividido em dois grandes grupos: espécies que receberiam planos de ação completos e espécies que receberiam planos de ação parciais.

No plano de ação referente ao **Problema da Predação de Felinos a Animais Domésticos**, foram priorizadas duas espécies de grandes felinos: a onça-pintada *Panthera onca* e o puma *Puma concolor*. Algumas ações propostas, no entanto, também contemplaram indiretamente outros carnívoros, que eventual e/ou localmente predam animais domésticos.

Quanto aos planos de ação para o **Controle de Espécies Exóticas**, foram priorizadas as seguintes espécies: javali *Sus scrofa scrofa*, lebre-européia *Lepus europaeus*, duas espécies de sagüi *Callithrix spp.*, abelha africanizada *Apis mellifera*, bagre-do-canal ou catfish *Ictalurus punctatus*, camarão-gigante-da-malásia *Macrobrachium rosenbergii*, tilápias, bagre-africano *Clarias gariepinus*, black bass *Micropterus salmoides*, rã-touro *Lithobates catesbeianus*, mexilhão-dourado *Limnoperna fortunei*, corbícula *Corbicula fluminea* e uma espécie de hidróide *Cordylophora caspia*.

Para os planos de ação **Completos para Espécies Ameaçadas**, compreendidos como aqueles planos que contemplam toda a cadeia de informações e ações já existentes e disponíveis sobre as espécies *in situ* e *ex situ*, ou seja, natureza e cativeiro. Configuram-se como os “planos pilotos ou modelos” para o estabelecimento das ações de manejo e monitoramento de fauna no Paraná, cujas ações podem ser iniciadas imediatamente.

Os critérios para seleção das espécies para os **Planos Completos** foram:

a) espécies de ampla distribuição no Estado; b) espécies com informações e condições favoráveis de manejo e reprodução em

cativeiro; c) espécies cuja ocorrência atual no Estado contemple Unidades de Conservação; d) espécies que possuam trabalhos em andamento ou já realizados no Paraná, sobretudo informações disponíveis sobre sua ecologia; e) espécies com plantéis estabelecidos em cativeiro, e que possibilitem parcerias entre mantenedores de fauna, universidades e órgãos ambientais; f) espécies constantes no Livro Vermelho de Fauna Ameaçada no Paraná (MIKICH e BÉRNILS 2004), consideradas como ameaçadas.

Considerando os aspectos citados, as espécies selecionadas foram: queixada *Tayassu pecari* (CR), bugio-ruivo *Alouatta clamitans* (VU), gato-do-mato-maracajá *Leopardus wiedii* (VU), arara-vermelha *Ara chloropterus* (CR), arara-canindé *Ara ararauna* (CR), maracanã-verdadeira *Primolius maracana* (EN), jacutinga *Aburria jacutinga* (EN) e macuco *Tinamus solitarius* (VU).

Já para os **Planos de Ação Parciais para Espécies Ameaçadas**, ou seja, daquelas espécies que necessitam de estudos mais detalhados ou de uma estrutura de cativeiro melhor estruturada, para que as ações de manejo e monitoramento possam ser realizadas de forma eficaz, selecionaram-se 19 espécies de mamíferos terrestres, além dos morcegos; quatro espécies de mamíferos e répteis marinhos; 14 espécies de aves, além dos planos genéricos para gaviões, aves de campos e várzeas e aves de estuários e brejos; espécies de peixes do Rio Iguaçu e peixes de água doce da Planície Litorânea; e para o grupo dos meliponíneos. Futuramente, após suprir dados básicos de ecologia e cativeiro necessários ao manejo, estas espécies serão inseridas dentro do modelo dos planos de ação completos.

Espécies Nativas em Desequilíbrio Ecológico não receberam planos de ação específicos, mas sim delineamentos de ação para o seu controle, que servirão de base ao IAP em suas ações futuras. Inicialmente discutiram-se três aspectos: 1º) espécies em que não há evidências de aumento populacional, mas sim intolerância por parte das pessoas; 2º) espécies com sinais de aumento, porém com problemas localizados; 3º) espécies com evidente aumento populacional em diversas regiões do Estado. Desses três aspectos, priorizaram-se as espécies cujos estudos apontam um real aumento populacional com conseqüentes implicações à manutenção de habitats e à geração de conflitos antrópicos. Nesse sentido, as espécies selecionadas foram a capivara *Hydrochoerus hydrochaeris*, o macaco-prego *Cebus nigritus* e a pomba-amargosa *Zenaida auriculata*.

Os planos de ação são apresentados sob a forma de publicações organizadas em oito volumes referentes a cada subgrupo trabalhado:

- 1. Planos Completos para Conservação de Espécies Ameaçadas (Aves e Mamíferos).**
- 2. Plano de Controle de Espécies Exóticas Invasoras.**
- 3. Plano de Conservação para Grandes Predadores.**
- 4. Plano de Conservação para Abelhas Sociais Nativas sem ferrão.**
- 5. Planos de Conservação para Espécies de Mamíferos Ameaçados.**
- 6. Planos de Conservação para Tetrápodes Marinhos Ameaçados.**
- 7. Planos de Conservação para Espécies de Aves Ameaçadas.**
- 8. Planos de Conservação para Espécies da Ictiofauna Ameaçada.**

Cabe ressaltar que estes Planos devem ser entendidos como documentos dinâmicos, que requerem avaliações e atualizações constantes para garantir a sua efetividade como ferramentas de conservação.

Plano de Conservação para *Peixes de Água Doce da Planície Litorânea*

Elaboração:

Jean Ricardo Simões Vitule
Vinícius Abilhoa



INTRODUÇÃO

Os ambientes aquáticos da planície litorânea paranaense fazem parte do bioma Floresta Atlântica, o qual já perdeu a maior parte de sua área original (>93%), sendo considerado uma das 25 áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade mundial (MYERS *et al.*, 2000). A definição de Floresta Atlântica pode variar muito de acordo com a perspectiva do seu usuário, fonte de referência ou parâmetro analisado, no entanto, qualquer que seja o termo utilizado para definir esta região, há uma necessidade de ações efetivas e rápidas para sua proteção e conservação.

Associadas à perda de habitat, por extração ilegal de madeira e urbanização, outras ações antropogênicas, como a introdução de espécies não-nativas e a poluição, vêm aumentando a degradação desta região (GALETTI e FERNANDEZ, 1998; TABARELLI *et al.*, 2004; VITULE *et al.*, 2006; VITULE, 2008). Assim, o incessante aumento de atividades antrópicas, pode gerar impactos negativos e irreversíveis sobre os corpos d'água e sua fauna e ao próprio ser humano.

Em geral, as comunidades tropicais são muito ricas, possuindo grande número de espécies e interações complexas. Os peixes são os vertebrados mais antigos, abundantes e especiosos, sendo que a maioria das espécies atuais vive em águas tropicais. A fauna de peixes de água doce do Brasil caracteriza-se por ser uma das mais diversificadas e ricas do planeta (LOWE-McCONNELL, 1975). O isolamento geográfico e reprodutivo, além da história evolutiva de cada população, faz com que a fauna da cada bacia apresente características próprias, divergindo mais ou menos entre si (MENEZES *et al.*, 1996).

Na Floresta Atlântica, as comunidades ictiofaunísticas de água doce estruturam-se em função dos limites físicos das bacias hidrográficas e características geo-climáticas. A terra firme, os conjuntos montanhosos, os estuários e o mar constituem barreiras de isolamento efetivas para muitas espécies de peixes. A predominância de corpos d'água de porte reduzido proporcionou a hegemonia de peixes pequenos e com limitado potencial de dispersão, o que certamente, influenciou o fluxo gênico e resultou em uma fauna atual rica e característica, com altas taxas de endemismo e muitas espécies raras ou ainda desconhecidas. Desta forma, a ictiofauna desta região não é um conjunto uniforme (BUCKUP, 1999). Isto é notório e marcante nos corpos d'água da planície costeira paranaense, uma vez que estes representam um mosaico de

componentes mais ou menos independentes, correspondentes a sistemas ou subconjuntos de bacias, lagos, charcos e banhados.

Neste sentido, a reduzida cota altimétrica, associada aos distintos tipos de solo e/ou complexos vegetacionais, além da comum influência do regime de marés, proporcionam aos corpos d'água da planície costeira grande variabilidade física, química e estrutural. Muitos destes corpos d'água são de importância fundamental para as Unidades de Conservação do Paraná e, portanto, para a manutenção da biodiversidade do Estado e do planeta. Apesar disto, estes são ambientes muito sujeitos às influências antrópicas e com grandes riscos de degradação e/ou desaparecimento.

INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE AS ESPÉCIES

De forma geral, o conhecimento sobre a ictiofauna de águas continentais tem sido objeto de amplos estudos em zonas tropicais, subtropicais e temperadas. Porém, em termos comparativos e em função da riqueza de espécies, os dados obtidos no Brasil são insuficientes, indicando que maiores esforços em levantamentos certamente revelarão espécies desconhecidas pela ciência (MENEZES *et al.*, 1996). Neste sentido, ainda se faz necessário um grande investimento em levantamentos, catalogação e identificação da taxocenose de peixes, principalmente em rios ameaçados e únicos como os da planície litorânea paranaense. Sem tais ações, qualquer tentativa para a determinação da biodiversidade e sua conservação será infrutífera.

Além disso, são importantes estudos bionômicos, ecológicos, taxonômicos, sistemáticos e filogenéticos, assim como é necessária a integração de estudos básicos e isolados que já existem, visando a formulação de teorias ecológicas e/ou evolutivas gerais para a região, as quais facilitariam uma compreensão holística dos padrões ecológicos, de distribuição e endemismo nesses ambientes.

A insuficiência no conhecimento sobre peixes neotropicais é um dos principais fatores para que estes raramente sejam considerados na elaboração de listas oficiais de espécies raras e ameaçadas. Exceções são observadas na relação de peixes ameaçados do Brasil (ROSA e MENEZES, 1996), na legislação dos estados de Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e Paraná, e nas publicações sobre os

padrões de Biodiversidade da Mata Atlântica do Sudeste e Sul do Brasil (MENEZES *et al.*, 1996).

Apesar da escassez de informações, a lista nacional de peixes ameaçados (Instrução Normativa no. 5, 21/05/2004; MACHADO *et al.* 2005) e a lista paranaense (ABILHOA e DUBOC, 2004) apresentam algumas espécies características e/ou endêmicas dos corpos d'água da planície litorânea paranaense. Tais espécies foram enquadradas em categorias de ameaça da IUCN, em função da constatação do declínio e isolamento das populações sobreviventes, áreas de distribuição reduzidas e/ou fortes pressões antropogênicas. Estas espécies são todas exclusivas de corpos d'água de cotas altimétricas baixas (com águas escuras e ácidas, devido à retenção de fluxo e às grandes quantidades de matéria orgânica, detritos, ácidos orgânicos e ferro, recebidos das florestas), que se estendem do Paraná ao norte de Santa Catarina. Assim, tais espécies foram tratadas em conjunto, no sentido de facilitar e organizar o plano de conservação.

A seguir são mencionadas apenas as espécies já registradas nas listas vermelhas supracitadas, elencadas durante as Reuniões do Conselho de Fauna do IAP, II Workshop para elaboração de Planos de Ação para a Política Estadual de Proteção à Fauna, as quais servirão como bandeira para a proteção das demais espécies da região.

□ *Mimagoniates lateralis* (Nichols, 1913). É uma espécie de lambari, piabinha ou "tetra" (ordem Characiformes, família Characidae, subfamília Glandulocaudinae) de colorido intenso e porte reduzido, sendo considerada a menor espécie do gênero. Ocorre geralmente em pequenos riachos sombreadas e bem vegetados. Apresenta dieta composta predominantemente por insetos alóctones e possui comportamento reprodutivo elaborado, com fecundação interna (MENEZES e WEITZMAN, 1990; MACHADO *et al.* 2005; WEITZMAN *et al.* 2005; FISHBASE, 2008). Espécie com diversos registros em livros e sites internacionais sobre aquariorfilia (e.g. BAENSCH e RIEHL, 1997), nestes sendo conhecido como "tenuis tetra" (e.g. AQUATIC COMMUNITY, 2008). Este fato pode ser bastante relevante para a conservação da espécie (vide item Aquariorfilia e comércio irregular) e sua utilização indevida e/ou ilegal em aquariorfilia é um impacto que deve ser considerado e investigado.

□ *Rachoviscus crassiceps* (Myers, 1926). É um caracídeo pequeno (ordem Characiformes, família Characidae, sem subfamília definida - incertae sedis), popularmente chamado de lambari ou piabinha, ainda pouco conhecido em seu estado natural. Possui corpo de coloração azul esverdeada, com pequenas manchas brilhantes nos flancos, faixa lateral avermelhada e nadadeira adiposa com uma pequena mancha vermelha (DUBOC e ABILHOA, 2004; FISHBASE, 2008). Apresenta dieta predominantemente baseada em insetos, tanto de origem autóctone quanto alóctone. Indivíduos maiores se alimentam principalmente de insetos e algas filamentosas, enquanto os menores consomem basicamente insetos aquáticos e microcrustáceos (ABILHOA *et al.*, 2007). Espécie com diversos registros em livros e sites internacionais sobre aquariorfilia (e.g. BAENSCH e RIEHL, 1997), sendo conhecido como "Thick-Head Characin" ou "Golden Tetra" na língua inglesa e "Dickkopfsalmir" em alemão (DUBOC e ABILHOA, 2004), isto pode ser bastante relevante para a conservação da espécie (vide item Aquariorfilia e comércio irregular), assim, sua utilização indevida em aquariorfilia é um impacto que deve ser considerado.

□ *Scleromystax macropterus* (Regan, 1913). É uma espécie de cascudinho ou limpa fundo (ordem Siluriformes, família Callichthyidae, subfamília Corydoradinae) corpo castanho ou amarelado com manchas escuras e irregulares transversais cortando as laterais do corpo e parte posterior da cabeça, que ocorre em pequenos riachos e poças laterais. Trata-se de uma espécie que consta em algumas listas vermelhas (e.g. DUBOC e ABILHOA, 2004) como pertencente ao gênero *Corydoras*, uma vez que só recentemente o grupo Corydoradinae foi revisado e a exclusividade do gênero *Scleromystax* (monofiletismo) é demonstrada por várias características, sendo o dimorfismo sexual acentuado a mais evidente, entre outras coisas, os machos adultos apresentam pequenos espinhos na região pré-opercular e em geral atingem tamanhos maiores (BRITTO, 2003; BRITTO e REIS, 2005). Alimenta-se junto ao fundo cavando o substrato e ingerindo pequenos invertebrados e detritos, depositam os ovos junto a estruturas como galhos e vegetação submersa (observação pessoal VITULE, J.R.S.). Assim como outras espécies de cascudinho esta espécie apresenta registros em livros e sites internacionais de aquariorfilia (e.g. BAENSCH e RIEHL, 1997), nestes sendo conhecido como "sailfin corydoras" (e.g. AQUATIC COMMUNITY, 2008). Este fato pode ser bastante relevante para a conservação da espécie (vide item Aquariorfilia e comércio irregular). Nesse sentido, sua utilização indevida em aquariorfilia é um impacto que deve ser considerado.

□ *Spintherobolus ankoseion* (Weitzman e Malabarba, 1999). É um “lambarzinho” (ordem Characiformes, família Characidae, subfamília Cheirodontinae) de porte muito reduzido, chegando a atingir no máximo 3,5 cm, de corpo esquivo, coloração avermelhada e com dimorfismo sexual acentuada (MALABARBA e WEITZMAN, 1999; WEITZMAN e MALABARBA, 1999). A espécie ocorre em pequenos corpos d'água (riachos e poças marginais) e também nas áreas com abundante vegetação aquática submersa de maior porte do nosso litoral (observação pessoal VITULE, J.R.S.).

AMEAÇAS

Destruição e alterações de habitat (Importância: Alta)

O aumento das atividades antrópicas, quando mal administrado, pode gerar impacto negativo sobre os corpos d'água e sua fauna. A destruição de habitat como consequência da expansão do processo de urbanização de áreas próximas a corpos d'água pode causar alterações na composição específica, privilegiando espécies melhor adaptadas a ambientes degradados, ou mesmo, extinguindo completamente algumas espécies, notoriamente as mais raras e ameaçadas.

Isto ocorre por ação direta ou indireta de fenômenos muito comuns em nossa região litorânea, como a retificação de rios, as dragagens do substrato, a ocupação ilegal da mata ciliar e áreas adjacentes, as construções de aterros e depósitos de lixo ilegais e/ou mal planejados. Todos estes processos podem causar alterações ecológicas drásticas como, por exemplo, a diminuição significativa nas trocas energéticas entre os ambientes aquático e ripário.

A alteração na dinâmica da água pode ocasionar modificações profundas na fauna aquática, pois reduz a qualidade, variabilidade e heterogeneidade ambiental. A estratificação, por exemplo, pode levar a uma produtividade muito pequena e o elevado aporte de matéria orgânica pode causar a eutrofização do ambiente (ALLAN, 1995; XAVIER *et al.*, 2005). Nas cheias, as águas transportam grande quantidade de nutrientes e matéria orgânica para as áreas alagadas, adubando o solo que retribui com aporte de matéria orgânica alóctone. Em muitos rios, seguramente nos de menor porte, grande parte da energia presente na

cadeia trófica é proveniente de ambientes terrestres ribeirinhos. Nesse sentido, as alterações de habitat são importantes fontes de impacto tanto para o ambiente aquático (ALLAN, 1995; PERRY e VANDERKLEIN, 1996), quanto para o terrestre, devido a sua interdependência.

Os processos de dragagem, construção de cavas e a formação de canais artificiais produzem diferentes alterações no ambiente, não apenas no aquático, mas também no ambiente terrestre adjacente. Inúmeros são os efeitos negativos causados ao ecossistema natural como, por exemplo, a inundação de áreas florestais, as alterações sobre propriedades físicas e químicas no meio aquático adjacente e as alterações na estrutura e composição das comunidades (ESTEVES, 1998).

Poluição da água (Importância: Alta)

A urbanização de áreas próximas aos da planície litorânea paranaense causa profundas alterações na diversidade da ictiofauna, privilegiando espécies com maior capacidade de adaptação, ou mesmo extinguindo completamente todas as espécies de peixes por ação direta ou indireta de despejo de efluentes domésticos e industriais, em geral altamente tóxicos ou prejudiciais para os peixes e/ou seus recursos. O enriquecimento da água com nutrientes (especialmente Fósforo e Potássio) em volume acima do possível de ser metabolizado naturalmente pelo ambiente pode ocasionar eutrofização. Neste processo, a riqueza específica e diversidade são profundamente diminuídas, permanecendo apenas espécies extremamente resistentes à baixa concentração de oxigênio na água (ALLAN, 1995; PERRY e VANDERKLEIN, 1996).

Introdução de espécies (Importância: Alta)

A introdução de espécies é, no mínimo, a segunda maior ameaça para a conservação da diversidade biológica, sendo considerada o maior problema para a conservação da biodiversidade de peixes de água doce (COWX, 2002; CAMBRAY, 2003a; b; COLLARES-PEREIRA e COWX, 2004). Os peixes introduzidos apresentam um grande histórico de casos, mundialmente catastróficos, em relação a problemas de perda de biodiversidade, conflitos sócio-econômicos, impactos ambientais, etc. (revisado em VITULE *et al.*, 2006; GHERARDI, 2007), inclusive com exemplos na região da planície litorânea (VITULE, 2008). As introduções deliberadas ou atividades de “peixamento” na bacia do rio Paraná, por

exemplo, já foram responsáveis pela introdução de mais de 20 espécies de peixes (AGOSTINHO *et al.*, 1997), causando prejuízos econômicos à pesca regional e à biodiversidade da bacia, sendo que as perspectivas são de agravamento do quadro (AGOSTINHO *et al.*, 1997; AGOSTINHO e GOMES, 2002; AGOSTINHO *et al.*, 2007).

Aquariofilia e comércio irregular (Importância: Alta)

Embora não existam registros oficiais, o fato de todas as espécies aqui tratadas constarem em livros e/ou sites internacionais sobre aquariofilia, inclusive com fotos que comprovam a ausência de erros de identificação ou nomes trocados (e.g. BAENSCH e RIEHL, 1997; AQUATIC COMMUNITY, 2008) é algo grave e muito preocupante em termo de conservação. É no mínimo estranho que estas espécies que constam a algum tempo em lista vermelhas sejam divulgadas como animais de aquariofilia. Neste sentido, sua utilização é indevida, uma vez que essas espécies podem ter sido capturadas por meio de coletas ilegais, caracterizando tráfico de animais e/ou biopirataria. Estes são impactos que devem ser considerados e investigados a fundo. Além disso, a simples divulgação inapropriada das mesmas como espécies de aquário, pode vir a incentivar sua comercialização ilegal em estabelecimentos nacionais e/ou locais.

STATUS

Na natureza: As informações disponíveis, apesar de escassas, demonstram que as populações destas espécies de peixes endêmicos, raros e ameaçados, nos corpos d'água da planície litorânea paranaense ocorrem, em geral, em áreas próximas a grandes centros urbanos, portanto, estão sob forte pressão de impactos negativos, conforme mencionado anteriormente. Nesses ambientes únicos, as matas ciliares exercem grande importância no que se refere à fonte de alimentos, refúgios e sítios reprodutivos, todos importantes para manutenção da diversidade destas comunidades.

Em cativeiro: Não existem registros oficiais de indivíduos dessas espécies em cativeiro. Porém, como já exposto, todas as espécies aqui mencionadas aparecem em livros e sites internacionais sobre aquariofilia (e.g. BAENSCH e RIEHL, 1997; AQUATIC COMMUNITY, 2008).

Áreas Protegidas: Estas espécies já foram oficialmente registradas na APA Estadual de Guaratuba e Estação Ecológica do Guaraguaçu.

Estudos realizados e/ou em desenvolvimento: Apesar de sua importância e alto grau de endemismo, os peixes dos corpos d'água da planície litorânea paranaense foram pouco estudados, destacando-se estudos taxonômicos e filogenéticos (e.g. MENEZES e WEITZMAN, 1990; MALABARBA e WEITZMAN, 1999; WEITZMAN e MALABARBA, 1999; BRITTO, 2003; BRITTO e REIS, 2005; WEITZMAN *et al.*, 2005; CARVALHO, 2006).

Plano de Conservação

Objetivo geral:

O objetivo deste plano é fomentar a proteção e o aumento do conhecimento sobre as espécies de peixes dos corpos d'água da planície litorânea paranaense, assim como assegurar a manutenção das populações existentes e preservar os habitats de sua ocorrência. Para atingir estas metas são propostos diversos objetivos específicos em diferentes áreas temáticas, conforme descrito a seguir.

Objetivos específicos:

1. POLÍTICAS PÚBLICAS E LEGISLAÇÃO

1.1 Aplicação das normas legais de proteção que incidem sobre os ecossistemas aquáticos, notadamente as que tratam das Áreas de Preservação Permanente (APP).

Prioridade: Alta

Importância: Alta

Prazo: Médio

Como:

- ❑ Identificação das partes envolvidas, integrando órgãos governamentais, entidades não-governamentais, sociedade civil e comunidade científica;
- ❑ Melhoria das condições de fiscalização;
- ❑ Capacitação de agentes fiscalizadores.

Atores: IAP, Força Verde, Polícia Rodoviária e pesquisadores.

1.2 Estabelecimento de programas de incentivo financeiro direto e indireto para estudos com as espécies.

Prioridade: Média

Importância: Alta

Prazo: Curto

Como:

- ❑ Direcionamento de recursos de medidas mitigatórias e multas ambientais para projetos, pesquisas e programas de proteção à fauna;
- ❑ Elaboração de editais para projetos e programas ambientais.

Atores: Instituições de ensino e pesquisa, grupos de pesquisa, órgãos públicos de política ambiental e órgãos de fiscalização.

2. PROTEÇÃO DA ESPÉCIE E SEU HABITAT

2.1 Criação de unidades de conservação de proteção integral em locais de ocorrência confirmada das espécies.

Prioridade: Essencial

Importância: Fundamental

Prazo: Médio

Como:

- ❑ Mapeamento das áreas de ocorrência das espécies;
- ❑ Criação de banco de dados para gerenciamento das informações ambientais e geográficas;
- ❑ Desenvolvimento de programas que visem o controle e tratamento de efluentes;
- ❑ Realização de estudos técnicos básicos para criação e implantação de novas unidades de conservação de proteção integral;
- ❑ Criação e implantação de unidades de conservação de proteção integral com objetivo fundamental de proteção dos recursos naturais da planície litorânea paranaense;
- ❑ Promoção de estudos sobre a dinâmica do ecossistema considerado, permitindo a aferição dos programas executados e a elaboração de subsídios para os planos de manejo.

Atores: SEMA, IBAMA, Instituto Chico Mendes, IAP e proprietários de áreas.

2.2 Incentivar o estabelecimento de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN's) em localidades onde existam registros das espécies e/ou grupos de pesquisa desenvolvendo estudos.

Prioridade: Alta

Importância: Alta

Prazo: Contínuo

Como:

- ❑ Levantamento de registros de coleções científicas;
- ❑ Mapeamento das áreas de ocorrência das espécies;
- ❑ Realização de estudos técnicos para criação e implantação de RPPNs.

Atores: Instituições de ensino e pesquisa, grupos de pesquisa, órgãos públicos de política ambiental e órgãos de fiscalização.

3. PESQUISA

3.1 Fomento às pesquisas de monitoramento da biologia, ecologia e conservação das espécies.

Prioridade: Essencial

Importância: Fundamental

Prazo: Contínuo

Como:

- ❑ Participação em editais de projetos e programas ambientais;
- ❑ Elaboração de editais específicos para projetos e programas ambientais;
- ❑ Investigação sobre a utilização indevida dessas espécies em aquarofilia e seu real impacto;
- ❑ Fiscalização sobre a utilização e/ou divulgação de espécies que constam em listas vermelhas, em mídias relacionadas à aquarofilia.

Atores: Instituições de ensino e pesquisa, grupos de pesquisa, órgãos públicos de política ambiental e órgãos de fiscalização.

3.2 Realização de estudos de história natural e ecologia com as populações existentes no Estado.

Prioridade: Essencial

Importância: Alta

Prazo: Curto

Como:

- ❑ Participação em editais de projetos e programas ambientais;
- ❑ Elaboração de editais específicos para projetos e programas ambientais;
- ❑ Estudos sobre a composição e estrutura da ictiofauna em rios próximos aos centros urbanos;
- ❑ Estudos de monitoramento ambiental, tendo os peixes como bioindicadores da qualidade da água e saúde do rio.

Atores: Instituições de ensino e pesquisa, grupos de pesquisa, órgãos públicos de política ambiental e órgãos de fiscalização.

RECOMENDAÇÕES FINAIS

Frente ao atual conhecimento sobre as espécies e comunidades de corpos d'água da planície litorânea paranaense, a proposição de soluções definitivas para a sua conservação ainda é prematura. Todavia, em função de sua importância e alto grau de endemismo, é urgente a adoção de medidas de conservação efetivas que desacelerem o atual estado de modificação ambiental e garantam a identidade desta fauna de peixes única.

Ressalta-se que, em função do caráter endêmico desta ictiofauna, os riscos de extinção global, diferentemente do que ocorre em outras bacias hidrográficas, é real e os impactos sobre a biodiversidade serão irreversíveis.

Plano de Conservação para *Peixes do Rio Iguaçu*

Elaboração:

Jean Ricardo Simões Vitule
Vinícius Abilhoa



INTRODUÇÃO

A ictiofauna da América do Sul, em especial a fauna de peixes de água doce do Brasil, caracteriza-se por ser uma das mais diversificadas e ricas do planeta (LOWE-McCONNELL, 1975). O isolamento geográfico, além de características como a história evolutiva de cada população, faz com que a fauna da cada bacia apresente características próprias (MENEZES, 1996).

A bacia hidrográfica do rio Iguaçu pertence ao grande sistema hidrográfico do rio Paraná, possuindo características de principal divisa físico-territorial regional. Estende-se por 72.000 km² na região sudeste da América do Sul, abrangendo áreas do sul do Brasil e nordeste da Argentina. A maior parte de sua bacia está em território paranaense: 57.330 km² (MAACK, 1981). Com uma área aproximada de 2.800.000 km², o rio Paraná é a segunda maior bacia de drenagem da América do Sul, com cerca de 3.800 km entre sua origem, na confluência dos rios Grande e Paranaíba (latitude 20°S), até a sua foz, no estuário da bacia do Prata (latitude 34°S) (STEVAUX *et al.*, 1997).

Em todo o seu percurso, o rio Iguaçu percorre cerca de 1.300 km até sua foz no rio Paraná, no município de Foz do Iguaçu. Neste percurso, o rio atravessa regiões fito-fisionômicas distintas, visto que nasce na vertente oeste da Serra do Mar, região predominantemente de Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), e flui para o oeste, cortando os terrenos dos três planaltos paranaenses, onde atravessa regiões de Floresta Ombrófila Mista ("Mata de Araucária") e Floresta Estacional Semidecidual ("Mata do Interior"). Os inúmeros tributários do rio Iguaçu possuem uma grande relevância do ponto de vista evolutivo, além de servirem como importantes locais de refúgio para diversas espécies de peixes (SEVERI e CORDEIRO, 1994). Tais tributários são, por sua vez, formados por pequenos córregos e riachos que em função do regime de chuvas, interface com o meio terrestre e diferentes graus de antropização, são submetidos a mudanças drásticas nas condições limnológicas, fato que lhes confere complexidade no seu estudo e conseqüente conservação.

De um modo geral, a ictiofauna da bacia do rio Iguaçu caracteriza-se pelo seu elevado grau de endemismo (ZAWADZKI *et al.*, 1999) e também pela ausência das famílias de peixes migradores mais comuns na bacia do rio

Paraná, embora dele seja tributário desde sua formação (GARAVELLO *et al.*, 1997). O isolamento causado pelas Cataratas do Iguaçu, associado a fenômenos climáticos, podem ter levado a uma compartimentalização geológica da bacia, sendo estes alguns dos principais fenômenos responsáveis pelo desenvolvimento de uma ictiofauna peculiar (HASEMAN, 1991; GARAVELLO, 1977; SAMPAIO, 1988). A distribuição longitudinal da ictiofauna ao longo da bacia hidrográfica do rio Iguaçu não é uniforme, pois algumas espécies são encontradas apenas em regiões de maior altitude, próximas às cabeceiras desse sistema, enquanto outras são exclusivas das regiões do curso médio e baixo (ABILHOA, 2004; INGENITO *et al.*, 2004; WOSIACKI e GARAVELLO, 2004; GARAVELLO, 2005; ABILHOA e DUBOC, 2007).

INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE AS ESPÉCIES

Devido à falta de conhecimento básico sobre a distribuição dos peixes neotropicais, as espécies raras ou ameaçadas dificilmente são consideradas na elaboração de listas oficiais. Raras exceções são observadas na legislação dos estados de Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e Paraná, na relação de peixes ameaçados do Brasil (ROSA e MENEZES, 1996) e em publicações sobre padrões de Biodiversidade da Mata Atlântica do Sudeste e Sul do Brasil (MENEZES *et al.*, 1996).

Apesar da escassez de informações, nas listas de peixes ameaçadas, nacional (Instrução Normativa no. 5, 21/05/2004) e paranaense (ABILHOA e DUBOC, 2004), algumas espécies de peixes da bacia do rio Iguaçu foram enquadradas em categorias de ameaça da IUCN, em função do declínio de suas populações, da destruição de seus habitats, do isolamento das populações sobreviventes e de áreas de distribuição reduzidas. No sentido de facilitar a organização neste Plano de Conservação, as espécies ameaçadas da bacia hidrográfica do rio Iguaçu foram tratadas em conjunto, em função de características comuns, distribuição e ameaças.

❑ *Astyanax gymnogenys*. Esta espécie de lambari da família Characidae pode alcançar médio porte. Apresenta hábito alimentar especializado (malacofagia) e parece requerer áreas lóticas ou semilóticas para a reprodução (AGOSTINHO e GOMES, 1997).

❑ *Glandulocauda melanopleura*. Esta pequena espécie de lambari da família Characidae ocorre em corpos de água limpa e cristalina, sempre frias e altamente oxigenadas. Seu hábito alimentar insetívoro depende de áreas com matas ciliares preservadas (ABILHOA *et al.*, 2008).

❑ *Trichomycterus castroi*. Esta espécie de candiru da família Trichomycteridae ocorre apenas no trecho superior da bacia do rio Iguaçu. A espécie parece preferir ambientes de pequena profundidade e correnteza forte, o que está relacionado ao seu hábito criptobiótico e a alimentação (ABILHOA *et al.*, 2008).

❑ *Austrolebias carvalhoi*. Esta espécie de Rivulidae habita poças temporárias das várzeas do rio Iguaçu na região de União da Vitória (COSTA 1998; COSTA 2002).

❑ *Rhamdiopsis moreirai*. Além do trecho alto da bacia do rio Iguaçu, esta espécie de bagre de pequeno porte da família Heptapteridae ocorre também na bacia do Ribeira. Habita preferencialmente pequenos riachos, em áreas densamente florestadas.

❑ *Cnesterodon omorgmatus* e *Cnesterodon carnegiei*. Estas espécies de barrigudinho da família Poeciliidae apresentam pequeno tamanho e habitam águas lânticas de pequenos riachos. As espécies desta família apresentam adaptações pouco usuais dentre os teleósteos, sendo a viviparidade a principal delas (LUCINDA e GARAVELLO, 2001).

AMEAÇAS

Alteração e destruição das planícies alagáveis (várzeas) (Importância: Alta)

As lagoas e diversas áreas da planície aluvial, em conjunto com o leito meandrante do rio Iguaçu, formam um sistema de canais anastomosados que confere um aspecto peculiar à região alta e média da bacia. Esse complexo de unidades naturais e artificiais forma uma paisagem com as características e o padrão fisionômico de uma planície de inundação, cuja estrutura pode ser definida pela grande variedade de formas das lagoas, dinâmica hidrológica, graus de perturbação e modificações na diversidade espacial e temporal das comunidades

(JUNK *et al.*, 1989; ESTEVES, 1998). Essa paisagem apresenta uma elevada flutuação dos fatores hidrológicos e limnológicos que exercem grande influência sobre a disponibilidade de alimento e abrigo, sendo que a grande diversidade de habitats, nesse tipo de ecossistema, é favorável à propagação de inúmeras espécies da fauna aquática que dependem das flutuações naturais do nível fluviométrico (WINEMILLER, 1990; KATTELMANN e EMBURY, 1996; HARPER *et al.*, 1997).

O regime hídrico desse ambiente, por exemplo, pode ter papel fundamental na desova e desenvolvimento inicial de algumas espécies de peixes, como relatado por VAZZOLER *et al.* (1997) para a planície de inundação do rio Paraná e por JUNK (1980) para as áreas inundáveis da região amazônica. As áreas alagadas marginais ao rio Iguazu desempenham importantes funções ecológicas (ABILHOA e AGOSTINHO, 2007), muito embora a importância deste ambiente e o seu papel dentro do ecossistema aquático sejam pouco estudados.

A degradação em áreas sazonalmente alagáveis pode levar à diminuição significativa nas trocas energéticas entre os ambientes aquático e ripário. Durante as cheias as águas carregam grande quantidade de nutrientes e matéria orgânica para as áreas alagadas, adubando o solo que retribui com aporte de enorme quantidade de matéria orgânica alóctone. Em muitos rios, seguramente nos de menor porte, grande parte da energia presente na cadeia trófica é proveniente de ambientes terrestres ribeirinhos, sendo a poluição uma importante fonte de impacto (ALLAN, 1995; PERRY e VANDERKLEIN, 1996).

Barragens e alterações hídricas (Importância: Alta)

De maneira geral a instalação de barragens e a formação artificial de um reservatório geram modificações na ictiofauna, tanto na composição quanto na estrutura da taxocenose. A construção de barragens ocasiona mudanças no ambiente aquático, no ciclo de nutrientes e conseqüentemente na produção primária e disponibilidade de alimentos para peixes (principalmente larvas e alevinos). Frequentemente as barragens constituem barreiras físicas à passagem de peixes do trecho à jusante para montante.

Diversas modificações das condições hídricas e limnológicas naturais da bacia do rio Iguazu apresentam influência direta e indireta sobre as populações de peixes. A tendência inicial é o estabelecimento de uma

situação drástica, através da destruição de abrigos, sítios reprodutivos e alimentares, o que acarreta na alteração da composição e estrutura das comunidades. Após este impacto inicial, ocorre normalmente um processo de reestruturação, que afeta interações e leva os organismos a respostas distintas frente às novas condições ambientais.

Enquanto certas espécies são prejudicadas, notadamente as raras e ameaçadas, outras oportunistas são eventualmente beneficiadas, provocando, conseqüentemente, um deslocamento tendencioso no equilíbrio do ecossistema como um todo. Para a ictiofauna, a alteração e perda dos habitats aquáticos pode ter efeito sinérgico com a descaracterização ou supressão da vegetação ciliar, causando impacto direto sobre as populações animais aquáticas que dependem dessa fonte de alimento e abrigo.

Poluição da água e degradação do ambiente (Importância: Alta)

A urbanização de ambientes aquáticos causa profundas alterações na diversidade da ictiofauna, privilegiando espécies com maior capacidade de adaptação, ou mesmo extinguindo completamente todas as espécies de peixes por ação direta ou indireta de despejo de efluentes domésticos e industriais, eliminação da mata ciliar, alterações na dinâmica da água, estratificação do ambiente, eutrofização, assoreamento e/ou eliminação de áreas sazonalmente alagáveis.

A alteração na dinâmica da água pode ocasionar modificações profundas na fauna aquática, pois reduz a qualidade, variabilidade e heterogeneidade ambiental necessárias para a manutenção da riqueza específica. A estratificação, por exemplo, pode levar a uma produtividade muito pequena e o elevado aporte de matéria orgânica pode causar a eutrofização do ambiente (ALLAN, 1995; XAVIER *et al.*, 2005). O enriquecimento da água com nutrientes (especialmente Fósforo e Potássio) em volume acima do possível de ser metabolizado pelo ambiente pode levar ao crescimento extremo de populações de algas, gerando eutrofização. Neste processo, a riqueza específica é profundamente diminuída, permanecendo apenas espécies extremamente resistentes à baixa concentração de oxigênio na água.

Com relação à eliminação da mata ciliar e assoreamento, estes podem acarretar alterações profundas, com perda da complexidade do substrato que seguramente é um dos principais fatores para a manutenção de

elevada riqueza da fauna bentônica, base de toda cadeia trófica autóctone (ALLAN, 1995; PERRY e VANDERKLEIN, 1996).

Introdução de espécies (Importância: Alta)

A introdução de espécies é, no mínimo, a segunda maior ameaça para a conservação da diversidade biológica, sendo considerada o maior problema para a conservação da biodiversidade de peixes de água doce (COWX, 2002; CAMBRAY, 2003a; b; COLLARES-PEREIRA e COWX, 2004).

Os peixes introduzidos apresentam um grande histórico de casos, mundialmente catastróficos, em relação a problemas de perda de biodiversidade, conflitos sócio-econômicos, impactos ambientais, etc. (revisado em VITULE *et al.*, 2006; GHERARDI, 2007; VITULE, 2008). Os perigos e potenciais problemas relacionados à presença de peixes não-nativos em cultivos particulares nas imediações de rios e reservatórios da bacia do alto rio Iguaçu, vêm sendo relatados há algum tempo (VITULE e ABILHOA, 2003; ABILHOA e BOSCARDIN, 2004).

As introduções deliberadas ou atividades de “peixamento” já foram responsáveis pela introdução de mais de 20 espécies de peixes na bacia do rio Paraná (AGOSTINHO *et al.*, 1997), causando prejuízos econômicos à pesca regional e à biodiversidade da bacia, sendo que as perspectivas são de agravamento do quadro (AGOSTINHO *et al.*, 1997; AGOSTINHO e GOMES, 2002; AGOSTINHO *et al.*, 2007).

STATUS

Na natureza: Informações disponíveis apontam que as populações das espécies de pequeno porte *Glandulocauda melanopleura*, *Trichomycterus castroi*, *Rhamdiopsis moreirai*, *Cnesterodon omorgmatus* e *Cnesterodon carnegiei* são raras, e ocorrem preferencialmente em pequenos riachos dos trechos alto e médio da bacia do rio Iguaçu, áreas em geral muito ameaçadas pela proximidade aos grandes centros urbanos.

Embora o termo “ictiofauna de riachos” não possa definir uma unidade natural (BUCKUP, 1999), a predominância de alguns padrões, como o pequeno porte de seus componentes e a dependência da importação da

matéria alóctone para a sua subsistência (CASTRO, 1999) permite a caracterização desse ecossistema particular e muito ameaçado. Nesses sistemas, as matas ciliares exercem grande importância no que se refere à fonte de alimentos e refúgios, que são fatores importantes para manutenção da diversidade da fauna aquática. Este fato já foi evidenciado por ABILHOA *et al.* (2008) para um riacho em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista no alto rio Iguaçu.

Em cativeiro: Não existem registros oficiais de indivíduos dessas espécies em cativeiro.

Áreas Protegidas: A despeito da distribuição das espécies em riachos dos trechos superior e médio do rio Iguaçu, apenas *Glandulocauda melanopleura* (Área de Proteção Ambiental Estadual do Iraí) e *Cnesterodon carnegiei* (Área de Proteção Ambiental Estadual do Passaúna) foram registradas em unidades de conservação.

Estudos realizados e/ou em desenvolvimento: Estudos com comunidades de peixes de riachos do alto rio Iguaçu foram intensificados nos últimos anos, visando obter informações sobre a distribuição, dieta, reprodução e uso do habitat pelas espécies de peixes endêmicas da bacia. Os primeiros resultados estão disponíveis em ABILHOA *et al.*, (2008).

Programas de inventário e monitoramento da ictiofauna nas áreas de influência de UHEs nos trechos médio e baixo do rio Iguaçu, conduzidos pelo Nupélia (Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aqüicultura da Universidade Estadual de Maringá) apresentam informações sobre *Astyanax gymnogynys*.

Plano de Conservação

Objetivo geral:

O objetivo deste Plano de Conservação é fomentar a proteção e o aumento do conhecimento sobre as espécies de peixes de água doce que ocorrem na bacia do rio Iguaçu, assim como assegurar a manutenção das populações existentes e preservar os habitats de sua ocorrência.

Para atingir estas metas são propostos diversos objetivos específicos em diferentes áreas temáticas, conforme descrito a seguir.

Objetivos específicos:

1. POLÍTICAS PÚBLICAS E LEGISLAÇÃO

1.1 Aplicação das normas legais de proteção que incidem sobre os ecossistemas aquáticos, notadamente as que tratam das Áreas de Preservação Permanente (APP).

Prioridade: Alta

Importância: Alta

Prazo: Médio

Como:

- Identificação das partes envolvidas, integrando órgãos governamentais, entidades não-governamentais, sociedade civil e comunidade científica;
- Melhoria das condições de fiscalização;
- Capacitação de agentes fiscalizadores.

Atores: IAP, Força Verde, Polícia Rodoviária e pesquisadores.

1.2 Estabelecimento de programas de incentivo financeiro direto e indireto para estudos com as espécies.

Prioridade: Média

Importância: Alta

Prazo: Curto

Como:

- Direcionamento de recursos de medidas mitigatórias e multas ambientais para projetos, pesquisas e programas de proteção à fauna;
- Elaboração de editais para projetos e programas ambientais.

Atores: Instituições de ensino e pesquisa, grupos de pesquisa, órgãos públicos de política ambiental e órgãos de fiscalização.

2. PROTEÇÃO DA ESPÉCIE E SEU HABITAT

2.1 Criação de unidades de conservação de proteção integral em locais de ocorrência confirmada das espécies.

Prioridade: Essencial

Importância: Fundamental

Prazo: Médio

Como:

- Mapeamento das áreas de ocorrência das espécies na bacia hidrográfica do rio Iguaçu;
- Criação de banco de dados para gerenciamento das informações ambientais e geográficas;
- Realização de estudos técnicos básicos para criação e implantação de unidades de conservação de proteção integral;
- Criação e implantação de unidades de conservação de proteção integral com objetivo fundamental de proteção dos recursos naturais da bacia hidrográfica do rio Iguaçu;
- Promoção de estudos sobre a dinâmica do ecossistema considerado,

permitindo a aferição dos programas executados e a elaboração de subsídios para os planos de manejo.

Atores: SEMA, IBAMA, Instituto Chico Mendes, IAP e proprietários de áreas.

2.2 Incentivar o estabelecimento de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) em localidades onde existam registros das espécies e/ou grupos de pesquisa desenvolvendo estudos.

Prioridade: Alta

Importância: Alta

Prazo: Contínuo

Como:

- ❑ Levantamento de registros de coleções científicas;
- ❑ Mapeamento das áreas de ocorrência das espécies na bacia hidrográfica do rio Iguazu;
- ❑ Realização de estudos técnicos para criação e implantação de RPPNs.

Atores: Instituições de ensino e pesquisa, grupos de pesquisa, órgãos públicos de política ambiental e órgãos de fiscalização.

3. PESQUISA

3.1 Fomento às pesquisas de monitoramento da biologia e ecologia das espécies.

Prioridade: Essencial

Importância: Fundamental

Prazo: Contínuo

Como:

- ❑ Participação em editais de projetos e programas ambientais;

- ❑ Elaboração de editais específicos para projetos e programas ambientais.

Atores: Instituições de ensino e pesquisa, grupos de pesquisa, órgãos públicos de política ambiental e órgãos de fiscalização.

3.2 Realização de estudos de história natural com as populações existentes no Estado.

Prioridade: Essencial

Importância: Alta

Prazo: Curto

Como:

- ❑ Participação em editais de projetos e programas ambientais;
- ❑ Elaboração de editais específicos para projetos e programas ambientais;
- ❑ Estudos sobre a composição e estrutura da ictiofauna em rios próximos aos centros urbanos;
- ❑ Estudos de monitoramento ambiental, tendo os peixes como bioindicadores da qualidade da água e saúde do rio.

Atores: Instituições de ensino e pesquisa, grupos de pesquisa, órgãos públicos de política ambiental e órgãos de fiscalização.

RECOMENDAÇÕES FINAIS

Baseados no atual conhecimento sobre as espécies, comunidades e ambientes aquáticos da bacia do rio Iguazu, a proposição de soluções definitivas para a sua conservação ainda é prematura, todavia, é urgente a adoção de medidas de conservação que desacelerem o atual estado de modificação ambiental e garantam a identidade da fauna de peixes. Como o caráter endêmico da ictiofauna é elevado, os riscos de extinção têm características globais, diferentemente do que ocorre em outras bacias hidrográficas, acentuando os impactos irreversíveis sobre a biodiversidade.

- ABILHOA, V. 2004. **Composição, aspectos biológicos e conservação da ictiofauna do alto curso do rio Iguaçu, Região Metropolitana de Curitiba, Paraná, Brasil**. Tese (Doutorado), Universidade Federal do Paraná. 84p.
- ABILHOA, V. e AGOSTINHO, A. A. 2007. Aspectos biológicos de duas espécies de *Astyanax* (Teleostei, Characidae) em lagoas marginais do alto rio Iguaçu, Paraná, Brasil. **Revista Estudos de Biologia** 29: 23-32.,
- ABILHOA, V. e BOSCARDIN, C. R. 2004. A ictiofauna do alto curso do Rio Iguaçu na Região Metropolitana de Curitiba, Paraná: perspectivas para sua conservação. **Sanare Revista Técnica da Sanepar** 22: 58-65.
- ABILHOA, V. e DUBOC, L. F. 2004. Peixes. In: MIKICH, S. B. e BÉRNILS, R. S. (eds.). **Livro Vermelho dos Animais Ameaçados de Extinção no Estado do Paraná**. Curitiba: Mater Natura e Instituto Ambiental do Paraná. p.581-678.
- ABILHOA, V. e DUBOC, L. F. 2007. A new species of the freshwater fish genus *Astyanax* (Ostariophysi: Characidae) from the rio Iguaçu basin, southeastern Brazil. **Zootaxa** 1587: 43-52.
- ABILHOA, V.; BASTOS, L. P. e WEGBECHER, F. X. 2007. Feeding habits of *Rachoviscus crassiceps* (Teleostei: Characidae) in a coastal Atlantic rainforest stream, southern Brazil. **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, 18, 227-232.
- ABILHOA, V.; DUBOC, L. F. e AZEVEDO-FILHO, D. P. 2008. A comunidade de peixes de um riacho de Floresta com Araucária, alto rio Iguaçu, sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 25(2): 238-246.
- AGOSTINHO, A. A. e GOMES, L. 2002. Biodiversity and Fisheries Management in the Paraná River Basin: Successes and Failures. In: **Blue Millenium-World Fisheries Trust-CRDI-UNEP**, Universidade Estadual de Maringá, Maringá. <Http://www.unep.org/bpsp/Fisheries/Fisheries%20Case%20Studies/AGOSTINHO.pdf> acessado em novembro de 2005.
- AGOSTINHO, A. A. e GOMES, L. C. 1997. **Reservatório de Segredo**. Bases Biológicas para o Manejo. Maringá, Eduem.
- AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. e PELICICE, F. M. 2007. **Ecologia e Manejo de Recursos Pesqueiros em Reservatórios do Brasil**. EDUEM, Maringá, 501 p.
- AGOSTINHO, A. A.; JÚLIO JR, H. F.; GOMES, L. C. e BINI, L. M.; AGOSTINHO, C. S. 1997. Composição, abundância e distribuição espaço-temporal da ictiofauna. p: 229-248. In: VAZZOLER, A. E. A. de M.; AGOSTINHO, A. A. e HAHN, N. S. **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: EDUEM. 460 p.
- ALLAN, J.D. 1995. **Stream ecology: structure and function of running waters**. London: Chapman e Hall, 388 p.
- AQUATIC COMMUNITY. 2008. **Aquatic Community**. Site especializado em aquariofilia. Disponível na World Wide Web em: <http://www.aquaticcommunity.com> acessado em outubro de 2008.
- BAENSCH, H. A. e RIEHL R. 1997. **Aquarien Atlas**. Mergus Verlag, Melle, Germany. 1148.
- BRITTO, M. R. 2003. Phylogeny of the subfamily Corydoradinae Hoedeman, 1952 (Siluriformes: Callichthyidae), with a definition of its genera. **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia**, 153, 119-154.
- BRITTO, M. R. e REIS, R. E. 2005. A new *Scleromystax* species (Siluriformes: Callichthyidae) from coastal rivers of Southern Brazil. **Neotropical Ichthyology**, 3, 481-488.
- BUCKUP, P. A. 1999. Sistemática e Biogeografia de Peixes de Riachos, p. 91-138. In: CARAMASCHI, E. P.; MAZZONI, R. e PERES-NETO, P. R. (Ed.). **Ecologia de Peixes de Riachos. Série Oecologia Brasiliensis**, vol. VI. Rio de Janeiro, PPGE-UFRJ, 322p.
- CAMBRAJ, J. A. 2003a. The need for research and monitoring on the impacts of translocated sharptooth catfish, *Clarias gariepinus*, in South Africa. **African Journal of Aquatic Science** 28: 191-195.
- CAMBRAJ, J. A. 2003b. Impact on indigenous species biodiversity caused by the globalization of alien recreational freshwater fisheries. **Hydrobiologia** 500: 217-230.
- CAMBRAJ, J. A. 2003b. Impact on indigenous species biodiversity caused by the globalization of alien recreational freshwater fisheries. **Hydrobiologia** 500: 217-230.
- CARVALHO, R. Q. 2006. **Estudo taxonômico e filogenético da subfamília Paragoniinae Géry (Characiformes: Characidae)**. Tese

(Doutorado em Biologia Animal) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

CASTRO, R. M. C. 1999. Evolução da ictiofauna de riachos sul-americanos: padrões gerais e possíveis processos causais, p.139-155. In: CARAMASCHI, E. P.; MAZZONI, R. e PERES-NETO, P. R. (Ed.). Ecologia de Peixes de Riachos. **Série Oecologia Brasiliensis**, vol. VI. Rio de Janeiro, PPGE-UFRJ, 322p.

COLLARES-PEREIRA, M. J. e COWX, I. G. 2004. The role of catchment scale environmental management in freshwater fish conservation. **Fisheries Management and Ecology** 11: 303-312.

COSTA, W. J. E. M. 1998. Rediscovery and redescription of *Cynolebias carvalhoi* (Cyprinodontiformes: Ribulidae). **Ichthyological Exploration of Freshwaters** 9:305-310.

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

COWX, I. G. 2002. Analysis of threats to freshwater fish conservation: past and present challenges, p. 201-220. In: COLLARES-PEREIRA, M. J.; COWX, I. G. e COELHO M.M. **Conservation of Freshwater Fishes: Options for the Future**. Blackwell Science, Oxford, 462 p.

DUBOC, L. F. e ABILHOA, V. 2004. *Rachoviscus crassiceps* Myers, 1926 (Characiformes : Characidae: Incertae sedis), um caracídeo ainda pouco conhecido em seu ambiente natural. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ictiologia**, 74, 6-8.

ESTEVES, F.A. 1998. A Gênese dos Ecossistemas Lacustres. p.63-93. In: ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. 2ed. Rio de Janeiro: Interciência. 606p.

FISHBASE. 2008. **FishBase: versão 2008**. FROESE, R. e PAULY, D. <<http://www.fishbase.org>> acessado em: agosto de 2008.

GALETTI, M. e FERNANDEZ, J. C. 1998. Palm heart harvesting in the Brazilian Atlantic Forest: changes in industry structure and the illegal trade. **Journal of Applied Ecology**, 35, 294-301.

GARAVELLO, J. C. 1977. Descrição de *Apareiodon vittatus* sp. n. do Rio Iguazu e comentários sobre as espécies do gênero *Apareiodon* Eigenmann, 1916 (Ostariophysi, Parodontidae). **Revista Brasileira de Biologia** 37(2): 447-455.

GARAVELLO, J. C. 2005. Revision of genus *Steindachneridion* (Siluriformes: Pimelodidae). **Neotropical Ichthyology** 3(4):607-623.

GARAVELLO, J. C.; PAVANELLI, C. S. e SUZUKI, H. I. 1997. Caracterização da ictiofauna do rio Iguazu. In: AGOSTINHO, A. A. e GOMES, L. C. (ed.) **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo**. Maringá: EDUEM, p. 61-84.

GHERARDI, F. 2007. Biological invasions in inland waters: an overview. p: 3-25. In: GHERARDI, F. **Biological invaders in inland waters: Profiles, distribution, and threats**. Book Series Invading Nature - Springer Series in Invasion Ecology. Vol. 2 Ed. Springer, 734 p.

HARPER, D.; MEKOTOVA, J.; HULME, S.; WHITE, J. e HALL, J. 1997. Habitat heterogeneity and aquatic invertebrate diversity in floodplain forests. **Global Ecology and Biogeography Letters** 6: 275-285.

HASEMAN, J. D. 1911. Some new species of fishes from the rio Iguassú. **Annals of Carnegie Museum** 7(3-4): 374-387.

INGENITO, L. F. S.; DUBOC, L. F. e ABILHOA, V. 2004. Contribuição ao conhecimento da ictiofauna do Alto Iguazu, Paraná, Brasil. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da Unipar** 7(1): 23-36.

INSTRUÇÃO NORMATIVA no. 5, de 21 de maio de 2004. **Lista nacional das espécies de invertebrados aquáticos e peixes ameaçados de extinção**. Diário Oficial da União, Seção 1, 102, sexta-feira, 28 de maio de 2004.

JUNK, W. J.; BAYLEY, P. B. e SPARKS, R. E. 1989. The flood pulse concept in river-floodplain system. **Canadian Special Publication on Fisheries Aquatic Science** 106: 110-127.

JUNK, W.J. 1980. Áreas inundáveis: um desafio para limnologia. **Acta Amazônica** 10(4): 775-795.

KATTELMANN, R. e EMBURY, M. 1996. **Riparian areas and wetlands**. Davis: University of California, Centers for Water and Wildland Resources.

LOWE-McCONNELL, R. H. 1975. **Fish communities in tropical freshwater: their distribution, ecology and evolution**. London: Longman, 337p.

LUCINDA, P. H. F. e GARAVELLO, J. C. 2001. Two new species of *Cnesterodon* Garman, 1895 (Cyprinodontiformes: Poeciliidae) from the

upper rio Paraná drainage. Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, **Série Zoológica**, 13(2): 119-138. 2001.

MAACK, R. 1981. **Geografia física do Estado do Paraná**. 2ª. ed. Curitiba: Secretaria da Cultura e do Esporte do Governo do Estado do Paraná, 442p.

MACHADO, A. B. M.; C.S. MARTINS; G. M. DRUMMOND e SEBAIO F. 2005. **Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção: incluindo as listas das espécies quase ameaçadas e deficientes em dados**. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas, 157p.

MALABARBA L. R. e WEITZMAN S. H. 1999. A new genus and species of South American fish (Teleostei: Characidae: Cheirodontinae) with a derived caudal fin, including comments on inseminating cheirodontines. **Proceedings of the Biological Society of Washington**, 112(2): 411-432.

MENEZES, N. A. 1992. Estudo de caso: sub-família Glandulocaudine (Teleostei: Characiformes, Characidae). In: Situação atual e perspectivas da ictiologia no Brasil. **Documentos do IX Encontro Brasileiro de Ictiologia**. Maringá, Paraná: Editora da Universidade Estadual de Maringá. p. 39-41.

MENEZES, N. A. e WEITZMAN, S. H. 1990. Two new species of Mimagoniates (Teleostei: Characidae: Glandulocaudinae), their phylogeny and biogeography and a key to the glandulocaudin fishes of Brazil and Paraguay. **Proceedings of the Biological Society of Washington**, 103(2), 380-426.

MENEZES, N. A.; WEITZMAN, S. H.; CASTRO, R. M. C. e WEITZMAN, M. J. 1996. Peixes de riacho da Floresta Costeira Atlântica Brasileira: um conjunto pouco conhecido e ameaçado de vertebrados. **Anais 2º Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileiro: Estrutura, Função e Manejo**. Publicação ACIESP 1(71): 290-295.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. e KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, 403, 853-858.

PERRY, J. e E. VANDERKLEIN. 1996. **Water quality: Management of a natural resource**. Biddeford. John Lemons. Blackwell Science, Inc. 639p.

ROSA, R. S. e MENEZES, N. A. 1996. Relação preliminar das espécies de peixes (Pisces, Elasmobranchii, Actinopterygii) ameaçadas do Brasil.

Revista Brasileira de Zoologia 13(3): 647-667.

SAMPAIO, F. A. A. 1988. **Estudos taxonômicos preliminares dos Characiformes (Teleostei, Ostariophysii) da bacia do rio Iguaçu, com comentários sobre o endemismo dessa fauna**. São Carlos. 175p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais), Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos.

SAMPAIO, F. A. A. 1990. **Ictiofauna da bacia do rio Iguaçu: resumo do conhecimento, impactos e sugestões para a sua preservação**. São Paulo: IAMA Instituto de Antropologia e Meio Ambiente. 9p.

STEVAUX, J. C.; SOUZA FILHO, E. E. de e JABUR, I. C. A história quaternária do rio Paraná em seu alto curso. In: VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A. e HAHN, N. S. **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: EDUEM, p.47-102.

TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. e GASCON, C. 2004. Forest fragmentation, synergisms and the impoverishment of neotropical forest. **Biodiversity and Conservation**, 13, 1419-1425.

VAZZOLER, A.E.A. de M.; AGOSTINHO, A.A. e HAHN, N.S. 1997. **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: EDUEM.

VITULE, J. R. S. 2008. **Distribuição, Abundância e Estrutura Populacional de Peixes Introduzidos no rio Guaraguaçu, Paranaguá, Paraná, Brasil**. Tese de Doutorado Apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas Área de Concentração Zoologia da UFPR. Curitiba. 139p.

VITULE, J. R. S. e ABILHOA, V. A. 2003. A composição da ictiofauna na bacia hidrográfica do rio Piraquara, alto rio Iguaçu, Região Metropolitana de Curitiba, Paraná, Brasil. **Estudos de Biologia** 25: 43-49.

VITULE, J. R. S.; UMBRIA, S. C. e ARANHA, J. M. R. 2006. Introdução de Espécies, com Ênfase em Peixes de Ecossistemas Continentais. p: 217-229. In: MONTEIRO-FILHO, E. L. A. e ARANHA, J. M. R. **Revisões em Zoologia** - I: Volume Comemorativo dos 30 Anos do Curso de Pós-Graduação em Zoologia da Universidade Federal do Paraná. Ed. Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Paraná 391 p.

WEITZMAN, S. H. e MALABARBA L. R. 1999. Systematics of

Spintherobolus (Teleostei: Characidae: Cheirodontinae) from eastern Brazil. **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, 10,1-43.

WEITZMAN, S. H.; MENEZES, N. A.; EVERS, H. G. e BURNS, J. R. 2005. Putative relationships among inseminating and externally fertilizing characids, with a description of a new genus and species of Brazilian inseminating fish bearing an anal-fin gland in males (Characiformes: Characidae). **Neotropical Ichthyology**, 3 (3):329-360.

WINEMILLER, K. O. 1990. Ontogenetic diet shifts and resource partitioning among piscivorous fishes in the Venezuelan ilanos. **Environmental Biology of Fishes** 26: 177-199.

WOSIACKI, V. e GARAVELLO, J. C. 2004. Five new species of *Trichomycterus* from the rio Iguacu (rio Paraná Basin), southern Brazil (Siluriformes: Trichomycteridae). **Ichthyological Exploration of Freshwaters** 15(1): 1-16.

XAVIER, C. F.; DIAS, L. N. e BRUNKOW, R. F. 2005. Eutrofização. P.274-302. ANDREOLI, C. V. e CARNEIRO, C. **Gestão Integrada de Mananciais de Abastecimento Eutrofizados**. Curitiba, Sanepar/Finep, 500p.

ZAWADZKI, C. H.; ERNESTO, E.; BINI, L. M. 1999. Genetic and morphometric analysis of three species of the genus *Hypostomus* Lacépède, 1803 (Osteichthyes: Ioricariidae) from the Rio Iguacu basin (Brazil). **Revue Suisse de Zoologie** 106: 91-105.



Spintherobolus ankoseion
Foto: Vinicius Abilhoa



Cnesterodon carnegiei
Foto: Vinicius Abilhoa



Rachoviscus crassiceps
Foto: Vinicius Abilhoa



Trichomycterus castroi
Foto: Vinicius Abilhoa