



40  
peixes  
do  
Brasil  
CESP 40 anos

Patrocínio Ouro - Gold Sponsorship



Patrocínio Prata - Silver Sponsorship

Patrocínio Bronze - Bronze Sponsorship

C737

COMPANHIA Energética de São Paulo. 40 peixes do Brasil : CESP 40 anos  
José Caldas (fotografias); João Henrique Pinheiro Dias, Oscar Akio Shibatta (pesquisa e textos);  
Oscar Akio Shibatta (ilustrações). – Rio de Janeiro : Doiis, 2006.  
208 p. ; il. ; 37 fotos.

Inclui glossário.  
Edição comemorativa dos 40 anos de CESP – Companhia Energética de São Paulo.  
Texto bilíngüe : português e inglês.  
ISBN 85 -

1. Peixes do Brasil – Fotografia. 2. Companhia Energética de São Paulo – História.  
3. Hidrobiologia e Aqüicultura – Brasil. I. Caldas, José, fotografias. II. Shibatta, Oscar Akio,  
pesquisa, ilustrações e textos. III. Dias, João Henrique Pinheiro, pesquisa e texto. IV. Título.

CDD 597081

CIP por Fernanda Maria Lobo da Fonseca  
CRB/7 - 5265

Apoio  
Técnico

Apoio  
Institucional



ISBN



**doiis** editora design internet

Produtor Executivo / Executive Producer  
Rodrigo Ferreira

Ilustração / Illustration  
Oscar Akio Shibatta

Projeto Gráfico e Capa / Graphic Design and Cover  
Ricardo F. Ferreira

Fotografia / Photography  
José Caldas

Pesquisa e Textos Científicos / Scientific Texts and Research  
João Henrique Pinheiro Dias  
Oscar Akio Shibatta

Textos Institucionais / Institutional Texts  
Julio César Santos

Revisão Científica / Scientific Review  
Professora Doutora Evanilde Benedito-Cecílio  
Professor Doutor Francisco Langeani Neto

Assistente de Fotografia / Photography Assistant  
Marcela Chaves

Produção de Fotografia - CESP / Photographic production - CESP  
Jonas Cunha

Edição de Fotografia / Photographic Editing  
José Caldas e Ricardo F. Ferreira

Agradecimento Especial / Special Acknowledgments  
Benilson FotoColor

Coordenação e Controle / Coordination and Control  
Luis Gustavo Viola Gonçalves

Normalização de Textos / Text Standardization  
Fabio José Lobo da Fonseca  
CRB/7 - 5459

Produção Gráfica / Graphic Production  
Chico de Assis

Revisão e Versão para o Inglês / Proofreading and English Translation  
Vertice Translate

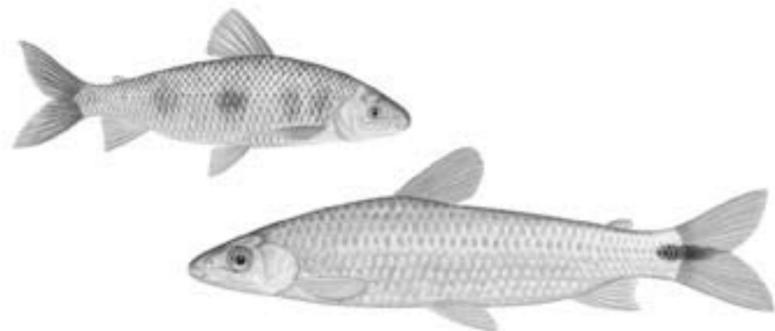
Impressão / Printed by  
Gráficos Burti

www.doiis.com.br  
atendimento@doiis.com.br

# Sumário

CONTENTS

<b>09</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>21</b>	<b>36</b>	<b>41</b>	<b>49</b>	<b>87</b>	<b>123</b>	<b>133</b>	<b>145</b>	<b>153</b>	<b>161</b>	<b>169</b>	<b>200</b>	<b>205</b>
Menragem da CESP Message From CESP	Menragem da doirs Message From doirs	CESP 40 anos CESP 40 years	Características dos reservatórios da CESP CESP reservoir characteristics	40 peixes do Brasil 40 Fisher From Brazil	Myliobatiformes	Characiformes	Siluriformes	Gymnotiformes	Perciformes	Cyprinodontiformes	Pleuronectiformes	Synbranchiformes	Histórico do Manejo Pesqueiro da CESP 40 Fisher Background of the CESP Fishery Handling	Glossário Glossary	Referências References



Apoiar uma obra como esta tem um significado muito especial para a CESP, por vários aspectos. O primeiro, que salta aos olhos, é a qualidade do produto. A aliança perfeita e harmônica entre arte e ciência é uma inovação de viabilidade comprovada. O artista que produziu as belas gravuras das várias espécies de peixes aqui destacadas é também o renomado cientista Oscar Shibatta, co-autor da obra. O leitor pode ter certeza de que todas as escamas ilustradas estão em posição e quantidade cientificamente corretas. É difícil ver outro livro em que arte e ciência estejam tão bem amalgamadas.

Outro fator relevante para nossa empresa é o caráter educativo da obra. Educação é um dos compromissos que a CESP sempre teve com a sociedade, muito antes do Brasil pensar em instituir uma legislação ambiental ou do mundo empresarial estabelecer o conceito de responsabilidade social. Proporcionar desenvolvimento, gerar conhecimento e promover a melhoria do índice de desenvolvimento humano das comunidades com as quais se relaciona são princípios adotados pela CESP desde sua criação, há 40 anos.

Ter um colega de trabalho como co-autor deste livro é motivo de orgulho, não só para CESP, mas para todos que nela trabalham. João Henrique Pinheiro Dias, além das atividades científicas que desenvolve, é empregado de carreira da CESP, que se beneficia como campo prático de aplicação de teorias acadêmicas de vanguarda.

Para finalizar, é uma imensa satisfação poder comemorar os 40 anos da CESP com o lançamento de uma obra que apresenta com mestria 40 das principais espécies de peixes da Bacia do Rio Paraná.

---

Supporting a work like this has a very special meaning for CESP, in every sense. The first that strikes the eye is product quality. The perfect alliance and harmony between art and science is an innovation of tested feasibility. The artist who produced the beautiful pictures of several fish species highlighted here is also the renowned scientist Oscar Shibatta, co-author of the work. The reader can be sure that each one of the scales illustrated is in the scientifically correct place and quantity. It is difficult to find another book where art and science are so well amalgamated.

Another relevant factor for our company is the educative character of the work. Education is one of the commitments that CESP has always had with society, much before Brazil thought of instituting an environmental legislation or the business world thought of establishing the concept of social responsibility. To promote development, generate knowledge and promote improvement in the human development index of the communities with which it relates are principles CESP has adopted right from its creation 40 years ago.

To have a workmate as co-author of this book is a reason to be proud, not only CESP, but all those who worked in it. João Henrique Pinheiro Dias, in addition his scientific work, is a career employee of CESP, which gains as a practical field for the application of vanguard academic theories.

To round up, it is a great satisfaction to be able to celebrate 40 years of CESP with the launching of a work that presents with masterliness 40 of the main fish species of the River Paraná Basin.

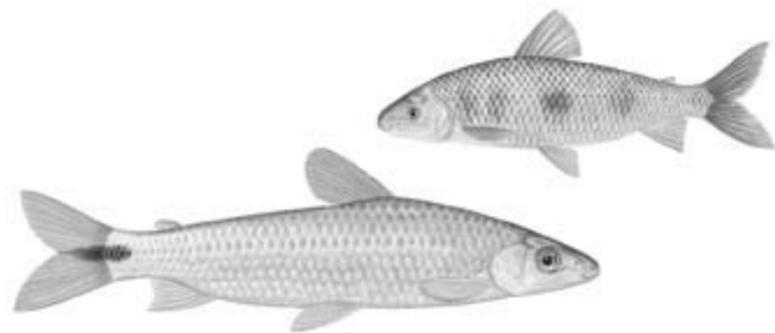
---

Silvio Roberto Areco Gomes  
Diretor de Geração Oeste da CESP  
CESP West Generation Director

---

**CESP** Companhia  
Energética de  
São Paulo

---



Além do comprovado *know-how* tecnológico, da excelência técnica, do empreendedorismo e da visão empresarial que colocou de pé o terceiro maior parque gerador do país, a Companhia Energética de São Paulo revela outro traço marcante: a sensibilidade e consciência com que realiza a tarefa de gerar energia elétrica. Com um toque de arte nos traços das ilustrações e nos ângulos das imagens, o livro 40 Peixes do Brasil faz uma conexão fiel com os 40 anos de história da empresa. Síntese da evolução da CESP em prol do desenvolvimento sustentável, o livro reúne um rico trabalho de pesquisa e levantamento de um inestimável acervo visual das espécies que habitam os seis reservatórios da geradora.

A preciosidade de uma parte da ictiofauna brasileira está registrada em 40 ilustrações de peixes, um perfeito conjunto de desenhos técnicos de alta fidelidade e riqueza de detalhes. Com a precisão dos traços permitida graças ao uso da técnica de aquarela, o autor conseguiu retratar a beleza plástica de cada espécie. A riqueza dos traços revela, por exemplo, os inúmeros espinhos defensivos do cascudo-abacaxi, suas manchas escuras e sua boca em forma de ventosa. Ou o corpo discoidal assimétrico do linguado e os seus dois olhos voltados para a face superior.

O livro traz também 37 fotografias, selecionadas de um total de três mil imagens captadas pela sensibilidade do fotógrafo. Buscar, garimpar, selecionar e registrar no papel este precioso acervo deu uma boa dor de cabeça. E muito trabalho, com certeza, mas também proporcionou satisfação e prazer a todos da Editora Doiis que participaram deste projeto, que levou seis meses para tornar-se realidade: pesquisadores, fotógrafos, jornalistas e designer. O resultado de tremendo esforço é este belo livro de arte, na verdade, uma ponte segura para esse outro mundo revelado pela CESP por meio de ilustrações e imagens. Uma boa viagem!

---

In addition to the tested technological know how, technical excellence, entrepreneurship and corporate vision that erected the third largest generating complex in Brazil, Companhia Energética de São Paulo reveals another remarkable trait: the sensitivity and awareness with which it performs the task of generating electric power. With a touch of art in the strokes of the illustrations and in the angles of the images, the book "40 Peixes do Brasil [40 Fishes from Brazil]" makes a faithful connection with the 40 years of the company's history. Synthesis of CESP's evolution on behalf of sustainable development, the book unites a rich research work and survey of an inestimable visual collection of species that live in the six generating reservoirs.

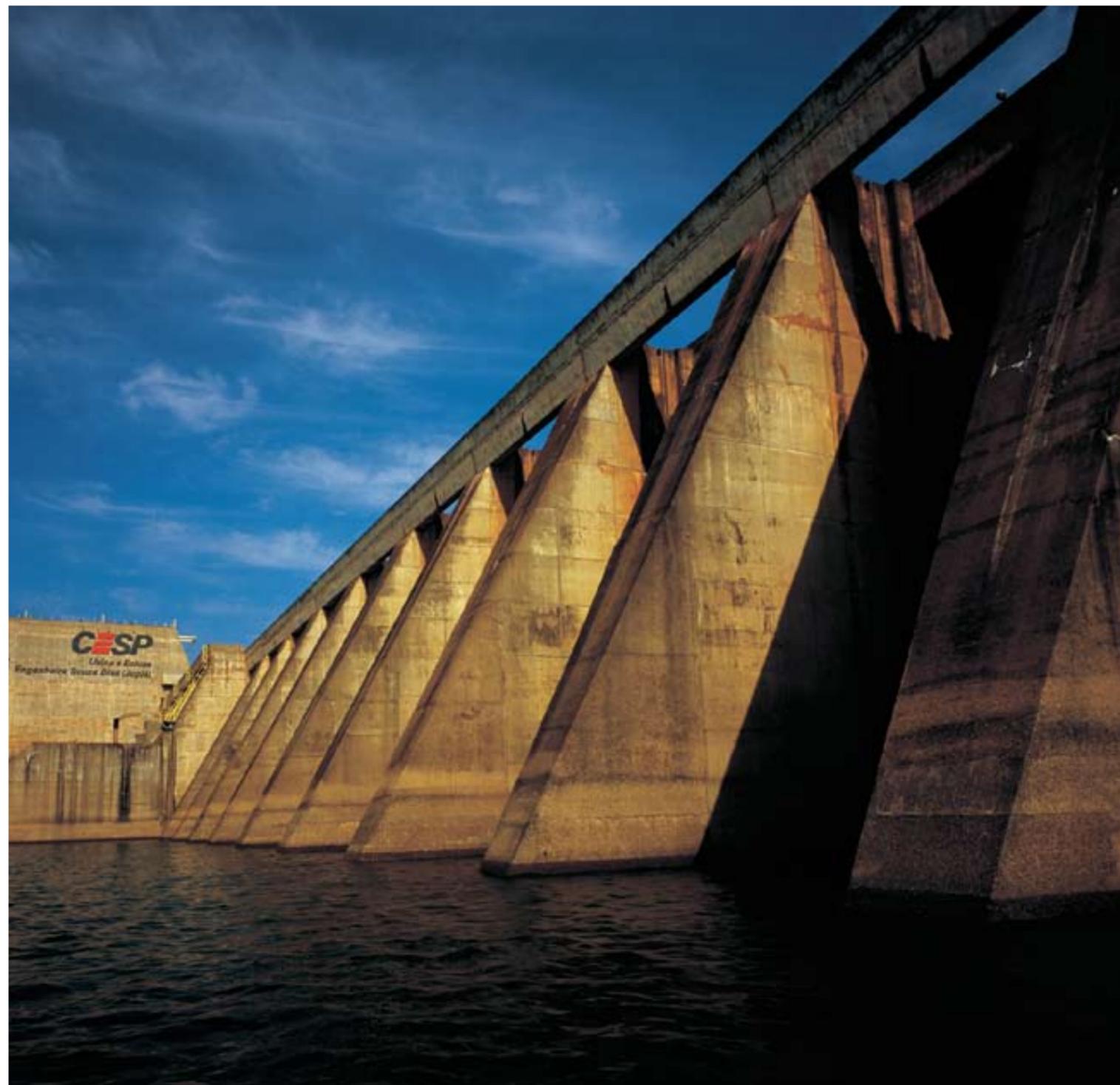
The valuableness of a part of Brazilian ichthyofauna is recorded in 40 fish illustrations, a perfect set of high-fidelity technical drawings and richness of details. With precision of the strokes allowed tanks to the use of the watercolor technique, the author was able to portray the plastic beauty of each species. The richness of the strokes reveals, for example, the countless defensive prickles of the cascudo-abacaxi (*Pterygoplichthys pardalis*), its dark stains and its mouth in form of sucker. Or the asymmetrical disk-shaped body of the linguado (*Syacium papillosum*) and its two eyes facing up.

The book also brings 37 photos, selected from a total of three thousand images captured by the photographer's sensitivity. To seek, search, select and record this precious collection on paper gave a very good headache. And a lot of work, for sure, but it also brought much satisfaction and pleasure to everyone from Editora Doiis [Publishing House] who took part in this project, which took six months to become a reality: researchers, photographers, journalists and designer. The result of tremendous effort is this beautiful book of art, actually, a safe bridge to this other world revealed by CESP in illustrations and images. Have a nice trip!

---

**doiis**

---



# CESP 40 anos

*CESP 40 years*

A história da Companhia Energética de São Paulo carrega uma marca singular no setor elétrico e na engenharia brasileira. Ao longo dos seus 40 anos de existência, a CESP percorreu uma trajetória em busca de uma cultura própria, do domínio da tecnologia e do aprimoramento do *know-how* para erguer grandes barragens. Com iniciativas pioneiras em todas as áreas, espírito empreendedor e ousadia, a CESP colocou de pé o terceiro maior parque gerador do Brasil, sendo responsável por 60% da energia produzida no Estado de São Paulo e por 10% de toda a energia elétrica gerada no País.

A empresa opera um conjunto de seis usinas hidrelétricas — Ilha Solteira, Engenheiro Souza Dias (Jupia), Engenheiro Sergio Motta (Porto Primavera), Três Irmãos, Paraibuna e Jaguari —, totalizando 7.455,3MW de capacidade instalada. Essas usinas localizam-se nas bacias dos Rios Paraná, Tietê e Paraíba do Sul. Junto a elas, a CESP mantém duas Estações de Hidrobiologia e Aqüicultura, três centros de produção de mudas de árvores nativas e dois centros de conservação de fauna silvestre, sendo que um deles é exclusivo para produção de aves da Mata Atlântica.

Com a tarefa de gerar energia para o crescimento do Estado de São Paulo e da Região Sudeste do Brasil, a prestação de serviços da

*The story of Companhia Energética de São Paulo carries a singular mark in the electric sector and in Brazilian engineering. During its 40 years of existence, CESP covered a trajectory in search of its own culture, of dominion in technology and of perfecting of know-how to erect great dams. With pioneering initiatives in all the areas, entrepreneurial spirit and boldness, CESP raised up the third largest generating complex in Brazil, being responsible for 60% of the power produced in the State of São Paulo and for 10% of all the electric power generated in Brazil.*

*The company operates together with six hydroelectric power plants — Ilha Solteira, Engenheiro Souza Dias (Jupia), Engenheiro Sergio Motta (Primavera Port), Três Irmãos, Paraibuna and Jaguari —, totaling 7,455.3MW of installed capacity. These plants are located in the basins of rivers Paraná, Tietê and Paraíba do Sul. Together with them, CESP maintains two Hydrobiology and Aquiculture Stations; three seedling production centers for native trees and two wild fauna preservation centers, being that one of them is exclusive for bird production of the Atlantic Forest.*

*With the task of generating power for growth of the State of São Paulo and of the southeastern region of Brazil, CESP's service provisioning evolved with time, but it has never stopped giving priority to sustainable*

evoluiu com o tempo, mas nunca deixou de colocar em primeiro lugar o desenvolvimento sustentável e integrado das regiões, cidades e populações onde construiu seus reservatórios. O trabalho da CESP na área ambiental cresceu junto com o avanço do parque gerador, mas começou há 40 anos, bem antes mesmo do Brasil criar uma legislação ambiental, o que só veio a acontecer em 1981. Desde o início, a CESP tinha firmado o conceito de que era preciso conhecer a realidade socioeconômica e físico-biótica de cada reservatório e de seu entorno para empreender um conjunto de ações de caráter conservacionista e de pesquisa científica.

Inúmeros programas e ações foram desenvolvidos e implantados pela CESP nas últimas quatro décadas envolvendo projetos nas áreas de reflorestamento, manejo pesqueiro, remanejamento populacional, educação ambiental, conservação da fauna e salvamento arqueológico, entre outros. Muitos desses trabalhos são pioneiros ou se tornaram referências importantes na área ambiental.

Nesse sentido, o livro **40 peixes do Brasil** serve de exemplo de parte dessa história dominada pela capacitação técnica, pela excelência operacional, pelo empreendedorismo e pela coragem para superar desafios de toda ordem. Além de reunir um rico acervo de parte da ictiofauna brasileira, o livro faz um resgate do relevante trabalho científico realizado pela CESP para colocar em perfeita sintonia produção de energia elétrica, meio ambiente e qualidade de vida da população.

Jaú, jurupoca, surubim do paraíba, piava bicuda e piau palhaço. Por trás dos nomes estranhos desses peixes está a busca incansável de técnicos e especialistas pela conservação e estudo científico de uma série de espécies que habitam as bacias onde a CESP ergueu o seu parque hidrelétrico. Ao lado do reflorestamento das bordas dos reservatórios, o manejo pesqueiro é uma das primeiras atividades desenvolvidas pela companhia na área ambiental.

Baseado nas Estações de Hidrobiologia e Aquicultura das Usinas Hidrelétricas de Jupia e Paraibuna, o trabalho envolve um conjunto de ações, como produção de alevinos, repovoamento de reservatórios, desenvolvimento de tecnologia de piscicultura de espécies autóctones e manejo genético dos plantéis de reprodutores. As duas unidades totalizam quase 50 mil metros quadrados de espelho-d'água. Em 2005, foram lançados nos reservatórios das usinas da CESP quase três milhões de alevinos das oito principais espécies nativas de peixes como a piapara, piracanjuba, curimbatá, dourado, jurupoca, cascudo, pacu-guaçu e pintado.

*and integrated development of the regions, cities and populations where it built its reservoirs. CESP's work in the environmental area grew with the progress of the generating complex, but only started 40 years ago, even well before Brazil created an environmental legislation, which only occurred in 1981. Right from the beginning, CESP had established the concept that it was necessary to know the socioeconomic and physical-biotic reality of each reservoir and of its environs to undertake a set of preservationist and scientific research actions.*

*Countless programs and actions were developed and implemented by CESP in the last four decades involving projects in the areas of reforestation, fishery handling, population rehandling, environmental education, fauna preservation and archeological preservation, among others. Many of these works are pioneering or became important benchmarks in the environmental area.*

*In this wise, the book '40 peixes do Brasil [40 fishes from Brazil]' serves as an example of part of this history dominated by technical empowerment, operational excellence, entrepreneurship and by the courage to overcome all kinds of challenges. In addition to uniting a rich collection of part of Brazilian ichthyofauna, the book recovers the relevant scientific work conducted by CESP to place in perfect harmony electric power production, the environment and quality of life of the population.*

*Jaú, jurupoca, surubim do paraíba, piava bicuda and piau palhaço. Behind the strange names of these fishes is the restless search by technicians and experts for the preservation and scientific study of a series of species that inhabit the basins where CESP erected its hydroelectric complex. Beside the reforestation of the boundaries of the reservoirs, the fishery handling is one of the first activities developed by the company in the area of environment.*

*Based on the Hydrobiology and Aquiculture Stations of Jupia and Paraibuna hydroelectric power plants, the work involves a set of actions like fry production, reservoir repopulation, technology development for pisciculture of autochthon species and genetic handling of breeding stock of reproducers. The two units total almost 50 thousand square meters of water mirror. In 2005, almost three million fry from the eight main native species of fishes like piapara, piracanjuba, curimbatá, dourado, jurupoca, cascudo, pacu-guaçu and pintado were released in the reservoirs of the CESP plants.*

*The nonexistence, in many cases, of specific literature to meet the biology and behavior of certain species caused this work developed to be learned with the day-to-day practice. It was what happened, for example, in the Paraibuna Hydrobiology and Aquiculture Station, with the researches to develop the reproduction process of the surubim do paraíba (Steindachneridion*



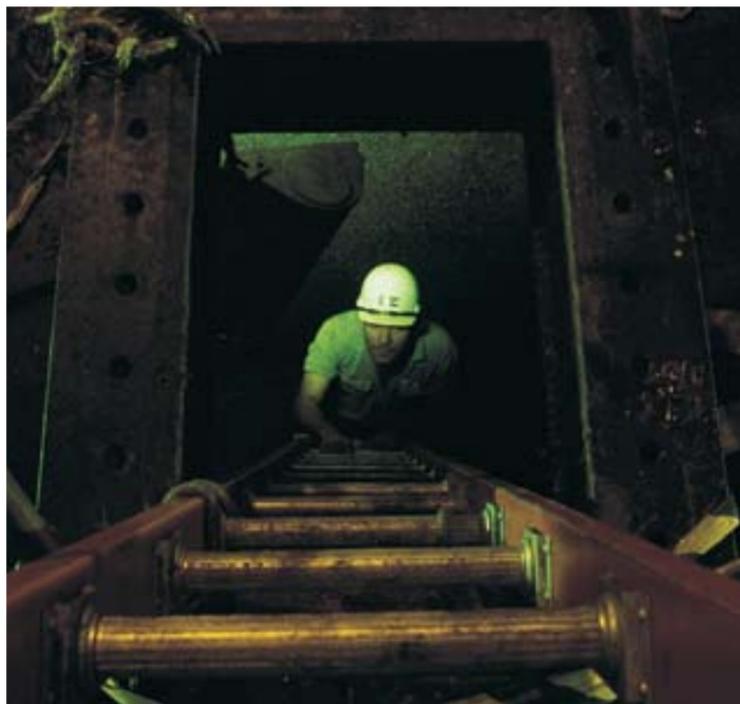


A inexistência, em muitos casos, de literatura específica para entender a biologia e o comportamento de determinadas espécies fez com que o trabalho desenvolvido fosse aprendido com a prática do dia-a-dia. Foi o que ocorreu, por exemplo, na Estação de Hidrobiologia e Aqüicultura de Paraibuna, com as pesquisas para desenvolver o processo de reprodução do surubim do paraíba (*Steindachneridion parahybae*) em laboratório. Capaz de atingir 12 quilos, a espécie tornou-se praticamente extinta pelas inúmeras alterações socioambientais impostas pela própria sociedade nos últimos cinqüenta anos. A compensação pela tenacidade do trabalho veio com o repovoamento de 15 mil exemplares da espécie.

Na área de piscicultura, a CESP também coloca a tecnologia a serviço da multiplicação das espécies. Um exemplo é o uso da técnica de criopreservação de sêmen de jaú (*Zungaro jahu*), nativo das bacias dos rios Amazonas e Paraná, feito na Estação de Hidrobiologia e Aqüicultura de Jupia. Com o emprego da técnica, feita em condições especiais para não sacrificar a matriz, busca-se assegurar a variabilidade genética dos alevinos produzidos. Outro fator positivo é a redução de custos na produção de alevinos dessa espécie para o repovoamento dos reservatórios das usinas.

A marca de inovação que sempre caracterizou a história da CESP também está presente na atividade de manejo pesqueiro. O pioneirismo foi marcado mais uma vez com o início da operação, em novembro de 1999, do elevador de peixes da Usina Porto Primavera. O equipamento, dotado de bombas centrífugas, gera uma espécie de turbilhão para atrair os peixes, colocando-os numa caçamba que os eleva 29 metros. Depois os exemplares são despejados em outra caçamba para realizar sua identificação, contagem e pesagem antes de voltarem para o reservatório. Para completar a estrutura de transposição de peixes, a usina conta ainda com uma escada de peixes, que supera um desnível de 20 metros e tem extensão total de 520 metros.

Como elemento crucial do planejamento estratégico da companhia, a preocupação ambiental está disseminada por todas as áreas. Seja na produção de energia, na operação das usinas, na manutenção dos equipamentos, na comercialização de energia ou na comunicação para levar a consciência ambiental para o corpo de funcionários e para a sociedade. A CESP foi a primeira empresa do setor elétrico a implantar um Departamento de Meio Ambiente, o que ocorreu em 1978. Com uma visão sempre moderna da questão ambiental, hoje esse Departamento está diretamente ligado à Diretoria de Geração, firmando o seu caráter estratégico. O conceito é o de integrar o meio ambiente com o negócio da CESP.



*parahybae*) in laboratory. Capable of reaching 12 kilos, the species became practically extinct due to the socio-environmental changes imposed by society itself in the last fifty years. The compensation for the work's tenacity came with the repopulation of 15 thousand specimens of the species.

*In the area of pisciculture, CESP also place technology at the service of multiplication of the species. An example is the use of the technique for cryopreservation of semen from jaú (Zungaro 'jahu'), native of the basins of rivers Amazon and Paraná, performed in the Jupia Hydrobiology and Aquiculture Station. Using the technique, done in special conditions so as not to sacrifice the source, one seeks to secure the genetic variability of the fry produced. Another positive factor is the cost reduction in the production of fry of this species for repopulation of reservoirs of the plants.*

*Innovation has always marked the history of CESP, also present in the fishery handling activity. The pioneering was marked once again with the start of operations, in November 1999, of the fish elevator of Primavera Port Plant. The equipment, having centrifugal pumps, generates a type of eddy to attract fishes, placing them in a bucket that lifts them 29 meters. After, the specimens are thrown into another bucket for their identification, count and weighing before returning to the reservoir. To complete the fish*

A visão estratégica sobre o meio ambiente traz reflexos para todos os setores da empresa. Graças às ações nas áreas de responsabilidade social, sustentabilidade empresarial e à adoção de regras de governança corporativa, a CESP neste ano é uma das duas geradoras genuínas a integrar o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE), da Bolsa de Valores de São Paulo (Bovespa).

Focada no espírito conservacionista, a CESP sempre se preocupou em trabalhar junto com a comunidade científica, desenvolvendo uma parceria altamente produtiva. Se os laboratórios e estudos científicos eram uma riquíssima fonte de informações, os reservatórios das usinas e o trabalho dos especialistas da CESP proporcionavam uma complementação perfeita para qualquer projeto. Ao mesmo tempo em que o conhecimento acadêmico permeava as atividades em campo, ele era realimentado pelo retorno rápido de dados reais, fiéis e específicos de programas implementados nas hidrelétricas. Além da parceria com a comunidade científica, a CESP também participa de uma série de trabalhos e intercâmbios com entidades e institutos de pesquisa do Brasil e do exterior.

Mas a CESP não se descuida de lançar seu olhar para o futuro, acompanhando de perto a evolução do pensamento, das atitudes e das exigências internacionais. Para a companhia, os próximos anos, seguindo uma forte tendência mundial, apontam para o desenvolvimento e a exploração das fontes alternativas de energia. Pela proximidade de um grande produtor de cana-de-açúcar como o Estado de São Paulo, a energia elétrica gerada a partir da biomassa aparece como uma solução natural. A companhia desenvolve também análises para embasar sua decisão de participar do mercado de crédito de carbono, com a expectativa de implantação de projetos do Mecanismo do Desenvolvimento Limpo (MDL), a serem desenvolvidos nas atuais ou em novas usinas.

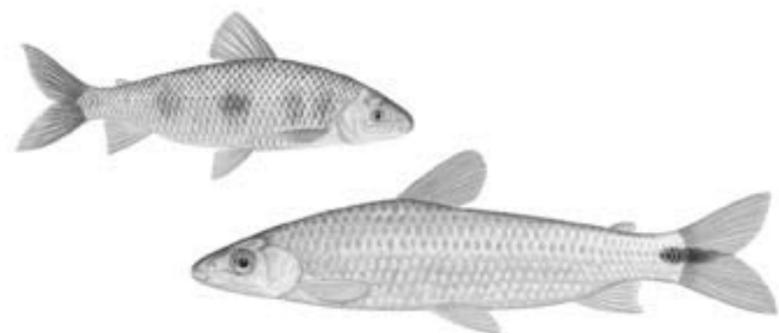
*transposition structure, the plant also has a fish stairs, which covers an elevation of 20 meters and has total length of 520 meters.*

*As a crucial element of the company's strategic planning, concern for the environment is disseminated in all the areas. Whether in power production, plant operation, equipment maintenance, power sales or communication to take environmental awareness to the staff and to the society, CESP was the first company from the electric sector to set up an Environmental Department, which occurred in 1978. Always with a modern view of the issue of environment, today, this Department is directly linked to the Generation Management, establishing its strategic character. The idea is to integrate the environment with CESP's business.*

*The strategic vision given to the environment reflects on all the company's sectors. Thanks to its drives in the area of social responsibility, corporate sustainability and the adoption of corporate governance rules, this year, CESP is one of the true generators to make up the Corporate Sustainability Index (ISE) of the São Paulo Stock Exchange (Bovespa).*

*Focused on the conservationist spirit, CESP has always been concerned with working hand in hand with the scientific community, forming a highly productive partnership. If the labs and scientific studies were a very rich source of information, the plant reservoirs and work of CESP experts provided the perfect complementing of any project. At the same time in which academic knowledge permeated the field activities, it was re-fed by the quick return of actual data, faithful and specific from programs installed in the hydroelectric power plants. In addition to the partnership with the scientific community, CESP also took part in a series of works and interchanges with research entities and institutes from Brazil and abroad.*

*However, CESP did not forget to set its eyes on the future, following closely the progress of thought, attitudes and international demands. For the company, the recent years, following a strong global trend, point to the development and exploitation of alternative energy sources. Due to the proximity of a large sugarcane producer such as the State of São Paulo, the electric power generated from the biomass seems to be a natural solution. The company also conducts analyses to base its decision to take part in the carbon credit market, with the expectation of implementing projects of the Clean Development Mechanism (CDM), to be developed in the current or in new plants.*



# características dos reservatórios da cesp

cesp reservoir characteristics



A Companhia Energética de São Paulo ocupa a terceira posição no ranking brasileiro de geradoras de energia elétrica, com uma potência instalada de 7.455,30MW implantada ao longo dos seus 40 anos de existência. Instaladas no rio Paraná, no rio Tietê e nos rios Paraibuna e Jaguari — esses dois últimos localizam-se no Vale do Paraíba do Sul —, as seis hidrelétricas respondem por 60% da energia produzida no Estado de São Paulo e por 10% de toda a energia elétrica gerada no Brasil. Além da geração de energia elétrica, Ilha Solteira, Jupiá (UHE Engenheiro Souza Dias), Três Irmãos, Porto Primavera (UHE Engenheiro Sergio Motta), Jaguari e Paraibuna desenvolvem um conjunto de ações na área socioambiental. As hidrelétricas estão localizadas em municípios dos Estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul, situando-se numa região de importância estratégica para o desenvolvimento econômico e industrial do país. Nesse parque gerador, a CESP mantém, por exemplo, duas estações de hidrobiologia e aqüicultura; três viveiros para produção de mudas de árvores nativas; e dois centros de conservação de fauna silvestre. Nessas quatro décadas, a empresa vem realizando uma série de ações, como projetos de reflorestamento, manejo pesqueiro, reassentamento populacional, educação ambiental, conservação da fauna e salvamento arqueológico.

Companhia Energética de São Paulo (CESP – São Paulo Power Company) occupies the third place in the Brazilian ranking of electric power generators, with an installed power of 7,455.30MW, installed during its 40 years of existence. Installed in river Paraná, river Tietê and rivers Paraibuna and Jaguari —, the last two in the Valley of Paraíba do Sul —, the six hydroelectric power plants answer for 60% of the power produced in the State of São Paulo and for 10% of all electric power generated in Brazil. In addition to electric power generation, Ilha Solteira, Jupiá (Engenheiro Souza Dias Hydroelectric Power Plant), Três Irmãos, Porto Primavera (Engenheiro Sergio Motta Hydroelectric Power Plant), Jaguari and Paraibuna develop a set of drives in the socio-environmental area. The hydroelectric power plants are located in municipalities of the states of São Paulo and Mato Grosso do Sul, in a region of strategic importance for the country's economic and industrial development. In this generating complex, Cesp also has, for example, two Hydrobiology and Aquiculture Stations, three vivariums for production of seedlings from native trees and two wild fauna preservation centers. During these four decades, the company has been performing a series of drives like reforestation projects, fishery handling, population resettlement, environmental education, fauna and archeological preservation.



## UHE Ilha Solteira

Situada entre os Municípios de Ilha Solteira (SP) e Selvíria (MS), sua construção foi iniciada em 1965, com início de operação em 18 de julho de 1973 e conclusão em 1978. Tem 20 turbinas tipo Francis, com potência total de 3.230,0MW, e queda bruta nominal de 46m. Sua barragem tem 5.605m de comprimento e dispõe de 19 vertedouros de superfície, capazes de defluir até  $37.900\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ . O Canal Pereira Barreto, com 9.600m de comprimento, interliga os Reservatórios de Ilha Solteira e Três Irmãos, propiciando o acesso hidroviário do tramo Paraná ao tramo Tietê e a operação energética integrada das duas usinas. O Reservatório de Ilha Solteira tem regime de operação hidráulica de acumulação, o que significa que contribui para a regularização das vazões do Rio Paraná, amortecendo ondas de cheia e possibilitando uma defluência controlada das vazões afluentes, e que apresenta significativas variações sazonais do nível da água. Esse reservatório drena uma bacia de  $375.460\text{km}^2$  e tem  $1.195\text{km}^2$  de área, perímetro de 1.513km, volume de  $21.060\text{m}^3\cdot 10^6$ , vazão média de longo termo de  $5.121\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ , oscilando entre as cotas 314,00 e 329,00 metros acima do nível do mar. O nível normal de operação é a cota 328,00m, e o tempo médio de residência da água é de 47,6 dias.

Located between the municipalities of Ilha Solteira, SP, and Selvíria, MS, its erection works started in 1965, being commissioned on July 18, 1973 and reaching completion in 1978. It is equipped with 20 Francis-type turbines, delivering a total power of 3,230.0MW, operating on a rated hydraulic head of 46m. Its dam is 5,605m long, and is provided with 19 surface spillways capable of discharging up to  $37,900\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ . The 9,600m long Pereira Barreto Canal interconnects the Ilha Solteira and Três Irmãos reservoirs, providing a waterway access from the Paraná section to the Tietê section and allowing for an integrated energy operation of both power plants. The Ilha Solteira reservoir operates on a hydraulic storage regime, which means it will contribute toward regularized Paraná River flows by dampening flooding waves and enabling a controlled discharge of affluent flows, in addition to allowing for significant seasonal water level variations. Such a reservoir drains a basin as large as  $375,460\text{km}^2$  with an area of  $1,195\text{km}^2$ , a perimeter of 1,513km, a water volume of  $21,060\text{m}^3\cdot 10^6$ , at average long-term flow rates of  $5,121\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ , oscillating between the elevations of 314.00 and 329.00 meters above sea level. Its normal operating level is on an elevation of 328.00m, and on a mean water residence time of 47.6 days.



## UHE Engenheiro Souza Dias (Jupia)

Empreendimento iniciado em 1961, entrou em operação em 14 de abril de 1969 e teve a montagem concluída em 1974. Possui 14 turbinas tipo Kaplan, com queda de 21,3m e potência nominal instalada de 1.551,2MW, podendo turbinar até  $6.440\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ . Seus órgãos de descarga são compostos por quatro comportas de superfície e 37 comportas de fundo; esse conjunto possibilita uma vazão máxima superior a  $50.000\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ . Dispõe ainda de uma eclusa com câmara de 210m de comprimento e 17m de largura, vencendo um desnível máximo de 26m. A barragem tem um comprimento total de 5.495m, situando-se entre os Municípios de Castilho (SP) e Três Lagoas (MS). O Reservatório de Jupia tem área de  $544\text{km}^2$ , perímetro de 482km, volume de  $3.680\text{m}^3\cdot 10^6$  e vazão média de longo termo de  $6.158\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ , operando entre as cotas 277,0 e 280,5 metros acima do nível do mar, com nível de água normal na cota 280,0m. O tempo médio de residência da água é de 6,9 dias. Esse reservatório opera a fio d'água, o que significa que a vazão defluente é igual ou próxima à vazão afluyente, ocorrendo pequenas variações do nível da água.

This undertaking was started in 1961, commissioned on April 14, 1969 and reached completion in 1974. It is equipped with 14 Kaplan-type turbines, operating on a hydraulic head of 21.3m and a rated installed power of 1,551.2MW, with its turbines capable of accepting up to  $6,440\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ . Its discharge components comprise four surface sluice gates and 37 bottom sluice gates; such an assembly allows for maximum flow rates in excess of  $50,000\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ . It is further provided with a lock comprising a 210m long, 17m wide chamber for a maximum lift wall of 26m. The total dam length is 5,495m, and is located between the municipalities of Castilho, SP, and Três Lagoas, MS. The Jupia reservoir comprises an area of  $544\text{km}^2$ , a perimeter of 482km, with a water volume of  $3,680\text{m}^3\cdot 10^6$  and a mean long-term flow rate of  $6,158\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ , operating between the elevations of 277.0 and 280.5 meters above sea level, with a normal water level at an elevation of 280.0m. The mean water residence time is 6.9 days. This reservoir operates on a run-of-the-river regime, which means the discharge flow is equal to or near the inflow rate, with minor water level variations.



## UHE Engenheiro Sergio Motta (Porto Primavera)

Obra iniciada em 1978, com início de operação em dezembro de 1998. Estão em operação 14 turbinas tipo Kaplan, que fornecem 1.540,0MW, sendo possível a instalação de mais quatro unidades geradoras. A barragem tem uma extensão de 10.186,2m e é dotada de 16 vertedouros de superfície, com capacidade de defluir até  $53.600\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ . Dispõe de uma eclusa para possibilitar a navegação. Situa-se entre os Municípios de Rosana (SP) e Batayporã (MS). O Reservatório de Porto Primavera drena uma bacia de  $572.480\text{km}^2$ , tem área prevista de  $2.250\text{km}^2$  para operação na cota 259 metros acima do nível do mar, embora opere atualmente na cota 257m. Seu perímetro é de 1.385km, volume de  $20.000\text{m}^3\cdot 10^6$  e vazão média de longo termo de  $6.981\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ , operando entre as cotas 257,0 e 259,7m, com nível de água normal previsto para a cota 259,0m. O tempo médio de residência da água é de 33,9 dias. Também é um reservatório que opera a fio d'água.

Its works were started in 1978, and commissioned in December 1998. Fourteen Kaplan-type turbines are currently in operation delivering 1,540.0MW, with the possibility of having four additional generating units installed. Its dam is 10,186.2m long, and is provided with 16 surface spillways, with a discharge capacity of up to  $53,600\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ . It is provided with a lock for waterway navigation. It is located between the municipalities of Rosana, SP, and Batayporã, MS. The Porto Primavera reservoir drains a basin as large as  $572,480\text{km}^2$ . It has a design area of  $2,250\text{km}^2$  and is capable of operating on an elevation of 259 meters above sea level, though currently operating on an elevation of 257m. Its perimeter is 1,385km, for a water volume of  $20,000\text{m}^3\cdot 10^6$  and it operates on a mean long-term flow rate of  $6.981\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ , between the elevations of 257.0 and 259.7m, under a normal water level designed for an elevation of 259.0m. The mean water residence time is 33.9 days. It is also a run-of-the-river reservoir.



## UHE Três Irmãos

Obra iniciada em 1980 e inaugurada em 12 de março de 1991, com início de operação em novembro de 1993. Situa-se no Município de Pereira Barreto (SP), a 28km da confluência do Rio Tietê com o Rio Paraná. Seu projeto prevê uma capacidade de geração de 1.292,0MW, através de oito turbinas tipo Francis. A capacidade instalada atual é de 807,5MW, com cinco turbinas em operação. Sua barragem tem 3.640m de comprimento e dispõe de quatro vertedouros de superfície, com capacidade de defluir até  $9.500\text{m}^3.\text{s}^{-1}$ . Essa usina é dotada de duas eclusas, possibilitando o acesso hidroviário do Rio Paraná ao Rio Tietê. O Reservatório de Três Irmãos tem bacia de drenagem de  $69.900\text{km}^2$ , área de  $785\text{km}^2$ , perímetro de 1.400km, volume de até  $13.800\text{m}^3.10^6$  e vazão média de longo termo de  $757\text{m}^3.\text{s}^{-1}$ , operando entre as cotas 323,0 e 328,4 metros acima do nível do mar, com nível de água normal na cota 328,0m. O tempo médio de residência da água no reservatório é de 217,9 dias. É um reservatório de acumulação, assim como o de Ilha Solteira.

With works started in 1980 the power plant was commissioned on March 12, 1991, and started its operations in November 1993. It is located in the municipality of Pereira Barreto, SP, 28km away from the confluence of the Tietê River with the Paraná River. Its design contemplates a generation capacity of 1,292.0MW, from eight Francis-type turbines. The current installed capacity is 807.5MW, with five turbines in operation. Its dam is 3,640m long and is provided with four surface spillways capable of discharging up to  $9,500\text{m}^3.\text{s}^{-1}$ . The power plant is provided with two locks enabling the waterway access from the Paraná River onto the Tietê River. The Três Irmãos reservoir drains a watershed of  $69,900\text{km}^2$ , covering an area of  $785\text{km}^2$ , with a perimeter of 1,400km and a water volume of up to  $13,800\text{m}^3.10^6$  on a mean long-term flow rate of  $757\text{m}^3.\text{s}^{-1}$ , operating between elevations 323.0 and 328.4 meters above sea level, and a normal hydraulic head at an elevation of 328.0m. The mean reservoir water residence time is 217.9 days. It is a storage reservoir similar to that of Ilha Solteira.



## UHE Jaguari

Usina situada entre os Municípios paulistas de Jacareí e São José dos Campos e cujas obras foram iniciadas em 1963 e concluídas em 1973, com início de geração em cinco de maio de 1972. Possui duas turbinas tipo Francis que fornecem uma potência de 27,6MW. Sua barragem, com 623m de comprimento, dispõe de um vertedouro de vão livre, capaz de defluir até  $350\text{m}^3.\text{s}^{-1}$ . O Reservatório de Jaguari tem uma bacia de drenagem de  $1.300\text{km}^2$ , área de  $56\text{km}^2$ , perímetro de 504km, volume de até  $1.399\text{m}^3.10^6$  e vazão média de longo termo de  $29\text{m}^3.\text{s}^{-1}$ , operando entre as cotas 555,8 e 562,4 metros acima do nível do mar. O tempo médio de residência da água é de 493,3 dias. Seu reservatório opera em regime de acumulação, contribuindo para a regularização hidrológica da Bacia do Paraíba do Sul e ajudando a evitar as severas cheias que ocorriam até a década de 70.

A hydroelectric power plant located between the São Paulo state municipalities of Jacareí and São José dos Campos, whose works were started in 1963 and completed in 1973, with its power generation operations starting on May 5, 1972. It is equipped with two Francis-type turbines delivering a power of 27.6MW. Its 623m long dam is provided with clear-span spillway capable of discharging up to  $350\text{m}^3.\text{s}^{-1}$ . The Jaguari reservoir watershed covers an area of  $1,300\text{km}^2$  for a reservoir area of  $56\text{km}^2$ , perimeter of 504km, a water volume of up to  $1,399\text{m}^3.10^6$  on a mean long-term flow rate of  $29\text{m}^3.\text{s}^{-1}$ , operating between the elevations of 555.8 and 562.4 meters above sea level. The mean water residence time is 493.3 days. Its reservoir operates on a storage regime, contributing toward the regularization of the hydrologic basin of the Paraíba do Sul River and helping to avoid the severe floods that occurred in the 70s.



## UHE Paraibuna

Iniciada em 1964 e concluída em 1978, com geração a partir de 20 de abril de 1978. Situa-se no Município de Paraibuna (SP) e possui duas turbinas tipo Francis, com potência de 85MW. Faz parte do complexo a barragem de Paraitinga, que foi iniciada em 1968 e concluída em 1977. Essas barragens estão entre as mais altas do Brasil, com 104m de altura. O órgão de descarga é do tipo tulipa, com capacidade de defluir até  $671\text{m}^3.\text{s}^{-1}$ . O Reservatório de Paraibuna tem uma bacia de drenagem de  $4.150\text{km}^2$ , área de até  $177\text{km}^2$ , perímetro de  $1.266\text{km}$ , volume de até  $5.190\text{m}^3.10^6$  e vazão média de longo termo de  $69\text{m}^3.\text{s}^{-1}$ , operando entre as cotas 694 e 716,5 metros acima do nível do mar. O nível de água normal está na cota 714m, e o tempo médio de residência da água é de 784,6 dias. Esse reservatório, assim como o de Jaguari, também opera em regime de acumulação, com o mesmo objetivo de regularização hidrológica da Bacia do Paraíba do Sul.

---

The erection works were started in 1964 and completed in 1978, with power generation operations starting on April 20, 1978. It is located in the municipality of Paraibuna, SP, and is equipped with two Francis-type turbines, with a total power of 85MW. It is part of the Paraitinga dam complex, whose erection works were started in 1968 and completed in 1977. This dam is ranked among the tallest in Brazil, with a height of 104m. Its discharge element is of the tulip type, capable of discharging up to  $671\text{m}^3.\text{s}^{-1}$ . The Paraibuna reservoir watershed covers an area of  $4,150\text{km}^2$  for a reservoir area of up to  $177\text{km}^2$ , a perimeter of  $1,266\text{km}$ , a water volume of up to  $5,190\text{m}^3.10^6$  and a mean long-term flow rate of  $69\text{m}^3.\text{s}^{-1}$ , operating between the elevations of 694 and 716.5 meters above sea level. The normal water level lies at an elevation of 714m, and its mean water residence time is 784.6 days. This reservoir, as well as that of the Jaguari River, also operates on the storage regime, for the same purpose of hydrologic regularization of the Paraíba do Sul River basin.

# 40 peixes do Brasil

CESP 40 anos

As espécies apresentadas nas gravuras a seguir foram selecionadas com o objetivo de proporcionar ao leitor um conhecimento básico sobre todas as famílias de peixes presentes na Bacia Hidrográfica do Alto Paraná. Assim, pelo menos uma espécie representativa de cada família está descrita.

Antes da caracterização de cada espécie, são apresentadas informações gerais sobre a ordem e a família às quais pertence a espécie e sua representatividade no Alto Paraná. Caso o leitor se interesse em aprofundar seus conhecimentos, sugere-se consultar a bibliografia de referência.

É importante esclarecer que os comprimentos dos peixes referem-se ao que os ictiólogos denominam comprimento padrão, que é medido da ponta da cabeça até a inserção dos primeiros raios da nadadeira caudal. Nessas caracterizações, as exceções a esse critério são espécies desprovidas de nadadeira caudal: a tuvira (*Gymnotus carapo*), as tuviras-tamanduá (*Rhamphichthys rostratus*) e (*R. habni*) e o mussum (*Synbranchus marmoratus*). Nesses dois casos, a informação refere-se ao comprimento total do peixe.

---

The species presented in the pictures below were selected to give the reader a basic knowledge of all the fish families present in the Upper Paraná Hydrographic Basin. Thus, at least one species representing each family is described.

Before characterizing each species, general information on the order to which it belongs and the families of that order found in the Upper Paraná Basin is given, followed by general information on the family to which the species belongs, as well as its representativeness in Upper Paraná. If the reader is interested in an in-depth study, we suggest consulting the bibliography.

It is important to clarify that the lengths of the fishes refer to what ichthyologists call standard length, measured from the tip of the head to the insertion of the first rays in the caudal fin. The exceptions to this criterion in such characterizations are species lacking caudal fin: 'tuvira' (*Gymnotus carapo*), 'tuviras-tamanduá' (*Rhamphichthys rostratus* and *Rhamphichthys habni*) and 'mussum' (*Synbranchus marmoratus*). In these two cases, the information refers to the full length of the fish.

“**Pergunto coisas ao buriti, e o que ele me responde é: a coragem minha. Buriti quer todo o azul, mas não se aparta da água: carece de espelho. Mestre não é quem sempre ensina, mas quem de repente aprende.**”

**Guimarães Rosa (Grande Sertão: Veredas)**

Saudades... Sucessão de cachoeiras e quedas-d'água que os grandes rios que compõem a bacia do Alto Paraná apresentavam. Beleza cênica que mantivemos na lembrança, mas que foi substituída por imponentes barragens: espelhos? A Cachoeira dos Índios, no Rio Grande, era um famoso ponto de pesca, onde se capturavam grandes bagres como o jaú e o pintado. Contava-se que pescadores já haviam sido arrastados para dentro da água por algum desses gigantes peixes e nunca mais foram encontrados. Mas ali também se capturavam lambaris aos baldes, que eram transformados em deliciosas iguarias! Esses peixes, que também apresentamos neste livro, refletem parte da diversidade de espécies conhecidas na bacia do Alto Paraná. No livro, o público em geral reconhecerá várias espécies, seja porque já as consumiu como alimento ou porque já as pescou, mas certamente se surpreenderá com outras que nunca imaginou existir na bacia. Com a oportunidade de, com este livro, comemorar os 40 anos da CESP apresentando 40 peixes do Rio Paraná, tentamos compartilhar um pouco o que temos aprendido e estimular mais pessoas a buscar esse aprendizado.

A motivação para elaborar um livro que possibilite às pessoas um contato com o fascinante mundo dos peixes está em nossas próprias histórias de vida. Como os buritis, que crescem nas veredas úmidas e matas de galeria dos cerrados, nós nascemos e crescemos às margens dos rios do Alto Paraná. O ritual de iniciação à pesca é um acontecimento que une pais e filhos do sertão paulista, desde uma época distante. Enfrentar estradas enlameadas com a perua Rural foi uma experiência inesquecível. Imaginamos que tenha sido superior ao que os esportistas *off-road* sentem atualmente, pois não havia todo esse avanço tecnológico das camionetes 4x4.

Os rios do Alto Paraná tornaram-se, de certa forma, o espelho de nossas vidas. Deles nós colhemos a matéria-prima dos saberes que fomos buscar nas universidades e em nossas vidas profissionais, da mesma forma que o buriti, com suas palmas, busca o infinito azul do céu. Os peixes que, em nossa infância e adolescência, nos propiciaram lazer e estimularam nossas curiosidades, tornaram-se os objetos de nossos estudos. Foi estudando peixes que, no início dos anos noventa, nos conhecemos no Programa de

**'I ask the wine-palm a few questions and this is what it replies: the courage is mine. Wine-palm longs for the whole blue, but will not part from water: needs a mirror. A Teacher is not always he who teaches, rather he who will unexpectedly learn.'**

**Guimarães Rosa (Grande Sertão: Veredas)**

*Yearning... A succession of rapids and waterfalls formed by the large rivers comprising the Upper Paraná basin. A scenic beauty we had kept in our minds, now being replaced by majestic dams: mirrors? The Indians Waterfalls, on the Rio Grande River, used to be a famous fishing site, where large catfishes were caught, such as the giant catfish and the speckled catfish. People used to say quite a few fishermen had even been dragged into the water by one of these giant fishes, never to be found again. But there, one would also catch lambaris by the buckets, to be turned into delicious delicacies! Those fishes, also introduced to readers of this book only partly reflect the diversity of known species in the upper Paraná basin. In this book, the public at large would recognize several species, either for having already consumed them for food or for having fished them, but will certainly be surprised with others that would hardly imagine could exist in the basin. Together with the opportunity of celebrating, with this book, the 40th anniversary of CESP and introducing 40 fishes of the Paraná River, we are attempting to share a little of what we have learned over all those years and encourage more people to go after such learning process.*

*The reason for preparing a book to guide people into the fascinating world of fishes lies in our own life history. Likewise wine palms, which grow in swampy plains and in cerrado gallery forests, we were born and brought up on the banks of Upper Paraná rivers. The fishing initiation rite is a happening that gathers fathers and sons in the paulista backlands since time immemorial. Driving through muddy roads on a Jeep was an unforgettable experience. Most likely, even greater than what present off-road sportsmen feel, as we were then not supported by all the currently available technological advances of 4WD SUVs.*

*In a way, the rivers forming the Upper Paraná River have become the mirror of our lives. From them we have gathered the raw material for the know-how we had sought in universities and in our own professional lives, in a manner*

Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de São Carlos, no qual compartilhamos da orientação do Professor Julio Cesar Garavello, um dos mais notáveis ictiólogos brasileiros. Como “mestre não é quem sempre ensina, mas quem de repente aprende”, pautamos nossas carreiras em uma permanente procura do aprender sobre os peixes, seus modos de vida e seus ambientes.

Uma vez que temos mais de 40 anos de idade, presenciamos todas as etapas do desenvolvimento de uma cultura ambientalista na CESP, desde a que esteve pautada na produtividade pesqueira até a atual, em que a pesca ainda é considerada importante, estando agora comprometida com a preservação da biodiversidade e a educação ambiental.

A beleza plástica de cada espécie também pode ser aprendida e as ilustrações são tentativas de capturá-la. Os tons e reflexos dos peixes de água doce são muito sutis e suas formas podem ser variadas. Quem não fica admirado com o cascudo-abacaxi, que ostenta inúmeros espinhos defensivos no corpo, manchas escuras e uma boca em forma de ventosa? Ou com o linguado, com seu corpo discoidal assimétrico e os dois olhos voltados para a face superior? A descrição dessas belezas pode ser encontrada neste livro em textos sobre cada espécie, além de se poder apreciá-las nas aquarelas. Essa técnica foi escolhida por ser rápida, por utilizar um suporte de fácil transporte e por permitir precisão de traços. A utilização de aquarela para ilustrações biológicas é antiga e remonta aos primeiros exploradores, que tinham como compromisso fazer um levantamento das riquezas de nossa terra e expandir os seus limites geográficos. Destacam-se os trabalhos feitos por Johann Natterer durante a Missão Austríaca no Brasil, ocorrida de 1817 a 1836, em viagem exploratória indo desde o Rio de Janeiro, passando por Cuiabá, até Belém. As ilustrações de peixes realizadas por Natterer são uma demonstração de maestria na técnica da aquarela, cujas formas e volumes são precisos, embora feitos com pinceladas leves e fluidas. Outro trabalho de excelente qualidade foi o realizado por Hercules Florence, convidado pelo barão Langsdorff para registrar a paisagem, o povo, a fauna e a flora, no período de 1821 a 1836, em muitas localidades coincidentes com aquelas percorridas por Natterer. Esses artistas serviram de referências importantes para a confecção das ilustrações apresentadas neste livro, embora todos tenham utilizado uma técnica particular. Para esse trabalho foi utilizado papel prensado a quente das marcas Arches Canson ou Fabriano, 100% algodão, gramatura de 300g/m<sup>2</sup>, no formato 28x38cm; pincéis Bruynzeel Holland n° 000, Winsor & Newton finest sable série 7 n° 0 e Winsor & Newton round Kolinsky sable n° 1; e tintas Winsor & Newton, Fragonard e Pentel. Como modelos foram utilizados peixes da coleção do Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Londrina e fotos de exemplares recém coletados.

João Henrique Pinheiro Dias  
Oscar Akio Shibatta

*similar to that of wine palms which, with their palms, seek the infinite blue sky. Its fishes, which in our childhood and youth ages had been part of our leisure times and stimulated our curiosity, have become the subject of our studies. It was during our fish studies in the early nineties, during the Post Graduation Program on Ecology and Natural Resources of the Federal University of São Carlos, while sharing the advice given by Professor Julio Cesar Garavello, that we were introduced to one of the most renowned Brazilian ichthyologists. Based on the saying that 'a teacher is not always he who teaches, rather he who will also learn', we have driven our careers toward a permanent search for learning about fishes, their living habits and environments.*

*As we are over 40 years old, we have experienced at CESP all development stages of an environmentalist culture, originally emphasizing fishing productivity and now still regarding fishing as an important activity, but also committed to biodiversity preservation and environmental education.*

*The plastic beauties of each species can also be learned and the existing illustrations represent our attempts to capture them. The shades and reflexes of freshwater fishes are extremely subtle and their shapes are variegated. Who wouldn't be amazed at the look of a pineapple pleco, provided with numberless defensive spikes on its body, dark spots and a suckermouth? Or at a sole, with its asymmetric discoid body and two paired up eyes on the same side of the upper face? A description of those beauties will be found in this book, in texts accompanying each species in associated watercolors. Such a technique has been selected for being quick, for using an easily portable support and for allowing for drawing accuracy. The use of the watercolor technique for illustrations of biological subjects is quite old, it dates back to when the first explorers were committed to survey the riches of our land and expand its geographic limits. Particular mention is made of the studies by Johann Natterer of the Austrian Mission to Brazil from 1817 to 1836, in his exploratory trip from Rio de Janeiro to Belém, passing through Cuiabá. The fish illustrations made by Natterer are a clear demonstration of his mastery of the watercolor technique, where shapes and volumes have been accurately depicted, though using light and fluid paintbrush strokes. Another work of remarkable quality was that made by Hercules Florence, invited by baron Langsdorff to portray our landscape, people, fauna and flora, in the period from 1821 to 1836, in many locations coinciding with those visited by Natterer. Those artists were an important landmark guiding the preparation of the illustrations presented in this book, though each using his particular technique. For this work we have used hot-pressed paper of the Arches Canson or Fabriano brands, 100% cotton, 300g/m<sup>2</sup> basis weight, in the 28x38cm format; Bruynzeel Holland n° 000 and Winsor & Newton finest sable paintbrushes, series 7 n° 0 and Winsor & Newton round Kolinsky sable n° 1, and Winsor & Newton, Fragonard and Pentel paint. The fish models were selected from the assets of the Zoology Museum of the State University of Londrina, as well as photos of recently caught specimens.*

João Henrique Pinheiro Dias  
Oscar Akio Shibatta

**Characterization**

Large cartilaginous fish with more than 70cm in diameter of the disk<sup>(118)</sup>, and can weigh up to 15kg. The males are smaller than the females<sup>(60)</sup>. Disk-shaped body, with modified pectoral fins forming a border around the body<sup>(118)</sup>. Dark brown dorsal color, with round ocellar and yellow stains surrounded by a dark ring. Dorsal eyes and ventral mouth, with small teeth. Branchial openings in ventral position, with five separate clefts. Tail with length approximately equal to the disk diameter, with poison-injecting barb and caudal fin equipped with prickles<sup>(44)</sup>. In Upper Paraná, there is also the *Potamotrygon falkneri* species, which is distinguished from the *Potamotrygon motoro* by the fact that it lacks the black ring around the dorsal stains, which are whitish; it is probable that there is one species of this genus in the basin.

**Distribution**

Basins of the Amazon, Orinoco, Uruguay, Paraguay and Paraná<sup>(57)</sup>. It colonized the Upper Paraná after the creation of the Itaipu reservoir.

**Biology**

Non-migrating species with internal fecundation and viviparity<sup>(119)</sup>; only the left ovary is functional<sup>(120)</sup>. In the Amazons, the gonadal maturation period lasts three to four months, copulation occurs in the dry season, with gestation of six months and births of six to fifteen embryos in the rainy season, the size of the first gonadal maturation being 39cm in diameter of the disk<sup>(120)</sup>. Piscivorous feeding habit. Due to the fact that it remains immobile in coastal regions with sandy bottom, where they become almost imperceptible, and due to the toxicity of its barb, there have been half a score of poisonings caused by stingrays in the Upper Paraná basin.

**Fishing**

Species of little importance for fishing in the Upper Paraná.

**Caracterização**

Peixe cartilaginoso de grande porte, com disco<sup>(118)</sup> de mais de 70cm de diâmetro, podendo atingir até 15kg. Os machos são menores que as fêmeas<sup>(60)</sup>. Corpo discoidal, com nadadeiras peitorais modificadas formando uma orla em torno do corpo<sup>(118)</sup>. Coloração dorsal parda escura, com manchas ocelares redondas e amareladas, envoltas com anel negro. Olhos dorsais e boca ventral, com dentes pequenos. Aberturas branquiais em posição ventral, com cinco fendas separadas. Cauda com comprimento aproximadamente igual ao diâmetro do disco, com ferrão inoculador de veneno e nadadeira caudal dotada de espinhos<sup>(44)</sup>. No Alto Paraná ocorre também a espécie *Potamotrygon falkneri*, que se distingue da *Potamotrygon motoro* por não ter o anel negro em torno das manchas dorsais, que são esbranquiçadas. É provável que ocorra ainda mais uma espécie desse gênero na bacia.

**Distribuição**

Bacias do Amazonas, Orinoco, Uruguai, Paraguai e Paraná<sup>(57)</sup>. Colonizou o Alto Paraná após a formação do Reservatório de Itaipu.

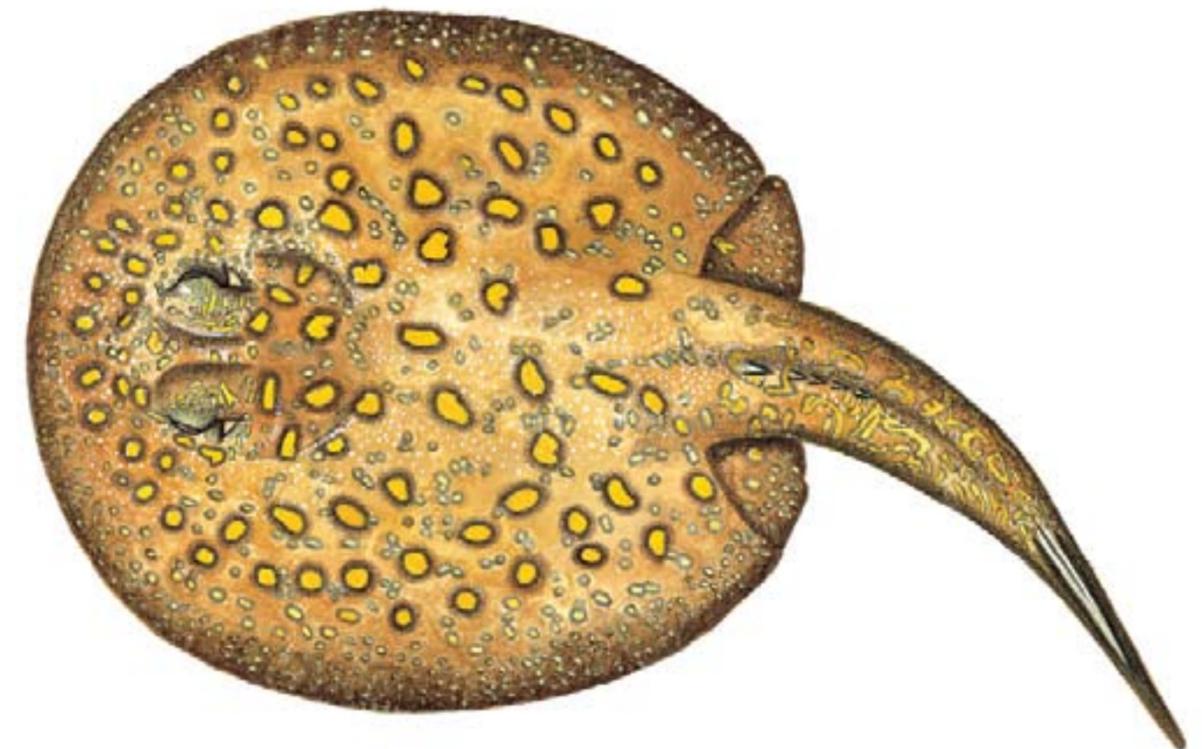
**Biologia**

Espécie não migratória, com fecundação interna e viviparidade<sup>(119)</sup>; apenas o ovário esquerdo é funcional<sup>(120)</sup>. Na Amazônia, o período de maturação gonadal dura de três a quatro meses, as cópulas ocorrem no período seco, com gestação de seis meses e nascimentos de seis a quinze embriões no período chuvoso, sendo o tamanho de primeira maturação gonadal de 39cm de diâmetro do disco<sup>(120)</sup>. Hábito alimentar piscívoro. Por permanecer imóvel em regiões litorâneas de fundo arenoso, onde se tornam quase imperceptíveis, e pela toxidez de seu ferrão, têm ocorrido dezenas de envenenamentos causados por raias na Bacia do Alto Paraná.

**Pesca**

Espécie de pouca importância para a pesca no Alto Paraná.

## RAIA, ARRAIA



*Potamotrygon motoro*  
(Müller & Henle, 1841)

**Characterization**

Medium and large-sized species, with up to 50cm<sup>(118, 124)</sup> and six kg in weight<sup>(42)</sup>. Elongated body and head, with mouth in terminal position, with six incisiform teeth in the upper as well as lower maxilla. Silver gray body, becoming lighter toward the belly; the sides have three round stains and seven to eight dorsal V-shaped strips (little visible in larger individuals). The pectoral, ventral and anal fins are yellow. There is another species, *Leporinus obtusidens*, known in river Paraná by the same popular name, but distinguished from the *Leporinus elongatus* due to its sub-terminal mouth and slightly smaller size.

**Distribution**

Paraguay, Paraná and São Francisco Basins<sup>(53)</sup>.

**Biology**

Migrating species that reproduces in the period from December to January, with total laying of eggs, with size of the first gonadal maturation of 27.1cm<sup>(124)</sup>. They are found in the main canal of river Paraná and its main affluents, and the young specimen is found in marginal lakes<sup>(124)</sup>. It has daytime feeding habit<sup>(123)</sup> and is considered to be an omnivorous<sup>(123)</sup> or insectivorous species<sup>(35)</sup>. Seeds make up the main item in its diet in river Tibagi<sup>(123)</sup>, while in river Paraná there is predominance of insects<sup>(122)</sup>. It is one of the most abundant species in the Itaipu transposition structures<sup>(124)</sup> and of Primavera Port. A specimen of this species, marked in the Bela Vista Canal (transposition structure of the Itaipu hydroelectric power plant), was captured in river Aguapeí, affluent of Primavera Port, having traveled over 600km in about seven months. This species is also produced by the CESP [São Paulo Power Company] Fishery Handling Program.

**Fishing**

Piapara is one of the most sought after species in sports fishing in Upper Paraná<sup>(130)</sup>, being fished in the ship or bank modalities, with fishing rods or reels. There are several piapara fishing tournaments in the riparian cities of river Paraná<sup>(124)</sup>. The species *Leporinus elongatus* and *L. obtusidens*, together, in the São Paulo stretch of river Paraná, had an annual average fishing production, between 1994 and 2000, of more than 30tons per year, being the fifth most important species in professional fishing in this stretch<sup>(128)</sup>. The minimum size for capture of this species is 30cm<sup>(129)</sup>.

**Caracterização**

Espécie de porte médio a grande, com até 50cm<sup>(118, 124)</sup> e 6kg de peso<sup>(42)</sup>. Corpo e cabeça alongados, boca em posição terminal, com seis dentes incisiformes tanto na maxila superior quanto na inferior. Corpo cinza-prateado, clareando no sentido do ventre. Os flancos apresentam três máculas arredondadas e sete a oito faixas dorsais em forma de V (pouco visíveis nos indivíduos maiores). As nadadeiras peitorais, ventrais e a anal são amareladas. Há outra espécie, *Leporinus obtusidens*, conhecida no Rio Paraná pelo mesmo nome popular, mas que se distingue de *L. elongatus* devido à boca sub-terminal e ao porte ligeiramente menor.

**Distribuição**

Bacias do Paraguai, Paraná e São Francisco<sup>(53)</sup>.

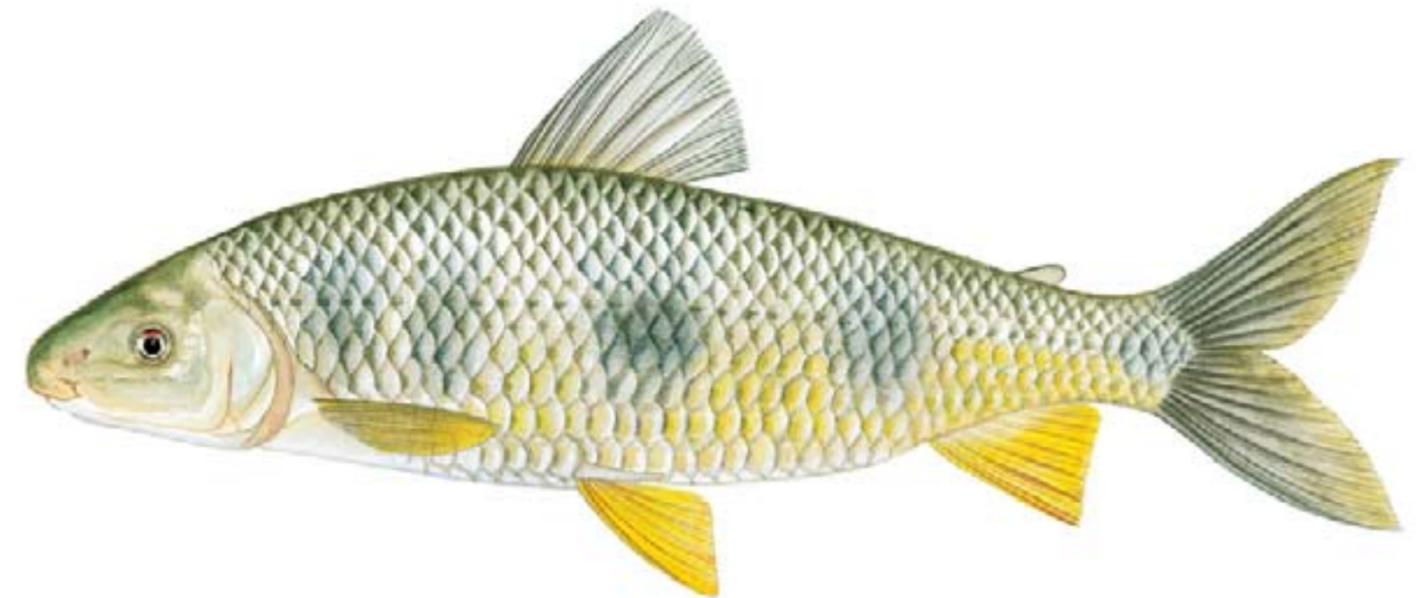
**Biologia**

Espécie migratória que se reproduz no período de dezembro a janeiro, com desova total, apresentando tamanho de primeira maturação gonadal de 27,1cm<sup>(124)</sup>. Ocorre no canal principal do Rio Paraná e seus principais afluentes, e os exemplares jovens são encontrados em lagoas marginais<sup>(124)</sup>. Tem hábito alimentar diurno<sup>(123)</sup> e é considerada espécie onívora<sup>(123)</sup> ou insetívora<sup>(35)</sup>. Sementes compõem o principal item de sua dieta no Rio Tibagi<sup>(123)</sup>, enquanto, no Rio Paraná, há predomínio de insetos<sup>(122)</sup>. É uma das espécies mais abundantes nas estruturas de transposição de Itaipu<sup>(124)</sup> e de Porto Primavera. Um exemplar dessa espécie, marcado no Canal Bela Vista (estrutura de transposição da UHE Itaipu), foi capturado no Rio Aguapeí, afluente do reservatório de Porto Primavera, tendo percorrido mais de 600km em cerca de sete meses. Essa espécie também é produzida pelo Programa de Manejo Pesqueiro da CESP.

**Pesca**

A piapara é uma das espécies mais procuradas na pesca esportiva no Alto Paraná<sup>(130)</sup>, sendo pescada nas modalidades embarcada ou de barranco, com varas ou molinetes. Ocorrem diversos torneios de pesca da piapara nas cidades marginais ao Rio Paraná<sup>(124)</sup>. As espécies *Leporinus elongatus* e *L. obtusidens*, agrupadas, apresentaram, no trecho paulista do Rio Paraná, entre 1994 e 2000, uma produção pesqueira média anual superior a 30 toneladas por ano, sendo a quinta espécie mais importante para a pesca profissional nesse trecho<sup>(128)</sup>. O tamanho mínimo para captura dessa espécie é de 30cm<sup>(129)</sup>.

## PIAPARA, PIAPARA BICUDA



A família **Anostomidae** distingue-se dos demais Characiformes pela presença de uma única série de apenas seis ou oito dentes na maxila superior quanto na inferior<sup>(53)</sup>. É uma família bastante diversificada, mas ocorrem apenas três gêneros no Alto Paraná (*Leporellus*, *Leporinus* e *Schizodon*), com pelo menos 16 espécies.

The Anostomidae family is distinguished from other Characiformes by the presence of a single series of only six or eight teeth in the upper as well as lower maxilla<sup>(53)</sup>. It is a very diversified family, but only three genera occur in Upper Paraná (*Leporellus*, *Leporinus* and *Schizodon*), with at least 16 species.

*Leporinus elongatus*  
Valenciennes, 1849

**Characterization**

It is a medium<sup>(124)</sup> to large-sized species<sup>(42)</sup>, measuring between 62,5<sup>(124)</sup> and 80cm<sup>(42)</sup>, weighing up to 8.2kg<sup>(42)</sup>. Elongated, laterally compressed body. Terminal mouth with conical teeth arranged in three series in the pre-maxillary and two in the dental region. Dark chestnut back, becoming lighter toward the belly. Tail with black stain extending from the caudal peduncle to the median rays of the caudal fin. Red caudal, anal and ventral fins. Common name derived from tupi-guarani [Brazilian native Indian], meaning 'yellow headed fish'<sup>(124)</sup>.

**Distribution**

Upper Paraná Basin<sup>(133)</sup>.

**Biology**

Migrating fish that lives in lotic environments, where it feeds on insects, mainly beetles and bedbugs<sup>(124)</sup>, and on fruits from ciliary vegetation. Migrates for reproduction between September and October, with laying of eggs between November and January<sup>(42, 124)</sup>. The size of first gonadal maturation for females is 25<sup>(42)</sup> to 30cm<sup>(124)</sup>. Ecologically demanding species, being one of the first to disappear in response to changes caused by man (especially deforestation, farming activities and dams) and, therefore, it can be considered as a biological indicator of the environmental quality of rivers. It is considered to be threatened by extinction<sup>(125)</sup>, and in danger in Paraná State<sup>(126)</sup>. It also has great potential for pisciculture due to its fast growth and easy acceptance of rations. It is one of the species produced in the CESP Fishery Handling Program.

**Fishing**

Extremely attractive species for sports fishing, due to its difficult capture and delicate taste of the meat, which has a reddish color, identifying the piracanjuba as the 'Brazilian salmon'. It is captured in river stretches with well preserved ciliary forest and clean waters, in beat fishing and bait casting, using as baits small fishes, corn, regional fruits or minhocuçu<sup>(118)</sup>. Its fishing is currently banned. There is a Tucunaré, Pacu and Piracanjuba Fishing Festival in the Jupia reservoir, in Ilha Solteira Municipality, where fishing and release is practiced. It is likely that this fishing is being sustained by the stocking conducted by the Jupia Hydrobiology and Aquaculture Station (CESP).

**Caracterização**

É uma espécie de porte médio<sup>(124)</sup> a grande<sup>(42)</sup>, entre 62,5<sup>(124)</sup> e 80cm<sup>(42)</sup>, pesando até 8,2kg<sup>(42)</sup>. Corpo alongado, lateralmente comprimido. Boca terminal, com dentes cônicos dispostos em três séries no pré-maxilar e duas no dentário. Dorso castanho escuro, clareando no sentido do ventre. Cauda com mancha negra que se estende do pedúnculo caudal até os raios medianos da nadadeira caudal. Nadadeiras caudal, anal e ventrais avermelhadas. Nome comum derivado do tupi-guarani, significando “peixe de cabeça amarela”<sup>(124)</sup>.

**Distribuição**

Bacia do Alto Paraná<sup>(133)</sup>.

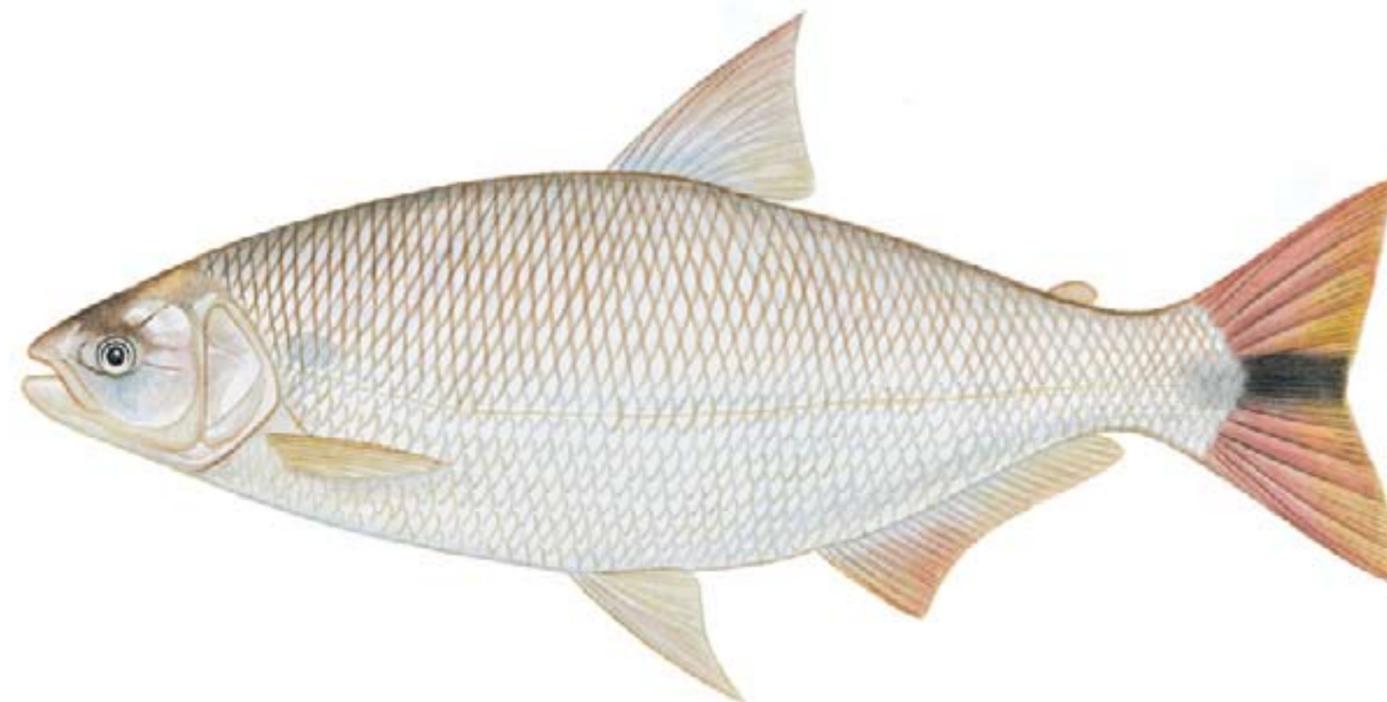
**Biologia**

Peixe migratório que vive em ambientes lóticos, onde se alimenta de insetos, principalmente besouros e percevejos<sup>(124)</sup>, e de frutos oriundos da vegetação ciliar. Realiza migração reprodutiva entre setembro e outubro, com desova entre novembro e janeiro<sup>(42, 124)</sup>. O tamanho de primeira maturação gonadal das fêmeas é de 25<sup>(42)</sup> a 30cm<sup>(124)</sup>. Espécie ecologicamente exigente, sendo uma das primeiras a desaparecer em resposta às alterações causadas pelo homem — especialmente desmatamento, atividades agropecuárias e barragens — e, portanto, pode ser considerada indicador biológico da qualidade ambiental dos rios. É considerada ameaçada de extinção<sup>(125)</sup> e em perigo no Estado do Paraná<sup>(126)</sup>. Tem também grande potencial para a piscicultura, devido ao rápido crescimento e à fácil aceitação de rações. É uma das espécies produzidas no Programa de Manejo Pesqueiro da CESP.

**Pesca**

Espécie extremamente atrativa para a pesca esportiva, pela dificuldade da captura e pelo sabor delicado da carne, que tem tom avermelhado, identificando a piracanjuba como “salmão brasileiro”. É capturada em trechos de rio com mata ciliar bem conservada e águas limpas, em pesca de batida ou de arremesso, usando-se como iscas pequenos peixes, milho, frutas regionais ou minhocuçu<sup>(118)</sup>. Sua pesca está atualmente proibida. Há um Festival de Pesca do Tucunaré, Pacu e Piracanjuba no Reservatório de Jupia, Município de Ilha Solteira, onde é praticado o pesque e solte. É provável que essa pesca esteja sendo sustentada pela estocagem realizada pela Estação de Hidrobiologia e Aqüicultura de Jupia (CESP).

## PIRACANJUBA



A família **Characidae** abrange a maior parte dos peixes de escama de água doce do Brasil, sendo dividida em dezenas de subfamílias<sup>(67)</sup>. Uma característica comum é a presença de nadadeira adiposa; entretanto, os padrões de dentição e formato corporal são bastante variados. Essa família tem cerca de 21 gêneros e 47 espécies identificadas em levantamentos recentes no Alto Paraná.

The Characidae family covers majority of freshwater, scale fishes in Brazil, being divided into tens of subfamilies<sup>(67)</sup>. A common characteristic is the presence of adipose fin; however, the dentition standards and body formation vary greatly. This family has about 21 genres and 47 species identified in recent surveys in the Upper Paraná.

*Brycon orbignyanus*  
(Valenciennes, 1849)

**Characterization**

Small-sized fish, with high and elongated body, and which can reach up to 20cm<sup>(10, 42, 52)</sup> and 40g<sup>(42)</sup>. Light chestnut color in the back, with silver belly and yellow fins; there is a dark oval stain in the humeral region, and an elongated stain in the caudal peduncle, extending to the median rays of the caudal fin. Cuspidated teeth in two series in the upper maxilla. Until recently, it was identified in the Upper Paraná Basin as *A. bimaculatus* (Linnaeus, 1758), denomination that remains valid for the Amazon Basin<sup>(52)</sup>.

**Distribution**

Upper Paraná Basin<sup>(52)</sup>.

**Biology**

Species found in several environments, living in shoals. Has external fecundation and partial laying of eggs in the months from September to March, with size of the first gonadal maturation from 5 to 6.9cm<sup>(10, 42)</sup>. It can make small migratory displacements during the reproductive period<sup>(42, 44)</sup>. During the reproductive period, presents sexual dimorphism by developing spicules in the rays of the anal fin in males, which is rough to the touch<sup>(44)</sup>. Omnivorous feeding habit, feeding mainly at night, on insects, fishes and superior vegetable seeds<sup>(122, 123)</sup>. It is an important forager for various species, like the 'peixe-cachorro' (*Acestrorhynchus lacustris*), 'dourado' (*Salminus brasiliensis*), 'traíra' (*Hoplias malabaricus*), 'dourado-facão' (*Raphiodon vulpinus*) and the 'pintado' (*Pseudoplatystoma corruscans*)<sup>(122)</sup>.

**Fishing**

It is very important in leisure fishing, conducted in the banks of streams, rivers and reservoirs, and as bait for piscivorous species. It has no importance in professional fishing, but has great potential for pisciculture due to the rusticity and market for baits and tidbits.

**Caracterização**

Peixe de pequeno porte, com corpo alto e alongado, podendo atingir até 20cm<sup>(10, 42, 52)</sup> e 40g<sup>(42)</sup>. Coloração castanha clara no dorso, com ventre prateado e nadadeiras amarelas; há uma mancha oval escura na região umeral, e uma mancha alongada no pedúnculo caudal, estendendo-se até os raios medianos da nadadeira caudal. Dentes cuspidados em duas séries na maxila superior. Até recentemente, era identificado na Bacia do Alto Paraná, como *A. bimaculatus* (Linnaeus, 1758), denominação que permanece válida para a Bacia Amazônica<sup>(52)</sup>.

**Distribuição**

Bacia do Alto Paraná<sup>(52)</sup>.

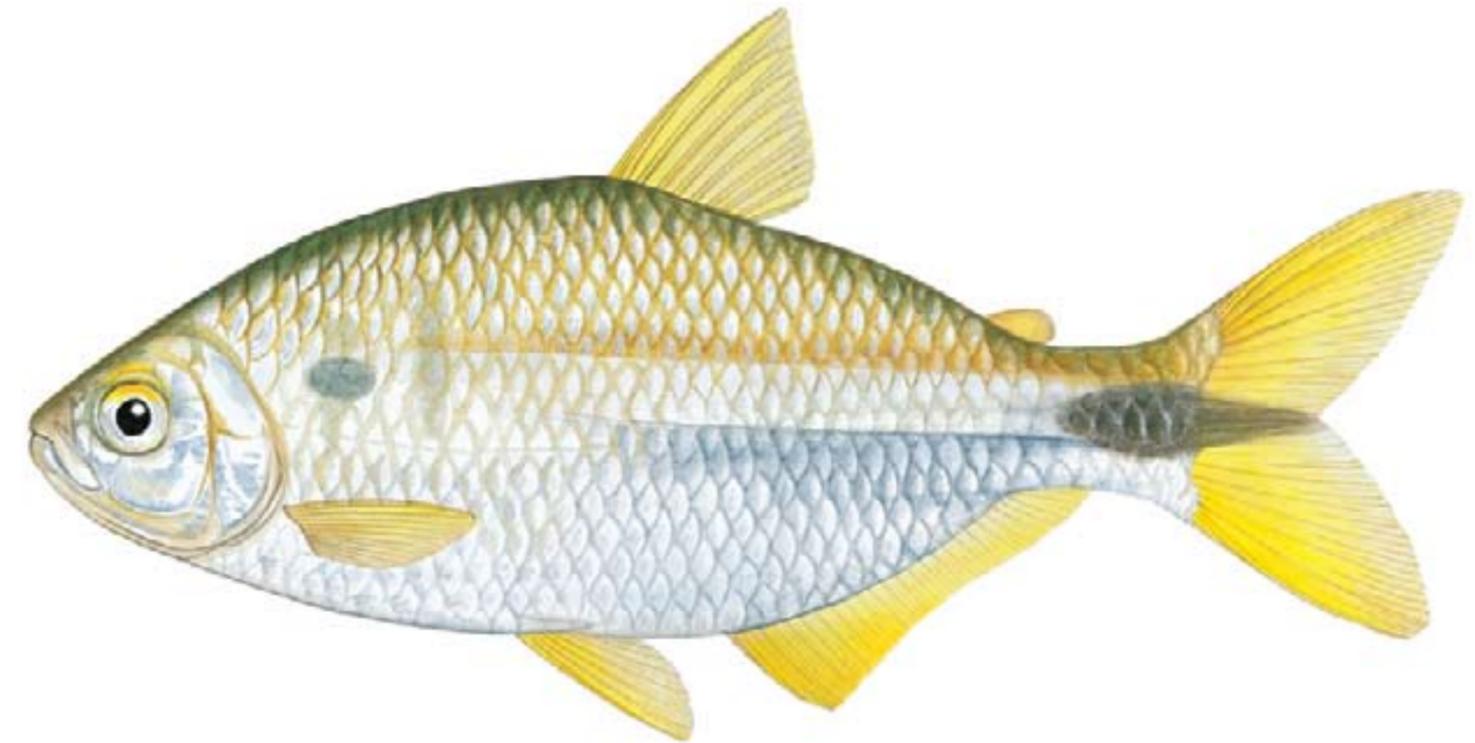
**Biologia**

Espécie encontrada em diversos ambientes, vivendo em cardumes. Apresenta fecundação externa e desova parcelada nos meses de setembro a março, com tamanho de primeira maturação gonadal de 5 a 6,9cm<sup>(10, 42)</sup>. Pode realizar pequenos deslocamentos migratórios no período reprodutivo<sup>(42, 44)</sup>, quando apresenta dimorfismo sexual através do desenvolvimento de espículas nos raios da nadadeira anal dos machos, que se torna áspera ao contato<sup>(44)</sup>. Hábito alimentar onívoro, alimentando-se principalmente no período diurno, de insetos, peixes e sementes de vegetais superiores<sup>(122, 123)</sup>. É importante forrageira para diversas espécies, como o peixe-cachorro (*Acestrorhynchus lacustris*), o dourado (*Salminus brasiliensis*), a traíra (*Hoplias malabaricus*), o dourado-facão (*Raphiodon vulpinus*) e o pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*)<sup>(122)</sup>.

**Pesca**

É muito importante para a pesca de lazer, realizada nos barrancos de córregos, rios e reservatórios, e como isca para espécies piscívoras. Não tem expressão na pesca profissional, mas tem grande potencial para piscicultura, devido à rusticidade e mercado de iscas e petiscos.

## TAMBIU, LAMBARI



A família **Characidae** abrange a maior parte dos peixes de escama de água doce do Brasil, sendo dividida em dezenas de subfamílias<sup>(67)</sup>. Uma característica comum é a presença de nadadeira adiposa; entretanto, os padrões de dentição e formato corporal são bastante variados. Essa família tem cerca de 21 gêneros e 47 espécies identificadas em levantamentos recentes no Alto Paraná.

The Characidae family covers majority of freshwater, scale fishes in Brazil, being divided into tens of subfamilies<sup>(67)</sup>. A common characteristic is the presence of adipose fin; however, the dentition standards and body formation vary greatly. This family has about 21 genres and 47 species identified in recent surveys in the Upper Paraná.

*Astyanax altiparanae*  
Garutti & Britski, 2000

**Characterization**

Large-sized fish, reaching up to 78cm and 8.2kg<sup>(70, 124)</sup>. High, laterally compressed body, with circular mouth, thick and mobile lips, equipped with countless denticles, adapted to obtain food by brushing the substrate. Greenish gray back, sides with dark longitudinal lines between the series of scales, and silver belly.

**Distribution**

Found naturally in the hydrographic basins of Paraná and Paraguay<sup>(137)</sup>. It is a species introduced in the Paraíba do Sul Basin.

**Biology**

Lives in lotic environments, and migrates for reproduction in large shoals, covering hundreds of kilometers, in the period from September to January<sup>(42, 70, 124)</sup>. Reproductive and trophic migrations (between the reproduction and feeding dwellings) can reach over 1,200km annually<sup>(124)</sup>. After laying of eggs and fecundation, which occur in sources, the eggs and larvae are carried by the waters up to the marginal lakes, where they have their initial development. Both young and adult feed on rotifers and algae, detritus and especially sediment<sup>(42, 70, 122, 124)</sup>, obtained by brushing the sludge or submersed vegetation. The first gonadal maturation occurs from 28<sup>(124)</sup> to 31cm<sup>(42)</sup> for females, and fecundity is about 1,100 ovules per gram of ovary<sup>(70)</sup>.

It is a species of great ecological importance, since its abundance and mass reproduction favor significant offer of preys (eggs, larvae, fry and adults) for other fish, reptile, bird and mammal species. In addition, its feeding habit enables the development of a trophic network from periphytic organisms and detritus. It is the most researched species in Upper Paraná Basin<sup>(124)</sup>. It is one of the species produced by the CESP Fishery Handling Program.

**Fishing**

One of the most important species is commercial fishing in Upper Paraná, although its meat is not one of the tastiest, which makes it to be regarded as second-class fishing<sup>(70)</sup>. It is captured basically with waiting nets and sweep nets. In the São Paulo stretch of River Paraná, it is the most fished species in professional fishing, with annual average capture, in the period from 1994 to 2000, of about 80 tons, reaching a peak, in 1997, of over 138 tons<sup>(128)</sup>. The minimum size allowed for capture is 35cm<sup>(129)</sup>.

**Caracterização**

Peixe de grande porte, atingindo até 78cm e 8,2kg<sup>(70, 124)</sup>. Corpo alto, comprimido lateralmente, com boca circular, lábios espessos e móveis, dotados de inúmeros denticulos, adaptados para obter o alimento raspando o substrato. Dorso cinza esverdeado, flancos com linhas longitudinais escuras entre as séries de escamas, e ventre prateado.

**Distribuição**

Ocorre naturalmente nas Bacias Hidrográficas do Paraná e Paraguai<sup>(137)</sup>. É uma espécie introduzida na Bacia do Paraíba do Sul<sup>(115)</sup>.

**Biologia**

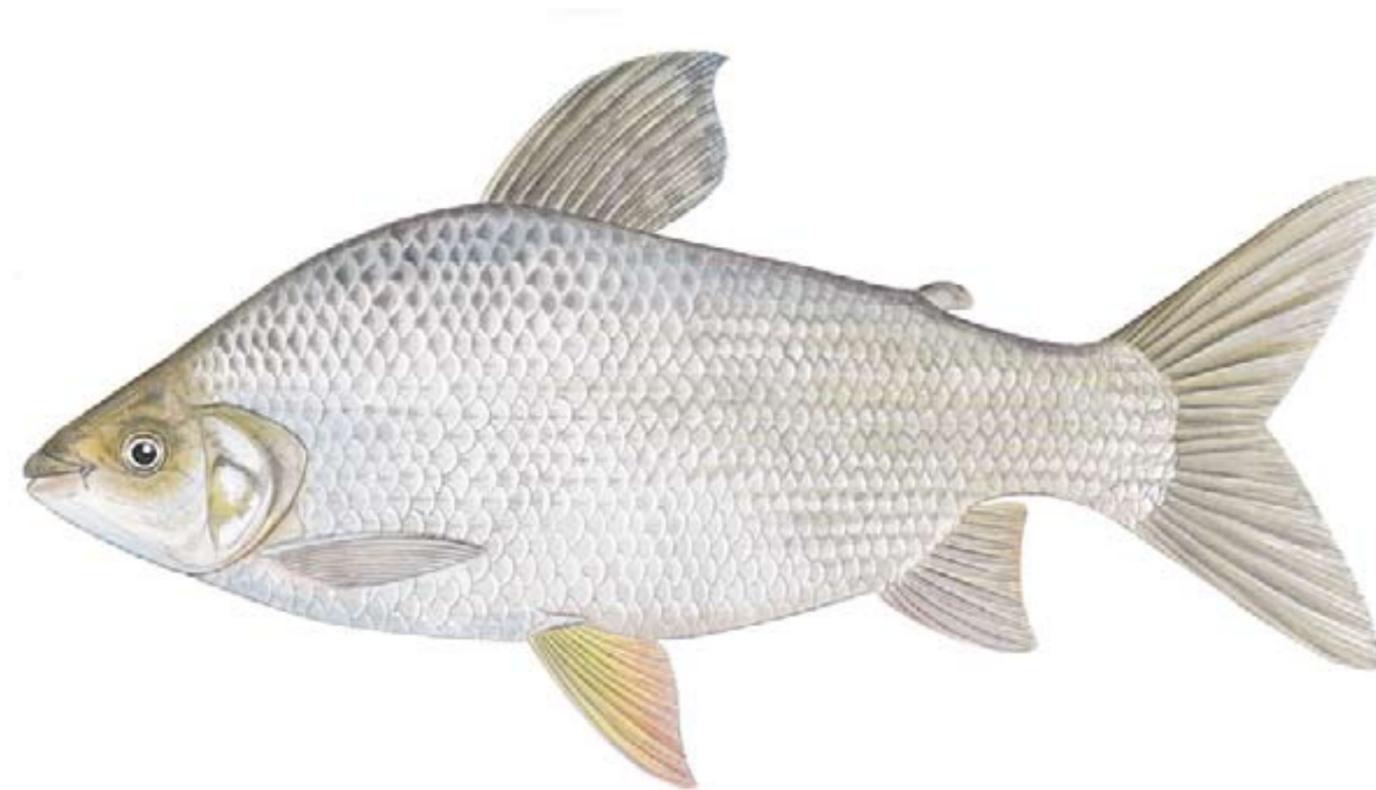
Vive em ambientes lóticos, de águas calmas, e realiza migrações reprodutivas em grandes cardumes, percorrendo até centenas de quilômetros, nos períodos de setembro a janeiro<sup>(42, 70, 124)</sup>. As migrações reprodutivas e tróficas (entre os lares de reprodução e de alimentação) podem atingir mais de 1.200km anualmente<sup>(124)</sup>. Após a desova e fecundação, que ocorrem em cabeceiras, os ovos e larvas são carregados pelas águas até lagoas marginais, onde realizam seu desenvolvimento inicial. Tanto os jovens como os adultos alimentam-se de rotíferos e algas, detritos e, principalmente, de sedimento<sup>(42, 70, 122, 124)</sup>, obtidos pela raspagem do lodo ou da vegetação submersa. A primeira maturação gonadal ocorre de 28<sup>(124)</sup> a 31cm<sup>(42)</sup> para as fêmeas, e a fecundidade é de cerca de 1.100 óvulos por grama de ovário<sup>(70)</sup>.

É uma espécie de grande importância ecológica, uma vez que sua abundância e reprodução massiva propiciam expressiva oferta de presas (ovos, larvas, alevinos e adultos) para outras espécies de peixes, répteis, aves e mamíferos. Além disso, seu hábito alimentar possibilita o desenvolvimento de uma rede trófica a partir de organismos perifíticos e de detritos. Trata-se da espécie mais pesquisada da Bacia do Alto Paraná<sup>(124)</sup>. É uma das espécies produzidas pelo Programa de Manejo Pesqueiro da CESP.

**Pesca**

É uma das espécies mais importantes para a pesca comercial no Alto Paraná, embora sua carne não seja das mais saborosas, o que o faz ser considerado pescado de segunda classe<sup>(70)</sup>. É capturado basicamente com redes de espera e tarrafas. No trecho paulista do Rio Paraná é a espécie mais pescada na pesca profissional, com captura média anual, no período de 1994 a 2000, de cerca de 80 toneladas, tendo atingido um pico, em 1997, de mais de 138 toneladas<sup>(128)</sup>. O tamanho mínimo permitido para captura é de 35cm<sup>(129)</sup>.

## CORIMBATÁ, CORIMBA



A família **Prochilodontidae** é facilmente identificada pela boca provida de lábios espessos, com duas séries de numerosos denticulos móveis em formato de espátula<sup>(137)</sup>. São peixes endêmicos da América do Sul, onde ocorrem três gêneros, com 21 espécies, a maioria delas amazônica<sup>(137)</sup>. São peixes de grande importância para a pesca profissional. Na Bacia do Alto Paraná ocorrem as espécies *Prochilodus lineatus* e *P. vimboides*, esta restrita aos cursos altos das bacias dos Rios Tietê e Grande.

The Prochilodontidae family is easily identified by the mouth with thick lips, with two series of numerous mobile, spatula-shaped denticles<sup>(137)</sup>. They are endemic fishes from South America, where three genres can be found, with 21 species, majority from the Amazon<sup>(137)</sup>. They are fishes of great importance to professional fishing. The Upper Paraná Basin is home to the species *Prochilodus lineatus* and *P. vimboides*, the latter restricted to the upper courses of the river Tietê and river Grande basins.

*Prochilodus lineatus*  
(Valenciennes, 1847)

**Characterization**

Large-sized fish, from 50<sup>(118)</sup> to 100cm<sup>(42)</sup> in standard length, and up to 20kg in weight<sup>(42)</sup>. Its popular name, of indigenous origin, means 'fast-eating fish'<sup>(124)</sup>. Round, laterally compressed body, with ventral scales in form of hull. Dark chestnut color, with golden-yellow belly; the young are silver, with dark stains in the side. Dark, round, adipose fins. Terminal mouth with six to eight molariform teeth in the external series and two in the inner series of the pre-maxillary<sup>(118)</sup>.

**Distribution**

Paraguay and Paraná Basins<sup>(138)</sup>.

**Biology**

Migrating species, with reproductive period between October and January and full laying of eggs. The size of the first gonadal maturation of females is 34cm<sup>(124)</sup>. Feeds mainly during the day, searching for fruits fallen from the ciliary vegetation, vegetables remains, crustaceans and insects<sup>(42, 122)</sup>. It is considered herbivorous<sup>(44)</sup> or omnivorous<sup>(122)</sup>.

**Fishing**

It is one of the main species of sport fishing in the Upper Paraná Basin. In professional fishing of the same basin, the annual average production (1994-2000) of this species was 3.8 tons<sup>(128)</sup>, the fishing of specimens with less than 40cm being forbidden<sup>(129)</sup>. During the Tucunaré, Pacu and Piracanjuba Fishing Festival in Ilha Solteira, Jupia reservoir, fishing and release is practiced, and it is likely that this fishing is being sustained by the stocking conducted by the CESP's Jupia Hydrobiology and Aquaculture Station.

**Caracterização**

Peixe de grande porte, de 50<sup>(118)</sup> a 100cm<sup>(42)</sup> de comprimento padrão, e até 20kg de peso<sup>(42)</sup>. Seu nome popular, de origem indígena, significa "peixe que come rápido"<sup>(124)</sup>. Corpo arredondado, lateralmente comprimido, com escamas ventrais em forma de quilha. Coloração castanha escura, com ventre amarelo-dourado; os jovens são prateados, com máculas escuras no flanco. Nadadeiras escuras, adiposa arredondada. Boca terminal, com seis a oito dentes molariformes na série externa e dois na série interna do pré-maxilar<sup>(118)</sup>.

**Distribuição**

Bacias do Paraguai e Paraná<sup>(138)</sup>.

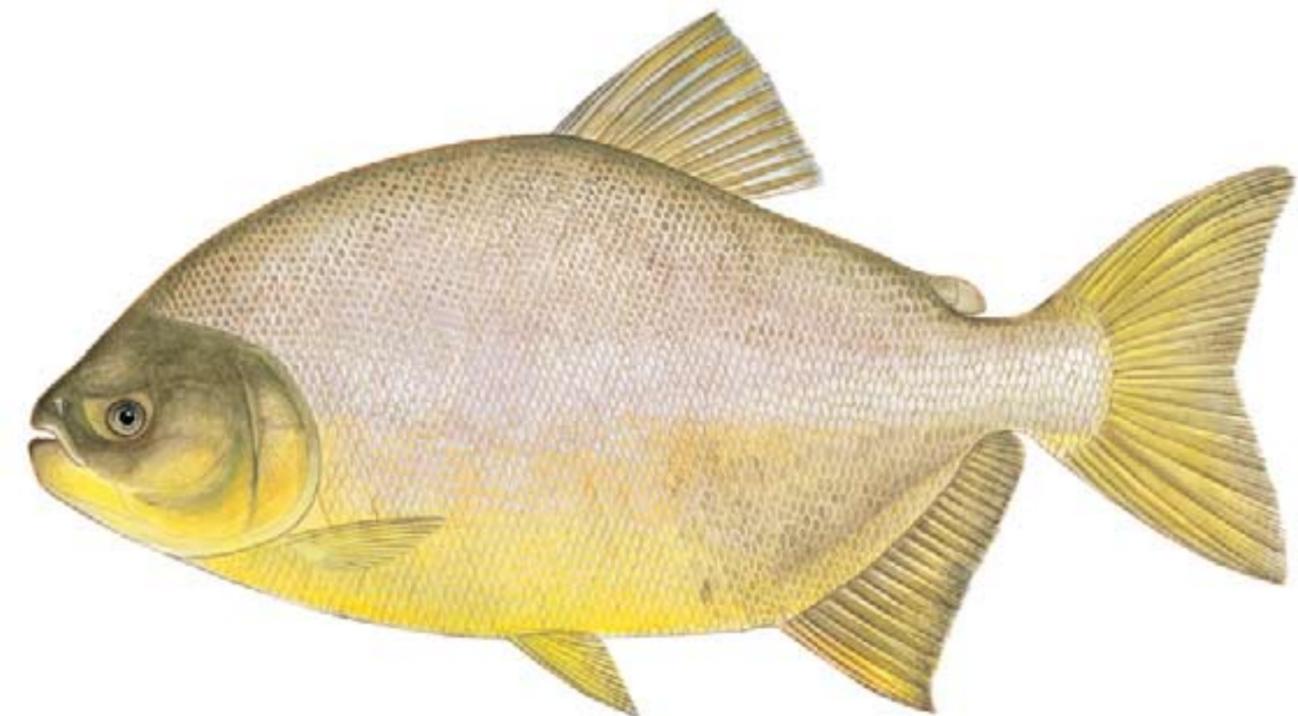
**Biologia**

Espécie migratória, com período reprodutivo entre outubro e janeiro e desova total. O tamanho de primeira maturação gonadal das fêmeas é 34cm<sup>(124)</sup>. Alimenta-se predominantemente durante o dia, buscando frutos que caem da vegetação ciliar, restos de vegetais, crustáceos e insetos<sup>(42, 122)</sup>. É considerado herbívoro<sup>(44)</sup> ou onívoro<sup>(122)</sup>.

**Pesca**

É uma das principais espécies da pesca esportiva na Bacia do Alto Paraná. Na pesca profissional da mesma bacia, a produção média anual (1994-2000) dessa espécie foi de 3,8 toneladas<sup>(128)</sup>, sendo proibida a pesca de exemplares com menos de 40cm<sup>(129)</sup>. Durante o Festival de Pesca do Tucunaré, Pacu e Piracanjuba em Ilha Solteira, no Reservatório de Jupia, é praticado o pesque e solte, e é provável que essa pesca esteja sendo sustentada pela estocagem realizada pela Estação de Hidrobiologia e Aquicultura de Jupia, da CESP.

## PACU, PACU-CARANHA



A família *Serrasalmidae* abrange os pacus e pirambebas, que se caracterizam pelo corpo alto, discoidal, fortemente comprimido lateralmente, com região ventral em forma de quilha serrilhada, formada por espinhos. Apresenta escamas pequenas, um espinho pré-dorsal (que pode não existir em algumas espécies), dentes incisivos nos pacus e cuspidados nas pirambebas<sup>(118, 138)</sup>. São peixes endêmicos da América do Sul, onde ocorrem 15 gêneros, com 80 espécies, a maioria delas amazônica<sup>(138)</sup>. Na Bacia do Alto Paraná ocorrem cinco espécies de pacus e duas espécies de pirambebas.

The Serrasalmidae family includes the 'pacus' and 'pirambebas', characterized by the high, disk-shaped body that is very compressed laterally, with ventral region in form of serrated hull, formed by prickles; small scales; presence of a pre-dorsal prickle (which may not be present in some species); incisiform teeth in the 'pacus' and cuspidated in the 'pirambebas'<sup>(118, 138)</sup>. They are endemic fish of South America, where there are 15 genera, with 80 species, majority in the Amazon<sup>(138)</sup>. In the Upper Paraná Basin, there are five species of pacus and two species of 'pirambebas'.

*Piaractus mesopotamicus*  
(Holmberg, 1887)

**Characterization**

Large-sized leather fish, exceeding 65cm and 3.0kg. Robust body, brown color with disperse and diffuse stains. Robust head, with small eyes, subterminal mouth and developed lips; relatively short barbels, not going beyond the dorsal fin. First ray of the dorsal fin very developed and boned, with serrated anterior and posterior edges. Its most notable characteristic is the series of boned prickles, facing backwards, arranged on the lateral line.

**Distribution**

Paraná and Paraguay Basins<sup>(77)</sup>. It started living in Upper Paraná after submersion of the geographical barrier of Sete Quedas during formation of the Itaipu reservoir in 1982.

**Biology**

Migrating species, with partial laying of eggs and reproductive period between January and March and size of the first gonadal maturation at 36cm<sup>(10, 124)</sup>. Omnivorous feeding habit, feeding mainly on superior vegetables (leaves, fruits and seeds from trees and shrubs from ciliary forests) and mollusks. It is common to find specimens with stomachs full of the bivalve mollusks *Curbicula fluminea* and *Limnoperna fortunei*, 'mexilhão-dourado', invasive species that has caused economic damages (blocking of cooling systems in hydroelectric power plants and water intakes for urban supply) and ecological imbalance in the basins of rivers Paraná and Paraguay.

**Fishing**

The 'armado' has great importance in professional fishing in Itaipu reservoir, where it is among the most captured species<sup>(127)</sup>. Its annual average capture in the São Paulo stretch of river Paraná is in the order of 11,500 tons<sup>(128)</sup>. Its fishing is conducted mainly with fishing tackles and nets, and it is sold mainly in the form of fillets, since this fish does not have an attractive appearance for trade. The minimum size for capturing the 'armado' in the river Paraná basin is 35cm<sup>(129)</sup>.

**Caracterização**

Peixe de couro de grande porte, superando 65cm e 3,0kg. Corpo robusto, coloração parda com manchas dispersas e difusas. Cabeça robusta, olhos pequenos, boca subterminal e lábios desenvolvidos; barbilhões relativamente curtos, não indo além da nadadeira dorsal. Primeiro raio da nadadeira dorsal muito desenvolvido e ossificado, com margens anterior e posterior serrilhadas. Sua característica mais notável é a série de espinhos ossificados, orientados para trás, dispostos sobre a linha lateral.

**Distribuição**

Bacias do Paraná e Paraguai<sup>(77)</sup>. Passou a ocorrer no Alto Paraná após a submersão da barreira geográfica das Sete Quedas, quando da formação do reservatório de Itaipu, em 1982.

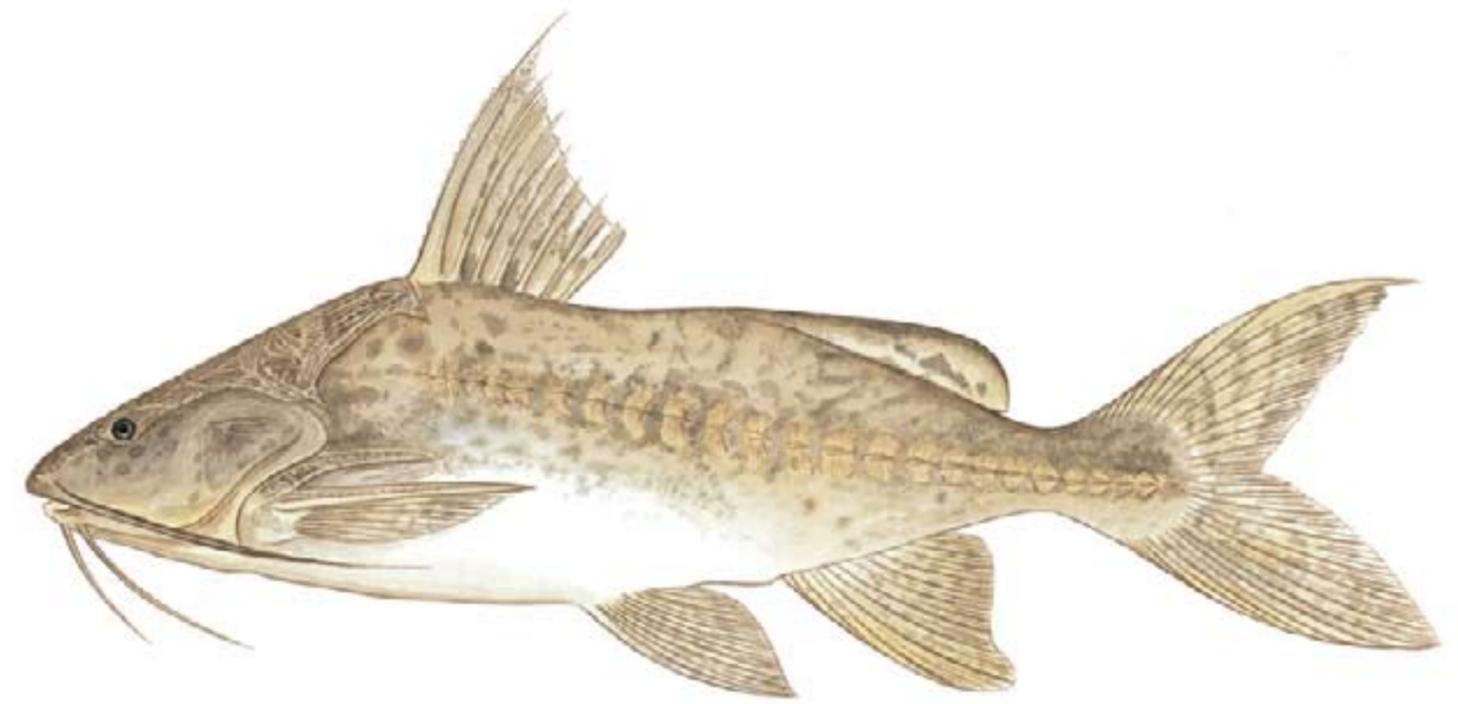
**Biologia**

Espécie migratória, com desova parcelada e período reprodutivo entre janeiro e março e tamanho de primeira maturação gonadal aos 36cm<sup>(10, 124)</sup>. Hábito alimentar onívoro, alimentando-se predominantemente de vegetais superiores (folhas, frutos e sementes de árvores e arbustos das matas ciliares) e moluscos. É comum encontrar exemplares com estômagos repletos de moluscos bivalves *Curbicula fluminea* e *Limnoperna fortunei*, o mexilhão-dourado, espécie invasora que tem causado danos econômicos (entupimentos de sistemas de resfriamento em usinas hidroelétricas e captações d'água de abastecimento urbano) e desequilíbrios ecológicos nas bacias dos Rios Paraná e Paraguai.

**Pesca**

O armado tem grande importância para a pesca profissional no Reservatório de Itaipu, onde está entre as espécies mais capturadas<sup>(127)</sup>. Sua captura média anual no trecho paulista do Rio Paraná é da ordem de 11.500 toneladas<sup>(128)</sup>. Sua pesca é realizada principalmente com espinhéis e redes, e a comercialização é principalmente na forma de filés, uma vez que a aparência desse peixe não é atraente para o comércio. O tamanho mínimo para a captura do armado na bacia do Rio Paraná é de 35cm<sup>(129)</sup>.

## ARMADO, ARMAU, MANDI-CAPETA



A família **Doradidae** caracteriza-se pela presença de uma série de escudos ao longo do corpo, cada um terminando em um espinho e formando, em conjunto, uma serra lateral<sup>(77)</sup>. São bagres de corpo robusto, com tamanhos que variam de 3,5 a 120cm. Essa família compreende 41 gêneros e 127 espécies<sup>(77)</sup>. No Alto Paraná ocorrem quatro gêneros, com quatro espécies.

The Doradidae family is characterized by the presence of a series of shields along the body, each one ending with a prickle and forming, together, a lateral saw<sup>(77)</sup>. They are catfish with robust bodies, with sizes varying from 3 to 120cm. This family comprises 41 genres and 127 species<sup>(77)</sup>. There are four genres in Upper Paraná, with four species.

*Pterodoras granulosus*

(Valenciennes in Humboldt & Valenciennes, 1821)

**Characterization**

Medium and large-sized fish, with elongated, more robust body, reaching about 50cm and up to 3kg. It has grayish chestnut color, being lighter in the ventral region. The maxillary barbel is very elongated, reaching the base of the caudal fin<sup>(56)</sup>. Dark fins, with very long adipose fin and short caudal fin<sup>(83)</sup>; the first ray of the pectoral and dorsal fins has strong bone formation<sup>(44)</sup>.

**Distribution**

Found in almost all Brazilian hydrographical basins<sup>(29)</sup>. With several others widely distributed, it is likely that molecular studies show that they are actually various species.

**Biology**

Species of little known biology. Does not migrate for reproduction, has partial laying of eggs, without parental care, with probably omnivorous feeding habit<sup>(44)</sup>, feeding on insects and small fishes<sup>(56)</sup>. Found in calm and deep sections of rivers and reservoirs, and has predominantly nighttime activity. It is widely distributed in the basin, but its capture is sporadic.

**Fishing**

Although little represented in professional and sports fishing, the fish is appreciated for its size and flavor of the meat. It has been widely researched for pisciculture, mainly in the southern region of the country.

**Caracterização**

Peixe de médio a grande porte, com corpo alongado, mas robusto, atingindo cerca de 50cm e até 3kg. Tem coloração castanha acinzentada, sendo mais clara na região ventral. O barbilhão maxilar é muito alongado, atingindo a base da nadadeira caudal<sup>(56)</sup>. Nadadeiras escuras, com a adiposa bastante longa, e a caudal curta<sup>(83)</sup>; o primeiro raio das nadadeiras peitorais e dorsal é fortemente ossificado<sup>(44)</sup>.

**Distribuição**

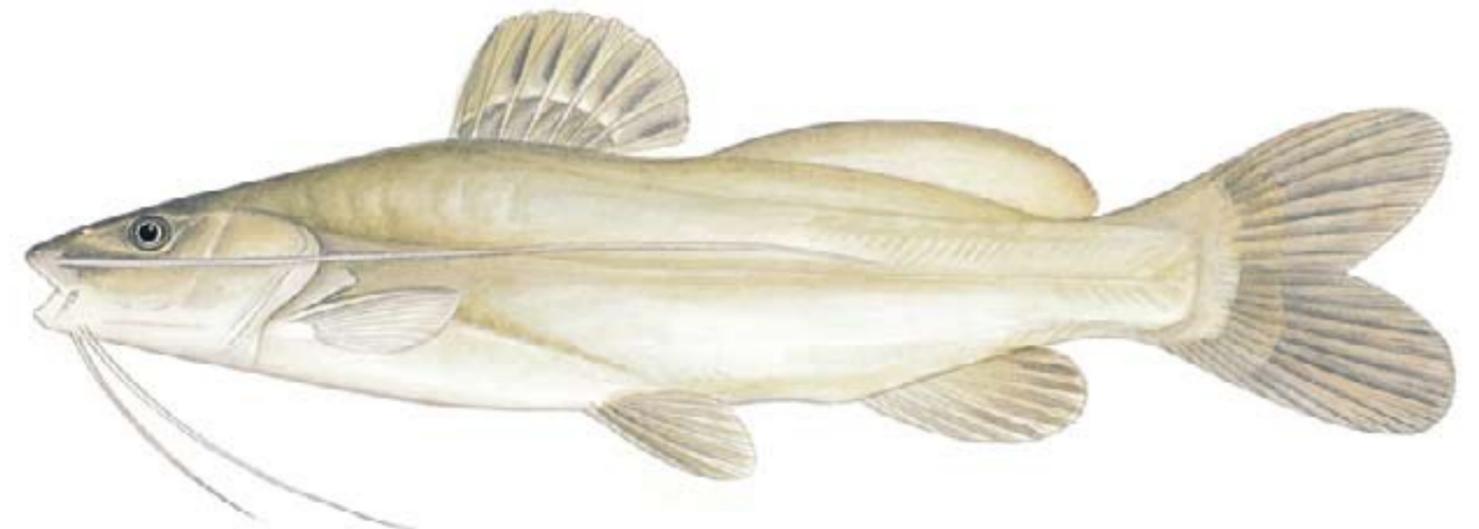
Ocorre praticamente em todas as bacias hidrográficas brasileiras<sup>(29)</sup>. Como várias outras de distribuição ampla, é provável que estudos moleculares indiquem tratar-se de várias espécies.

**Biologia**

Espécie de biologia pouco conhecida. Não realiza migrações reprodutivas, tem desova parcelada, sem cuidado parental, com hábito alimentar provavelmente onívoro<sup>(44)</sup>, alimentando-se de insetos e pequenos peixes<sup>(56)</sup>. Ocorre em trechos calmos e profundos de rios e reservatórios e tem atividade predominantemente noturna. Tem distribuição ampla na bacia, mas sua captura é esporádica.

**Pesca**

Embora seja um peixe pouco representado na pesca profissional e esportiva, é apreciado pelo porte e pelo sabor da carne. Tem sido bastante pesquisado, visando exploração em piscicultura, principalmente na Região Sul do País.

**BAGRE***catfish*

A família **Heptapteridae** reúne bagres de pequeno porte, até recentemente abrigados na família Pimelodidae, da qual se distinguem por geralmente apresentar os espinhos das nadadeiras dorsal e peitorais flexíveis<sup>(29)</sup>. Tem corpo alongado, com nadadeira adiposa longa. Abrange 26 gêneros, com cerca de 190 espécies, a maioria do gênero *Pimelodella*<sup>(29)</sup>. No Alto Paraná ocorrem sete gêneros com cerca de 15 espécies.

The Heptapteridae family includes small-size catfish, until recently included in the Pimelodidae family, from which it is distinguished for generally presenting flexible prickles in the dorsal and pectoral fins<sup>(29)</sup>. It has elongated body with long adipose fin. Comprises 26 genuses, with about 190 species, majority from the genus *Pimelodella*<sup>(29)</sup>. There are seven genuses with about 15 species in Upper Paraná.

*Rhamdia quelen*  
(Quoy & Gaimard, 1824)

**Characterization**

The 'barbado' is a large catfish, with migratory behavior<sup>(17)</sup>. It reaches a length of 60<sup>(42)</sup> to 75<sup>(17)</sup>cm, with average weight varying from 3 to 5kg. It has long and flat barbels that give it its vulgar name, and a very long adipose fin. The color is grayish in the back and in the sides, and light in the belly.

**Distribution**

It is widely distributed in Brazil, and is found in the Amazon, Paraguay and Paraná basins<sup>(63)</sup>.

**Biology**

It is a non-specialized predator, feeding on fishes like the 'mandi-beiçudo' (*Iheringichthys labrosus*), 'pirambebas' (*Serrasalmus* spp.)<sup>(122)</sup> and shrimp<sup>(42)</sup>, although in the region of Tucuruí, it has become strictly piscivorous after the reservoir's formation<sup>(141)</sup>. Its reproductive period is from October to February, and has migratory behavior, without care for offspring, laying eggs in the affluents of the reservoirs. The size of the first gonadal maturation is 37cm<sup>(10)</sup>.

This species has a significant ecological importance due to its role in the trophic networks of rivers and reservoirs, especially in those in which it is among the biggest predators, as is the case in the Hydrographic Basin of Upper Paraná; however, its biological and ecological characteristics are not sufficiently known<sup>(142)</sup>.

**Fishing**

It is a very attractive species for both professional and leisure fishing, due to the tasty meat and difficult capture<sup>(42)</sup>. According to IBAMA<sup>(143)</sup>, the 'barbado' is important for fish production in the States of the Amazons, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná and Roraima. In the Amazon basin, this species is predated by the 'dourada' (*Brachyplatystoma flavicans*), but there is significant participation among the large catfish in industrial fishing<sup>(144)</sup>.

In the Itaipu reservoir, it is one of the ten dominant species in professional unloading<sup>(127)</sup>, being fished with fishing tackle and nets the upper half of the reservoir<sup>(145)</sup>. In the reservoirs of Jupia, in river Paraná, and of Água Vermelha, in river Grande, the barbado is also among the most important fishing resources<sup>(146)</sup>. In the São Paulo stretch of river Paraná, the annual average capture of this species in professional fishing, in the period from 1994 to 2000, was in the order of 13 tons<sup>(128)</sup>. It is fished with fishing tackles, sweep nets and entangling nets, by professionals, anchored or with drifting boat, using minhocoçu or small fish as bait. In the Upper Paraná Basin, the capture of specimens with less than 50cm is forbidden<sup>(129)</sup>.

**Caracterização**

O barbado é um bagre de grande porte, de comportamento migratório<sup>(17)</sup>. Atinge comprimento de 60<sup>(42)</sup> a 75cm<sup>(17)</sup>, com peso médio variando de 3 a 5kg. Apresenta barbilhões longos e achatados, que lhes conferem o nome vulgar, e uma nadadeira adiposa muito longa. A coloração é acinzentada no dorso e nos flancos, e clara no ventre.

**Distribuição**

Apresenta ampla distribuição no Brasil, ocorrendo nas bacias dos Rios Amazonas, Paraguai e Paraná<sup>(63)</sup>.

**Biologia**

É um predador não especializado, alimentando-se de peixes como o mandi-beiçudo (*Iheringichthys labrosus*), as pirambebas (*Serrasalmus* spp.)<sup>(122)</sup> e camarões<sup>(42)</sup>, embora na região de Tucuruí tenha se tornado estritamente piscívoro após a formação do reservatório<sup>(141)</sup>. Seu período reprodutivo é de outubro a fevereiro, e tem comportamento migratório, sem cuidado com a prole, desovando nos afluentes dos reservatórios<sup>(142)</sup>. O tamanho de primeira maturação gonadal é de 37cm<sup>(10)</sup>.

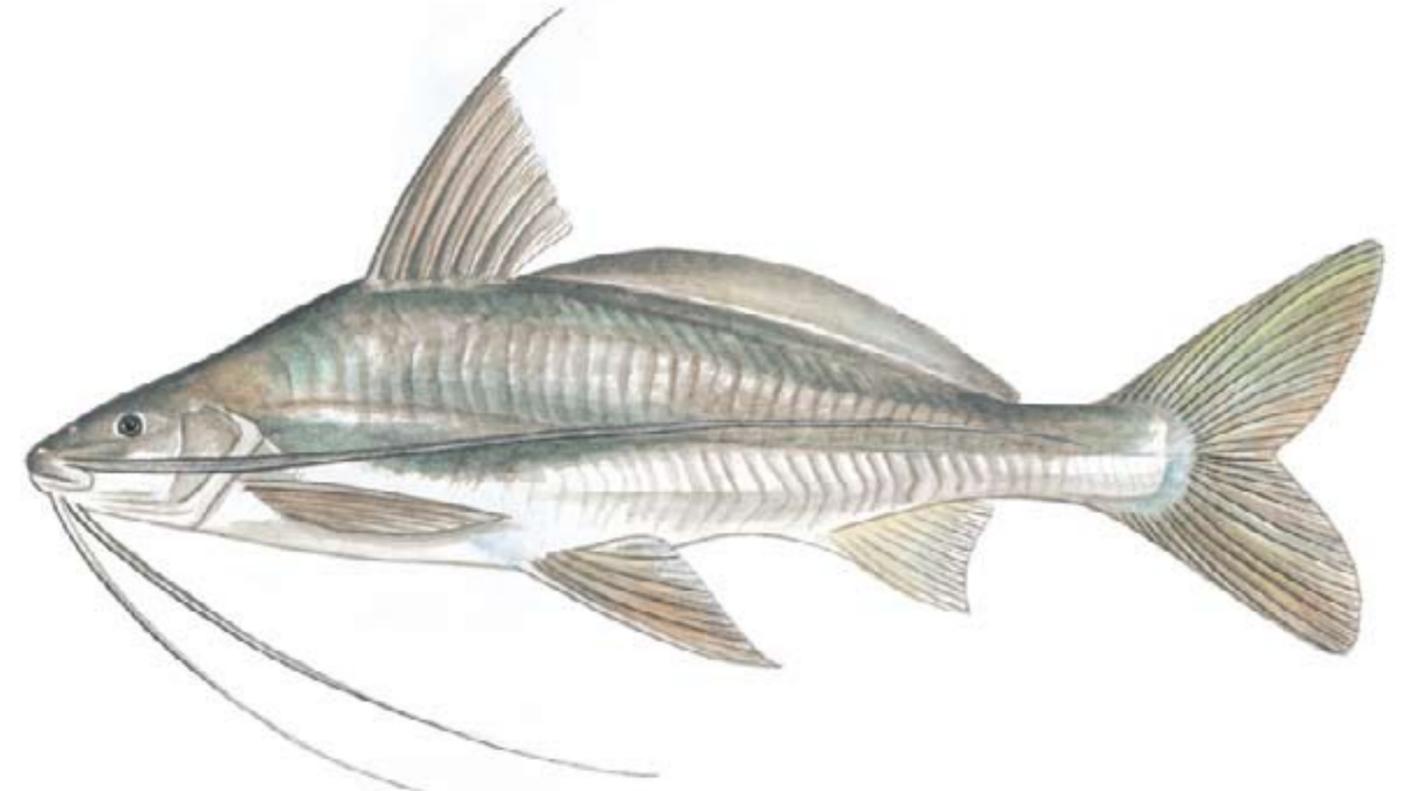
Essa espécie tem uma significativa importância ecológica, devido a seu papel nas redes tróficas de rios e reservatórios, principalmente naqueles em que está entre os maiores predadores, como ocorre na Bacia Hidrográfica do Alto Paraná; entretanto, suas características biológicas e ecológicas não são suficientemente conhecidas<sup>(142)</sup>.

**Pesca**

É uma espécie muito atrativa tanto para a pesca profissional quanto para a de lazer, devido a sua carne saborosa e à dificuldade de captura<sup>(42)</sup>. De acordo com o IBAMA<sup>(143)</sup>, o barbado é importante para a produção pesqueira nos Estados de Amazonas, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná e Roraima. Na Bacia Amazônica, essa espécie é predada pela dourada *Brachyplatystoma flavicans*, mas não tem participação expressiva entre os grandes bagres na pesca industrial<sup>(144)</sup>.

No Reservatório de Itaipu, é uma das dez espécies dominantes no desembarque profissional<sup>(127)</sup>, sendo pescado com espinhel e redes na metade superior do reservatório<sup>(145)</sup>. Nos Reservatórios de Jupia, no Rio Paraná, e de Água Vermelha, no Rio Grande, o barbado também está entre os mais importantes recursos pesqueiros<sup>(146)</sup>. No trecho paulista do Rio Paraná, a captura média anual dessa espécie na pesca profissional, no período de 1994 a 2000, foi da ordem de 13 toneladas<sup>(128)</sup>. Sua pesca é feita com espinhéis, tarrafas e redes de emalhar, pelos profissionais, e embarcada, apoitada ou de rodada, usando minhocoçu ou pequenos peixes como iscas. Na Bacia do Alto Paraná, é proibida a captura de exemplares com menos de 50cm<sup>(129)</sup>.

## BARBADO



Os bagres da família **Pimelodidae** apresentam de médio a muito grande porte e são caracterizados pela presença de uma nadadeira adiposa bem desenvolvida, nadadeira caudal furcada, nadadeiras peitorais e dorsal com primeiro raio transformado em espinho rígido e ossificado, olhos com margem orbital livre e três pares de barbilhões bem desenvolvidos<sup>(63)</sup>. São 30 gêneros com cerca de 85 espécies bem distribuídas em toda a Região Neotropical<sup>(63)</sup>. No Alto Paraná essa família é representada por pelo menos 10 gêneros e 16 espécies.

The catfish from the Pimelodidae family have medium to very large size, and are characterized by the presence of a well developed adipose fin, furcated caudal fin, pectoral and dorsal fins with the first ray converted into a rigid and bony prickle, eyes with free orbital margin and three pairs of well developed barbels<sup>(63)</sup>. There are 30 genres with about 85 species well distributed throughout the Neotropical region<sup>(63)</sup>. In Upper Paraná, this family is represented by at least 10 genres and 16 species.

*Pinirampus pinirampu*  
(Spix & Agassiz, 1829)

**Characterization**

It is the biggest fish species in the Upper Paraná Basin, and one of the biggest in our ichthyofauna, and can reach 1.50m in length and up to 150kg<sup>(42, 124)</sup>; in river Paraná, the maximum size recorded is 1.5m<sup>(124)</sup>. It is a leather fish with robust and wide body, big and compressed head and terminal, very big mouth, with relatively short maxillary barbels, reaching the base of the dorsal fin. Dark to olive chestnut color, with lighter belly; small specimens have countless dark dorsal stains. The first ray of the pectoral and dorsal fins has very strong bone formation and toothed in the posterior edge. The dorsal fin is longer than the anal fin, and the caudal fin is bifurcated. Its name, of indigenous origin, means 'great eater'<sup>(124)</sup>. It is common for this species to be identified as *Paulicea luetkeni*, which is synonymous, or *Zungaro zungaro*, denomination valid for the Amazon Basin.

**Distribution**

Basins of Rivers Amazon, Paraná, Paraguay and Uruguay<sup>(63)</sup>.

**Biology**

Migrating specie, without parental care, with size of the first gonadal maturation at 70cm and reproductive period from December to February<sup>(124)</sup>. It is a predator from the top of the food chain, which makes it very important ecologically; feeds basically on fish, having predominantly nighttime activity<sup>(124)</sup>. Lives in deep sections of more abundant rivers.

**Fishing**

It was one of the ten most important species in professional fishing in the Itaipu reservoir<sup>(127)</sup>, where it is captured mainly with fishing tackles, but its fishing dropped severely in the last decade<sup>(124)</sup>. It is one of the most difficult fishes for amateur fishes, due to its size and great resistance when caught. In the São Paulo stretch of river Paraná, in the period from 1994 to 2000, it had an annual average capture of about six tons<sup>(128)</sup>. It is one of the species handled in the CESP Fishing Management Program, although the technology to support its production is still incipient.

**Caracterização**

É a maior espécie de peixe da Bacia do Alto Paraná e uma das maiores de nossa ictiofauna, podendo atingir 1,50m de comprimento e até 150kg<sup>(42, 124)</sup>; no Rio Paraná, o tamanho máximo registrado é de 1,5m<sup>(124)</sup>. É um peixe de couro, com corpo robusto e largo, cabeça grande e comprimida e boca terminal, bastante grande, com barbilhões maxilares relativamente curtos, atingindo a base da nadadeira dorsal. Coloração castanha escura a olivácea, com ventre mais claro; exemplares menores apresentam inúmeras manchas dorsais escuras. O primeiro raio das nadadeiras peitorais e dorsal é fortemente ossificado e dentado na borda posterior. A nadadeira dorsal é mais extensa que a anal, e a caudal é bifurcada. Seu nome, de origem indígena, significa “grande comedor”<sup>(124)</sup>. É comum essa espécie ser identificada como *Paulicea luetkeni*, que é sinônimo, ou *Zungaro zungaro*, denominação válida para a Bacia Amazônica.

**Distribuição**

Bacias dos Rios Amazonas, Paraná, Paraguai e Uruguai<sup>(63)</sup>.

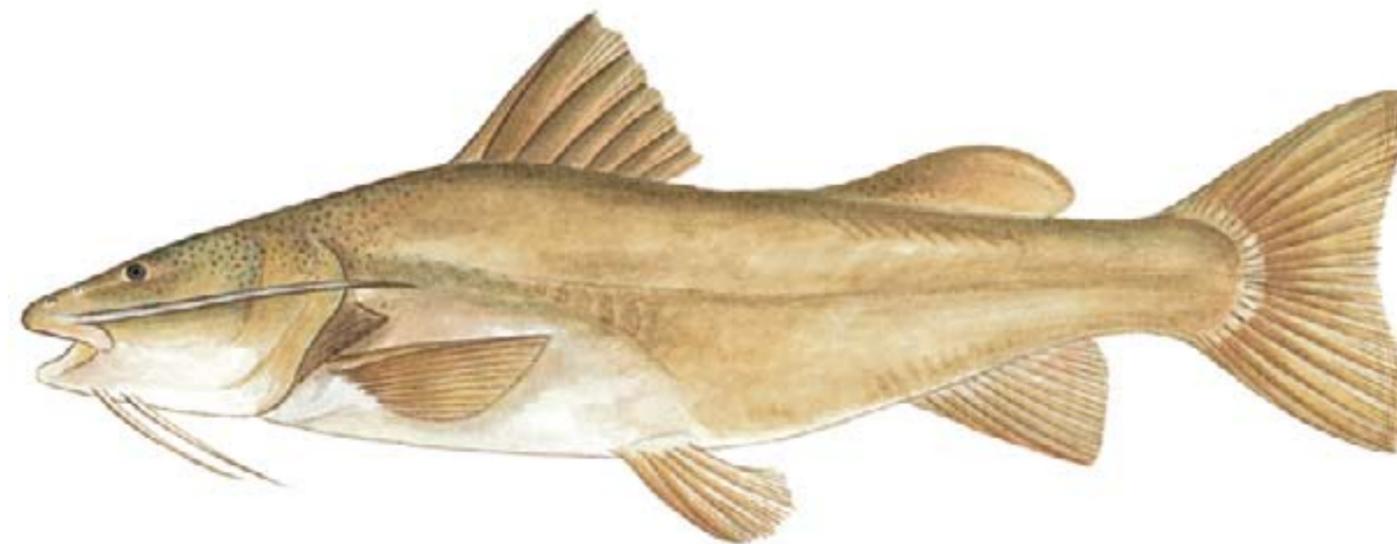
**Biologia**

Espécie migratória, sem cuidado parental, com tamanho de primeira maturação gonadal aos 70cm e período reprodutivo de dezembro a fevereiro<sup>(124)</sup>. É um predador de topo de cadeia alimentar, o que lhe confere grande importância ecológica; alimenta-se basicamente de peixes, tendo atividade predominantemente noturna<sup>(124)</sup>. Vive em trechos profundos dos rios mais caudalosos.

**Pesca**

Foi uma das dez espécies mais importantes na pesca profissional no Reservatório de Itaipu<sup>(127)</sup>, onde é capturado principalmente com espinhéis, mas sua pesca declinou severamente na última década<sup>(124)</sup>. É um dos peixes mais difíceis para os pescadores amadores, devido ao seu porte e enorme resistência quando fígado. No trecho paulista do Rio Paraná, no período de 1994 a 2000, apresentou captura média anual de cerca de seis toneladas<sup>(128)</sup>. É uma das espécies manejadas no Programa de Manejo Pesqueiro da CESP, embora a tecnologia para sua produção seja ainda incipiente.

## JAÚ



Os bagres da família **Pimelodidae** apresentam de médio a muito grande porte e são caracterizados pela presença de uma nadadeira adiposa bem desenvolvida, nadadeira caudal furcada, nadadeiras peitorais e dorsal com primeiro raio transformado em espinho rígido e ossificado, olhos com margem orbital livre e três pares de barbilhões bem desenvolvidos<sup>(63)</sup>. São 30 gêneros com cerca de 85 espécies bem distribuídas em toda a Região Neotropical<sup>(63)</sup>. No Alto Paraná essa família é representada por pelo menos 10 gêneros e 16 espécies.

The catfish from the Pimelodidae family have medium to very large size, and are characterized by the presence of a well developed adipose fin, furcated caudal fin, pectoral and dorsal fins with the first ray converted into a rigid and bony prickle, eyes with free orbital margin and three pairs of well developed barbels<sup>(63)</sup>. There are 30 genres with about 85 species well distributed throughout the Neotropical region<sup>(63)</sup>. In Upper Paraná, this family is represented by at least 10 genres and 16 species.

*Zungaro jahu*

(Humboldt in Humboldt & Valenciennes, 1821)



Piscicultura da Usina Jupiá, Três Lagoas - MS - *Pisciculture of Jupiá Plant, Três Lagoas - State of Mato Grosso do Sul*



Piscicultura da Usina Jupiá, Três Lagoas - MS - *Pisciculture of Jupiá Plant, Três Lagoas - State of Mato Grosso do Sul*

**Characterization**

Medium and large-sized fish, reaching in the CESP reservoirs 53.5cm and weighing 2.3kg. Elongated and high body, with greenish color and broad transversal stripes in the back and a circular stain, with light edges, similar to an eye, in the caudal peduncle. The mouth is large, terminal and protractile, equipped with conical teeth. Dorsal and anal fins with anterior rays converted into prickles; lateral line divided into two branches. The *Cichla monoculus* and another species from the genus, with identification still confused, are found in Upper Paraná.

**Distribution**

Species originating from the Amazon basins and Oiapoque river<sup>(58)</sup>, and introduced in the reservoirs of Upper Paraná<sup>(92)</sup>.

**Biology**

Non-migrating fish, with partial laying of eggs and parental behavior, building nests in the coastal region of the reservoirs. The size of the first gonadal maturation of this species in the Primavera Port reservoir is 22.7cm. Piscivorous feeding habit, practicing cannibalism<sup>(148)</sup>; more active during the day. Its introduction, despite economic benefits, have severe impacts on the native ichthyofauna<sup>(78)</sup>.

**Fishing**

Became one of the most important species in amateur fishing, there being several festivals, as well as a developed tourist structure for 'tucunaré' fishing. In professional fishing production, its annual average unloading between 1994 and 2000, in the São Paulo stretch of river Paraná, was almost 20 tons, contributing with 4.5% of unloading, placing it among the ten most captured species<sup>(128)</sup>.

**Caracterização**

Peixe de médio a grande porte, atingindo, nos reservatórios da CESP, 53,5cm e 2,3kg de peso. Corpo alongado e alto, de coloração esverdeada com faixas transversais largas no dorso e uma mancha circular, com bordas claras, assemelhando-se a um olho, no pedúnculo caudal. A boca é grande, terminal e protrátil, dotada de dentes cônicos. Nadadeiras dorsal e anal com raios anteriores transformados em espinhos; linha lateral dividida em dois ramos. No Alto Paraná ocorrem *Cichla monoculus* e mais uma espécie do gênero, de identificação ainda confusa.

**Distribuição**

Espécie originária das Bacias Amazônica e do Rio Oiapoque<sup>(58)</sup> e introduzida nos reservatórios do Alto Paraná<sup>(92)</sup>.

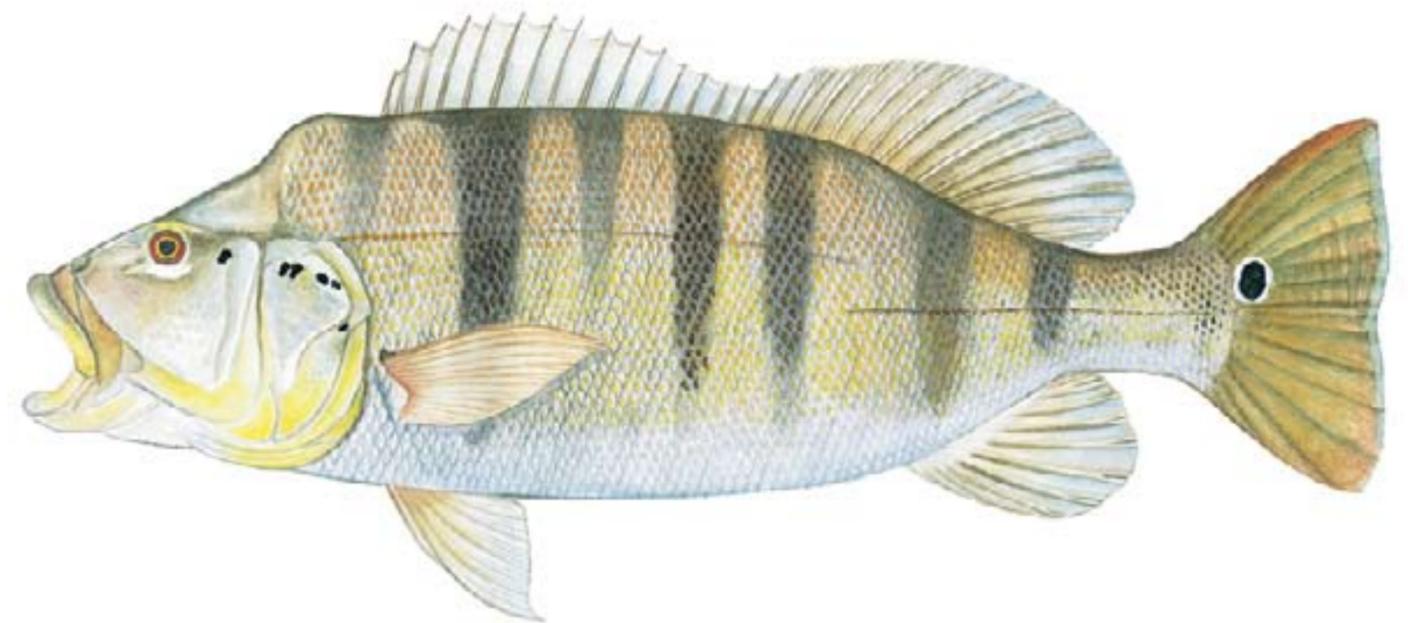
**Biologia**

Peixe não migratório, com desova parcelada e comportamento parental, fazendo ninhos na região litorânea dos reservatórios. O tamanho de primeira maturação gonadal dessa espécie no Reservatório de Porto Primavera é de 22,7cm. Hábito alimentar piscívoro, praticando canibalismo<sup>(148)</sup>; mais ativo durante o dia. Sua introdução, a despeito dos benefícios econômicos, tem severos impactos sobre as ictiofaunas nativas<sup>(78)</sup>.

**Pesca**

Tornou-se uma das espécies mais importantes para a pesca amadora, existindo diversos festivais, bem como uma desenvolvida estrutura turística voltada para a pesca do tucunaré. Na produção pesqueira profissional, sua média anual de desembarque entre 1994 e 2000, no trecho paulista do Rio Paraná, foi de quase 20 toneladas, contribuindo com 4,5% do desembarque, o que a coloca entre as dez espécies mais capturadas<sup>(128)</sup>.

## TUCUNARÉ



Os peixes da família **Cichlidae**, que abriga cerca de 1.300 espécies, estão distribuídos nas Américas do Sul, Central e do Norte, na África, em Madagascar e na Índia<sup>(58)</sup>. Na América do Sul, ocorrem 291 espécies<sup>(58)</sup>. Sua característica mais notável é a linha lateral dividida em dois ramos, e os raios anteriores das nadadeiras peitorais, dorsal e anal, e o primeiro raio da ventral, transformados em espinhos<sup>(58)</sup>. Têm hábitos diurnos e solitários. No Alto Paraná são citados 11 gêneros, com pelo menos 17 espécies, sendo várias delas introduzidas.

The fishes from the Cichlidae family, which encompasses about 1,300 species, are distributed in the South, Central and North Americas, Africa, Madagascar and India<sup>(58)</sup>. There are 291 species in South America<sup>(58)</sup>. Its most notable characteristic is the lateral line divided into two branches, and the anterior rays of the pectoral, dorsal and anal fins, and the first ray of the ventral fin, converted into prickles<sup>(58)</sup>. It has daytime and solitary habits. Eleven genuses, with at least 17 species are cited for Upper Paraná, several of them having been introduced.

*Cichla*  
sp.



Piscicultura da Usina Jupia, Três Lagoas - MS - *Pisciculture of Jupia Plant, Três Lagoas - State of Mato Grosso do Sul*

## Glossário:

**ABERTURA BRANQUAL** (OU **FENDA BRANQUIAL**): fenda que comunica a cavidade branquial dos peixes com o ambiente aquático exterior; serve como saída da água que entra pela boca e irriga as brânquias durante a respiração.

**ACÚLEO**: ver espinho.

**ALEVINAGEM**: estágio da piscicultura que se ocupa da produção e desenvolvimento dos alevinos.

**ALEVINOS**: filhotes de peixes que estão entre a fase larval e a fase adulta; apresentam a maioria das características e o formato dos peixes adultos, mas com tamanho reduzido.

**ALÓCTONE**: organismo de espécie que ocorre em outras regiões geográficas do Brasil, mas não na região em estudo (por exemplo, o tucunaré, que é originário da Bacia Amazônica, é alóctone na Bacia do Alto Paraná).

**ALUVIONAR**: formado por deposições recorrentes de aluvião, que é o material transportado pelas águas do rio na forma de sólidos suspenso.

**AQUICULTURA**: atividade zootécnica de produção de organismos aquáticos diversos, como algas, crustáceos e peixes.

**AREIAS QUARTZOSAS**: nome anteriormente atribuído aos fluvissolos.

**ARENITO**: tipo de rocha sedimentar formada por agregação de partículas de areia.

**ARGISSOLO**: tipo de solo que intercala camadas arenosas com camadas argilosas, ocorrendo drenagem diferenciada por camadas. Anteriormente chamado de podzólico ou podzolizado.

**AUTÓCTONE**: organismo de espécie que ocorre naturalmente na região geográfica em estudo (por exemplo, os peixes nativos da Bacia do Alto Paraná).

**BARBILHÕES**: estruturas sensoriais alongadas, semelhantes a um fio, baseadas na cabeça dos peixes da ordem Siluriformes. São denominados: barbilhão maxilar, quando sua base é o osso maxilar; barbilhão mental ou mentoniano, quando originado na região

ínfero-posterior da boca; pós-mental, quando originado em região posterior ao mental; e nasal, quando originado próximo às aberturas nasais.

**BASALTO**: tipo de rocha formada pela solidificação de lava, decorrente de atividade vulcânica.

**BENTÓFAGOS**: peixes que se alimentam predominantemente de organismos da fauna bentônica, no fundo dos corpos d’água.

**BENTÔNICO**: tipo de organismo que vive associado ao leito dos cursos d’água.

**BIODIVERSIDADE**: diversidade de espécies de seres vivos, abrangendo também a diversidade genética das populações.

**BOCA INFERIOR**: quando a fenda bucal está situada abaixo do focinho, na região ventral do peixe.

**BOCA PROTÁTIL**: boca que, quando aberta, o pré-maxilar desprende-se do crânio e projeta-se para frente, facilitando a apreensão do alimento.

**BOCA TERMINAL**: quando a fenda bucal se situa na parte anterior do focinho.

**BRÂNQUIAS**: estruturas laminares, densamente irrigadas por vasos sanguíneos, através das quais os peixes realizam a respiração, absorvendo o oxigênio dissolvido na água e liberando o gás carbônico resultante do metabolismo.

**CAPACIDADE BIOGÊNICA**: capacidade de um ambiente de sustentar a vida, traduzida pela disponibilidade de recursos (alimentos, abrigos, etc.).

**CENOZÓICO**: relativo à Era Cenozóica, período do tempo geológico correspondente aos últimos 65 milhões de anos, incluindo o presente.

**COMPORTAMENTO PARENTAL**: comportamento de cuidado com a prole, seja na fase de ovos, de larvas ou de alevinos.

**DENTES CANINOS**: dentes cônicos mais fortes e alongados.

**DENTES CÔNICOS**: dentes com o formato de cones.

**DENTES CUSPIDADOS**: dentes formados por

cúspides (saliência cortante do dente), geralmente uma central, maior, e duas laterais.

**DENTES INCISIVIFORMES**: com a forma aproximada dos dentes incisivos humanos (achatados e com borda cortante larga).

**Dentes MOLARIFORMES**: com a forma aproximada dos dentes molares humanos (achatados na superfície superior).

**DENTES MULTICUSPIDADOS**: dentes formados por diversas cúspides.

**DENTÍCULOS**: dentes de tamanho pequeno.

**DESOVA PARCELADA**: quando o peixe realiza mais de uma desova por ano.

**DESOVA TOTAL**: quando o peixe realiza apenas uma desova por ano.

**DETRITÍVOROS**: peixes que se alimentam predominantemente de detritos pouco particulados, associados a restos e excrementos de invertebrados.

**DISCOIDAL**: em forma de disco.

**ENDÊMICO**: atributo de uma espécie cuja distribuição geográfica é restrita a uma determinada região.

**ESCAMAS**: lâminas que revestem o corpo da maioria das espécies de peixes. Podem ser ciclóides (lâminas finas com anéis concêntricos), como nos Characiformes e Gymnotiformes, ou ctenóides (com borda posterior dotada de espinhos), como nos Perciformes.

**ESPÍCULAS**: pequenos espinhos.

**ESPINHOS**: também chamados acúleos, são raios ossificados e rígidos localizados na porção anterior das nadadeiras ventrais e dorsal dos Siluriformes. Podem ser serrilhados nas margens.

**ESQUELETO CARTILAGINOSO**: esqueleto formado por cartilagem, e não por tecido ósseo.

**ESTOCAGEM**: processo de colocação, nos estoques pesqueiros, de indivíduos produzidos em sistemas de criação.

**EXÓTICO**: organismo de espécie oriunda de

outros países (por exemplo, a tilápia do Nilo e o bagre africano).

**FECUNDAÇÃO EXTERNA**: processo reprodutivo pelo qual os gametas (ovócitos e espermatozóides) são liberados no ambiente, havendo fecundação ao acaso.

**FECUNDAÇÃO INTERNA**: processo reprodutivo pelo qual os gametas masculinos (espermatozóides) são introduzidos nos corpos das fêmeas, onde fecundam os ovócitos.

**FILOGENIA**: estudo da evolução e das relações de parentescos entre grupos de organismos.

**FLUVISSOLOS**: tipo de solo arenoso formado por depósitos aluvionares.

**HERBÍVORO**: peixe que se alimenta predominantemente de vegetais superiores ou algas filamentosas.

**HETEROZIGOSE**: grau de diferenciação entre os alelos que compõem os genes de uma espécie.

**HIDROBIOLOGIA**: ramo da Biologia que aborda os fenômenos e processos biológicos e ecológicos que ocorrem em ambientes aquáticos.

**HIGRÓFILAS**: espécies vegetais que ocorrem em ambientes úmidos, como várzeas e lagoas.

**ICTIOLOGIA**: campo da Biologia que estuda os peixes.

**ILIÓFAGOS**: peixes que se alimentam de detritos (restos de material orgânico), partículas finas do sedimento (material depositado no leito dos corpos d’água) e organismos bentônicos (que vivem aderidos ao leito dos corpos d’água).

**IN LOCO**: expressão latina que significa “no local”.

**INSETÍVOROS**: peixes que se alimentam predominantemente de insetos.

**JUSANTE**: trecho de uma bacia hidrográfica situada abaixo de um determinado ponto de referência. Por exemplo, a usina de Jupuí situa-se a jusante da de Ilha Solteira.

**LARVICULTURA**: estágio da piscicultura

que se ocupa da produção e desenvolvimento das larvas de peixes.

**LATOSSOLOS**: solos profundos e homogêneos, bem drenados, formados a partir de rochas sedimentares, como o arenito.

**LIMNOLOGIA**: campo da Biologia que estuda os componentes e processos físicos, químicos e biológicos dos corpos d’água.

**LINHA LATERAL**: série de órgãos sensoriais recobertos por escamas perfuradas; permitem ao peixe a percepção do sentido e intensidade do fluxo de água.

**MANEJO GENÉTICO**: conjunto de procedimentos de acasalamento de peixes em piscicultura, visando a conservação de características genéticas de interesse; no caso do manejo conservacionista, busca-se a conservação da variabilidade genética das espécies manejadas.

**MARGEM ORBITAL LIVRE**: quando os globos oculares não são recobertos por pele ou tecido adiposo.

**MAXILAS**: conjunto de ossos que formam a parte superior da boca, compoado a maxila superior e a inferior (mandíbula ou maxila inferior). A maxila superior é composta por dois ossos pré-maxilares e dois ossos maxilares posicionados logo atrás dos pré-maxilares, enquanto a mandíbula é formada por dois ossos dentários, que portam os dentes, dois ossos articulares e dois ossos angulares.

**MEXILHÃO DOURADO**: espécie de molusco invasor originário da Ásia, que tem causado sérios problemas ecológicos e econômicos nas bacias hidrográficas dos Rios da Prata, Paraguai e Paraná.

**MONTANTE**: trecho de uma bacia hidrográfica situada acima de um determinado ponto de referência. Por exemplo, a usina de Ilha Solteira situa-se a montante da de Jupuí.

**MORFOLOGIA**: estudo das formas; é aplicável a organismos e materiais em geral.
**MOVIMENTOS TECTÔNICOS**: movimentos de

placas tectônicas (placas rígidas formadas pela crosta e parte superior do Manto terrestre, sobre as quais estão apoiados os continentes e o fundo dos oceanos).

**NADADEIRA FALCADA**: tipo de nadadeira em que os raios anteriores são notavelmente mais longos que os posteriores, como em *Acestrothynchus lacustris*.

**NADADEIRA FURCADA**: dividida em dois lobos pontiagudos.

**NADADEIRAS**: órgãos locomotores dos peixes, formados por raios ósseos interligados por membranas. Existem as nadadeiras peitorais e pélvicas ou ventrais, que são pares, e as nadadeiras dorsal, adiposa, anal e caudal, que são ímpares.

**ONÍVOROS**: peixes que se alimentam de itens alimentares tanto de origem animal quanto vegetal.

**OPÉRCULO**: osso principal do aparelho opercular, que recobre as aberturas branquiais. O opérculo forma a borda posterior do aparelho opercular e é precedido pelo pré-opérculo, que se situa à frente do opérculo, e pelo interopérculo, localizado abaixo do pré-opérculo.

**OSSOS CIRCUM-ORBITAIS**: conjunto de ossos que circundam a cavidade ocular; é composto de um osso supra-orbital e de uma série de seis ossos infra-orbital.

**OSSOS CORACÓIDES**: par de ossos da cintura escapular dos peixes.

**OVÓCITO**: célula reprodutiva (gameta) das fêmeas; após a fecundação, dá origem ao ovo.

**OVOPARIDADE**: modo de reprodução no qual os ovos se desenvolvem no ambiente aquático, fora do corpo das fêmeas.

**PALATO**: conjunto de ossos que formam a parte superior da cavidade bucal.

**PEDÚNCULO CAUDAL**: região posterior dos peixes, compreendida entre as nadadeiras anal e caudal.
**PH**: expressa a concentração de ions H+ na água e varia, em ambientes aquáticos,

entre 6,0 e 8,0, podendo ocorrer ambientes mais ácidos ou mais alcalinos em função dessa variação.

**PISCICULTURA**: atividade zootécnica de produção de peixes.

**PISCÍVOROS**: peixes que se alimentam predominantemente de outras espécies de peixes.

**PLACAS DENTÍGERAS**: placas ósseas dotadas de grande número de denticulos.

**PLACAS ÓSSEAS SUTURADAS**: placas ósseas fundidas entre si.

**PLACAS ÓSSEAS**: escudos que revestem total ou parcialmente os corpos dos Siluriformes das famílias Loricariidae, Callichthiidae e Doradidae.

**PLANCTÔNICO**: organismo que flutua passivamente na coluna d’água; podem ser algas (fitoplâncton) ou pequenos animais como crustáceos (zooplâncton).

**PREDAAÇÃO**: uso de um organismo por outro como alimento.

**PROGNATISMO**: maxilas superior e inferior com comprimentos desiguais.

**REGIÃO LITORÂNEA**: região dos corpos d’água onde a radiação solar incide até o substrato; trata-se de uma área com produtividade biológica elevada e que, normalmente, abriga uma grande biodiversidade.

**REGIÃO UMERAL**: região situada imediatamente atrás da porção superior da abertura branquial.

**REOFÍLCOS**: peixes que dependem de migrações para a realização de seus ciclos de vida.

**SUBSTRATO**: parte inferior do ambiente; em ambientes aquáticos, é o leito.

**TAMANHO DE PRIMEIRA MATURAÇÃO**: tamanho a partir do qual metade das fêmeas de uma dada população atinge a maturidade sexual, tornando-se aptas à reprodução. É identificado pela sigla L50;

a sigla L100 indica o tamanho a partir do qual todas as fêmeas da população estão sexualmente maduras.

**TAXONOMIA**: campo da Biologia que trata da descrição e das relações de parentesco entre as espécies de seres vivos.

**TEMPO MÉDIO DE RESIDÊNCIA DA ÁGUA**: medida hidrológica que se refere ao tempo que a água permanece em um ambiente; pode ser traduzido como o tempo necessário para que um reservatório seja totalmente esgotado, a partir do momento em que, hipoteticamente, deixasse de haver afluência de água.

**TRANSPARENCIA DA ÁGUA**: capacidade do corpo d’água de permitir a penetração de radiação fotossinteticamente ativa.

**TURBIDEZ**: atributo associado à presença de materiais em suspensão na água; indica a capacidade do corpo d’água de dispersar a radiação solar.

**VARIABILIDADE GENÉTICA**: diversidade de informação genética disponível em uma população.

**VEGETAÇÃO CILIAR**: que se desenvolve às margens dos cursos d’água; fornece alimentos à ictiofauna, seja diretamente, através da queda de folhas e frutos, ou indiretamente, pela queda de excreções ou corpos de animais; propiciam também abrigo e aumento da complexidade estrutural dos ambientes aquáticos, pela queda e submersão de galhos e troncos.

**VÍVIPARIDADE**: modo de reprodução no qual os estágios embrionários da prole se desenvolvem dentro do corpo das mães, do qual os alevinos saem formados.

## Referências / References

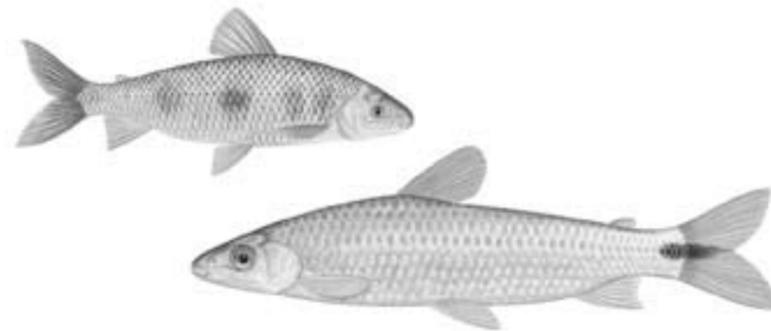
- STEVAUX, J. C.; SOUZA-FILHO, E. E.; JABUR, I. C. A história quaternária do rio Paraná em seu alto curso. In: VAZZOLLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. (Eds.). **A planície de inundação do Alto Rio Paraná**: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. Maringá: EDUEM, 1997. p. 47-72.
- INNOCENCIO, N. R. Hidrografia. In: IBGE. **Geografia do Brasil**. v. 1: região centro-oeste. Rio de Janeiro: IBGE, 1989. p. 73-90.
- AGOSTINHO, A. A. et al. Migratory fishes of the Upper Paraná River Basin, Brazil. In: CAROLSFELD et al. (Eds.). **Migratory fishes of South America**: biology, fisheries and conservation status. Victoria: IDRC-World Bank-World Fisheries Trust, 2003. p.19-98.
- SOUZA-FILHO, E. E.; STEVAUX, J. C. Geologia e geomorfologia do complexo rio Baía, Curutuba, Ivinhema. In: Vazzoller, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A.; HAN, N. S. (Eds.). **A planície de inundação do Alto Rio Paraná**. Maringá: EDUEM, 1997. p. 3-46.
- BRASIL, A. E.; ALVARENGA. Relevô. In: IBGE: **Geografia do Brasil**. v. 1: região centro-oeste. Rio de Janeiro: IBGE, 1989. p. 54-72.
- CARVALHO, A. L.; PODESTÀ FILHO, J. A. Solos. In: **Geografia do Brasil**. v. 1: região centro-oeste. Rio de Janeiro: IBGE, 1989. p. 91-105.
- NIMER, E. Clima. In: **Geografia do Brasil**. v. 1: região centro-oeste. Rio de Janeiro: IBGE, 1989. p. 23-34.
- LOWE McCONNELL, R. H. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo: EDUSP, 1999. 535 p.
- POUGH, F. H.; HEISER, J. B.; McFARLAND, W. N. **A vida dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu, 1993. 839 p.
- VAZZOLLER, A. E. A. M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos**: teoria e prática. Maringá: EDUEM, São Paulo: SBI, 1996. 169 p.
- HOUDE, E. D.; C. E. Zastrow. **FishBase** (banco de dados eletrônico). Online. Versão 07/2006. Disponível em: <http://www.fishbase.org>. Acesso em: 16 out. 2006.
- MENEZES, N. A. Methods for assessing freshwater fish diversity. In: BICUDO, C. E. M.; MENEZES, N. A. (Ed.). **Biodiversity in Brazil**: a first approach. São Paulo: CNPq, 1996. p. 289-295.
- WELCOMME, R. L. River fisheries. In: **FAO Fish. Tech. Pap.**, n. 262, 330p. 1985.
- BARRELLA, W. Ecótono água, terra e mar no sul de São Paulo. In: HENRY, R. (Org.). **Ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos**. São Carlos: RiMa, 2003. p. 161-176.
- BARRELLA, W. et al. As relações entre as matas ciliares, os rios e os peixes. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Ed.). **Matas ciliares**: conservação e recuperação. São Paulo: EDUSP; FAPESP, 2000. p. 187-207.
- CARAMASCHI, E. P. **Distribuição da ictiofauna de riachos das bacias do Tietê e do Paranapanema, junto ao divisor de águas** (Botucatu, SP). 1986. 245 p. Tese (Ph.D) – UFSCAR, São Carlos.
- AGOSTINHO, A. A.; JULIO Jr.; H. F. Peixes da bacia do Alto Paraná. In: McCONNELL, R. Lowe. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo: EDUSP, 1999. p. 374-400.
- BÖHLKE, J. S. H.; WEITZMAN, N. A.; MENEZES. Estado atual da sistemática de peixes de água doce da América do Sul. In: **Acta Amaz.**, v. 8, n. 4, 1978. p. 657-677.
- AGOSTINHO, A. A.; VAZZOLER, A. E. A. M.; THOMAZ, S. M. The high river Paraná basin: limnological and ichthyological aspects. In: TUNDISI, J. G.; BICUDO, C. E. M.; MATSUMURA-TUNDISI, T. (Eds.). **Limnology in Brazil**. Rio de Janeiro: ABC-Academia Brasileira de Ciências; SBL-Sociedade Brasileira de Limnologia, 1995. p. 59-103.
- AKAMA, A.; SOARES-PORTO, L. M. Auchenipterinae. In: BUCKUP, P. A.; MENEZES, N. A. (Eds.). **Catálogo dos peixes marinhos e de água doce do Brasil**. Versão 2. ed. 2003. Online. Disponível em: <http://www.mnrj.ufrj.br/catalogo/>. Acesso em: 16 out. 2006.

- AKAMA, A. Doradidae . In: BUCKUP, P. A.; MENEZES, N. A. (Eds.). **Catálogo dos peixes marinhos e de água doce do Brasil**. Versão 2. ed. 2003. Online. Disponível em: <http://www.mnrj.ufrj.br/catalogo/>. Acesso em: 16 out. 2006.
- ALBERT, J. S.; CRAMPTON, W. G. R. Family Hypopomidae (Bluntnose knifefishes). In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS Jr., C. J. (Org.). **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 494-496.
- ALBERT, J. S. Family Apterontidae (Ghost knifefishes). In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS Jr., C. J. (Org.). **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 497-502.
- ALBERT, J. S. Family Sternopygidae (Glass knifefishes, Rattail knifefishes). In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS Jr., C. J. (Org.). **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 487-491.
- ALBINO, A. L. D. **Estudo sobre a fauna de peixes da bacia do Rio Jacaré-Guaçu (Estado de São Paulo) com uma avaliação preliminar de dois barramentos**. 1987. 168 p. Dissertação (Mestrado). UFSCAR, São Carlos.
- ALVES, C. B. M. et al. A ictiofauna da represa de Itutinga, Rio Grande (Minas Gerais, Brasil). In: **Rev. Brasil. Biol.**, v. 58, n. 1, 1998. p. 121-129.
- BOCKMANN, F. A.; SAZIMA, I. Trichomycterus maracaya, a new catfish from the Upper rio Paraná, Southeastern Brazil (Siluriformes: Trichomycteridae), with notes on the T. brasiliensis species-complex. **Neotropical ichthyology**, v. 2, n. 2, 2004. p. 61-74.
- BOCKMANN, F. A.; CASATTI, L.; PINNA, M. C. C. A new species of trichomycterid catfish from the Rio Paranapanema Basin, Southeastern Brazil (Teleostei: Siluriformes), with comments on the phylogeny of the family. **Ichthyologic Exploration of Freshwaters**, v. 5, n. 3, 2004. p. 225-242.
- BOCKMANN, F. A.; GUAZELLI, G. M. Family Heptapteridae (Heptapterids). In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS Jr., C. J. (Org.). **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 405-431.
- BOCKMANN, F. A.; Heptapteridae. In: BUCKUP, P. A.; MENEZES, N. A. (Eds.). **Catálogo dos peixes marinhos e de água doce do Brasil**. Versão 2. ed. 2003. Online. Disponível em: <http://www.mnrj.ufrj.br/catalogo/>. Acesso em: 16 out. 2006.
- BRITTO, M. Callichthyidae. In: BUCKUP, P. A.; MENEZES, N. A. (Eds.). **Catálogo dos Peixes Marinhos e de Água Doce do Brasil**. Versão 2. ed. 2003. Online. Disponível em: <http://www.mnrj.ufrj.br/catalogo/>. Acesso em: 16 out. 2006.
- BUCKUP, P. A. Asryanax. In: BUCKUP, P. A.; MENEZES, N. A. (Eds.). **Catálogo dos peixes marinhos e de água doce do Brasil**. Versão 2. ed. 2003. Online. Disponível em: <http://www.mnrj.ufrj.br/catalogo/>. Acesso em: 16 out. 2006.
- CAMARGO, F. R. **Taxonomia das populações de Hyphessobrycon boulengeri (Eigenmann, 1907) e Hyphessobrycon reticulatus Ellis, 1911 (Characiformes: Characidae)**. Dissertação (Mestrado). São José do Rio Preto: UNESP, 2006. 144 p.
- CAMPOS-DA-PAZ, R.; BUCKUP, P. Gymnotidae. In: BUCKUP, P.A. & MENEZES, N. A. (Eds.). **Catálogo dos peixes marinhos e de água doce do Brasil**. Versão: 2. ed.2003. Online. Disponível em: <http://www.mnrj.ufrj.br/catalogo/>. Acesso em: 16 out. 2006.
- CAMPOS-DA-PAZ, R. Family Gymnotidae (Naked-back knifefishes). In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS Jr., C.J. (Org.). **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 483-486.
- CARVALHO, M. R.; LOVEJOY, N. R.; ROSA, R. S. Family Potamotrygonidae (River stingrays). In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS Jr., C. J. (Org.). **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre:

- EDIPUCRS, 2003. p. 22-28.
- CASATTI, L. Family Sciaenidae (Drums or croakers). In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS Jr., C. J. (Org.). **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 599-602.
- CASATTI, L.; CARVALHO, F. R.; VERONEZI Jr., J. L.; LACERDA, D. R. reproductive biology of the neotropical superfetaceous Pamphorichthys hollandi (cyprinodontiformes: Poeciliidae). In: **Ichthyologic Exploration of Freshwaters**, v. 17, n. 1, p. 59-64, 2006.
- CASTRO, R. M. C. et al. Estrutura e composição da ictiofauna de riachos do rio Paranapanema, Sudeste e Sul do Brasil. In: **Neotropic Biota**, v. 3, n. 1, p. 1-31, 2003.
- CASTRO, R. M. C. et al. Estrutura e composição da ictiofauna de riachos da bacia do Rio Grande, no Estado de São Paulo. In: **Neotropic Biota**, v. 4, n. 1, p. 1-39, 2004.
- CASTRO, R. M. C.; VARI, R. P. Asryanax biotae, a new species of stream fish from the Rio Paranapanema basin, upper Rio Paraná system, southeastern Brazil (Ostariophysi: Characiformes: Characidae). **Proceedings of Biological Society of Washington**, v. 117, n. 3, 2004, p. 330-338.
- COMPANHIA Energética de Minas Gerais; Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais. **Guia ilustrado de peixes da bacia do rio Grande. Belo Horizonte**: CEMIG; CETEC, 2000. 141p.
- COSTA, W. J. E. M. Family Rivulidae (South American Annual Fishes). In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS Jr., C. J. (Org.). **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 526-548.
- DUKE Energy Internacional, Geração Paranapanema. **Peixes do Rio Paranapanema**. São Paulo: Horizonte Geográfico, 2003. 112 p.
- DYER, B. S. Family Atherinopsidae (Neotropical Silversides). In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS Jr., C. J. (Org.). **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 515-525.
- EIGENMANN, C. H. Pimelodella and Typhlobagrus. **Memoirs of the Carnegie Museum**, v. 7, n. 4, p. 229-258, 1917.
- FERRARIS Jr., C. J. Family Auchenipteridae (Driftwood catfishes). In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS Jr., C. J. (Org.). **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 470-482.
- FERRARIS Jr., C. J. Family Rhamphichthyidae (Sand knifefishes). In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS Jr., C. J. (Org.). **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 492-493.
- FRIEL, J. P. Family Aspredinidae (Banjo catfishes). In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS Jr., C. J. (Org.). **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.p. 261-267.
- GARAVELLO, J. C. Descrição de Apareiodon Vittatus sp. n. do Rio Iguacú e comentários sobre as espécies do gênero Apareiodon Eigenmann, 1916 (Ostariophysi, Parodontidae). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 37, n. 2, p. 447-455, 1977.
- GARAVELLO, J. C.; BRITSKI, H.A. Duas novas espécies do gênero Leporinus Spix, 1829 da Bacia do Alto Paraná (Teleostei, Anostomidae). **Comunicados do Museu de Ciências da PUCRS**, v. 44, p. 153-165, 1987.
- GARAVELLO, J. C. Leporinus microphthalmus sp. n. da bacia do rio Paranaíba, Alto Paraná (Pisces, Anostomidae). **Brazilian Journal of Biology**, v. 49, n. 2, p. 497-501, 1989.
- GARAVELLO, J. C.; BRITSKI, H.A. Family Anostomidae (Headstanders). In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS Jr., C. J. (Org.). **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 71-84.
- GHAZZI, M. S.; OYAKAWA, O. T. Loricariinae. In: BUCKUP, P. A.; MENEZES,

- N. A. (Eds.). **Catálogo dos peixes marinhos e de água doce do Brasil**. Versão 2. ed. 2003. Online. Disponível em: <http://www.mnrj.ufrj.br/catalogo/>. Acesso em: 16 out. 2006.
- GIAMAS, M. T. D. A ictiofauna da represa de Ponte Nova, Salesópolis (São Paulo) – Bacia do Alto Tietê. **Fishery Institute Bulletin**, v. 30, n. 1, p. 25-34, 2004.
- JEREP, F. C. **Cascudos (Loricariidae: Siluriformes) da bacia do Médio e Baixo Rio Paranapanema, Alto Rio Paraná, Brasil**. 2006. 248p. Dissertação (Mestrado): – UEL, Londrina.
- KULLANDER, S. O.; FERRARIS Jr., C. J. Family Clupeidae (Herrings). In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS Jr., C. J. (Org.). **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 36-38.
- KULLANDER, S. O. Family Cichlidae (Leaffishes). In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS Jr., C. J. (Org.). **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 605-654.
- KULLANDER, S. O. Family Synbranchidae (Swamp-eels). In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS Jr., C. J. (Org.). **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 594-595.
- LANGEANI, F. **Ictiofauna do alto curso do rio Tietê (SP)**: taxonomia. 1989. 231 p. Dissertação (Mestrado). USP, São Paulo.
- LIMA, F. L. Salminus. In: BUCKUP, P. A.; Menezes, N. A. (Eds.). **Catálogo dos peixes marinhos e de água doce do Brasil**. Versão 2. ed. 2003. Online. Disponível em: <http://www.mnrj.ufrj.br/catalogo/>. Acesso em: 16 out. 2006.
- LUCINDA, P. H. F. Family Poeciliidae (Livebeares). In: REIS, R. E.; KULLANDER; S. O.; FERRARIS, Jr., C. J. (Org.). **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 555-581.
- LUNDBERG, J. G.; LITTMANN, M. W. Family Pimelodidae (Long whiskered catfishes). In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS Jr., C. J. (Org.). **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.p. 432-446.
- LUZ, K. D. G. et al. Fish Assemblages in the Upper Paraná River Foodplain. In: AGOSTINHO, A. A. et al. (Org.). **Structure and Functioning of the Paraná River and its Foodplain**: LTER – Site 6. Maringá: EDUEM, 2004. p. 107-115.
- OLIVEIRA, A. K.; GARAVELLO, J. C. Fish assemblage composition in a tributary of the Mogi Guaçu river basin, Southwestern Brazil. **Iheringia**, Série Zoologia, v. 93, n. 2, p. 127-138, 2003.
- OLIVEIRA, E. F.; GOULART, E.; MINTE-VERA, C. V. Fish diversity along spatial gradients in the Itaipu reservoír, Paraná, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 3, n. 64, p. 447-458, 2004.
- OYAKAWA, O. T. et al. **Peixes de riachos da Mata Atlântica**. São Paulo: Ed. Neotrópica, 2006. 201 p.
- OYAKAWA, O. T. Family Erythrinidae (Trahiras). In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS, Jr., C. J. (Org.). **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 238-240.
- OYAKAWA, O. T. Erythrynidae. In: BUCKUP, P. A. ; MENEZES, N. A. (Eds.). **Catálogo dos peixes marinhos e de água doce do Brasil**. Versão 2. ed. 2003. Online. Disponível em: <http://www.mnrj.ufrj.br/catalogo/>. Acesso em: 16 out. 2006.
- PAIVA, M. P.; ANDRADE-TUBINO, M. F.; GODOY, M. P. **As represas e os peixes nativos do rio Grande**: bacia do Rio Paraná, Brasil. Rio de Janeiro: Interciência, 2002. 78 p.
- PAVANELLI, C. S. Family Parodontidae. In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS Jr., C. J. (Org.). **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 46-50.
- RAMOS, R. T. C. Family Achiridae (American soles). In **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 666-

# Notas do editor · 40 peixes do Brasil



## Pg. 5 – Ficha técnica, em Produção de Fotografia/CESP

Correção do nome “Jonas Cunha” para “Jonas Aguilar”

## Pg. 27 – sétima linha

O Reservatório de Jupia tem área de 330 km<sup>2</sup>, e não 544 km<sup>2</sup> como citado.

## Pg. 37 – 3º parágrafo

No trecho “(...) As exceções a esse critério nessas caracterizações (...), substituir por “As exceções a esse critério nessas caracterizações são as espécies desprovidas de nadadeira caudal: a tuvira (*Gymnotus carapo*), as tuviras-tamanduá (*Rhamphichthys rostratus* e *R. hahni*) e o mussum (*Synbranchus marmoratus*). Nesses casos, a informação refere-se ao comprimento total do peixe, medido entre as extremidades da cabeça e da cauda.”

## Pg. 50, 83, 84, 85, 143, 188, 189 e 197

Os nomes de espécies de animais mencionados nestas páginas devem ser grafados em itálico, conforme recomenda o Código Internacional de Nomenclatura Zoológica.

## Pg. 70 – 1º parágrafo, 10º e 11ª linhas

No texto “(...) Sob a denominação *Hoplias* aff. *Malabaricus* (...)” o nome específico deve ser grafado com a letra minúscula, ficando: “(...) *Hoplias* aff. *malabaricus* (...)”. Idem para o texto em inglês.

## Pg. 84, 143, 150, 151, 158 e 159 – legenda das fotos

Substituir a palavra “Zoológico” pelo nome correto do local: “Centro de Conservação de Vida Silvestre de Ilha Solteira – Wild Fauna Conservation Center of Ilha Solteira”.

## Pg. 87 – 2º parágrafo

No texto “(...) representados por cerca de 100 espécies das famílias Asprednidade (...)” o nome da família foi grafado sem a letra (i). O correto é *Aspredinidae*.

## Pg. 89 – legenda da gravura

A data correta em que a espécie foi descrita é “1766”.

## Pg. 94 – 3º parágrafo, 3ª e 4ª linhas

No trecho, a referência bibliográfica correta é “(...) alimentando-se de insetos e pequenos peixes<sup>(67)</sup> (...)”

## Pg. 97 – legenda da gravura

O nome foi grafado sem a letra (n). O correto é *avanhandavae*.

## Pg. 130 e 141 – legenda das fotos

Na legenda “Piscicultura da Usina Jupia, Três Lagoas (...)” O nome correto da unidade é “Estação de Hidrobiologia e Aqüicultura de Jupia, em Castilho – SP” e em Inglês “Hydrobiology and Aquiculture Station of Jupia, Castilho – State of São Paulo.”

## Pg. 131 – legenda da foto

Alteração da legenda para “Coleta ictiológica no reservatório da UHE Engenheiro Souza Dias (Jupia) – Ichthyological sampling in reservoir of Engenheiro Souza Dias Hydroelectric Power Plant (Jupia)”.

## Pg. 142 – legenda da foto

Alteração da legenda para: “Repovoamento do reservatório da UHE Ilha Solteira com alevinos de pacu (*Piaractus mesopotamicus*) – Stocking with ‘pacu’ (*Piaractus mesopotamicus*) fry in reservoir of Ilha Solteira Hydroelectric Power Plant.”

## Pg. 143 – legendas das fotos

Alteração das legendas para: “Veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*), Centro de Conservação de Fauna Silvestre de Ilha Solteira, SP – Brocket deer (*Mazama gouazoubira*), Wild Fauna Conservation Center of Ilha Solteira, State of São Paulo.”

## Pg. 151 – legenda da foto

O nome científico correto do guaxinim ou mão-pelada é *Procyon cancrivorus*.

## Pg. 170 – 1º parágrafo, 4ª linha

No trecho “(...) do Paraná e, por isso, o substrato geológico (...)” ler “(...) do Paraná e o substrato geológico (...)”

## Pg. 171 – 2º parágrafo, 5ª linha

No trecho “(...) A fauna de peixes acompanham (...)” ler “(...) As faunas de peixes acompanham (...)”

## Pg. 172 – 1º parágrafo, 4ª e 5ª linhas

No trecho “(...) gêneros como *Hypostomus*, cuja identificação é específica é complexa, são classificados quanto ao número de espécies (...)” ler “(...) gêneros como *Hypostomus*, cuja identificação específica é complexa, estão subestimados quanto ao número de espécies (...)”

## Pg. 173, 174, 182, 183

A sigla “cf.”, mencionada nas páginas acima, deve ser grafada em fonte normal.

## Pg. 183

A data correta em que as espécies *Ageneiosus inermis* e *Trachelyopterus galeatus* foram descritas é “1766”.

## Pg. 186 – 1º parágrafo, 12ª linha

No trecho “(...) tucunarés (*Cichla monoculus*) e (*Cichla* sp.) figuram (...)” ler “(...) tucunarés (*Cichla monoculus* e *Cichla* sp.) figuram (...)”

## Pg. 206

Na referência bibliográfica 83, onde se lê “SHIBATTA, O.A.; BOCKMAN, F.A. et al (...)” leia-se “SHIBATTA, O.A.; ORSI, M.; BENNEMANN, S.T.; SILVA-SOUZA, A.T., (...)”