

**MISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO  
CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE PEIXES  
CONTINENTAIS  
PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA-PIBIC/ICMBio**

**STATUS DE CONSERVAÇÃO DA PIRACANJUBA, *Brycon orbignyanus*  
(Valenciennes, 1849): SUBSÍDIOS PARA ELABORAÇÃO DE PLANO DE AÇÃO.**

**Daniela José de Oliveira  
Orientador: Dr. José Augusto Senhorini**

**PIRASSUNUNGA  
JULHO/2010**

## RESUMO

A piracanjuba *Brycon orbignyanus*, pertencente ao gênero *Brycon*, subfamília Bryconinae, família Characidae da ordem Characiformes. É um peixe reofílico, de hábito alimentar onívoro, com preferência para frutas e sementes. A espécie é amplamente distribuída na Bacia da Prata, e figura na lista oficial de espécies ameaçadas de extinção (IN n ° 4/2005). O presente trabalho tem como objetivo descrever a situação atual, as medidas de conservação e sua eficácia através de levantamento bibliográfico, para subsidiar a elaboração de um plano de ação para espécie. O trabalho foi realizado no Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Peixes Continentais – Instituto Chico Mendes de Conservação. Os resultados obtidos indicam que a piracanjuba vem sofrendo drástica diminuição de suas populações devido à perda de seu habitat, ocasionado principalmente por barramento dos rios para construção de usinas hidrelétricas, introdução de espécies exóticas, destruição das matas ciliares, pesca, e que as medidas tomadas para a manutenção e conservação da espécie necessitam de um redirecionamento, priorizando-se a identificação e localização de espécimes selvagens, o conhecimento da variabilidade genética e criação de áreas de proteção. Um plano de ação para a espécie se torna necessário e urgente, isto beneficiaria não só a piracanjuba, como todas as espécies de peixes reofilicas listadas no processo de extinção, como também servira como medida preventiva para futuras espécies a serem candidatas a figurarem na lista de extinção na Bacia do Prata.

Palavras chave: *Brycon orbignyanus*, Piracanjuba, Espécies ameaçadas, Plano de ação.

## ***Abstract***

The *Brycon orbignyanus*, belonging to the genus *Brycon*, subfamily Bryconinae, family Characidae order Characiformes. It is a migrating fish, omnivorous feeding habits, with preference for fruits and seeds. The species is widespread in the La Plata Basin, and appears on the official list of endangered species (IN n° 4 / 2005). This work is intended to describe the current situation, conservation measures and their effectiveness through literature, to support the development of an action plan for the species. The literature review is being held at the National Center for Research and Conservation of Fish Continental - Chico Mendes Institute for Conservation. The results indicate that the piracanjuba has suffered drastic reduction in their populations due to habitat loss, bus rivers for hydroelectric plants, introduction of exotic species, destruction of riparian vegetation, and the measures taken for the maintenance and conservation species require a redirection, concerned with the identification and localization of wild specimens, genetic variability and the creation of protected areas. An action plan for the species is necessary and urgent, this would benefit not only the piracanjuba as rheophilic all species listed in the process of extinction, but also served as a preventative for future species to be considered for inclusion in the list of extinction in the Basin Plate.

**Keywords:** *Brycon orbignyanus*, Piracanjuba, Endangered Species, the Action Plan.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Piracanjuba, <i>Brycon orbignyana</i> .....	12
Figura 2. As setas mostram o trajeto da migração reprodutiva da Piracanjuba <i>Brycon orbignyana</i> , saindo do Rio Paraná (lar de alimentação) em direção ao Rio Verde/MS.....	14
Figura 3. Mapa da Bacia do Prata, a piracanjuba habitava os rios que compõem as sub bacias do Paraná e Uruguai (rios formadores).....	15
Figura 4. Mapa de Biomas Brasileiros evidenciando a área de ocorrência da espécie.....	16
Figura 5. Mapa de Climas Brasileiros mostrando as áreas de ocorrência da piracanjuba....	17
Figura 6. O gráfico demonstra as principais espécies de peixes encontrados antes da implantação da barragem de Itaipu.....	19
Figura 7. O gráfico demonstra as principais espécies de peixes encontradas depois da construção da barragem de Itaipu.....	19
Figura 8. Mapa das Unidades de conservação evidenciando os Estados onde ocorre registro da piracanjuba, <i>Brycon orbignyana</i> .....	26
Figura 9. Modelo preliminar da distribuição da piracanjuba <i>Brycon orbignyana</i> na Bacia do Uruguai.....	29

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Espécies capturadas no Rio Tietê entre os séculos XVIII até os dias atuais, nota se a ausência da Piracanjuba e a presença de espécies exóticas introduzidas.....	20
Tabela 2.	Quantidade de peixes considerada por espécie e mês, pescada na topava, localizada no rio Mogi Guaçu em Cachoeira de Emas, durante a piracema de 1942/ 43, em quilos.....	21
Tabela 3.	Importância econômica da piracanjuba no rio Mogi Guaçu nos anos de 1944 e 1945.....	21

## **SIGLAS**

ANA	Agencia Nacional das Águas
CEMIG	Central Energética de Minas Gerais
CEPTA	Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Peixes Continentais
CESP	Central Energética de São Paulo
CNPQ	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBIO	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
PIBIC	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica
STP	Sistemas de Transposição de Peixes

## SUMÁRIO

RESUMO.....	02
ABSTRACT.....	03
LISTA DE FIGURAS.....	04
LISTA DE TABELAS.....	05
SIGLAS.....	06
SUMÁRIO.....	07
1. INTRODUÇÃO.....	08
2. MATERIAL E METODOS.....	10
3. RESULTADOS.....	10
3.1 Descrições da espécie (Classificação taxonômica).....	10
3.2 Morfologia, habito alimentar e comportamento da espécie.....	12
3.3 Distribuição das populações.....	14
3.4 Principais ameaças que afetam a espécie.....	17
3.5 Potencialidades para conservação.....	21
3.5.1 Envolvimento de Instituições de Pesquisa.....	22
3.5.2 Populações Cativas.....	23
3.5.3 Instituições Reprodutoras de juvenis para Repovoamento.....	24
3.5.4 Unidades de Conservação.....	26
4. DISCUSSÃO.....	27
5. AGRADECIMENTOS.....	33
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	34

## 1. INTRODUÇÃO

De acordo com Nelson (2006) existem aproximadamente 54.700 vertebrados descritos, desses 28.400 são peixes, sendo 11.952 de água doce. Os peixes de água doce têm sua maior diversidade em alguns grupos, tais como: Ostariophysi (Characiformes, Cypriniformes, Siluriformes e Gymnotiformes), Perciformes e os Cyprinodontiformes (Lévêque *et al.*, 2008).

Para região Neotropical são descritas por volta de 4.475 espécies válidas. (Reis *et al.*, 2003). Segundo Lévêque *et al.* (2008) a maioria dos peixes Neotropicais pertence a cinco grupos: Characiformes, Siluriformes, Gymnotiformes, Cyprinodontiformes e Ciclídeos. Na América do Sul concentra a maior parte dessa diversidade nas bacias Amazônica e do Paraná (Langeani *et al.*, 2007).

O Brasil é o detentor de uma das maiores biodiversidades do planeta. Esta característica resulta da grande variação climática e geomorfológica do nosso país. Com relação aos peixes de água doce, foram registradas, até o momento, 2.587 espécies (Buckup, *et al.*, 2007). Este número, segundo estes autores, pode aumentar com a descrição de novas espécies, a exemplo do que ocorreu na última década que apresentou um crescimento de 20% (411 espécies) no número das espécies descritas.

Destas 2.587 espécies, hoje figuram na lista oficial de espécies ameaçadas de extinção (IN nº 4/2005) 196 espécies de peixes, no qual, 141 (71,93%) são de água doce, sendo que 7 são consideradas sobreexploradas e 55 (28,06%) são marinhas.

A ordem Characiforme em segundo lugar na lista das espécies de peixes em extinção, com 37 exemplares e (27,40%), possui a família Characidae, subfamília Bryconinae e dentro dela o gênero *Brycon*, que compreende muitas espécies de porte médio e grande, com ampla distribuição pela América do Sul e Central (Borges, 1986).



Os peixes do gênero *Brycon* alimentam-se preferencialmente de insetos, vegetais, frutos e sementes, sendo então consideradas onívoras. Habitam águas claras e desovam com o aumento do nível da água, depois da migração rio acima (Eckmann, 1984). Por outro lado, o gênero *Brycon*, tem sido alvo de interesse cada vez maior por parte de produtores e pesquisadores, devida primordialmente, à sua grande aceitação como alimento, e, mais recentemente, pelo elevado interesse para a criação em cativeiro e a pesca esportiva (MENDOÇA, 1994; MELO, 1994; VAZ *et al.*, 2000).

Dentre o Gênero *Brycon* a piracanjuba *Brycon orbignyana*, juntamente com outras espécies do mesmo gênero, figuram no “**Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção**”, (MMA, 2008).

Pertencente a bacia hidrográfica detentora do maior número de espécies ameaçadas de extinção, a Bacia do Paraná com 35 espécies (25,92%), é uma das espécies grandemente prejudicadas pelos barramentos de rios para construção de hidrelétricas, estando sujeita a extinção em vários rios e não sendo encontrada em muitos deles não só por este problema, mas também pela degradação ambiental como a poluição dos rios, desmatamento ciliar com eliminação de sua principal fonte de alimentos (Paiva, 1982). Basta lembrar que no rio Mogi-Guaçu, na década de 40 a piracanjuba foi uma das principais espécies de peixes capturadas, contribuindo com cinco toneladas ano (Schubart, 1943), em 2009 foi registrado oficialmente apenas um exemplar capturado. O seu desaparecimento da maioria dos rios é uma marca registrada de que as alterações ambientais provocam a eliminação, em primeiro lugar, das espécies mais exigentes, as quais dão lugar àquelas secundárias e de menor significação comercial (Godoy, 1975; Zaiden, 1997).

Esta espécie, nos poucos rios que ainda habitam, realiza o fenômeno da piracema em seu ciclo reprodutivo, fazendo migrações reprodutivas a partir de fins de setembro e meados de outubro, quando suas gônadas se apresentam em pleno processo de maturação, culminando

com a reprodução entre novembro a janeiro, após o que, fazem a chamada migração trófica, quando descem rio abaixo.

O presente projeto tem como objetivo descrever o estado de conservação atual da piracanjuba, *Brycon orbignyanus*, e as medidas de conservação empregadas analisando sua efetividade, para subsidiar a elaboração de um plano de ação para a espécie.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS.**

O trabalho foi desenvolvido nas dependências do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Peixes Continentais – CEPTA, vinculado ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio. O levantamento bibliográfico foi realizado por meio de consultas às principais bases de dados disponíveis relacionadas à ictiofauna brasileira, foram identificados os dados disponíveis na literatura sobre as instituições que estão trabalhando com a espécie, a situação da espécie na natureza e em cativeiro, os programas voltados para a conservação da espécie, analisando os avanços e efetividade.

As informações obtidas foram registradas no Formulário para Avaliação do Estado de Conservação (ANEXO I) elaborado pelo ICMBio, objetivando a revisão da lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção. Dados sobre os registros atuais de ocorrência da espécie serão plotados em mapas (ANEXO II). Estas etapas fornecerão os subsídios para a elaboração do plano de ação para a piracanjuba.

## **3. RESULTADOS**

### **3.1 Descrições da espécie (Classificação taxonômica)**

A piracanjuba (Figura 1), pertencente ao gênero *Brycon*, está incluída segundo Britski (1984), na subfamília Bryconinae, família Characidae da ordem Characiformes, podendo considerar que é representada por um único gênero consistente, denominado *Brycon* (Britski

et al., 1988), Entretanto sua disposição não é unânime, pois o próprio gênero é mal definido e podem ser reconhecidos por uma combinação de caracteres pouco consistentes, alguns destes sendo também compartilhados por outros Characidae neotropicais (Britski et al.1988, Wasko,2000). Sua distribuição vai desde Honduras (Bussing, 1976) até o Rio da Plata, na Argentina (Fowler, 1950), apresentando mais de 60 espécies, com ampla distribuição geográfica na região neotropical.

A espécie *Brycon orbignyanus* (Valenciennes, 1849), tem sua posição sistemática apresentada abaixo, segundo divisão taxonômica de Lauder & Lien (1983).

Classe: Osteichthyes

Subclasse: Actinopterygii

Infraclasse: Teleostei

Superordem: Ostariophysi

Ordem: Characiformes

Família: Characidae

Subfamília: Bryconinae

Gênero: *Brycon*

Espécie: *Brycon orbignyanus* (VALENCIENNES, 1849).

O nome *Brycon*, que nomeia a subfamília Bryconinae, no significado etimológico descende da palavra grega “brycho” que significa morder ou devorar com certo barulho (Godoy, 1975). São animais grandes, de corpo alongado, apresentando cabeça com duas grandes fontanelas, e as escamas, tanto abaixo como acima da linha lateral, são muito semelhantes entre si quanto à forma. A linha lateral é completa, estando abaixo da linha mediana do corpo e é decurvada anteriormente. Ventre arredondado, tornando o corpo fusiforme, sobretudo em formas jovens. Maxilar e mandíbula, geralmente do mesmo comprimento; às vezes, a mandíbula pode ser ligeiramente mais curta que a maxila. Dentes

pentacúspides (tricúspides) no aspecto externo, sem rebaixar a mucosa, disposta em três séries na região pré-maxilar e em uma série na maxilar; com muitos dentes; outra interna, com dois dentes cônicos e situados próximos da sínfise, branquiespinhos numerosos, raios medianos da cauda, ligeiramente mais longos formando uma ponta marginal (Godoy, 1975). A piracanjuba apresenta coloração alaranjada e cauda vermelha com uma faixa preta iniciada no pedúnculo caudal (Vaz et al., 2000).



Figura 1 – Piracanjuba *Brycon orbignyanus*.

### **3.2 Morfologia, hábito alimentar e comportamento da espécie**

A piracanjuba é uma espécie que realiza tanto migrações tróficas, para alimentação, como reprodutiva para a desova, tem hábito alimentar omnívoro, com preferência para frutas e sementes, e estudos recentes têm demonstrado que esta espécie tem enorme capacidade de digestão e assimilação de proteína de origem vegetal. Na época de cheias dos rios a piracanjuba tem preferência por alimentação de frutos e sementes, enquanto que no período de estiagem, rio baixo a alimentação é de crustáceos e pequenos peixes (Ceccarelli et al. 2005).

Godoy (1975) cita Ihering como o primeiro pesquisador a estudar a biologia dos peixes mogianos, e colocou a piracanjuba em segundo lugar na lista de importância, somente

perdendo para o dourado, *Salminus maxillosus* (atualmente *S. brasiliensis*). Enquanto que Schubart (1943) pôde assistir uma desova de piracanjubas nas proximidades de Cachoeira de Emas, município de Pirassununga-SP.

É um peixe reofílico segundo Godoy (1975), pois migra por longas distâncias para se reproduzir, e está incluída na listas dos peixes denominados “grandes migradores”. Os exemplares iniciam as migrações reprodutivas a partir de setembro a meados de outubro e se reproduzem nos meses entre dezembro a janeiro, sempre com o nível do rio em ascensão. As fêmeas podem apresentar um desenvolvimento gonadal com valor percentual entre 12% a 20%, em relação ao peso total do peixe. Geralmente no ambiente natural o macho está pronto para desova com dois anos de idade quando atingem 20 cm, apresentando neste período dimorfismo sexual (nadadeira anal áspera), e as fêmeas com cerca de três anos e 25 cm de comprimento total (Zaniboni-Filho e Schulz, 2003), a desova é sazonal com pico, a fecundação é externa, não cuidam da prole. Os ovos são semi-densos e a larva tem o hábito alimentar inicial carnívoro. Uma fêmea pesando 1 quilo, com 105 gramas de seu ovário apto para desova pode liberar cerca de 100 mil oocitos.

A figura 2 ilustra a migração reprodutiva da piracanjuba, onde permanece durante a fase de repouso, de janeiro a agosto se alimentando no Rio Paraná, e setembro começa a migração reprodutiva subindo para o tributário, Rio Verde/MS, para desovar em dezembro.



Figura 2 – As setas mostram o trajeto da migração reprodutiva da Piracanjuba *Brycon orbignyanus*, saindo do Rio Paraná (lar de alimentação) em direção ao Rio Verde/MS, Fonte ANA, 2008 (Modificado).

### 3.3 Distribuição das populações

A espécie é amplamente distribuída na Bacia do Prata (Figura 3), que é a segunda maior bacia hidrográfica do planeta, com 1.397.905 km<sup>2</sup>. Estende-se por Brasil, Uruguai, Bolívia, Paraguai e Argentina. O rio da Prata se origina do encontro dos três principais rios desta bacia: Paraná, Paraguai e Uruguai. Eles se encontram na fronteira entre a Argentina e o Uruguai.

No rio Uruguai e seus formadores também outrora presente a espécie em extinção, hoje o banco genético vivo de exemplares geneticamente selvagens é de dois exemplares na

Estação de Piscicultura de São Carlos, Município de São Carlos, SC (Zaniboni-Filho e Nuner 2008).

Com registro de ocorrência amplo nas duas Bacias, Paraná e Uruguai (Cavalcanti, 1998), a *Brycon orbignyianus* era encontrada em rios tanto no Bioma Mata Atlântica como no Bioma Cerrado. (Figura 4) e principalmente no Clima Tropical Brasil Central (Figura 5).



Figura 3 – Mapa da Bacia do Prata, a piracanjuba habitava os rios que compõem as sub bacias do Paraná e Uruguai (rios formadores). Fonte: ANA, 2008 (Modificado).

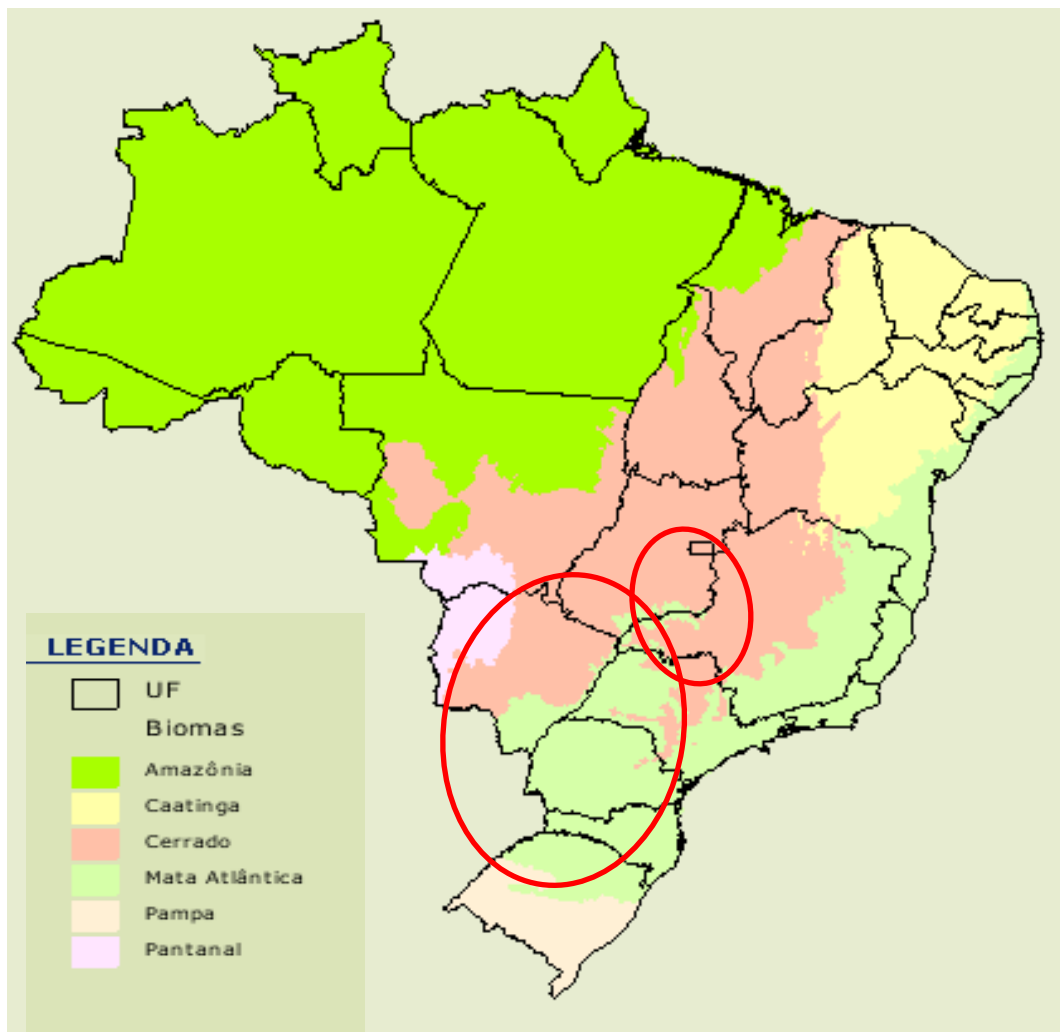


Figura 4 - Mapa de Biomas Brasileiros evidenciando a área de ocorrência da espécie. Fonte: IBGE (Modificado).





Figura 5 – Mapa de Climas Brasileiros mostrando as áreas de ocorrência da piracanjuba.

Fonte: IBGE (Modificado).

### 3.4 Principais ameaças que afetam a espécie

Os ambientes naturais são mundialmente afetados pelos impactos crescente das ações antropogênicas que promovem a redução ou extinção de diversas espécies de vertebrados (Wasko et al. 2004). Com relação à perda de habitat a bacia do Paraná, em seu trecho brasileiro, é a que apresenta a maior densidade demográfica do país, levando a um enorme consumo de água para abastecimento, e também para indústria e irrigação. A poluição orgânica e inorgânica (efluentes industriais e agrotóxicos) e a eliminação da mata ciliar (Senhorini, 1999) também contribuem para elevar o nível de degradação da qualidade da água

de grandes extensões dos principais afluentes do trecho superior do rio Paraná, tornando-a imprópria para uso do homem e para a vida aquática, outro fator marcante é a presença de barragens na bacia.

Na América do Sul, a bacia hidrográfica do Paraná, é a que sofreu maior número de represamentos para geração de energia. Existem mais de 130 barragens na bacia, considerando apenas aquelas com alturas superiores a 10 m, que transformaram o rio Paraná e seus principais tributários (Grande, Paranaíba, Tietê, Paranapanema e Iguçu) em uma sucessão de lagos. Dos 809 km originais do rio somente 230 km ainda são de água corrente. Com a construção de Ilha Grande, a última porção lótica do rio irá desaparecer, e os últimos 30 km, ainda em território brasileiro, abaixo do reservatório de Itaipu, também irá desaparecer com a construção do reservatório de Corpus (Argentina/Paraguai).

Segundo Cecílio et al. (1997) a piracanjuba teve sua ocorrência registrada no Reservatório Jurumirim no rio Paranapanema, em apenas dois anos após o represamento de Itaipu, as principais causas pode ser devido à diminuição de alimento, e a perda de habitat, ou seja locais de reprodução e crescimento.

A formação de uma barragem muda os hábitos da vida aquática, fazendo algumas espécies de peixe sumirem e outras se multiplicarem (Figura 6 e 7). No rio Paraná, a ictiofauna alterou com a instalação de Itaipu, desaparecendo os peixes denominados grandes migradores e com hábitos alimentares específicos e assim aumentando a população de espécies menos exigentes.

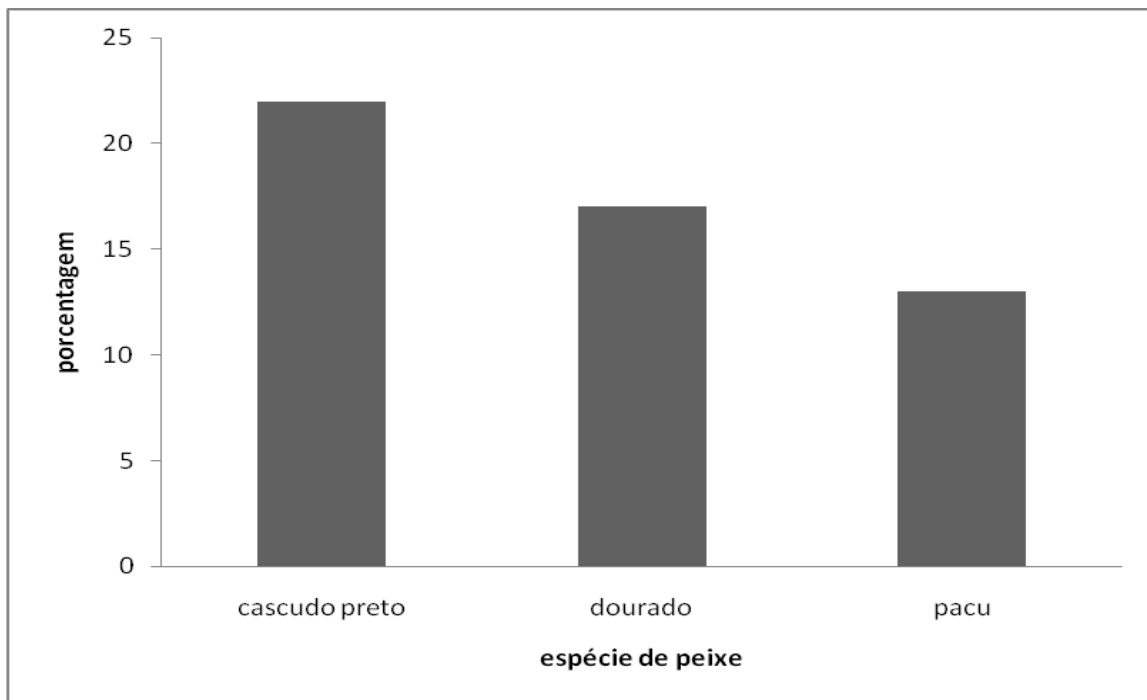


Figura 6 - O gráfico demonstra as principais espécies de peixes encontrados antes da implantação da barragem de Itaipu. Fonte: Paquete, s/d.(Modificado)

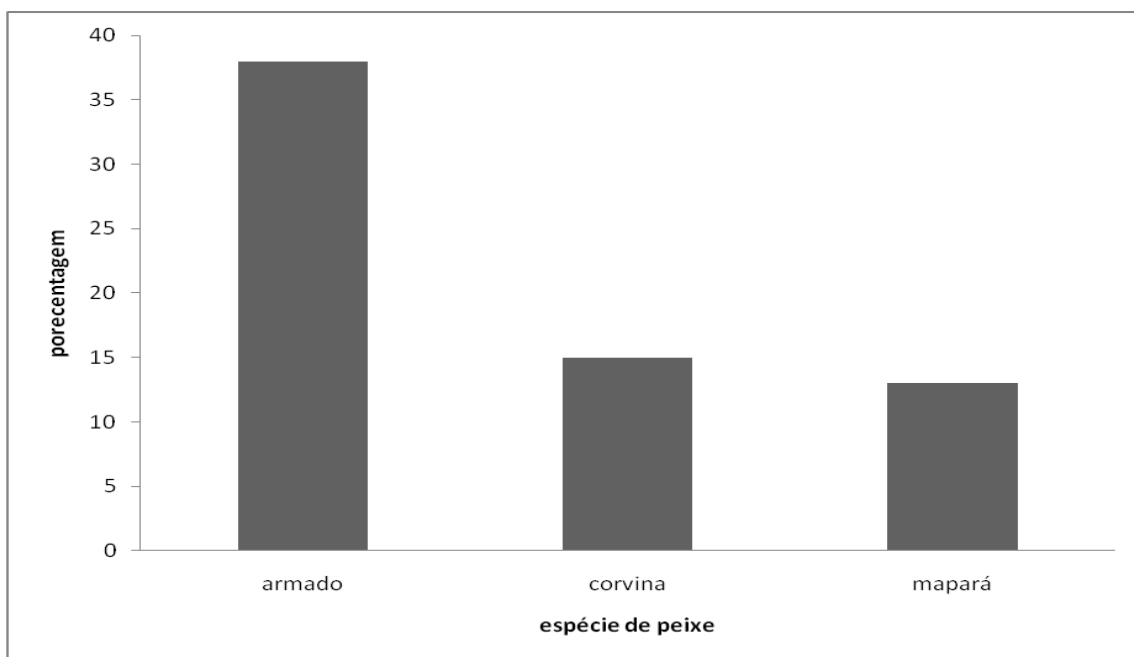


Figura 7 – O gráfico demonstra as principais especies de peixes encontradas depois da construção da barragem. Fonte: Paquete, s/d.(Modificado)

As tabelas 1, 2 e 3, abaixo ilustram a situação (estado de extinção e valor econômico) da piracanjuba em duas localidades em duas sub bacias da bacia do rio Paraná, bastante marcada pela construção de barragens para gerar energia elétrica e conseqüentemente havendo perda de habitat.

Tabela 1 - Espécies capturadas no Rio Tietê entre os séculos XVIII até os dias atuais, nota se a ausência da Piracanjuba e a presença de espécies exóticas introduzidas.

Espécies capturadas no Rio Tietê entre os séculos XVIII até os dias atuais					
Espécie	Nome Vulgar	Período			
		1	2	3	4
<i>Zungaro zungaro</i> ●	Jaú	X	X	X	
<i>Pseudoplatystoma carruncans</i> ●	Pintado	X	X	X	
<i>Salminus maxilosus</i> ●	Dourado	X	X	X	
<i>Salminus hilari</i> ●	Tabarana	X	X	X	X
<i>Piaractus mesopotamicus</i> ●	Pacu	X	X	X	
<i>Brycon orbignyanus</i> ●	Piracanjuba	X	X	X	
<i>Hemisorubim platymynchos</i>	Jurupoca	X	X	X	
<i>Prochilodus lineatus</i>	Curimatá	X	X	X	X
<i>Shizodon sp.</i>	Ximboré	X	X	X	X
<i>Antyanax sp.</i>	Lambari	X	X	X	X
<i>Leporinus sp.</i>	Piava	X	X	X	X
<i>Myleus tiete</i> ●	Pacupeba	X	X	X	
<i>Rhamdia quelen</i>	Bagre	X	X	X	X
<i>Pimelodus maculatus</i>	Mandi	X	X	X	X
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	X	X	X	X
<i>Cyphocharax modestus</i>	Sagüiru	X	X	X	X
<i>Steindachnerina insculpta</i>	Sagüiru	X	X	X	X
<i>Gheophagus brasiliensis</i>	Cará	X	X	X	X
<i>Serrasalmus spilopleura</i>	Pirambeba			X	X
<i>Plagioscion squamosissimus</i> ●	Corvina				X
<i>Moenkhausia intermedia</i>	Lambari-corinthiano				X
<i>Cichla sp.</i> ●	Tucunaré				X
<i>Metynnis maculatus</i>	Pacu-prata				X
<i>Satanoperca sp.</i>	Cará				X
<i>Tilapia rendalli</i> ●	Tilapia	X	X	X	X
Numero de espécies		19	19	20	18

Períodos: (1) Séculos XCI e XVII, (2) Século XIX, (3) Século XX(primeira metade) e (4) Século XX (segunda metade).

- Espécies presente na Lista de Extinção Nacional ou Estadual  
 ● Espécies exóticas

Tabela 2 - Quantidade de peixes considerada por espécie e mês, pescada na topava, localizada no rio Mogi Guaçu em Cachoeira de Emas município de Pirassununga, durante a piracema de 1942/ 43, em quilos.

<b>Mês</b>	<b>Curimbatá</b>	<b>Mandi</b>	<b>Dourado</b>	<b>Piapara</b>	<b>Piracanjuba</b>	<b>Diversos</b>
nov	5003	1166	1211	675	403	1244
dez	6787	1786	1775	2074	1190	963
jan	3245	1387	215	4	3	591
fev	640	280	30	0	10	113
<b>TOTAL</b>	<b>15675</b>	<b>4612</b>	<b>3231</b>	<b>2753</b>	<b>1606</b>	<b>2911</b>

Tabela 3 - Importância econômica da piracanjuba no rio Mogi Guaçu, sub-bacia do Rio Grande, nos anos de 1944 e 1945.

<b>QUALIDADE</b>	<b>1944</b>	<b>1945</b>
PIRACANJUBA	Cr\$ 15,00	Cr\$ 20,00
DOURADO	Cr\$ 10,00	Cr\$ 15,00
CURIMBATÁ, MANDI	Cr\$ 08,00	Cr\$ 12,00
PIAVA, PIAPARA	Cr\$ 08,00	Cr\$ 10,00

Cabe ressaltar que durante os anos setenta e oitenta não houve registro de captura de piracanjuba no rio Mogi Guaçu, e no ano de 2009 foi registrado somente a captura de um exemplar jovem, dados coletados pelo CEPTA/ICMBio.

Dentre as atividades humanas que têm causado grandes impactos na biodiversidade de peixes migradores, destaca-se a introdução de espécies exóticas (Neville e Murphy, 2001; Nilsson et al. 2005). Segundo Moura-Britto e Patrocínio (2005) as principais espécies

invasoras da bacia do Paraná são: tambaqui *Colossoma macropomum*, trairão *H. lacerdae*, tucunaré *Cichla spp.*, peixe-rei *Odontesthes bonariensis*, truta-arco-íris *Oncorhynchus mykiss.*, tilápias *Oreochromis mossambicus*, *O. machrochir* e *O. niloticus*, carpas *Cyprinus carpio* e o bagre-africano *Clarias gariepinus* .

### **3.5. Potencialidades para conservação:**

#### **3.5.1. Envolvimento de Instituições de Pesquisa**

O trabalho de pesquisa em andamento no CEPTA/ICMBio intitulado “PESQUISAS GENÉTICAS E REPRODUTIVAS PARA A CONSERVAÇÃO DA PIRACANJUBA *Brycon orbignyanus*”, que tem como objetivo identificar possíveis espécimes selvagens de piracanjuba, *Brycon orbignyanus*, na Bacia do Rio Paraná, caracterizar geneticamente, a nível molecular, observando possíveis endogamias, formação de um banco genético criado no CEPTA, conhecer a biologia da espécie no ambiente natural e em cativeiro, através de pesquisas de propagação artificial, congelamento de sêmen, e tentativas de congelamento de embrião, diferenciação sexual e identificar as possíveis causas de nascimento de grandes porcentagens de machos (90 a 98%) em cativeiro e servirá como modelo para propor um Plano de Manejo para o Gênero *Brycon*, que contribuirá para a conservação do Gênero na Bacia, bem como das demais espécies migradoras em processo extinção.

A Universidade Federal de Lavras, UFLA, através do Departamento de Zootecnia, no setor de piscicultura desenvolve pesquisas com zoneamento de reservatórios, observando o impacto ambiental, elaboração de pacote tecnológico para criação de espécies nativas da Bacia do Rio Grande em tanques-rede, larvicultura de peixes nativos reofílicos, criopreservação de germoplasma de peixes nativos, sendo desenvolvidos importantes trabalhos de pesquisa com a piracanjuba.

A Universidade Federal de Santa Catarina desenvolve Pesquisas de reprodução induzida, criação de larvas e juvenis, conservação genética de peixes ameaçados de extinção da Bacia do Uruguai, dentre elas a piracanjuba, implantando também o reforço de estoques de juvenis no rio Uruguai.

A Universidade Estadual Paulista de Botucatu em parceria com o CEPTA/ICMBio esta desenvolvendo um trabalho que pretende analisar a estrutura genética de *Brycon orbignyanus* na Bacia do Rio Paraná para fins de conservação. Serão usados exemplares de piracanjuba de aproximadamente cinco pontos demarcados ao longo do rio Paraná, mais um ponto em cada rio dos principais afluentes do rio Paraná além de mais dois pontos como controle, sendo um no rio Uruguai e outro no rio Piracanjuba. Tendo como objetivos verificar a existência de variação genética, inter e intrapopulacional, com o uso de marcadores genéticos moleculares; Delimitar a distribuição dos possíveis bancos genéticos naturais e, desse modo, as regiões de maior interesse para preservação do potencial genético da espécie; Fornecer subsídios para a formação de bancos genéticos criados da espécie em estudo e a preservação do potencial genético das populações selvagens de espécies nativas de peixes, nas áreas biogeográficas onde estas populações já existam naturalmente e estejam historicamente adaptadas.

### **3.5.2 Populações cativas.**

Existem diversas populações mantidas em cativeiro de piracanjuba, em diferentes regiões tanto na sub-bacia do Paraná, como do Uruguai, porém são poucos indivíduos selvagens. Geralmente os plantéis maiores de indivíduos estão localizados em pisciculturas, com o objetivo de produzir peixes para programas de repovoamento, utilizadas pelas concessionárias hidroelétricas como CESP, CEMIG, ITAIPU e DUKE ENERGY, os peixes

são oriundos de um mesmo plantel de reprodutores selvagens, capturados na região de atuação da ITAIPU Binacional.

O CEPTA/ICMBio possui um plantel de 600 reprodutores F1, oriundos da Estação de Hidrobiologia e Aqüicultura de Jupuíá, localizada em Castilho, São Paulo, que foram originados do cruzamento de 10 ♀ da Estação de Volta Grande e 10 ♂ F1 do Rio Paraná, 9 exemplares selvagens capturados no Rio Verde/MS e um plantel de 300 juvenis possivelmente selvagens (ainda em estudo), oriundos de rio Ivinhema/MS, único reduto possível de peixes selvagens.

A Universidade Federal de Santa Catarina, com um trabalho consistente na área de conservação genética da ictiofauna na região de Ita, Bacia do Rio Uruguai, possui um plantel de 2 peixes selvagens e 70 F1, na Estação de piscicultura de São Carlos, Município de São Carlos, SC, 217 F1 na fazenda particular Mapiju, Município de Santo Amaro da Imperatriz, SC e 105 indivíduos na Estação de Piscicultura da EPAGRI, município de Caçador, SC.

### **3.5.3 Instituições produtoras de juvenis para repovoamento:**

A companhia Energética de São Paulo, através da Estação de Hidrobiologia e Aqüicultura de Jupuíá, localizada em Castilho, São Paulo, próximo a Hidroelétrica Souza Dias (Jupuíá) desenvolve produção de juvenis de piracanjuba e outros peixes migradores afetados pela perda de habitat, para reforço de estoques no médio Rio Paraná, além de desenvolver um programa de manejo pesqueiro, envolvendo outros fatores afetados como monitoramento qualidade de água, produtividade dos ambientes, ictiofauna, e outros.

Situado entre os municípios de Conceição das Alagoas e Miguelópolis, no Triângulo Mineiro, a 498 km de Belo Horizonte, a “Unidade Ambiental Volta Grande · UHE VOLTA GRANDE”, de propriedade da CEMIG, tem como objetivo estudo da piscicultura, da limnologia e da biologia pesqueira, e investiga os impactos da implantação de uma usina



hidrelétrica na estrutura das comunidades aquáticas, trabalhando com reprodução induzida de espécies, como a pirapitinga, piauí, dourado, surubim e piracanjuba, dentre outras. As pós-larvas são mantidas em tanques até atingir a condição de juvenis, quando são transferidos aos reservatórios para a preservação da biodiversidade e a manutenção da pesca.

Outra estação de piscicultura da CEMIG, localizada no Alto Rio Grande, às margens dos reservatórios das UHE's Itutinga e Camargos, no município de Itutinga, Sul de Minas, a 270 km de Belo Horizonte, desenvolve também atividades de repovoamento com a piracanjuba em rios da região.

A Itaipu Binacional, com programa de piscicultura objetivando repovoamento das principais espécies reofílicas, o que contempla a piracanjuba, desenvolve atividades nas áreas de influência direta, de atuação da Itaipu, onde elegeu 16 municípios conhecidos como lindeiros e que tiveram áreas inundadas pelo reservatório da usina, na margem brasileira, para os 29 municípios da Bacia Hidrográfica do Paraná 3 (BP3).

O programa tem como objetivo garantir que os significativos investimentos feitos pela empresa na implantação das Áreas de Preservação Permanente (Faixa de Proteção do Reservatório), nos Refúgios Biológicos, no acompanhamento da diversidade biológica, migração e estoque pesqueiro do lago, na pesquisa dos processos de reprodução e criação de animais silvestres da região ameaçados de extinção e na pesquisa florestal sejam utilizados na manutenção e melhoria da variabilidade genética da flora e da fauna regionais.

O programa de Manejo Pesqueiro da Duke Energy tem como principal foco de atuação manter o equilíbrio do ecossistema, preservar a biodiversidade e a riqueza da fauna aquática do Rio Paranapanema. Iniciado em 2001, anualmente ele promove a soltura de 1.500.000 peixes na bacia do rio, e serve como referência para outras ações do gênero em todo o Brasil. Como conseqüências positivas desse trabalho, é a criação de condições para o desenvolvimento das comunidades regionais através da pesca profissional e esportiva,

conscientizando seus habitantes quanto ao controle da poluição do rio e respeito à piracema, as espécies de trabalho: piracanjuba, pacu, dourado, curimatá, piapara e piava-três-pintas.

### **3.5.4 Unidades de Conservação**

Um importante passo para a conservação da biodiversidade já foi dado com a criação de três unidades de conservação na área, associada ao remanescente de várzea, localizado no trecho de águas correntes de 130 quilômetros, entre o reservatório de Itaipu e Porto Primavera. A área de Proteção Ambiental das Ilhas e Várzeas do Rio Paraná, com 10.031 km<sup>2</sup>, envolvendo todo o trecho da “APELDRio Paraná” e estendendo-se até as imediações do reservatório de Itaipu (Decreto Federal de 30/09/1997). O Parque Nacional de Ilha Grande, com 788 km<sup>2</sup>, na metade inferior da APA acima mencionada (Decreto Federal de 30/09/1997); (3) o Parque Estadual do Ivinhema (700 km<sup>2</sup>), que inclui a área de várzea mais importante da região (Decreto do Estado de Mato Grosso do Sul no. 9278, de 17/12/1998).

A Figura 8 mostra as unidades de conservação nos Estados onde ocorrerem registros da piracanjuba.

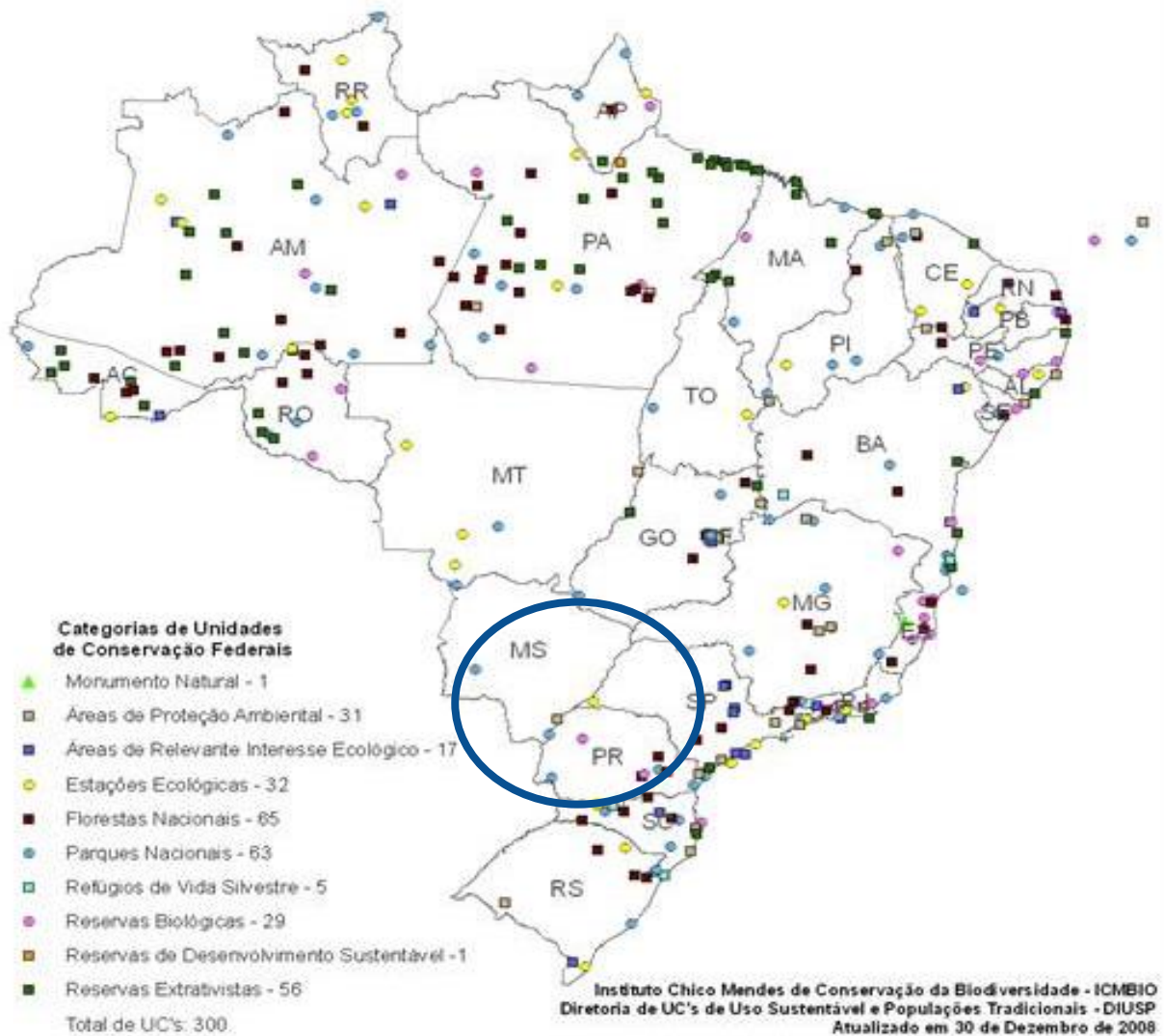


Figura 8 - Mapa das Unidades de Conservação evidenciando onde ocorre registro da piracanjuba, *Brycon orbignyana*.

#### 4. Discussão

Nos rios formadores do rio Paraná (Grande e o Paranaíba, Tietê, Paranapanema e Iguaçu), a piracanjuba foi de ocorrência desde os rios formadores destas sub-bacias que são os principais rios da margem esquerda do rio Paraná, que nascem em rochas cristalinas da Serra do Mar, enquanto que aqueles da margem direita nascem nas Serras de Maracaju e do Caarapó (Souza Filho e Stevaux, 1997). A porção sudeste do Escudo Cristalino Brasileiro

abriga as cabeceiras de seus formadores e afluentes, os rios: Grande, Paranaíba, Paranapanema e Tietê.

Existem indícios de exemplares possivelmente selvagens de piracanjuba somente num trecho de águas correntes de 130 quilômetros, entre o reservatório de Itaipu e Porto Primavera. Este trecho é caracterizado por apresentar um amplo canal, ora com uma extensa planície fluvial com pequenas ilhas (mais de 300), ora com grandes ilhas e uma planície alagável mais restrita. A planície chega a 20 km de largura, apresentando numerosos canais secundários e lagoas que se anastomosam, o rio Baía e trechos dos rios Ivaí e Ivinhema (Agostinho *et al.* 1995). As flutuações dos níveis da água, embora com duração prolongada pelos represamentos, ainda mantém a sazonalidade e uma amplitude média de cinco metros. Este remanescente de várzea tem importância fundamental na manutenção das espécies de peixes, já eliminadas dos trechos superiores da bacia, especialmente espécies de grande porte que realizam extensas migrações reprodutivas. Cerca de 170 espécies de peixes são encontradas neste trecho do rio Paraná.

No rio Uruguai e seus formadores eram encontrados a piracanjuba conforme o mapa de distribuição (Figura 9), hoje é raríssimo a presença da espécie na bacia, fato comprovado pela tentativa de formação de banco genético vivo de exemplares geneticamente selvagens, pois se tem apenas dois exemplares da espécie na Estação de Piscicultura de São Carlos, Município de São Carlos, SC (Zaniboni-Filho e Nuner 2008).

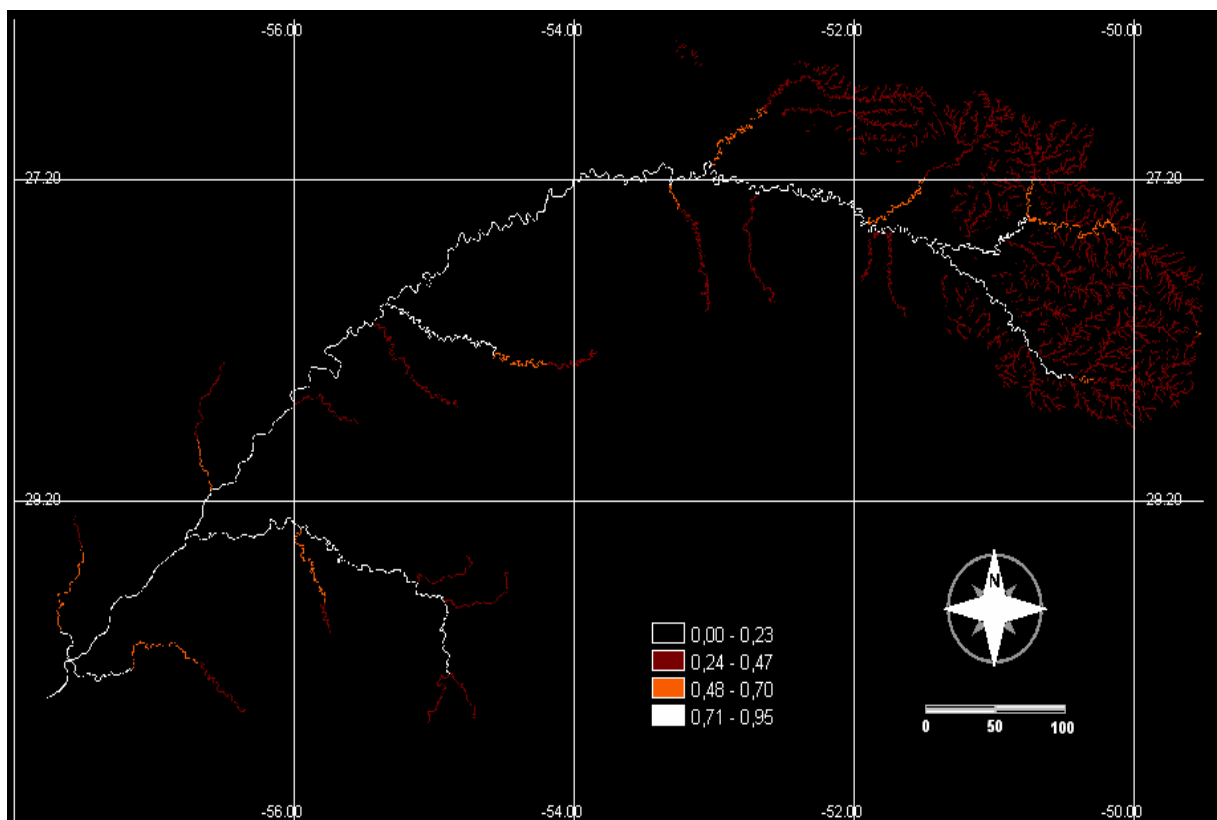


Figura 9 – Modelo preliminar da distribuição da piracanjuba *Brycon orbignyanus* na Bacia do Uruguai. Fonte: Gonçalves, 2009

Na implantação de uma usina hidrelétrica não somente os peixes sofrem com a barragem, mas também toda uma fauna e flora ao redor, pois os impactos causados pela mudança drástica no habitat são enormes. Para garantir que peixes migradores, consigam subir o rio, uma maneira muito comum é construir Sistemas de Transposição de Peixes (STP's). No Brasil nas raras experiências executadas, os STP's não funcionam ou operaram precariamente, o que, entre outros fatores, originou o pensamento, generalizado de ineficiência e a idéia de que os STP's não solucionam os problemas dos nossos peixes migratórios (Godoy, 1992), pois os peixes brasileiros migradores, reofílicos, não possuem capacidade físico-biológica para vencerem alturas superiores a 8m (Machado, 1976).

De acordo com Carvalho et al., (2005) a construção de represas sucessivas, em cascata nos grandes rios brasileiros, vêm causando a interrupção das rotas migratórias, com

fragmentação dos ambientes naturais e substituição de ambientes lóticos por lênticos, é em grande parte responsável pelo desaparecimento de espécies migradoras. Estudando a ictiofauna da represa de Salto Grande (médio rio Paranapanema) Brandão (2007) concluiu que, espécies de peixes com reprodução rápida, sendo que estas de pequeno e médio porte, de baixo valor comercial e elevada plasticidade tróficas são bem ajustadas a condições semi-lênticas destes ecossistemas artificiais, que são cada vez mais comuns as paisagem dos rios brasileiros, substituindo aqueles denominados de grandes migradores.

Outro fator que interfere no estoque da espécie *Brycon orbignyanus* e também na biota, é o regime de vazante, pois os reservatórios das hidrelétricas necessitam de um patamar constante de água, para isso as comportas são abertas e fechadas dependendo do regime de chuvas, não respeitando a biologia das espécies que ali vivem. Submersas no lago por vários anos, árvores e plantas apodrecem e liberam bolhas de gás metano, que impede a reprodução de alguns peixes e permite a proliferação de algas, causando desequilíbrio aquático (Paquete, s/d) e afetando drasticamente a qualidade da água. A Eliminação da mata ciliar contribui para elevar o nível de degradação da qualidade da água de grandes extensões dos principais afluentes do trecho superior do rio Paraná, decorrente da expansão das fronteiras agrícolas (Conte et al., 1995), tornando-a imprópria para uso do homem e para a vida aquática. Apesar de serem protegidas por lei desde 1965 e depois contempladas novamente na Constituição Federal de 1989; as matas ciliares continuam sendo intensamente devastadas, seja para retirada de madeira, para exploração agropecuária ou simplesmente por ação antrópica indiscriminada (Rodrigues, 2001).

Segundo Merona (1986) as modificações no habitat influenciam diretamente as funções biológicas, como reprodução e crescimento. A piracanjuba depende essencialmente destas funções para manter seus estoques, pois a espécie é sensível a mudanças dinâmicas da

água, qualidade, escassez de alimento alóctone, e rota migratória tendo sua sobrevivência ameaçada (Cecílio; Agostinho, 1997).

Atualmente, a introdução de espécies para a aquicultura é outro fator comum em nossa sociedade, representando uma parcela importante no abastecimento mundial ou no crescimento econômico de diversos países pobres. Entretanto na maioria das vezes as introduções são mal planejadas e levam em consideração apenas a obtenção do lucro ou aumento de produtividade em curto prazo, ignorando os prejuízos ambientais e as conseqüências futuras e a própria legislação (Vitule, 2007).

A legislação ambiental brasileira possui um artigo específico que proíbe a introdução de espécies no território nacional (Lei Nº 5.197, de 3 de Janeiro de 1967, Artigo 4º): “Nenhuma espécie poderá ser introduzida no País, sem parecer técnico oficial favorável e licença expedida na forma de lei”, mas por muitas vezes esta lei é ignorada ou abre caminho para formulação de pareceres de baixa qualidade ou elaborados com conteúdos duvidosos.

Quando uma espécie de peixe é introduzida em um ambiente “novo”, sua existência acarreta alterações no habitat, na estrutura da comunidade, hibridização, perda de patrimônio genético, introdução de doenças, parasitas (Taylor et al. 1984; Welcomme, 1998) e podendo levar a extinção de espécies nativas e assim a perda da biodiversidade (Cambray, 2003).

Outro grande problema é o cruzamento entre espécies, pois existe a possibilidade da produção de proles estéreis que contribuem para diminuir, ao longo das gerações, a parcela reprodutora da população. Segundo Ponzetto et al. (2009) os híbridos do gênero *Brycon* obtidos de cruzamentos interespecíficos são viáveis e atrativos para criação, pois apresentaram peso e comprimento finais superiores aos parentais, caracterizando o que se chama de vigor híbrido. Tal constatação pode representar sérios riscos de contaminação genética aos estoques naturais das espécies selvagens do gênero *Brycon*. A liberação de espécies criadas em cativeiro também promove a degeneração genética (Vieira & Pompeu,

2001). Esta prática é muito usada por órgãos ambientais na tentativa de restabelecer as populações de peixes (Agostinho et al. 2005), além da prática de Aquicultura (tanques-redes) nos ambientes modificados por barragens incentivados muitas vezes por órgãos governamentais, causando grandes prejuízos aos ecossistemas aquáticos por utilizarem espécies exóticas.

O manejo de recursos pesqueiros necessita de um amplo conhecimento de todos os componentes do sistema, que compreendem peixes, ambientes e outros organismos. A interação entre esses componentes é tão forte que ações isoladas podem acarretar no fracasso do programa (Agostinho, 2005). No intuito de aumentar a sobrevivência e conservação desta espécie, programas de repovoamento estão sendo explorados com maior intensidade no Brasil (Sirolo e Britto, 2006). No entanto, seu uso é limitado quando não há uma orientação que permita objetivos e estratégias para sua utilização eficaz, podendo resultar na perda de diversidade genética de peixes a serem soltos, e também é uma ameaça para os ecossistemas causando impactos nas populações de peixes (Povh, 2007). Segundo Lopera-Barreiro (2005) devido a esse motivo é necessário o desenvolvimento de manejos genéticos de progênies que direcionem os potenciais riscos genéticos, para ações específicas, incluindo a seleção dos reprodutores, acasalamentos e práticas de criação e liberação. As análises genéticas em estoques de pisciculturas representam informações importantes para conseguir resultados expressivos na produção e na conservação de peixes já que a perda de variabilidade genética é muito comum na piscicultura devido ao manejo inadequado.

Apesar desses programas de repovoamento serem aceitos pela sociedade (Sirolo e Britto, 2006) e parte da comunidade científica, é primordial o seu monitoramento genético e biológico, já que o repovoamento pode representar riscos genéticos nas populações naturais (Sonstebo et al. 2007) e no ecossistema, podendo conduzir uma espécie à extinção (Agostinho et al. 2005). Em adição às análises genéticas, a melhoria do manejo reprodutivo deve ser



também realizada, já que um manejo inadequado resultado de práticas de acasalamentos com um número insuficiente de reprodutores pode trazer problemas ao promover a perda da variabilidade genética (Aho et al., 2006).

A estratégia de monitoramento facilita a gestão de reprodução de populações naturais, tornando possível a realização de programas de melhoramento genético, aprimoramento das ações e estudos sobre a saúde e qualidade da ictiofauna aquática. Fatores tais como o decréscimo de variabilidade genética dos peixes quando criados em cativeiro são comuns, devido aos efeitos da reprodução inadequada (Aho et al. 2006). Por conseqüência, existem várias hipóteses na gestão da reprodução que precisam ser utilizados para *B. orbignyana*, por exemplo, a identificação dos criadores, indução hormonal, sistema reprodutor e estocagem. A decisão de estocagem deve ser baseada na necessidade incontestável desta ação, ou seja, em situações de sobrepesca, falhas de recrutamento por evento extraordinário ou de baixa variabilidade genética, sendo necessário o desenvolvimento de estudos acerca do tamanho, local, época e quantidade de formas jovens no processo de estocagem. O controle absoluto da qualidade sanitária dos jovens a serem estocados e do veículo para o seu transporte (água e recipiente), bem como da qualidade genética destes, deve ser uma preocupação constante (Estrela et al., 2006).

Um monitoramento eficiente é recomendável para que os efeitos de qualquer alteração ambiental de maior amplitude sejam identificados e acompanhados, permitindo tomar decisões que amenizem ao máximo os impactos causados. Assim, além de estudar por um maior período e abrangência de trechos e tributários, é importante preservar as características físicas, impedindo a instalação de obstáculos como, por exemplo, grandes barragens e fontes poluidoras, que atingirão diretamente essas espécies (Shibatta et al. 2007). O monitoramento deve ser compreendido como uma etapa obrigatória que deve seguir toda ação de manejo (transposição de peixes, estocagem, manipulação de habitat, controle da pesca, etc.), sendo

uma ferramenta indispensável de avaliação e como subsídio ao gerenciamento dos recursos naturais. A ausência de ações de manejo, que se fruto de um processo decisório é também manejo, não dispensa o monitoramento (Estrela et al., 2006).

A piracanjuba, *Brycon orbignyanus*, vem sofrendo drásticas reduções devido à degradação do habitat. As políticas de conservação adotadas não são positivas, pois o peixamento conforme conduzido pelas estações produtoras de juvenis inviabilizam a variabilidade genética, interferindo drasticamente nas populações da espécie. O Manejo pesqueiro realizado pelas hidroelétricas é deficiente e deve ser redirecionado. A criação de um plano de ação para a espécie que abrangeria todas as espécies do gênero *Brycon* na bacia do Prata, sintetizaria todas as informações de danos da bacia e pelo fato de ser um peixe reofílico os conhecimentos biológicos, genético e reprodução obtidos para esta espécie irão ajudar na construção de modelos biológicos aplicáveis a outras espécies de peixes ameaçadas de extinção.

## **5. AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus pais pelo apoio, amor, dedicação, não só durante a realização deste trabalho, mas durante a minha vida toda.

Meu agradecimento aos Analistas Ambientais do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Peixes Continentais, CEPTA/ICMBio, em especial a Carla Natacha Marcolino Polaz, Izabel Correa Book de Garcia, Rita de Cássia Gimenes de Alcântara Rocha e Luis Alberto Gaspar pelo apoio, carinho, amizade e pelas contribuições valiosíssimas para a realização deste trabalho.

Agradeço em especial ao Dr. José Augusto Senhorini pela honra e privilégio em tê-lo como orientador sempre muito prestativo, atencioso, dedicado e incentivador. Um verdadeiro mestre ao qual jamais esquecerei.

Ao Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Peixes Continentais, CEPTA/ICMBio por me receber de portas abertas e permitir este grande aprendizado.

Agradeço também ao Pibic/ICMBio pela grande oportunidade.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AGÊNCIA NACIONAL DAS AGUAS (ANA). **Mapa da Bacia do Prata**. Brasília, 2008.

Disponível em:

[http://www.ana.gov.br/bibliotecavirtual/detalheBusca.asp?cod\\_registro=6143&categoria=11](http://www.ana.gov.br/bibliotecavirtual/detalheBusca.asp?cod_registro=6143&categoria=11)

Acesso em: 28 dez. 2009.

AGOSTINHO, A. A.; et al. Fish assemblages, In: Thomaz S.M; Agostinho A. A. e Hahn N. S. (ed.). **The upper Paraná river and its Floodplain: physical aspects, ecology and conservation**. Leiden, The Netherlands, Backhuys Publishers. 2004. p. 223-246.

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. O manejo da pesca em Reservatórios da bacia do Alto Rio Paraná: Avaliação e Perspectivas. In: Marcos Gomes Nogueira; Raoul Henry; Adriana Jorcin; (Org.). **Ecologia de Reservatórios: impactos potenciais, ações de manejo e sistemas em cascata**. 1 ed. São Carlos - SP: Rima, 2005. cap.2, p. 23-55.

AGOSTINHO, A. A.; THOMAZ, S. M.; GOMES, L. C. Conservation of the Biodiversity of Brazil's Inland Waters. **Conservation Biology**, Boston, v. 19, n. 3, p. 646-652, 2005.

AGOSTINHO, A. A.; VAZZOLER, A. E. A. M.; THOMAZ, S. M. The high river Paraná basin: limnological and ichthyological aspects. p. 59-103. In: Tundisi, J.G.; Bicudo, C.E.M. & Matsumura-Tundisi, T. (Ed.) **Limnology in Brazil**, Rio de Janeiro: ABC/SBL, 1995. 384p.

AGOSTINHO, A. A.; PELICICE, F. M.; JULIO-JR., H. F. Biodiversidade e Introdução de espécies de peixes: Unidades de Conservação. In: **Unidades de Conservação: Ações para valorização da biodiversidade**. Instituto Ambiental do Paraná – IAP. Curitiba/PR 2005. p. 95-117.

AHO, T.; RÖNN, J.; PIIRONEN, J.; BJÖRKLUND, M. Impacts of effective population size on genetic diversity in hatchery reared Brown trout (*Salmo trutta* L.) populations. **Aquaculture**. v. 253, p. 244-248. 2006.

BORGES, G. A. **Ecologia de três espécies do gênero *Brycon* (Muller & Troschel, 1844) (Pisces, Characidae), no rio Negro-Amazônas, com ênfase na caracterização taxonômica e alimentação**. 1986. 148p. Dissertação (Mestrado em Biologia de Água Doce e Pesca Interior), Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.

BRANDÃO, H., **A ictiofauna da represa de Salto Grande (médio rio Paranapanema – SP/PR): composição, estrutura e atributos ecológicos**. 67p. Dissertação (Mestrado em Zoologia). Universidade Estadual Paulista Botucatu, 2007.

BRITSKI, H. A.; SATO, Y. & ROSA, A. B. S. **Manual de Identificação de Peixes da Região de Três Marias; com Chaves de Identificação para os Peixes da Bacia do São Francisco.** (3a. Ed), CODEVASF, Câmara dos Deputados, Brasília, 1988. 115p.

BRITSKI, H. A.; SATO, Y.; ROSA, A. B. S. **Manual de identificação de peixes da região de Três Marias (com chaves de identificação para os peixes da Bacia do São Francisco).** Brasília, Câmara dos Deputados/CODEVASF, 1984. 143p.

BUCKUP, P. A., MENEZES, N. A. & GHAZZI, M. S. **Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil.** Museu Nacional: Rio de Janeiro. 2007. 195p.

BUSSING, W. A. Geographic distribution of the San Juan Ichthyofauna of Central America with remarks on its origin and ecology. *In:* T. B. THORSON (ed.). **Investigations of the Ichthyofauna of Nicaraguan Lakes.** School of Life Sciences, Univ. Nebr. - Lincoln. 1976.

CAMBRAY, J. A. The need for research and monitoring on the impacts of translocated sharptooth catfish, *Clarias gariepinus*, in South Africa. **African Journal of Aquatic Science** 28: p. 191-195. 2003.

CAROLSFELD, J.; HARVEY, B.; GODINHO, H.P.; ZANIBONI FILHO, E. Cryopreservation of sperm in Brazilian migratory fish conservation. **Journal of Fish Biology**, Edinburg, v. 63, n. 2, p. 472-481. 2003.

CARVALHO, E. D.; MARCUS, L. R.; FORESTI, F.; SILVA, V. F. B. Fish assemblage attributes in a small oxbow lake (Upper Paraná River Basin, São Paulo State, Brazil): species composition, diversity and ontogenetic stage. **Acta Limnol. Bras.** v 17, n.1, p. 45-56, 2005.

CAVALCANTI, C.A. **Proteases digestivas em juvenis de piracanjuba (*Brycon orbignyanus* Eigenmann, 1909) e aplicação da técnica de digestibilidade "in vitro".** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 1998. 101p. Dissertação (Mestrado em Aqüicultura) - Universidade Federal de Santa Catarina.

CECCARELLI, P. S.; SENHORINI, J. A.; REGO, R. F. Piracanjuba, *Brycon orbignyanus* (Valenciennes, 1849). In: Bernardo Baldisserotto; Levy Carvalho Gomes. (Org.). **Espécies nativas para piscicultura no Brasil.** 1 ed. Santa Maria/RS: Editora da Universidade Federal de Santa Maria, 2005. p. 121-147.

CECILIO, E.B.; AGOSTINHO, A. A.; JULIO JR, H. F.; PAVANELLI, C. S. Colonização ictiofaunística do reservatório de Itaipu e áreas adjacentes. **Revista Brasileira de Zoologia,** Curitiba, v. 14 n. 1. p. 1-14. 1997.

CONTE, L.; BOZANO, G. L. N.; FERRAZ DE LIMA, J. A. Influência do sistema de alimentação no crescimento da piracanjuba *Brycon orbignyanus*, em gaiolas. **Boletim Técnico CEPTA,** Pirassununga, v. 8, p. 49-59, 1995. Único.

ECKMANN, R. Induced reproduction in *Brycon* cf. *erythropterus*. New York: **Aquaculture,** 1984. 38: p. 379-382.

ESTRELA, M. R.; SENHORINI, J. A.; REZENDE, E. K.; AGOSTINHO, A. A. **Recomendações para o manejo pesqueiro em reservatórios**. Seminário: Manejo Pesqueiro em Reservatórios 14 a 16/3/2006. CESP Jupiá.

FERNANDES, R.; GOMES, L. C.; AGOSTINHO, A. A. Pesque-pague: negócio ou fonte de dispersão de espécies exóticas? **Acta Scientiarum: Biological Sciences**. Maringá/PR. v. 25, n. 1, p. 115-120. 2003.

FOWLER, H. W. **Os Peixes de Água Doce do Brasil**. Arquivos de Zoologia, São Paulo 1950. v. 6, p.333-340.

GODOY, M. P. A Questão dos Peixes de Piracema e as Escadas de Peixes, **Revista Aruanã**, Editora Aruanã, Ano VI, n. 31, Brasil, dezembro, 1992.

GODOY, M. P. **Peixes do Brasil: subordem Characoidei**; bacia do Rio Mogi Guassu. Ed. Franciscana, Piracicaba, 1975. v. 1, p. 1-216.

GONÇALVES, L.; BARRADAS, J. R. S.; FONTOURA, N. F. Distribuição Presumida de Peixes Migradores Através de Modelos Probabilísticos. In: **IV Mostra de Pós-Graduação PUCRS, 2009**, Porto Alegre/RS. IV Mostra de Pós-Graduação da PUCRS. Porto Alegre/RS.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Mapa de Biomas do Brasil**. Disponível em: <http://mapas.ibge.gov.br/>. Acesso em 10 de janeiro de 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA (IBGE). **Mapa de Climas do Brasil**. Disponível em: <http://mapas.ibge.gov.br/>. Acesso em 15 de maio. 2010.

LANGEANI, F., et al. Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras. **Biota Neotropical**, vol. 7, no. 3, p. 181-197. 2007.

LAUDER, G.V. & LIEM, K.F. The evolution and interrelationships of the Actinopterygian fishes. **Bull. Mus. Comp. Zool.** 150(3) p. 95-197.1983.

LÉVÊQUE, C.; OBERDORFF, T.; PAUGY, D.; STIASSNY, M. L. J.; & TEDESCO, P. A. **Global diversity of fish (Pisces) in freshwater**. *Hydrobiologia*. 2008. 595: p.545-567.

LOPERA-BARRERO, N.M. Conservation of *Brycon orbignyanus* natural populations and stocks for their reproductive, genetic, environmental sustainability: A model for species threatened with extinction. **Ciência e Investigación Agraria**. v. 36, p. 191-208. 2009.

LOPERA-BARRERO, N.M., 2005. **Diversidade genética de populações de piracanjuba (*Brycon orbignyanus*) com a técnica de RAPD**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Estadual de Maringá, 45 p.

MACHADO, C. E. M. E ALZUGUIR, F., **Os peixes e as Barragens no Brasil**. Anais do Primeiro Encontro Nacional sobre Limnologia, Piscicultura e Pesca Continental, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 1976;



McNEELY, A.J. An introduction to human dimensions of invasive alien species, p. 5-20 In: MCNEELY A. J. (ed.). **The Great Reshuffling: Human Dimensions of Invasive Alien Species**. IUCN-The World Conservation Union, Switzerland and Cambridge, Gland, 2001. 242 p.

MELO, J.S.C. Criação de espécies do gênero *Brycon*. In: **Seminário Sobre Criação De Espécies Do Gênero *Brycon***, I, 1994, CEPTA, Pirassununga, SP, Anais, p. 1, 1994.

MENDOÇA, J.O.J. Criação de espécies do gênero *Brycon*. In: **Seminário Sobre Criação De Espécies Do Gênero *Brycon***, I, 1994, CEPTA, Pirassununga, SP, Anais, p. 31-48, 1994.

MERONA, B. Aspectos ecológicos da ictiofauna no Baixo Tocantins. **Acta Amazônica**, 16/17. p. 109-457. 1986.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção**. Ângelo Barbosa Monterio Machado, Gláucia Moreira Drummond, Adriano Pereira Paglia (Eds). – 1 ed. – Brasília, DF: MMA; Belo Horizonte, MG: Fundação Biodiversitas, 2008.

MOURA-BRITTO, M.; PATRÓCINIO, D. N. M. A fauna de espécies exóticas no Paraná: contexto nacional e situação atual. In: **Unidades de Conservação: Ações para valorização da biodiversidade**. Instituto Ambiental do Paraná – IAP. Curitiba/PR, 2005. p. 53-91.

NELSON, J. S. **Fishes of the world**. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2006. 4 ed. 600 p.

NEVILLE, L. E.; MURPHY, S. Invasive Alien Species: Forging Cooperation to Address a Borderless Issue. **International Association for Ecology** (INTECOL) Newsletter, Spring/Summer: p. 3-7. 2001.

NILSSON, C.; REIDY, C. A.; DYNESIUS, M.; REVENGA, C. Fragmentation and flow regulation of the World's large river systems. **Science**, v. 308 p. 405-408. 2005.

PAIVA, M. P. **Grandes represas do Brasil**. Brasília: Editerra, 1982. 304p.

PAQUETE, S. **Qual o impacto ambiental da instalação de uma hidrelétrica?** Revista Mundo Estranho. Editora Abril. S/d Disponível em: [http://mundoestranho.abril.com.br/ambiente/pergunta\\_287091.shtml](http://mundoestranho.abril.com.br/ambiente/pergunta_287091.shtml). Acesso em 15 dez. 2009.

PONZETTO, J. M.; POLAZ, C. N. M.; ROCHA, R. C. G. A.; SENHORINI, J. A.; PORTO-FORESTI, F.; FORESTI, F. Reprodução induzida de híbridos do gênero *Brycon* em cativeiro: Potencialidades e ameaças a conservação das espécies nativas. In: **8ª. Jornada Científica e Tecnológica da UFSCar**, 2009, São Carlos. Anais de Eventos da UFSCar 2009, v. 5.

POVH, J. A. **Avaliação da diversidade genética e do manejo reprodutivo do pacu, *Piaractus mesopotamicus***. 75p. Dissertação (Doutorado em Zootecnia), Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná. 2007.

REIS, R. E.; S. O. KULLANDER & C. J. FERRARIS JR. **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: Edipucrs, 2003.742p.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In. RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Ed.) **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP, p.235-247. 2001.

SCHUBART, O. 1943. A pesca na Cachoeira de Emas do rio Mogi-Guaçu durante a piracema de 1942-1943. **Boletim Indústria Animal** 6 (4) :93-116.

SENHORINI, J. A. **Biologia larval do matrinxã *Brycon cephalus* (Günther, 1869) e do piracanjuba *Brycon orbignyana* (Valenciennes, 1849), (Pisces Characidae) em viveiros**. Tese (Doutorado em Zoologia). Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista, Botucatu, São Paulo, 1999.

SHIBATTA, O. A.; GEALH, A. M. and BENNEMANN, S. T. Ictiofauna dos trechos alto e médio da bacia do rio Tibagi, Paraná, Brasil. **Biota Neotrop**. May/Aug 2007 vol. 7, no. 2. Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v7n2/pt/abstract?article+bn02107022007>. Acesso em 17/12/2009.

SIROLO, R. N.; BRITTO, S. G. Conservação e manejo da ictiofauna: repovoamento. In: NOGUEIRA, M. G.; HENRY, R.; JORCIN, A. (Ed.). **Ecologia de reservatórios: impactos potenciais, ações de manejo e sistemas em cascatas**. São Carlos, Rima, 2006. p. 275-284.

SONSTEBØ, J. H.; BORGSTROM, R.; HEUN, M. Genetic structure of brown trout (*Salmo trutta* L.) from the Hardangervidda mountain plateau (Norway) analyzed by microsatellite DNA: a basis for conservation guidelines. **Conservation Genetics**, Dordrecht, v. 8, n. 1, p. 33-44. 2007.

SOUZA FILHO, E. E.; STEVAUX, J. C. Geologia e geomorfologia do complexo Rio Baía, Curitiba, Ivinheima. In: Vazzoler, A. E.; Agostinho, A.A., Hanhn, N.S. (ed). **A planície de inundação do Alto Rio Paraná: aspectos físicos, químicos, biológicos e sócio-econômicos**. Maringá: Eduem, 1997. p. 3-46.

TAYLOR, J. N.; COURTENAY, J. R., W. R.; MCCANN, J. A. Known impacts of exotic fishes in the continental United States. p. 322-373. In W.R Courtenay Jr. e J. R. Stauffer (Eds.) **Distribution, Biology, and Management of Exotic fishes**. Baltimore, Johns Hopkins University Press, 1984. 430 p.

VAZ, M. M.; TORQUATO, V. C.; BARBOSA, N. D. C. **Guia ilustrado de peixes da bacia do rio Grande**. Belo Horizonte: CEMIG/CETEC, 2000. 144 p.

VIEIRA, F.; P. S. POMPEU. 2001. Peixamentos: uma ferramenta para conservação da ictiofauna nativa? **Ciência-Hoje**. 30(175): 28-33.

VITULE, J. R. S. **Distribuição, abundância e estrutura populacional de peixes introduzidos no rio Guaraguaçu, Paranaguá, Paraná, Brasil**. 161p. Dissertação (Doutorado em Ciências Biológicas - Zoologia) Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

WASCO, A. P. **Marcadores cromossômicos e moleculares no gênero *Brycon* (Characidae): uma contribuição à biologia evolutiva e à conservação destes peixes**. São

Carlos, Dissertação (Tese de doutorado) Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo, 2000.

WASKO, A. P.; MARTINS, C.; OLIVEIRA, C.; FORESTI, F. Genetic conservation of Brazilian fishes - present state and perspectives. **Annual Review of Biomedical Sciences**, v. 6, p. 79-90, 2004.

WELCOMME, R. L. International introductions of inland aquatic species. **FAO Fisheries Technical Paper** 294, FAO, Roma, Italia 1998. 318p.

ZAIDEN, S. F. **Estrutura testicular da piracanjuba *Brycon orbignyanus* (VALENCIENNES, 1849) (Pisces, CHARACIDAE), nos vários estádios do ciclo sexual.** 78p. Dissertação (Mestrado em Aqüicultura) - Centro de Aqüicultura (CAUNESP), Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1997.

ZANIBONI FILHO, E.; SCHULZ, U. H. Migratory Fishes of the Uruguay River. In: Carolsfeld, J.; Harvey, B.; Ross, C. and Baer, A. (Eds.) **Migratory Fishes of the South America: Biology, Social Importance and Conservation Status.** World Fisheries Trust. Victoria, Canadá, 2003, p. 157-194.

ZANIBONI FILHO, E.; NUÑER, A. P. O.; REYNALTE-TATAJE, D.A.; HERMES-SILVA, S. ; MEURER, S. Alterações espaciais e temporais da estrutura da comunidade de peixes em decorrência da implantação do reservatório de Itá (Alto Rio Uruguai). In: Evoy Zaniboni-Filho; Alex Pires de Oliveira Nuñer. (Org.). **Reservatório de Itá: estudos ambientais,**

**desenvolvimento de tecnologias de cultivo e conservação da ictiofauna.** Florianópolis:

Editora da UFSC, 2008, p. 21-48.

## ANEXO I

Formulário de Avaliação do Estado de Conservação da Espécie preenchido.

### 1. Dados pessoais do Colaborador:

Nome completo: José Augusto Senhorini & Daniela José de Oliveira

Instituição: Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Peixes Continentais – CEPTA/ICMBio

Data: 08 de julho de 2010.

### 2. Nome científico (incluir a autoria e ano):

- *Brycon orbignyana* (Valenciennes, 1849).

### 3. Sinonímias (se houve qualquer mudança taxonômica nos últimos 5 anos ou do nome amplamente usado)

### 4. Nomes comuns em português (se conhecidos)

- Piracanjuba
- Piracanjuva
- Bracanjuba.

### 5. Nomes comuns em inglês, espanhol e francês (se conhecidos; colocar o nome e o país onde ele é usado)

- Pira pita (guarani)
- Salmón de rio (Paraguai)
- Salmón (Paraguai)

### 6 a. Ordem

Characiformes

### 6b. Família

Characidae

**7. Taxonomia:** qualquer nota relevante sobre a taxonomia. Inclua também qualquer informação sobre conectividade ou estratégia de dispersão, p.ex. informação genética.

- Pertence ao gênero *Brycon*, que nomeia a subfamília Bryconinae; (Britiski et al. 1984)
- São animais grandes, de corpo alongado, apresentando cabeça com duas grandes fontanelas, e as escamas, tanto abaixo como acima da linha lateral, são muito semelhantes entre si quanto à forma.
- A linha lateral é completa, estando abaixo da linha mediana do corpo e é decurvada anteriormente. Ventre arredondado, tornando o corpo fusiforme, sobretudo em formas jovens. Maxilar e mandíbula, geralmente do mesmo comprimento; às vezes, a mandíbula pode ser ligeiramente mais curta que a maxila;
- Dentes pentacúspides (tricúspides) no aspecto externo, sem rebaixar a mucosa, disposta em três séries na região pré-maxilar e em uma série na maxilar; com muitos dentes; outra interna, com dois dentes cônicos e situados próximos da sínfise, branquiespinhos numerosos, raios medianos da cauda, ligeiramente mais longos formando uma ponta marginal. (Godoy 1975).
- A piracanjuba apresenta coloração alaranjada e cauda vermelha com uma faixa preta iniciada no pedúnculo caudal (Vaz et al., 2000)

**8. Distribuição:** descreva a amplitude da distribuição em termos de países, estados, municípios de ocorrência; use o nome de lagos, rios, bacias ou sub-bacias hidrográficas, etc.; Incluir aqui se ocorre fora de sua área de distribuição natural (espécies introduzidas). Especificar se nos locais de ocorrência são nativos ou alóctones (p. exemplo o tucunaré no Pantanal). Distribuição passada e presente, se disponível. Verificar se a sua distribuição é bem conhecida e informar se a espécie ocorre em apenas um ou mais locais.

- Trata-se de uma espécie nativa das bacias formadas pelos Rios Uruguai e Paraná (Cavalcanti, 1998).
- A distribuição da espécie é bem conhecida na literatura, de ocorrência passada em rios da Bacia do Paraná (Sub bacia do rio Grande (Mogi-guaçu, Pardo) Sub Bacia do Rio Paranaíba (rio Araguari, rio Piracanjuba) Rio Tiete, Bacia do Baixo Iguazu).
- Nos locais de ocorrência a espécie raramente é nativa, a população é de reintrodução, estudos em



andamento indicam somente a população do Rio Ivinhema como nativa.

Estados brasileiros	PRESEÇA						ORIGEM				
	Todo ano	Período reprodutivo apenas	Período não reprodutivo apenas	Migrante passageiro	Possivelmente extinto	Presença incerta	Nativo	Introduzido	Reintroduzido	Vagrante (ocorrência eventual)	Origem incerta
Acre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alagoas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Amapá	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Amazonas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bahia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Distrito Federal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ceará	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Espírito Santo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Goiás	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maranhão	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mato Grosso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mato Grosso do Sul	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Minas Gerais	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pará	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Paraíba	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Paraná	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pernambuco	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F. de Noronha	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Piauí	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rio de Janeiro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rio G. do Norte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rio Grande do Sul	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rondônia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Roraima	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Santa Catarina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
São Paulo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sergipe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tocantins	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trindade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**9. População:** tamanho populacional, abundância (se a espécie é rara, comum, etc.), número e tamanho das subpopulações se conhecidas, grau de fragmentação e qualidade do habitat. Qualquer índice de abundância relativa adequado para o táxon (captura por unidade de esforço - CPUE; desembarque da pesca comercial, etc.). Se possível verificar se existem dados sobre a densidade populacional (local, regional).

Efeitos de espécies introduzidas, hibridação, agentes patogênicos, poluentes, competidores ou parasitas sobre as populações naturais.

Redução observada, estimada, inferida ou suspeitada do tamanho da população. Para espécies que são exploradas existe informação de declínio através de dados de desembarque tais como CPUE e diminuição do tamanho dos peixes capturados ou na percentagem de captura da espécie?

Há indícios de sobrepesca, declínio na área de ocupação, extensão da ocorrência, níveis de exploração atuais ou potenciais.

### **Lembrando os critérios...**

- Redução observada, estimada, inferida ou suspeitada do tamanho da população.
- Redução na distribuição geográfica
- Fragmentação do habitat
- Declínio continuado observado, inferido, ou projetado, em qualquer uma das seguintes situações:
  - i) extensão da ocorrência
  - ii) área de ocupação
  - iii) área, extensão e/ou qualidade do habitat.
  - iv) número de localizações ou de sub-populações
- Declínio continuado observado, inferido, ou projetado, em qualquer uma das seguintes situações:
  - i) extensão da ocorrência
  - ii) área de ocupação
  - iii) área, extensão e/ou qualidade do habitat.
  - iv) número de localizações ou de sub-populações
  - v) número de indivíduos maduros.
- População muito pequena ou restrita
- População com área de ocupação ou número de localizações muito restritos, de tal forma que está vulnerável aos efeitos das atividades humanas ou a acontecimentos estocásticos a curto prazo num futuro incerto.

- População natural pequena e restrita a sub bacia do rio Ivinhema.

### **10. Tendência populacional** (marque uma das seguintes):

crescente     decrescente     estável     desconhecida

### **11. Habitat e ecologia:**

- Descreva o tipo de habitat em que a espécie é conhecida, incluindo profundidade relativa (pelágica, bentônica, epipelágica, etc.) tipo de substrato em que ocorre (arenoso, rocha,

argiloso, etc.) e qualquer associação específica (mangues, áreas alagadas, brejos, poças temporárias, etc)

- Esta espécie pode tolerar alterações no seu habitat?
- O habitat natural desta espécie muda durante seu ciclo de vida (seca e cheia, por exemplo)?
- Há outros fatores ecológicos e biológicos que possam afetar a resiliência da espécie frente às ameaças, tais como baixa taxa reprodutiva ou característica reprodutiva muito específica?
- Qual o tipo de alimentação desta espécie na natureza (carnívora, onívora, frugívora, insetívora, etc.).

- Tem hábito alimentar omnívoro, com preferência para frutas e sementes. No período de cheias dos rios tem preferência por frutos e sementes, enquanto que no período de estiagem, a alimentação é de crustáceos e pequenos peixes (Ceccarelli et al., 2005).
- A espécie é encontrada em locais de águas claras, onde as árvores se deitam sobre o rio, assim facilitando a obtenção de alimentos. (Vaz et al., 2000)

**12. Ameaças:** descrever as principais ameaças para a espécie, e se conhecidos, o grau e extensão dessas ameaças (perda de habitat, introdução de espécies, mudanças climáticas, pesca, barragens, efeito de espécies introduzidas, hibridação, agentes patogênicos, poluentes, competidores ou parasitas, degradação de habitat, etc.). Explicar se as ameaças são locais ou regionais.

- Quando a pesca for uma ameaça importante, descreva as tendências históricas quanto às áreas de pesca, petrechos, capturas e desembarques ao longo dos anos; se a espécie é utilizada pela pesca artesanal ou industrial, estimativas de tamanhos de frota pesqueira (passadas e atuais), número de pescadores dependendo desse recurso e sazonalidade da pescaria, dados de desembarque ao longo do tempo (descrever a história desta pesca). Esta pesca está colapsada em alguma região? Qual o valor de mercado desta espécie?

- há alguma ameaça futura para esta espécie? É possível quantificá-las?

- Perda de Habitat (construção de barragens para geração de energia), ex:
- Barragens na bacia. A piracanjuba teve sua ocorrência registrada no Reservatório Jurumirim no rio Paranapanema, em apenas dois anos após o represamento de Itaipu. As principais causas podem ser devido à diminuição de alimento, locais de reprodução e criação de larvas. A formação de uma barragem muda os hábitos da vida aquática, fazendo algumas espécies de peixe sumirem e outras se

multiplicarem (Cecílio et al., 1997).

- Enorme consumo de água para abastecimento, e também para indústria e irrigação. Poluição orgânica e inorgânica (Godoy, 1975; Senhorini, 1999).
- Eliminação da mata ciliar contribui para elevar o nível de degradação da qualidade da água de grandes extensões dos principais afluentes do trecho superior do rio Paraná, decorrente da expansão das fronteiras agrícolas (Conte et al., 1995), tornando-a imprópria para uso do homem e para a vida aquática. Apesar de serem protegidas por lei desde 1965 e depois contempladas novamente na Constituição Federal de 1989; as matas ciliares continuam sendo intensamente devastadas, seja para retirada de madeira, para exploração agropecuária ou simplesmente por ação antrópica indiscriminada (Rodrigues, 2001)
- Introdução de espécies exóticas (Neville e Murphy, 2001; Nilsson et al. 2005). As principais espécies invasoras da bacia do Paraná são: tambaqui *Colossoma macropomum*, trairão *H. lacerdae*, tucunaré *Cichla spp.*, peixe-rei *Odontesthes bonariensis*, truta-arco-íris *Oncorhynchus mykiss.*, tilápias *Oreochromis mossambicus*, *O. machrochir* e *O. niloticus*, carpas *Cyprinus carpio* e o bagre-africano *Clarias gariepinus* (Moura-Britto e Patrocínio 2005). Quando uma espécie é introduzida em um ambiente “novo”, sua existência acarreta alterações no habitat, na estrutura da comunidade hibridização, perda de patrimônio genético, introdução de doenças, parasitas (Taylor et al. 1984; Welcomme, 1998) e podendo levar a extinção de espécies nativas e assim a perda da biodiversidade (Cambray, 2003).
- Sensibilidade a mudanças dinâmicas da água (Conte et al., 1995), tendo sua sobrevivência ameaçada pela escassez de alimento alóctone (Cecílio e Agostinho, 1997).
- Hibridação (Ponzetto et al. 2009).
- Repovoamento inadequado (Sonstebo et al. 2007). Segundo Lopera-Barreiro (2005) devido a esse motivo é necessário o desenvolvimento de manejos genéticos de progênies que direcionem os potenciais riscos genéticos, para ações específicas, incluindo a seleção dos reprodutores, acasalamentos e práticas de criação e liberação. As análises genéticas em estoques de pisciculturas representam informações

importantes para conseguir resultados expressivos na produção e na conservação de peixes já que a perda de variabilidade genética é muito comum na piscicultura devido ao manejo inadequado. No entanto, seu uso é limitado quando não há uma orientação que permitam objetivos e estratégias para sua utilização eficaz, podendo resultar na perda de diversidade genética de peixes a serem soltos, e também é uma ameaça para os ecossistemas causando impactos nas populações de peixes (Povh, 2007)

- Pesca (Godoy, 1975), exploração nas pescarias comerciais e esportivas (Conte et al., 1995).

**13. Ações de conservação:** incluir informação sobre a presença da espécie dentro de áreas protegidas. Citar em quais UCs ela ocorre (nome e localização).

- há alguma medida adotada que proteja esta espécie?
- há quotas ou limites de captura para ela?
- que medidas de conservação foram recomendadas (em artigos, teses, etc.) para esta espécie ou para seu habitat?
- há indícios ou dados que mostrem que alguma medida tenha trazido bons resultados?

- A criação de três unidades de conservação na área, associada ao remanescente de várzea, localizado no trecho de águas correntes de 130 quilômetros, entre o reservatório de Itaipu e Porto Primavera.
- A área de Proteção Ambiental das Ilhas e Várzeas do Rio Paraná, com 10.031 km<sup>2</sup>, envolvendo todo o trecho da “APELDRio Paraná” e estendendo-se até as imediações do reservatório de Itaipu (Decreto Federal de 30/09/1997).
- O Parque Nacional de Ilha Grande, com 788 km<sup>2</sup>, na metade inferior da APA acima mencionada (Decreto Federal de 30/09/1997); (3) o Parque Estadual do Ivinhema (700 km<sup>2</sup>), que inclui a área de várzea mais importante da região (Decreto do Estado de Mato Grosso do Sul no. 9278, de 17/12/1998).
- Conhecimentos biológicos, genéticos e reprodutivos para esta espécie (Lopera-Barrero et al., 2007).
- Estudos ecológicos, etológicos e genéticos a fim analisar a distribuição da espécie/populações e identificar os fatores que influenciam sua distribuição (Wasco, 2004).
- A melhoria e a aplicação de tecnologias moleculares serão cruciais para a caracterização dos estoques e a manutenção da diversidade genética em ambientes aquáticos (Wasco, 2004).

14. **Utilização:** se é utilizada em piscicultura, se é espécie considerada ornamental ou se tem outro tipo de uso (por exemplo: medicinal).

• A piracanjuba é utilizada na piscicultura por sua carne de excelente qualidade, sendo considerado um dos mais saborosos peixes de água doce, por ser muito apreciada em pescas esportivas, devido ao seu comportamento agressivo quando fígado, além de apresentar rápido crescimento e facilidade de criação (MENDOÇA, 1994; MELO, 1994; VAZ et al., 2000).

**15. Informações sobre reprodução, crescimento e mortalidade.**

(especificar se os parâmetros são conhecidos, citando as referências; ou se desconhecidos, estimados ou inferidos, indicando a fonte ou argumento para inferência)

Se houver várias fontes de informações com dados diferentes, **citar todos**.

Idade de primeira maturação sexual (anos) *	Fêmea:	Três anos (Zaniboni-Filho e Schulz, 2003)
	Macho:	Dois anos (Zaniboni-Filho e Schulz, 2003)
Tamanho de primeira maturação sexual (CT em cm) *	Fêmea:	25 cm (Zaniboni-Filho e Schulz, 2003)
	Macho:	20 cm (Zaniboni-Filho e Schulz, 2003)
Longevidade (anos)		
Média da idade reprodutiva (em anos) **	Três anos.	
Se os dados acima são desconhecidos, eles podem ser estimados ou inferidos comparando-se com uma espécie similar? <b><u>Sim</u></b>		
Rio onde a espécie desova (trecho do rio, se a informação existir)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bacia do Rio Ivinhema (MS),</li> <li>• Rio Verde (MS)</li> </ul>	
Este local de desova é bem conservado? Sofre alguma ameaça? Existe alguma UC que protege este local?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sub Bacia do Rio Ivinhema é relativamente conservada, com presença de unidade de conservação estadual, e o propósito de UC Federal.</li> <li>• Rio Verde (ameaçada pelo início de construção de Hidroelétrica).</li> </ul>	
Tamanho corporal máximo (CT em cm) $L_{\infty}$		

K (taxa de crescimento)	Desconhecido
Tipo de desova: parcial, total.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desova total (Zaniboni-Filho e Schulz, 2003).</li> </ul>
Esta espécie forma pares/grupos ou cardumes para a reprodução?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cardumes Migradores</li> </ul>
Época reprodutiva, sazonalidade (anual, mensal, etc.), se é ou não reofílica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sua desova é sazonal, ocorrendo entre os meses de novembro e janeiro. Espécie de hábito reofílico. (Godoy, 1975)</li> </ul>
Hermafroditismo (proporção sexual na pesca e no ambiente natural, tamanho da troca de sexo, tipo de hermafroditismo, etc.).	
Taxa anual de crescimento populacional (r)	Desconhecido
Mortalidade natural	Desconhecido
Mortalidade por pesca	Desconhecido
Mortalidade total	Desconhecido

\* Indicar se o sexo for desconhecido, e também se a idade é do indivíduo mais novo, ou da idade de 50 ou 100% de maturação populacional.

\*\* Este é o tempo geracional, necessário para a utilização dos critérios de declínio populacional da IUCN. Ver definição do termo nas instruções de preenchimento

**16. Literatura citada:** incluir todas as referências usadas na avaliação e/ou documentação (usar citação completa).

- BRITSKI, H. A.; SATO, Y.; ROSA, A. B. S. **Manual de identificação de peixes da região de Três Marias (com chaves de identificação para os peixes da Bacia do São Francisco)**. Brasília, Câmara dos Deputados/CODEVASF, 1984. 143p.
- CAVALCANTI, C.A. **Proteases digestivas em juvenis de piracanjuba (*Brycon orbignyana* Eigenmann, 1909) e aplicação da técnica de digestibilidade "in vitro"**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 1998. 101p. Dissertação (Mestrado em Aqüicultura) - Universidade Federal de Santa Catarina.
- CECCARELLI, P. S.; SENHORINI, J. A.; REGO, R. F. Piracanjuba, *Brycon orbignyana* (Valenciennes, 1849). In: Bernardo Baldisserotto; Levy Carvalho Gomes. (Org.). **Espécies nativas para piscicultura no Brasil**. 1 ed. Santa Maria/RS: Editora da Universidade Federal de Santa Maria, 2005. p. 121-147.
- CECILIO, E.B.; AGOSTINHO, A. A.; JULIO JR, H. F.; PAVANELLI, C. S. Colonização ictiofaunística do reservatório de Itaipu e áreas adjacentes. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 14 n. 1. p. 1-14. 1997.
- CONTE, L.; BOZANO, G. L. N.; FERRAZ DE LIMA, J. A. Influência do sistema de alimentação no crescimento da piracanjuba *Brycon orbignyana*, em gaiolas. **Boletim Técnico CEPTA**, Pirassununga, v. 8, p. 49-59, 1995. Único.
- GODOY, M. P. **Peixes do Brasil: subordem Characoidei**; bacia do Rio Mogi Guassu. Ed. Franciscana, Piracicaba, 1975. v. 1, p. 1-216.
- LOPERA-BARRERO, N.M., 2005. **Diversidade genética de populações de piracanjuba (*Brycon orbignyana*) com a técnica de RAPD**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Estadual de Maringá, 45 p.
- LOPERA-BARRERO, N.M., R.P. RIBEIRO, AND J.A. POVH. O repovoamento de peixes: uma estratégia multidisciplinar? **Aqüicultura and Pesca** 2007. v. 30:71- 74.
- MELO, J. S. C. Criação de espécies do gênero *Brycon*. In: **Seminário Sobre Criação De Espécies Do**

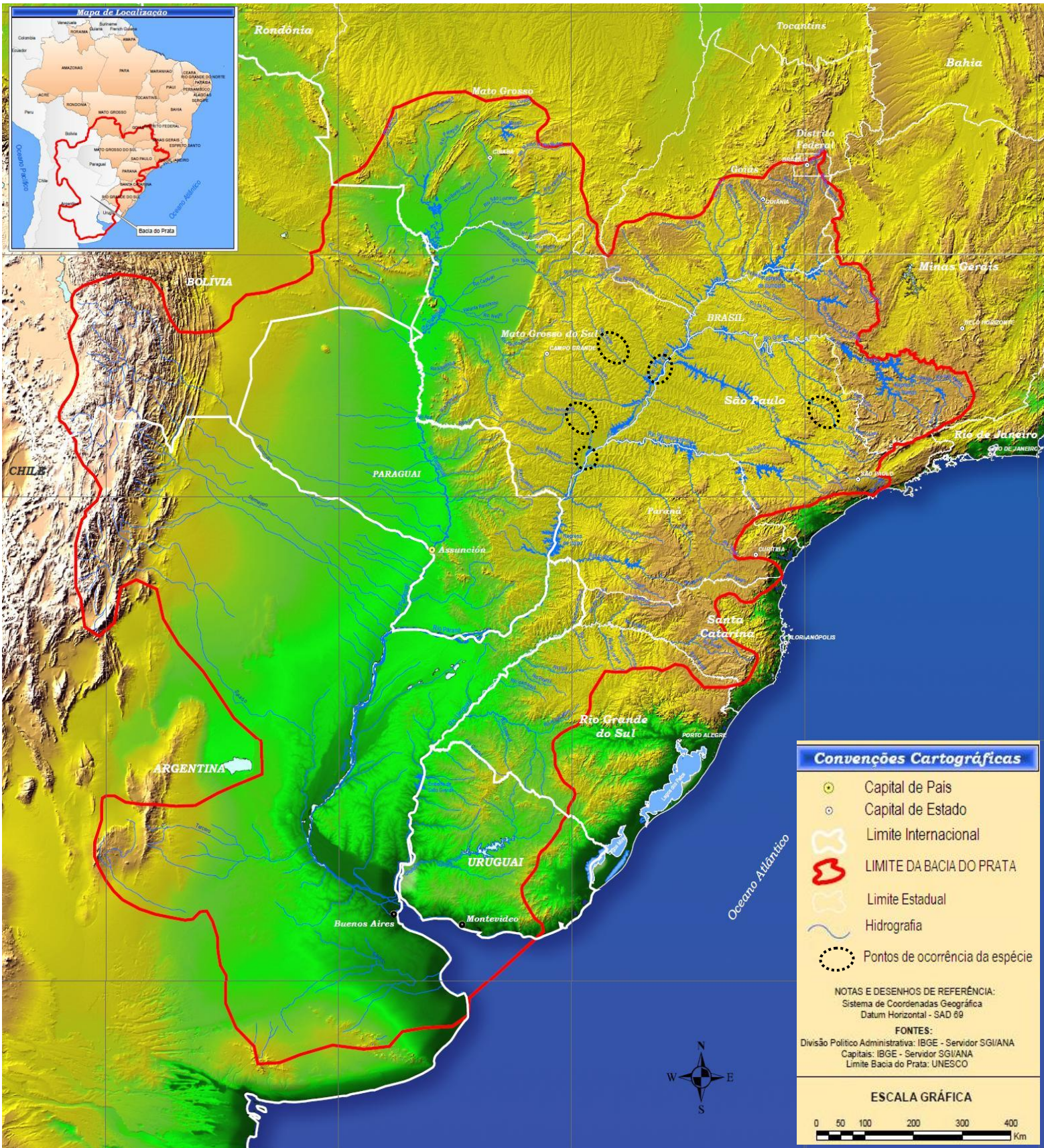


- Gênero *Brycon***, I, 1994, CEPTA, Pirassununga, SP, Anais, p. 1, 1994.
- MENDOÇA, J.O.J. Criação de espécies do gênero *Brycon*. In: **Seminário Sobre Criação De Espécies Do Gênero *Brycon***, I, 1994, CEPTA, Pirassununga, SP, Anais, p. 31-48, 1994.
  - MOURA-BRITTO, M.; PATRÓCINIO, D. N. M. A fauna de espécies exóticas no Paraná: contexto nacional e situação atual. In: **Unidades de Conservação: Ações para valorização da biodiversidade**. Instituto Ambiental do Paraná – IAP. Curitiba/PR, 2005. p. 53-91.
  - NEVILLE, L. E.; MURPHY, S. Invasive Alien Species: Forging Cooperation to Address a Borderless Issue. **International Association for Ecology (INTECOL) Newsletter**, Spring/Summer: p. 3-7. 2001.
  - NILSSON, C.; REIDY, C. A.; DYNESIUS, M.; REVENGA, C. Fragmentation and flow regulation of the World's large river systems. **Science**, v. 308 p. 405-408. 2005.
  - PONZETTO, J. M.; POLAZ, C. N. M.; ROCHA, R. C. G. A.; SENHORINI, J. A.; PORTO-FORESTI, F; FORESTI, F. Reprodução induzida de híbridos do gênero *Brycon* em cativeiro: Potencialidades e ameaças a conservação das espécies nativas. In: **8ª. Jornada Científica e Tecnológica da UFSCar**, 2009, São Carlos. Anais de Eventos da UFSCar 2009, v. 5.
  - POVH, J. A. **Avaliação da diversidade genética e do manejo reprodutivo do pacu, *Piaractus mesopotamicus***. 75p. Dissertação (Doutorado em Zootecnia), Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná. 2007.
  - RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In. RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Ed.) **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP, p.235-247. 2001.
  - SENHORINI, J. A. **Biologia larval do matrinxã *Brycon cephalus* (Günther, 1869) e do piracanjuba *Brycon orbignyanus* (Valenciennes, 1849), (Pisces Characidae) em viveiros**. Tese (Doutorado em Zoologia). Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista, Botucatu, São Paulo, 1999.
  - SONSTEBO, J. H.; BORGSTROM, R.; HEUN, M. Genetic structure of brown trout (*Salmo trutta L.*)

from the Hardangervidda mountain plateau (Norway) analyzed by microsatellite DNA: a basis for conservation guidelines. **Conservation Genetics**, Dordrecht, v. 8, n. 1, p. 33-44. 2007.

- TAYLOR, J. N.; COURTENAY, J. R., W. R.; MCCANN, J. A. Known impacts of exotic fishes in the continental United States. p. 322-373. In W.R Courtenay Jr. e J. R. Stauffer (Eds.) **Distribution, Biology, and Management of Exotic fishes**. Baltimore, Johns Hopkins University Press, 1984. 430 p.
- VAZ, M. M.; TORQUATO, V. C.; BARBOSA, N. D. C. **Guia ilustrado de peixes da bacia do rio Grande**. Belo Horizonte: CEMIG/CETEC, 2000. 144 p.
- WASKO, A. P.; MARTINS, C.; OLIVEIRA, C.; FORESTI, F.. Genetic conservation of Brazilian fishes - present state and perspectives. **Annual Review of Biomedical Sciences**, v. 6, p. 79-90, 2004.
- WELCOMME, R. L. International introductions of inland aquatic species. **FAO Fisheries Technical Paper 294**, FAO, Roma, Italia 1998. 318p.
- ZANIBONI FILHO, E.; SCHULZ, U.H. Migratory Fishes of the Uruguay River. In: Carolsfeld, J.; Harvey, B.; Ross, C. and Baer, A. (Eds.) **Migratory Fishes of the South America: Biology, Social Importance and Conservation Status**. World Fisheries Trust. Victoria, Canadá, 2003, p. 157-194.

## ANEXO II



Fonte: IBGE (Modificado)