

## 3.2 ASPECTOS DO MEIO BIÓTICO

O estudo do meio biótico foi realizado para a faixa de 10 km a partir do nível d'água do reservatório da UHE Engenheiro Souza Dias (Jupiá), abrangendo os aspectos da fauna e flora da área de estudo, como estas foram afetadas pela formação do reservatório de Jupiá e por outros tipos de processos antrópicos de degradação do meio.

Estes estudos formam o arcabouço necessário para a implementação de medidas de conservação e/ou recuperação ambiental, conforme as determinações legais constantes das Resoluções Conama nº 302 de 20 de março de 2002 e nº 303 de 20 de março de 2002.

### 3.2.1 Biota Terrestre

Na área de estudo são reconhecidos dois biomas continentais: o Bioma Mata Atlântica e o Bioma Cerrado. Como bioma, segundo o IBGE, entende-se como um conjunto de vida (vegetal e animal) constituído pelo agrupamento de tipo de vegetação contíguos e identificáveis em escala regional, com condições geoclimáticas similares e história compartilhada de mudanças, resultando em uma diversidade biológica própria.

O **Bioma Mata Atlântica** é reconhecido como o mais descaracterizado dos biomas brasileiros, por ter sofrido com os episódios de desenvolvimento não sustentável, contando hoje com grande densidade demográfica e liderando as atividades econômicas do Brasil. Seus remanescentes ainda abrigam grande biodiversidade. Os remanescentes da área de estudo fazem parte do ecossistema das Florestas Estacionais Semidecíduais, as quais ocupam áreas geográficas mais interiorizadas. As Florestas Estacionais Semidecíduais, neste caso, são relacionadas a um clima de duas estações definidas, uma chuvosa e outra seca, por estarem localizadas em latitudes menores a 24° S. Tais características climáticas são apontadas como fatores determinantes de uma forte estacionalidade foliar dos elementos arbóreos dominantes, como resposta ao período de deficiência hídrica. Outros fatores abióticos que podem influenciar na formação deste tipo florestal são os teores de matéria orgânica e nutrientes na superfície do solo.

O **Bioma Cerrado**, o segundo maior do Brasil, atualmente abriga o principal pólo de expansão da produção agropecuária do país, o que acarreta a redução e fragmentação da cobertura vegetal, diminuindo a biodiversidade, aumentando a erosão dos solos e, conseqüentemente, assoreando mananciais. Alguns fatores abióticos que são determinantes para a formação da fitofisionomia savânica (cerrado e cerradão) são: clima, solos (com baixa disponibilidade de nutrientes e menor disponibilidade hídrica para as plantas) e o fogo.

Os dois biomas possuem zona de contato e, na área de estudo, este contato pode ser observado principalmente nas proximidades do rio Paraná.

O Bioma Mata Atlântica é protegido como Patrimônio Nacional na Constituição Brasileira, Capítulo 6º Meio Ambiente, artigo 225, parágrafo 4º, enquanto o Bioma Cerrado é protegido apenas no Código Florestal (Lei Federal nº 7803/89).

Importante ressaltar que serão abordados também os ecossistemas de matas ciliares, no caso representado pela **Floresta Estacional Semidecidual Aluvial**, e os **campos de várzea**, os quais tiveram perdas significativas com a instalação do reservatório, por se localizarem na região lindeira ao curso d'água.

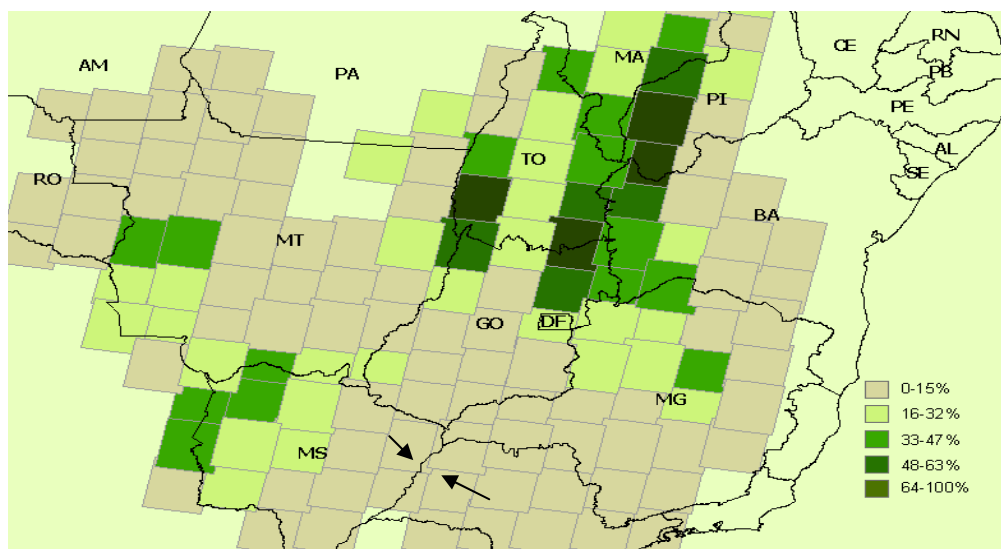
### 3.2.1.1 Fisionomias Vegetais e Fauna Associada

São descritas as três fisionomias vegetais e a fauna associada, bem como seu valor econômico e social.

#### 3.2.1.1.1 Cerrado

No Estado de São Paulo, o Cerrado (denominado também por alguns autores como Savana) foi quase totalmente destruído cedendo lugar para a agricultura intensiva de produção de grãos, cana-de-açúcar e laranja, além da pecuária e do reflorestamento. Atualmente, dos primitivos 14% da área do Estado ocupados originalmente pelo cerrado, resta pouco mais de 1% (CRESTANA et al., 2004).

Segundo o IBGE, no mapa de biomas do Brasil de 2004, a área ocupada pelo domínio de vegetação cerrado era de 61% no Estado de Mato Grosso do Sul. Entretanto, se observa na **FIGURA 19** abaixo, esse bioma já está pouco representado na área de estudo, tendo como estimativa da cobertura vegetal de 0 a 15%.



Cada quadrícula da figura significa uma cena do satélite LandSat, onde estão representadas as variações na porcentagem de cobertura. A seta indica a área aproximada do Reservatório de Jupia.

FIGURA 19 - Representação da estimativa de cobertura vegetal nativa do Cerrado.

Fonte: Mantovani e Pereira, 1998.

- **Cerrado (Savana)**

O Cerrado ou Savana é constituído por indivíduos de porte atrofiado (podem atingir 6 metros de altura), de troncos retorcidos, cobertos por casca espessa e fendilhada, de esgalhamento baixo e copas assimétricas, folhas grandes e grossas, algumas coriáceas, de caules e ramos encortiçados, com ausência de acúleos e espinhos, bem como de epífitas e lianas. Normalmente apresenta-se com três estratos: um superior – arbóreo - (árvores de pequeno porte); um intermediário (arbustos de 1 a 3 metros de altura) e inferior (gramíneas e subarbustos, pouco denso) (KRONKA et al., 2005).

As espécies arbóreas freqüentes no ambiente de Cerrado (Savana) estão representadas no **QUADRO 13**.

QUADRO 13 – Espécies arbóreas do Cerrado

Espécie	Nome Popular
<i>Acosmium dasycarpum</i>	amargosinha
<i>Agonandra brasiliensis</i>	pau-marfim
<i>Alibertia edulis</i>	marmelada-de-cachorro
<i>Anacardium occidentale</i>	cajueiro
<i>Andira vermifuga</i>	Angelim
<i>Annona coriacea</i>	araticum, cabeça-de-negro
<i>Annona crassiflora</i>	araticum, coração-de-boi
<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	peroba-do-campo
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	Peroba-do-campo
<i>Astronium fraxinifolium</i>	gonçalo-alves
<i>Bowdichia virgilioides</i>	sucupira-preta
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	mama-cadela
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	Murici
<i>B. crassa</i>	Murici
<i>B. verbascifolia</i>	Murici
<i>Caryocar brasiliense</i>	pequi
<i>Casearia sylvestris</i>	Guaçatonga
<i>Connarus suberosus</i>	bico-de-papagaio, galinha-choca
<i>Copaifera langsdorffii</i>	copaíba
<i>Couepia grandiflora</i>	pé-de-galinha
<i>Curatella americana</i>	lixeira
<i>Dalbergia miscolobium</i>	jacarandá-do-cerrado
<i>Davilla elliptica</i>	lixeirinha
<i>Dimorphandra mollis</i>	Faveiro
<i>Diospyros hispida</i>	olho-de-boi, marmelada-brava
<i>Emmotum nitens</i>	sobre
<i>Enterolobium gummiferum (=E. ellipticum)</i>	vinhático-cascudo
<i>Eriotheca gracilipes</i>	paineira-do-cerrado
<i>Erythroxylum suberosum</i>	mercúrio-do-campo
<i>Eugenia dysenterica</i>	cagaita
<i>Hancornia speciosa</i>	mangaba
<i>Himatanthus obovatus</i>	pau-de-leite
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	jatobá-do-cerrado
<i>Kielmeyera coriacea</i>	pau-santo
<i>Lafoensia pacari</i>	Pacari
<i>Luehea paniculata</i>	açoita-cavalo
<i>Machaerium acutifolium</i>	Jacarandá
<i>Magonia pubescens</i>	tinguí
<i>Matayba guianensis</i>	camboatá-branco
<i>Miconia albicans</i>	quaresma-branca
<i>Neea theifera</i>	capa-rosa
<i>Ouratea hexasperma</i>	cabeça-de-negro
<i>Piptadenia spp.</i>	angicos
<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	coração-de-negro
<i>Pouteria ramiflora</i>	curriola
<i>Plathymenia reticulata</i>	Vinhático
<i>Pseudobombax longiflorum</i>	imbiruçu
<i>Qualea grandiflora</i>	pau-terra-grande
<i>Q. multiflora</i>	pau-terra-liso
<i>Q. parviflora</i>	pau-terra-roxo
<i>Roupala montana</i>	carne-de-vaca
<i>Rourea induta</i>	botica-inteira
<i>Salacia crassifolia</i>	bacupari
<i>Salvertia convallariaeodora</i>	colher-de-vaqueiro, bate-caixa
<i>Schefflera macrocarpa</i>	mandiocão-do-cerrado
<i>Sclerolobium aureum</i>	carvoeiro
<i>Simarouba versicolor</i>	mata-cachorro, mata-vaqueiro
<i>Strychnos pseudoquina</i>	quina-do-campo
<i>Stryphnodendron obovatum</i>	barbatimão
<i>Tabebuia aurea</i>	caraíba, ipê-amarelo
<i>T. ochracea</i>	ipê-amarelo

Espécie	Nome Popular
<i>Terminalia argentea</i>	capitão-do-campo
<i>Tocoyena formosa</i>	jenipapo-do-cerrado
<i>Vatairea macrocarpa</i>	amargosa, angelim
<i>Vochysia rufa</i>	pau-doce
<i>Xylopia aromatica</i>	pindaíba
<i>Zeyheria montana</i>	bolsa-de-pastor

Fonte: EMBRAPA, 2007.

O estrato arbustivo e subarbustivo do cerrado também é formado por espécies características, as quais podem ser citadas como freqüentes as abaixo relacionadas no **QUADRO 14**.

QUADRO 14 – Espécies Arbustivas e Subarbustivas do Cerrado

Espécie	Nome Popular
<i>Anacardium humile</i>	cajuí, cajuzinho-do-cerrado
<i>Annona monticola</i>	araticum
<i>A. tomentosa</i>	araticunzinho
<i>Byrsonima basiloba</i>	murici-de-ema
<i>Campomanesia pubescens</i>	gabioba
<i>Cissampelos ovalifolia</i>	malva, abutua-do-campo
<i>Cissus</i> spp.	
<i>Cochlospermum regium</i>	algodão-do-campo
<i>Diplusodon</i> spp.	
<i>Duguetia furfuracea</i>	pinha-do-campo
<i>Eremanthus glomerulatus</i>	coração-de-negro
<i>Erythroxylum tortuosum</i>	mercúrio-do-campo
<i>Esenbeckia pumila</i>	guarantã
<i>Jararanda decurrens</i>	carobinha
<i>Kielmeyera rubriflora</i>	pau-santo
<i>Manihot</i> spp.	-
<i>Maprounea guianensis</i>	casquinho
<i>Palicourea rigida</i>	bate-caixa
<i>Parinari obtusifolia</i>	fruto-de-ema
<i>Protium ovatum</i>	breu-do-cerrado
<i>Sabicea brasiliensis</i>	sangue-de-cristo
<i>Vellozia squamata</i>	canela-de-ema

Fonte: EMBRAPA, 2007.

No estrato herbáceo tem-se a presença de gramíneas (capins, tais como *Paspalum* spp., *Panicum* spp., *Andropogon* spp., *Axonopus* spp.) que formam a família mais representativa deste estrato.

#### • Cerrado – Valor Econômico e Social

Existe uma importante cultura popular voltada à utilização de frutos e folhas das árvores do cerrado, empregados na alimentação humana e como plantas medicinais (CRESTANA, 2004). Vários grupos de pesquisadores, tanto de São Paulo como do Centro-Oeste, vêm se dedicando a pesquisas de substâncias que poderão ser utilizadas na indústria farmacêutica, alimentícia, entre outras. O **QUADRO 15** relaciona o nome de algumas espécies do Cerrado, e seus respectivos nomes populares, com seus empregos, principalmente em relação à utilização da madeira dessa vegetação.

QUADRO 15 - Empregos de algumas espécies arbóreas encontradas no Cerrado

Espécies (nome popular)	Empregos
<i>Astronium fraxinifolium</i> (gonçalo-alves)	Mobiliário de luxo, objetos de adorno, torneados, construções civis e navais.
<i>Bowdichia virgilioides</i> (sucupira-preta)	As raízes criam tubérculos ocasionais, apreciados pelo povo como fármaco.
<i>Caryocar brasiliense</i> (pequi)	Os frutos são mais importantes do que a madeira. A gordura é usada na indústria doméstica de sabão. A polpa é utilizada na culinária e na fabricação de licor.
<i>Dalbergia miscolobium</i> (jacarandá-do-cerrado)	Uso da madeira: mobiliário; objetos decorativos e de escritório; caixas, estojos; cabos de faca e de escovas, puxadores de gavetas.
<i>Luehea paniculata</i> (açoita-cavalo)	Própria para peças encurvadas, coronhas de armas de fogo, fôrmas de sapato, cadeiras, escovas, selas, cangalhas. Indicada também para móveis e construções internas. A casca contém tanino e fornece fibra.
<i>Plathymenia reticulata</i> (vinhático)	Madeira muito empregada para mourões de cerca e como lenha de primeira.

Fonte: RIZZINI, 2005.

### • Cerradão (Savana Arbórea Densa)

O Cerradão é uma formação vegetal constituída de três andares distintos: o primeiro apresenta espécies ombrófilas rasteiras ou de pequeno porte; o segundo, arbustos e pequenas formas arbóreas, constituindo sub-bosque, não ultrapassando a altura de 5 a 6 metros de altura, de troncos menos tortuosos, não ramificados desde a base, com predominância de madeiras duras (KRONKA et al., 2005); o terceiro, com árvores de altura média variando de 8 a 15 metros, mesmo as copas se tocando, elas permitem a entrada de luz e a conseqüente formação dos outros dois andares inferiores.

Caracteriza-se pela presença preferencial de espécies que ocorrem no Cerrado sentido restrito e também por espécies de florestas, particularmente as da Mata Seca Semidecídua e da Mata de Galeria não-inundável, por essa razão a sua composição florística é bem diversificada. Do ponto de vista fisionômico é uma floresta, mas floristicamente se assemelha mais ao Cerrado sentido restrito (EMBRAPA, 2007).

O diagrama apresentado na **FIGURA 20** exemplifica um Cerradão, ou Savana Arbórea Densa, apresentando os três estratos presentes neste tipo de vegetação.

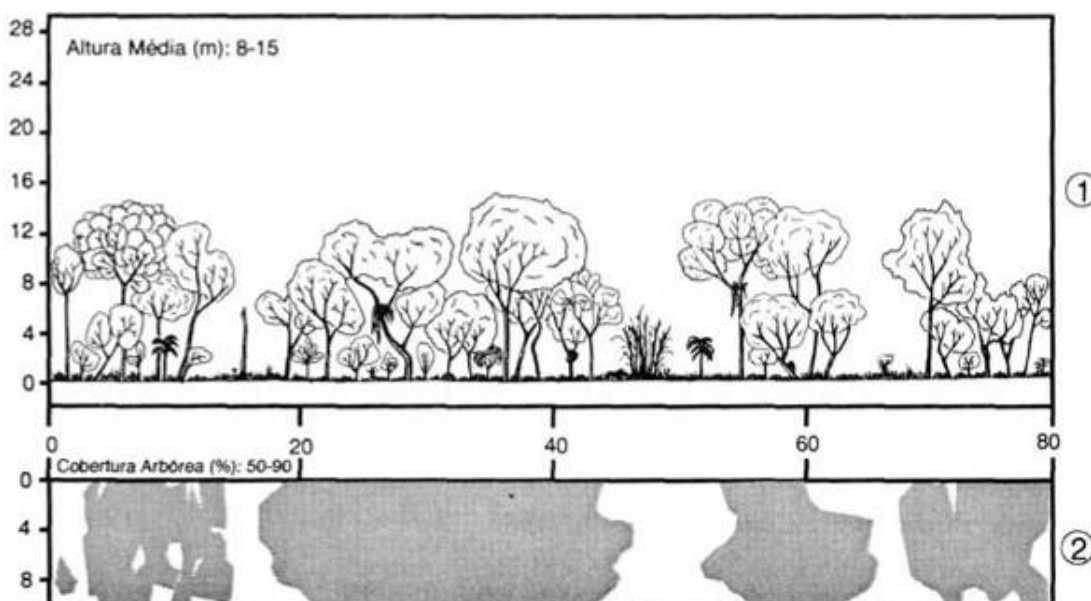


FIGURA 20 - Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Cerradão representando uma faixa de 80 m de comprimento por 10 m de largura.

Fonte: Embrapa, 2007.



O Cerradão pode ser classificado como Distrófico ou Mesotrófico. Esta distinção ocorre de acordo com a fertilidade dos solos, sendo que o distrófico se localiza em solos pobres e o mesotrófico ocorre em solos de maior fertilidade. As espécies da flora, então, podem divergir de acordo com sua adaptação em cada ambiente.

As principais espécies da flora do Cerradão Distrófico, com seus respectivos nomes populares, encontram-se listadas no **QUADRO 16**.

QUADRO 16 – Principais espécies ocorrentes no Cerradão Distrófico

Espécie	Nome Popular
<i>Agonandra brasiliensis</i>	Pau-marfim
<i>Bowdichia virgilioides</i>	Sucupira-preta
<i>Caryocar brasiliense</i>	Pequi
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaíba
<i>Dalbergia miscolobium</i>	Jacarandá-do-cerrado
<i>Dimorphandra mollis</i>	Faveiro
<i>Emmotum nitens</i>	Sobre, Carvalho
<i>Hirtella glandulosa</i>	Oiti
<i>Kielmeyera coriacea</i>	Pau-santo
<i>Lafoensia pacari</i>	Pacari
<i>Machaerium opacum</i>	Jacarandá-muchiba
<i>Plathymenia reticulata</i>	Vinhático
<i>Pterodon pubescens</i>	Sucupira-branca
<i>Qualea grandiflora</i>	Pau-terra-grande
<i>Sclerolobium paniculatum</i>	Carvoeiro
<i>Siphoneugena densiflora</i>	Maria-preta
<i>Vochysia haenkeana</i>	Escorrega-macaco
<i>Xylopia aromatica</i>	Pindaíba, Pimenta-de-macaco

Fonte: EMBRAPA, 2007.

As principais espécies da flora do Cerradão Mesotrófico, com seus respectivos nomes populares, encontram-se listadas no **QUADRO 17**.

QUADRO 17 – Principais espécies ocorrentes no Cerradão Mesotrófico

Espécie	Nome Popular
<i>Astronium fraxinifolium</i>	Gonçalo-alves
<i>Callisthene fasciculata</i>	Jacaré-da-folha-grande
<i>Dipteryx alata</i>	Baru
<i>Dilodendron bippinatum</i>	Maria-pobre
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Mutamba
<i>Helicteres brevispira</i>	Saca-rolha
<i>L. paniculata</i>	Açoita-cavalo
<i>Magonia pubescens</i>	Tinguí
<i>Physocallimma scaberrimum</i>	Cega-machado
<i>Platypodium elegans</i>	Canzileiro
<i>Pseudobombax tomentosum</i>	Imbiruçu
<i>Terminalia argentea</i>	Capitão-do-campo

Fonte: EMBRAPA, 2007.

Como arbustos mais frequentes podem ser citadas as espécies *Alibertia edulis* (marmelada-de-cachorro), *A. sessilis*, *Brosimum gaudichaudii* (mama-cadela), *Bauhinia brevipes* (= *B. bongardii*; unha-de-vaca), *Casearia sylvestris* (guaçatonga), *Copaifera oblongifolia* (pau-d'olinho), *Duguetia furfuracea* (pinha-do-campo), *Miconia albicans* (quaresma-branca, folha-branca), *M. macrothyrsa*, e *Rudgea viburnoides* (bugre). Alguns autores indicaram também *Psychotria hoffmanseggiana*, além das gramíneas *Aristida longifolia*, *Echinolaena inflexa* (capim-flexinha) e a exótica *Melinis minutiflora* (capim-gordura) (EMBRAPA, 2008).

- **Cerradão – Valor Econômico e Social**

O **QUADRO 18** relaciona o nome de algumas espécies do cerradão, e seus respectivos nomes populares, com seus empregos, principalmente em relação à madeira dessa vegetação.

- **Cerrado – Flora Ameaçada**

A identificação da flora ameaçada do Bioma do Cerrado é apresentada segundo dados obtidos através da Instrução Normativa nº 6, de 23 de setembro de 2008. Além desta pesquisa, detalhou-se a flora ameaçada em estudos realizados para o Estado de São Paulo.

Assim, a espécie *Astronium fraxinifolium* encaixa-se na lista de espécies da flora brasileira com deficiência de dados. Conforme definido pelo MMA/IBAMA, 2008 (Art. 3º, inciso II), as espécies com deficiência de dados são: “aquelas cujas informações (distribuição geográfica, ameaças/impactos e usos, entre outras) são ainda deficientes, não permitindo enquadrá-las com segurança na condição de ameaçadas”.

QUADRO 18 - Empregos de algumas espécies encontradas no Cerradão

Espécies (nome popular)	Empregos
<i>Astronium fraxinifolium</i> (gonçalo-alves)	Mobiliário de luxo, objetos de adorno, torneados, construções civis e navais.
<i>Bowdichia virgilioides</i> (sucupira-preta)	As raízes criam tubérculos ocasionais, apreciados pelo povo como fármaco.
<i>Caryocar brasiliense</i> (pequi)	Os frutos são mais importantes do que a madeira. A gordura é utilizada na indústria doméstica de sabão. A polpa é utilizada na culinária e na fabricação de licor.
<i>Dalbergia miscolobium</i> (jacarandá-do-cerrado)	Uso da madeira: mobiliário; objetos decorativos e de escritório; caixas, estojos; cabos de faca e de escovas, puxadores de gavetas.
<i>Luehea paniculata</i> (açoita-cavalo)	Própria para peças encurvadas, coronhas de armas de fogo, fôrmas de sapato, cadeiras, escovas, selas, cangalhas. Indicada também para móveis e construções internas. A casca contém tanino e fornece fibra.
<i>Plathymenia reticulata</i> (vinhático)	Madeira empregada para mourões de cerca e como lenha de primeira.
<i>Pterodon pubescens</i> (sucupira-branca)	Construções pesadas, pontes, vigas, carroçaria, cabos de ferramentas, tacos, esquadrias e dormentes. O putâmen da drupa é rico em óleo levemente aromático, que contém um pouco de óleo essencial; este detém propriedades contra a esquistossomose.

Fonte: RIZZINI, 2005.

Ainda por esta Instrução Normativa, algumas espécies do gênero *Cissus* e *Diplusodon* também estão na lista de espécies da flora brasileira com deficiência de dados.

No Estado de São Paulo, segundo MAMEDE et al. (2007), algumas espécies vegetais pertencentes ao cerrado e/ou cerradão encontram-se ameaçadas de extinção ou “quase ameaçadas” (a espécie atende a certos critérios definidos na bibliografia acima).

As espécies ameaçadas são as seguintes: *Bowdichia virgilioides* (sucupira-preta), *Pseudobombax tomentosum* (imbirodu), *Aspidosperma macrocarpon* (peroba-do-campo), *Diplusodon* spp., além de algumas espécies do gênero *Paspalum*.

A lista das espécies “quase ameaçadas” é a seguinte: *Dalbergia miscolobium* (jacarandá-do-cerrado), *Aspidosperma tomentosum* (peroba-do-campo), *Eugenia dysenterica* (cagaita), *Himatanthus obovatus* (pau-de-leite), *Kielmeyera coriacea* (pau-santo), *Neea theifera* (capa-rosa), *Rourea induta* (botica-inteira), *Byrsonima basiloba* (murici-de-ema),

*Erythroxylum tortuosum* (mercúrio-do-campo). Além destas espécies também se encontram como “quase ameaçadas” algumas espécies do gênero *Paspalum* e a espécie *Panicum cervicatum*.

- **Cerrado - Fauna**

Quanto à fauna do Cerrado são conhecidas cerca de 1.600 espécies de animais, sendo que existem 195 espécies de mamíferos, das quais 18 são endêmicas (EMBRAPA, 2007). As diferentes fisionomias de savana abrigam populações de grandes mamíferos, como se observa no **QUADRO 19**, o qual especifica também quais destes animais estão ameaçados de extinção.

QUADRO 19 – Algumas espécies de mamíferos encontradas no Cerrado e sua associação à ameaça de extinção

<b>Espécie</b>	<b>Nome popular</b>	<b>Ameaçado de extinção</b>
<i>Tapirus terrestris</i>	anta	
<i>Mazama americana</i>	veado-mateiro	
<i>Mazama guazoubira</i>	veado-catingueiro	
<i>Pecari tajacu</i>	cateto	
<i>Tayassu pecari</i>	queixada	
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	tamanduá-bandeira	Vulnerável
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	lobo-guará	Vulnerável
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peba	
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu-galinha	
<i>Priodontes maximus</i>	tatu-canastra	Vulnerável

Fonte: CESP, 2002 e MMA, 2003.

Grande parte destes mamíferos sofre pressão de caça. Podem-se citar como exemplos os porcos-do-mato, catetos e queixadas. A queixada vem desaparecendo rapidamente e sua carne costuma ser consumida, podendo ocorrer tanto a caça por subsistência quanto a venda clandestina de sua carne. A anta também é um animal que sofre grande pressão de caça. Também pode ser citado o tamanduá-bandeira, caçado predatoriamente, facilitado pelo seu comportamento passivo. As espécies de veado da tabela anterior também costumam sofrer com a caça, assim como o tatu-canastra.

Dentre as muitas espécies de aves, destacam-se as relacionadas no **QUADRO 20**.



QUADRO 20 – Espécies de aves encontradas no Cerrado

Espécie	Nome popular
<i>Rhea americana</i>	ema
<i>Crypturellus</i> spp.	nhambus e jaó
<i>Nothura maculosa</i>	codorna
<i>Rhynchotus rufescens</i>	perdiz
<i>Cariama cristata</i>	seriema
<i>Brotogeris</i> sp. e <i>Phyrura</i> sp.	periquito e tiriba
<i>Amazona aestiva</i>	papagaio verdadeiro
<i>Ara ararauna</i> , <i>A. chloroptera</i> e <i>A. nobilis</i>	arara canindé, arara vermelha e maracanã nobre
<i>Crax fasciolata</i>	mutum de penacho
<i>Penelope supercilialis</i>	jacupemba
<i>Columbina talpacoti</i>	rola caldo-de-feijão
<i>Scardafella squamata</i>	rola fogo-apagou
<i>Zenaida auriculata</i>	asa-branca
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião casaca de couro
<i>Milvago chimachima</i>	gavião carrapateiro
<i>Polyborus plancus</i>	carcará
<i>Falco sparverius</i>	gavião quiri-quiri
<i>Guira guira</i>	anu-branco
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto
<i>Athene cunicularia</i> ou <i>Speotyto cunicularia</i>	coruja-buraqueira
<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé
<i>Tyto alba</i>	suindara
<i>Nictibius griseus</i>	urutau
<i>Caprimulgus</i> spp.	bacuraus
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau do campo
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro
<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi
<i>Cyanocorax chrysops</i>	gralha de crista negra
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá do campo
<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço cinzento
<i>Sicalis flaveola</i>	canário da terra

Fonte: CESP, 2002.

Importante ressaltar que a espécie de ave jacupemba (*Penelope supercilialis*) costuma sofrer pressão de caça.

Entre os ofídios destacam-se a cascavel "*Crotalus durissus*", a caiçaca "*Bothrops moojeni*", a jibóia "*Boa constrictor*" e a caninana "*Spilotes pulatus*", e entre os lagartos é notável a ocorrência do teiú "*Tupinambis* sp." e do calango "*Ameiva* sp." (CESP, 2002).

A fauna do Bioma do Cerrado é pouco conhecida, particularmente a dos Invertebrados.

Quanto aos invertebrados merece especial destaque o Filo Arthropoda e entre estes a Classe Insecta. Os cupins, insetos da Ordem Isoptera, Família Termitidae, são de grande importância seja pela sua riqueza em gêneros e espécies, seja pelo seu papel no fluxo de energia do ecossistema, como herbívoros vorazes que são e servindo de alimento para grande número de predadores (tamanduá, tatu, cobra-de-duas-cabeças, lagartos, etc.). De relevante importância tem-se a dos Hymenoptera, onde se destacam as Famílias Formicidae (formigas), como as saúvas (Gênero *Atta*), por exemplo, e Apidae (abelhas), esta última se destaca pelo seu papel na polinização das flores. Os gafanhotos (Ordem Orthoptera, Família Acrididae) também apresentam grande riqueza de espécies e

significativa importância como herbívoros (COUTINHO, 2000). Também possuem grande valor ecológico, econômico e médico os Lepidópteros (borboletas e mariposas).

### 3.2.1.1.2 Floresta Estacional Semidecidual

Na área de estudo, há ocorrência da fitofisionomia do Domínio da Mata Atlântica principalmente nos municípios do Estado de São Paulo, conforme cartografado na **FIGURA 21**.

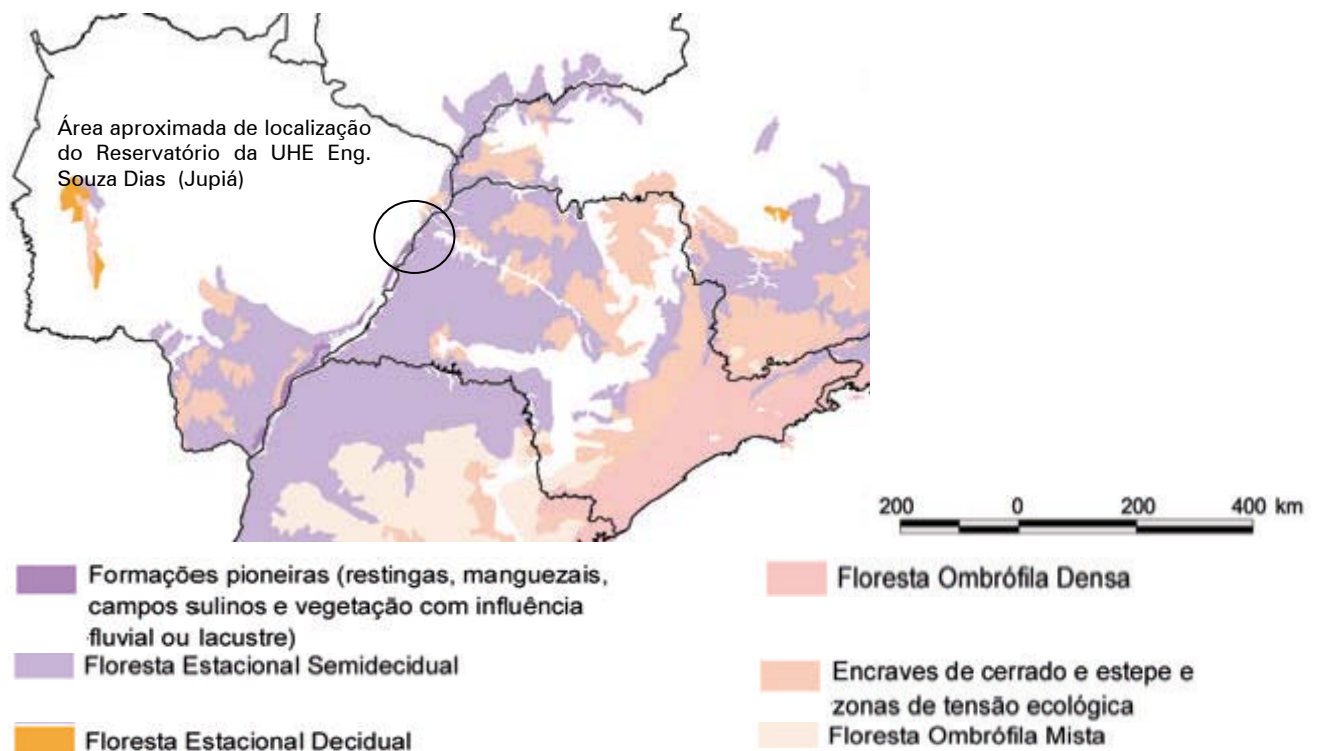


FIGURA 21 – Fitofisionomias do Domínio Mata Atlântica

Fonte: Instituto Socioambiental, 2001.

As **TABELAS 21** e **22** apresentam os municípios estudados, que estão inseridos no Domínio de Mata Atlântica (DMA), especificando a área total do município e sua área no Domínio desta vegetação.

TABELA 21 – Área dos municípios do Estado do Mato Grosso do Sul e sua relação com o DMA

Municípios do Estado do Mato Grosso do Sul inseridos no Domínio da Mata Atlântica		
Município	Área total do município (ha)	Área do Município no DMA (ha) / % <sup>(1)</sup>
Selvíria (MS)	326.795,05	47.904,95 / 10,1-30,0
Três Lagoas (MS)	1.023.554,31	109.373,81 / 10,1-30,0

(1) Porcentagem aproximada por faixas, devido ao cálculo ter sido realizado a partir da escala de 1:5.000.000  
DMA – Domínio da Mata Atlântica (CONAMA, 1992 e PL 285/99)

Fonte: Instituto Socioambiental, 2001.

TABELA 22 – Área dos municípios do Estado de São Paulo e sua relação com o DMA

Municípios do Estado de São Paulo inseridos no Domínio da Mata Atlântica		
Município	Área total do município (ha)	Área do Município no DMA (ha) / % <sup>(1)</sup>
Andradina (SP)	96.278,36	96.278,36 / 90,1 - 100,0
Castilho (SP)	106.556,36	106.556,36 / 90,1 - 100,0
Ilha Solteira (SP)	66.131,15	66.131,15 / 90,1 - 100,0
Itapura (SP)	30.781,50	30.781,50 / 90,1 - 100,0
Pereira Barreto (SP)	98.292,92	98.292,92 / 90,1 - 100,0

1) Porcentagem aproximada por faixas, devido ao cálculo ter sido realizado a partir da escala de 1:5.000.000  
DMA – Domínio da Mata Atlântica (CONAMA, 1992 e PL 285/99)

Fonte: Instituto Socioambiental, 2001.

É importante ressaltar, em relação aos dois quadros anteriores, que os valores da área e a porcentagem no Domínio de Mata Atlântica não representam a presença real de florestas nestes locais. Representa, sim, como o próprio nome diz, o Domínio desta vegetação, o quanto desta vegetação deveria representar em cada município.

No entorno da UHE Eng. Souza Dias (Jupia) a fitofisionomia dominante é a de Floresta Estacional Semidecidual, com áreas de formação pioneira (vegetação com influência fluvial).

A Floresta Estacional Semidecidual ocorre em direção ao interior, passando o Planalto Atlântico, onde a precipitação anual diminui e o clima apresenta sazonalidade bem definida, com inverno seco e verão chuvoso. A barreira de montanhas retém o ar úmido originário do oceano e restringe o volume de água disponível para a vegetação localizada a oeste das serras, sendo este o principal fator responsável pelas diferenças fisionômicas e florísticas. Daí a denominação semidecídua que a diferencia da Mata Atlântica existente ao longo da costa brasileira, a Floresta Ombrófila Densa.

A variabilidade climática da floresta semidecídua é mais definida, com estação seca e fria bem pronunciada. Isso faz com que a maioria das espécies que compõem essa floresta, entre 20 e 50% das árvores, perca boa parte das folhas (ou todas) no inverno, reduzindo o consumo da água e diminuindo o ritmo de desenvolvimento das plantas. A Floresta Estacional geralmente é formada por árvores altas e possui vegetação bastante diversificada, representando uma transição em composição de espécies entre a Floresta Ombrófila Densa e o Cerradão. A ocorrência de cerrado ou Floresta Estacional numa mesma região está relacionada principalmente ao tipo de solo.

Na área de estudo, a Floresta Estacional Semidecidual, em função de sua localização altimétrica pode ser classificada em Floresta Estacional Semidecidual Submontana e Floresta Estacional Semidecidual Aluvial, descritas a seguir.

#### • Floresta Estacional Semidecidual Submontana

Conhecida também como mata de Planalto, em razão de estar localizada em planaltos sedimentares (faixa altimétrica de 100 a 600 metros).

Atualmente está restrita a poucos fragmentos, devido principalmente aos desmatamentos ocorridos em virtude da ocupação agropecuária ou da exploração de madeiras nobres como guaritá (*Astronium graveolens*), cedro (*Cedrella fissilis*), peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron*), ipê-roxo (*Tabebuia avellanadae*) e amarelo (*Tabebuia* spp.), garapa (*Apuleia leiocarpa*), óleo-de-copaíba (*Copaifera langsdorfii*), jatobá (*Hymenaea stilbocarpa*), jequitibá (*Cariniana estrellensis*) e pau-marfim (*Balfouidendron riedelianum*). Essa intensa fragmentação, em que as manchas de florestas estão isoladas por áreas urbanizadas ou ocupadas com atividades agropecuárias, compromete

seriamente sua conservação. A distância entre os fragmentos dificulta a circulação dos animais e a troca de pólen entre vegetais da mesma espécie, o que resulta em processo acelerado de perda de espécies (LEITE, 2007).

Essa vegetação é compreendida por três estratos bem distintos: estrato emergente ocupado, geralmente por espécies nobres, que chegam a crescer até 30 metros de altura; estrato intermediário onde ocorrem as espécies de médio porte, como a peroba-poca, a paineira, o jaracatiá, o espeteiro, o tamboril, a canafístula, o cedro e a correieira; e estrato inferior com a presença de espécies arbóreas de pequeno porte e arbustos, com pouca diversificação de espécies, destacando-se a piúna, a gabirola, a pitanga, o chupa-ferro e a erva-de-lagarto. As epífitas, lianas e samambaias também estão presentes e são abundantes na Floresta semidecidual.

O **QUADRO 21** apresenta as principais famílias e espécies da Floresta Estacional Semidecidual Submontana.

QUADRO 21 - Principais famílias e espécies encontradas na Floresta Estacional Semidecidual Submontana

Família	Espécie	Nome popular
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	Guaritá
Apocynaceae	<i>Aspidosperma cylindrocarpum</i>	Peroba-poca
	<i>Aspidosperma polyneuron</i>	Peroba-rosa
Bignoniaceae	<i>Tabebuia avellanedae</i>	Ipê-roxo
	<i>Tabebuia</i> spp.	Ipê-amarelo
Bombacaceae	<i>Chorisia speciosa</i>	Paineira
Caryaceae	<i>Jacaratia spinosa</i>	Jaracatiá
Flacourtiaceae	<i>Casearia gossipiosperma</i>	Espeteiro
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i>	Jequitibá
Leguminosae	<i>Apuleia leiocarpa</i>	Garapa
	<i>Copaifera langsdorfii</i>	Óleo-de-copaíba
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Tamboril
	<i>Hymenaea stilbocarpa</i>	Jatobá
	<i>Peltophorum dubium</i>	Canafístula
Meliaceae	<i>Cedrella fissilis</i>	Cedro
Myrtaceae	<i>Campomanesia</i> spp.	Gabirolas
	<i>Eugenia</i> spp.	Pitangas
	<i>Plinia rivularis</i>	Piúna
Rutaceae	<i>Balfourodendron riedelianum</i>	Pau-marfim
	<i>Metrodorea nigra</i>	Chupa-ferro

Fonte: CESP, 2002.

- **Floresta Estacional Semidecidual Submontana – Valor Econômico e Social**

O **QUADRO 22** descreve os empregos, principalmente quanto à utilização da madeira, de algumas espécies da Floresta Estacional Semidecidual Submontana.

QUADRO 22 - Empregos de algumas espécies encontradas na Floresta Estacional Semidecidual Submontana

Espécies (nome popular)	Empregos
<i>Apuleia leiocarpa</i> (garapa)	Construção, marcenaria, decoração de interiores, esquadrias, tanoaria, vigas, postes, dormentes, tacos, carrocerias de caminhão, carroças.
<i>Aspidosperma polyneuron</i> (peroba-rosa)	Carpintaria, vigas, esquadrias, escadas, tacos, vagões, carroçaria.
<i>Balfourodendron riedelianum</i> (pau-marfim)	Móveis, hélices de avião, cabos de ferramenta, sabres ou batedeiras de teares, fôrmas de sapato, tacos de soalho e de bilhar, régua de cálculo, objetos torneados, forros, portas. É a mais importante das madeiras brasileiras provenientes de rutáceas.
<i>Cariniana estrellensis</i> (jequitibá)	Tabuado em geral, carpintaria, esquadrias, artigos escolares, salto de sapatos de senhoras, caixotaria. Atualmente usada para compensados.
<i>Hymenaea stilbocarpa</i> (jatobá)	Construções pesadas, obras hidráulicas, carroçaria, engenhos, postes, esteios, vigas, tonéis. O tronco exsuda a resina usada para fabricar vernizes.
<i>Tabebuia avellaneda</i> (ipê-roxo)	Construções pesadas e estruturas externas, civis e navais; quilhas de navio, pontes, dormentes, postes; tacos de soalho e de bilhar; tanoaria; bengalas, cangas, eixos de roda, varais de carroça.

Fonte: RIZZINI, 2005.

#### • Floresta Estacional Semidecidual Submontana – Flora Ameaçada

A identificação da flora ameaçada deste Bioma é apresentada segundo dados obtidos através da Instrução Normativa nº 6, de 23 de setembro de 2008. Além desta pesquisa, detalhou-se a flora ameaçada em estudos realizados para o Estado de São Paulo.

No Estado de São Paulo, segundo MAMEDE et al., 2007, encontra-se algumas espécies vegetais, as quais foram comentadas acima, ameaçadas ou “quase ameaçadas” de extinção que fazem parte deste tipo de vegetação.

Algumas espécies do gênero *Campomanesia* e *Eugenia* encontram-se enquadradas como espécies ameaçadas ou “quase ameaçadas”. Já os dados da Instrução Normativa nº 6, de 23 de setembro de 2008, referem-se a algumas espécies dos gêneros acima como espécies na lista da flora brasileira com deficiência de dados.

A espécie *Apuleia leiocarpa* (garapa) se encontra na Lista das Espécies da Flora Ameaçadas de MAMEDE et al., 2007 como uma espécie ameaçada de extinção. Enquanto, as espécies *Aspidosperma polyneuron* (peroba rosa), *Copaifera langsdorfii* (óleo de copaiba) e *Balfourodendron riedelianum* (pau-marfim) são inseridas na lista de espécies “quase ameaçadas”.

#### • Floresta Estacional Semidecidual Submontana - Fauna

A fauna da Floresta Estacional Semidecidual Submontana tem inúmeros elementos em comum com a do cerradão e das florestas aluviais. Além destes elementos em comum, podem ser citados os marsupiais gambás “*Didelphis marsupialis* e *D. americana*” e a cuíca “*Marmosa* spp.”, dezenas de espécies de quirópteros, o quati “*Nasua nasua*”, a irara “*Eira barbara*”, o tamanduá-mirim “*Tamandua tetradactyla*”, o ouriço (*Coendou* spp.), e dezenas de espécies de pequenos roedores. Entre os ofídios ocorrem dezenas de espécies de colubrídeos. Com relação às aves, ocorre um grande número de psittaciformes e passeriformes. Destaca-se a espécie de ave jacutinga “*Pipile jacutinga*”, uma vez que esta espécie encontra-se em perigo de extinção (Instrução Normativa MMA nº 3, de 27 de maio de 2003).



Cabe registrar que, a fauna da Floresta Semidecidual é semelhante à da Mata Atlântica encontrada nas encostas, podendo-se também encontrar jaguatirica (*Leopardus pardalis*) e a onça-parda (*Puma concolor*), ambas presentes na lista de animais ameaçados de extinção do IBAMA (Instrução Normativa MMA nº 3, de 27 de maio de 2003) na categoria vulnerável. A espécie *Puma concolor* é uma espécie que costuma sofrer pressão de caça. Um dos motivos para isso ocorrer é devido à onça-parda ser considerada importante predador de animais domésticos, sendo-lhe atribuídos prejuízos significativos aos rebanhos de gado.

- **Unidade de Conservação: Reserva Biológica de Andradina**

Segundo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), instituído pela Lei nº 9985/00, define-se Unidades de Conservação como "espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, aos quais se aplicam garantias adequadas de proteção" (art. 2, I). O Plano de Sistema de Unidades de Conservação do Brasil conceitua Reserva Biológica como área essencialmente não perturbada por atividades humanas, que compreende características ou espécies da flora ou fauna de significado científico, tendo por objetivo a proteção de amostras ecológicas do ambiente natural para estudos científicos, monitoramento ambiental, educação científica e manutenção dos recursos genéticos em estágio dinâmico e evolucionário.

O Conselho Estadual de Meio Ambiente de São Paulo (CONSEMA) completa a definição acima, afirmando que a "propriedade dessas áreas deve ser do Poder Público" e "deve-se garantir que o processo natural aí se desenvolva sem interferência direta do homem. Esse processo pode incluir ações naturais que alterem o sistema ou as formações fisiográficas, tais como lagos naturais, sucessão natural, doenças, tempestades, terremotos etc. O fim educacional da área é servir como recurso de estudo e obtenção de conhecimentos científicos, em oposição à interpretação ambiental oferecida nos Parques Estaduais e outras Unidades de Conservação".

O remanescente mais significativo dessa formação de Floresta Estacional Semidecidual Submontana, na região do empreendimento de Jupiá, encontra-se na Reserva Biológica de Andradina, no município homônimo, com 168 hectares. Essa Reserva Biológica é Estadual (REBIO) é administrada pelo Instituto de Zootecnia da Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento. Foi criada pela Lei Estadual nº 4.920, de 17 de dezembro de 1985. Esta Reserva situa-se, como citado acima, em área de Mata Atlântica, na transição para a vegetação de cerrado, habitat de espécies animais de extrema importância como sauá (pequeno primata ameaçado de extinção), veado-catingueiro, macaco-prego, bugio, tamanduá-mirim, seriema, maritaca e tucano.

- **Floresta Estacional Semidecidual Aluvial**

São também denominadas matas ciliares ou floresta ripária, constituindo uma formação florestal típica de áreas restritas ao longo dos cursos d'água e nascentes, em locais sujeitos a inundações temporárias. Essas matas servem como corredores naturais de ligação entre fragmentos e reservas florestais; exercem papel fundamental na manutenção da qualidade da água, na conservação da biodiversidade e do patrimônio genético da flora e da fauna (CRESTANA, 2004).

A largura da faixa ciliar e a fisionomia da vegetação relacionam-se não só com os fatores hídricos do solo e a sua natureza, como também com as características do traçado do curso de água somadas ao grau de declividade das margens (CESP, 1989).

As matas ciliares atuam como barreiras físicas, compondo um sistema profundamente envolvido com múltiplas relações de troca com os ambientes aquáticos e terrestres adjacentes. Desta forma desenvolve condições propícias à infiltração da água no solo. Sua presença atenua forças erosivas, reduzindo significativamente a possibilidade de aumento de sedimentos nos cursos d'água, assim como resíduos de adubos e defensivos agrícolas, que são trazidos pela água da chuva. Também pereniza cursos d'água e controla a passagem de elementos essenciais do meio terrestre para o aquático.

Essa função de barreira ou "filtro" traz benefícios diretos para os reservatórios, seja na manutenção do volume do reservatório, via controle do assoreamento, ou na conservação dos equipamentos de geração, minimizando a abrasão por sólidos suspensos na água.

Além do aspecto utilitário, a recomposição da mata ciliar é importante para a manutenção das populações de flora e fauna silvestres, compondo um dos principais elementos de conexão entre os vários ecossistemas das bacias. Um exemplo é o fluxo gênico entre as distintas populações, através da polinização e dispersão de sementes pela água ou por animais. Sabe-se que as florestas tropicais são ecossistemas com grande produção de biomassa, sendo que parte da matéria e energia que a compõe (frutos, folhas, fauna associada) é transferida para os sistemas aquáticos adjacentes. Isto contribui direta e indiretamente para os recursos tróficos disponíveis para a ictiofauna e outros organismos aquáticos. Pelo fato de criar sombras e raízes na água, formam-se ambientes seguros e com certa estabilidade para esse tipo de fauna aquática.

A despeito de sua importância para conservação de recursos hídricos, essa fisionomia vegetal é fortemente impactada pela formação de reservatórios, sofrendo, via de regra, processos de desmatamento ou submersão.

Na planície aluvionar do rio Paraná distinguem-se três agrupamentos (CAMPOS e SOUZA, 1997; citado por CESP, 2002):

- a) Agrupamentos em solos altamente hidromórficos, formando florestas abertas, com espécies altamente seletivas, as quais estão sistematizadas no **QUADRO 23**.

QUADRO 23 - Principais famílias e espécies arbóreas da Floresta Estacional Semidecidual Aluvial

Família	Espécie	Nome popular
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	Peito-de-pombo
Annonaceae	<i>Duguetia furfuracea</i> <i>Unonopsis lindmanii</i>	Pinha-do-brejo Carrapateiro
Bignoniaceae	<i>Tabebuia umbellata</i> <i>Tabebuia</i> sp.	Ipê-do-brejo amarelo Ipê-do-brejo branco
Cecropiaceae	<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba
Euphorbiaceae	<i>Croton urucurana</i>	Sangra-d'água
Lauraceae	<i>Nectandra</i> spp.	Canelinhas
Leguminosae	<i>Inga fagifolia</i>	Ingá
Malpighiaceae	<i>Talauma ovata</i>	Pinha-do-brejo
Meliaceae	<i>Cedrella odorata</i>	Cedro-do-brejo
Moraceae	<i>Ficus</i> spp. <i>Maclura tinctoria</i>	Figueiras Taiuva
Myrcinaceae	<i>Rapanea guianensis</i>	Capororoca
Polygonaceae	<i>Triplaris americana</i>	Pau-formiga
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i>	Jenipapo
Rutaceae	<i>Zantoxylum</i> spp.	Mamica-de-porca

Fonte: CESP, 2002.

Em locais altamente hidromórficos, algumas espécies podem apresentar hidrocoria (disseminação de sementes, frutos e esporos pela água).

- b) Agrupamentos em áreas mais drenadas, com vegetação mais densa, onde ocorrem gregarismos de sapopemba e de figueiras, ocorrendo secundariamente outras espécies tolerantes a inundações periódicas, como as relacionadas no **QUADRO 24**.

QUADRO 24 - Principais famílias e espécies arbóreas da Floresta Estacional Semidecidual Aluvial

Família	Espécie	Nome popular
Apocynaceae	<i>Spondias lútea</i>	Cajá-mirim
Cecropiaceae	<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba
Eleocarpaceae	<i>Sloanea guianensis</i>	Sapopemba
Euphorbiaceae	<i>Croton urucurana</i>	Sangra-d'água
Leguminosae	<i>Andira sp.</i>	Manguinha
Moraceae	<i>Ficus spp.</i>	Figueiras
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i> <i>Chrysophyllum sp.</i>	Abio Maçã-de-pacu
Ulmaceae	<i>Celtis sp.</i>	Grão-de-galo

Fonte: CESP, 2002.

- c) Agrupamentos sobre diques aluviais, principalmente às margens do rio Paraná, com florestas mais desenvolvidas, formadas por vegetação densa constituída por árvores emergentes com 25 a 30 m de altura, com dominância de pau-d'alho e ocorrência das espécies listadas no **QUADRO 25**.

QUADRO 25 - Principais famílias e espécies arbóreas da Floresta Estacional Semidecidual Aluvial

Família	Espécie	Nome popular
Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i>	Peroba-rosa
Bignoniaceae	<i>Tabebuia avellanedae</i>	Ipê-roxo
Leguminosae	<i>Hymenaea stilbocarpa</i>	Jatobá
	<i>Peltophorum dubium</i>	Canafístula
	<i>Parapiptadenia rigida</i>	Guarucaia
	<i>Inga uruguensis</i>	Ingá
Moraceae	<i>Ficus spp.</i>	Figueiras
Phytollaceae	<i>Gallezia integrifolia</i>	Pau-d'alho

Fonte: CESP, 2002.

Outras espécies das matas ciliares importantes de serem citadas por possuírem número expressivo em amostragens são as seguintes: *Calophyllum brasiliensis* (guanandi; jacareúba; cedro-do-pântano), *Casearia sylvestris* (guassutunga; cafezeiro-do-mato; chá-de-bugre), *Copaifera langsdorffi* (copaíba), *Luehea divaricata* (açoita-cavalo), *Prunus myrtifolia* (pessegueiro-bravo), *Syagrus romanzoffiana* (jerivá), *Trichilia pallida* (catiguá-comum).

#### • Floresta Estacional Semidecidual Aluvial – Valor Econômico e Social

O **QUADRO 26** relaciona algumas espécies da flora encontradas na Floresta Estacional Semidecidual Aluvial com seus empregos, principalmente relacionando à utilização econômica e social de suas madeiras.

QUADRO 26 - Empregos de algumas espécies encontradas na Floresta Estacional Semidecidual Aluvial

Espécies (nome popular)	Empregos
<i>Aspidosperma polyneuron</i> (peroba-rosa)	Carpintaria, vigas, esquadrias, escadas, tacos, vagões, carroçaria.
<i>Calophyllum brasiliensis</i> (guanandi; jacareúba; cedro-do-pântano)	Carpintaria, caixilhos, remos, barris para vinho, persianas.
<i>Hymenaea stilbocarpa</i> (jatobá)	Construções pesadas, obras hidráulicas, carroçaria, engenhos, postes, esteios, vigas, tonéis. O tronco exsuda a resina conhecida como jutaicica que serve para fabricar vernizes.
<i>Luehea divaricata</i> (açoita-cavalo)	Própria para peças encurvadas, coronhas de armas de fogo, fôrmas de sapato, cadeiras, escovas, selas, cangalhas, móveis e construções internas. A casca contém tanino e fornece fibra.
<i>Parapiptadenia rígida</i> (guaruaia)	Construção rural, carpintaria, vigamentos, estacas, mourões, postes, dormentes, armações de carroças e lenha. A casca, rica em tanino (15-20%), e utilizada nos curtumes.
<i>Tabebuia avellaneda</i> (ipê-roxo)	Construções pesadas e estruturas externas, civis e navais; quilhas de navio, pontes, dormentes, postes; tacos de soalho e de bilhar; tanoaria; bengalas, cangas, eixos de roda, varais de carroça; etc. Nota-se que não é resistente ao gusano marinho.

Fonte: RIZZINI, 2005.

#### • Floresta Estacional Semidecidual Aluvial – Flora Ameaçada

A partir dos quadros das principais famílias e espécies encontradas neste item, pode-se extrair, segundo MAMEDE et al. (2007), que algumas espécies do gênero *Nectandra* encontram-se na lista de espécies ameaçadas e “quase ameaçadas”. E, como apresentado em flora ameaçada da Floresta Estacional Semidecidual Submontana, *Aspidosperma polyneuron* (peroba rosa) é uma espécie “quase ameaçada” de extinção.

#### • Floresta Estacional Semidecidual Aluvial - Fauna

A fauna associada às florestas aluviais caracteriza-se por espécies que vivem no ambiente terrestre, mas exploram o ambiente aquático para alimentação ou refúgio, como o martim-pescador “*Chloroceryle amazona*, *Ceryle torquata*”, o biguá “*Phalacrocorax olivaceus*”, o soco-boi “*Tigrisoma lineatum*” e a garça-boiadeira “*Bubulcus ibis*”, a paca “*Agouti paca*”, o gato-mourisco “*Puma yagouaroundi*”, o mão-pelada “*Procyon cancrivorus*” e a cuíca-d’água “*Lutreolina crassicaudatus*”, além de primatas como o bugio “*Alouatta caraya*” e o macaco-prego “*Cebus apella*”, que exploram as copas de árvores (CESP, 2002). A espécie *Cebus apella* costuma sofrer com a pressão de caça.

A lontra “*Lutra longicaudis*”, indicadora da qualidade da água e importante no controle seletivo da fauna de peixes sofre com a caça predatória, devido à sua pele ser muito apreciada comercialmente, contribuindo ainda mais para o declínio da espécie. Alguns animais em extinção desta fauna são os gatos-do-mato “*Leopardus tigrinus* e *L. wiedii*”, os quais se encontram classificados como vulneráveis em termos de extinção pelo IBAMA (Instrução Normativa MMA nº 3/2003).

Como abriga diversas espécies das florestas vizinhas, a mata ciliar serve de refúgio para a fauna na época de estiagem e quando há fogo.

De acordo com MARINHO-FILHO e GASTAL (2000; citado por CESP, 2002), matas ciliares de cerrados apresentam 155 espécies de mamíferos, agrupados em 28 famílias, com predomínio de morcegos, roedores, carnívoros e marsupiais. Uma idéia da importância dessa fisionomia é dada pelos autores acima: embora as matas de galeria representem

menos de 5% da área do cerrado no Brasil Central, abrigam 80% do número total de espécies que ocorrem nos cerrados, 50% das espécies endêmicas e 24% das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção.

### 3.2.1.1.3 Campos de várzeas

Caracteriza-se por ser um tipo de vegetação em constante sucessão, o que lhe confere elevada resiliência, assentada em terrenos rejuvenescidos por deposições recorrentes de material aluvial, compondo um “complexo vegetacional edáfico de primeira ocupação” (CAMPOS e SOUZA, 1997 citado por CESP 2002).

Apresenta fisionomia campestre e hidrófila, ocorrendo espécies hidrófitas, como as pertencentes às famílias das ciperáceas (juncos como “*Cyperus* spp., *Eleocharis* sp. *Syrpus* sp.”, gramíneas “*Paspalum repens*, *Panicum prionistis*”, Nymphaeaceae “*Nymphaea* sp.”, poligonáceas (erva-de-rato “*Polygonum* spp.”, pontederiáceas (aguapés “*Eichornia crassipes*” e “*E. azurea*”, “*Pontederia* spp.”) e xiridáceas “*Xyris* sp.”, de acordo com SILVA (1989, citado por CESP 2002) e SOUZA et al. (1997 citado por CESP, 2002). Eventualmente, em terrenos mais drenados, observam-se os seguintes tipos de arbustos e árvores listados no **QUADRO 27**.

QUADRO 27 - Principais famílias e espécies encontradas nos Campos de Várzea

Família	Espécie	Nome popular
Amarantaceae	<i>Pfaffia iresinoides</i>	Fáfia
Boraginaceae	<i>Cordia</i> spp.	Louros
Cecropiaceae	<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i> spp.	
Lauraceae	<i>Nectandra</i> spp.	Canelinhas
Leguminosae	<i>Inga fagifolia</i>	Ingá
	<i>Mimosa</i> sp.	Dormideira
	<i>Aeschynomene montevidensis</i>	
	<i>Zygia cauliflora</i>	
Palmae	<i>Attalea</i> spp.	Bacuri
	<i>Bactrys</i> spp.	Tucum
	<i>Mauritia vinifera</i>	Buriti
Polygonaceae	<i>Coccoloba</i> sp.	Canjiquinha
	<i>Triplaris americana</i>	Pau-formiga
Ulmaceae	<i>Celtis</i> spp.	Grão-de-galo
Vochysiaceae	<i>Vochysia tucanorum</i>	Pau-de-tucano

Fonte: CESP, 2002.

#### • Campos de Várzea – Flora Ameaçada

A identificação da flora ameaçada dos campos de várzea é apresentada segundo dados obtidos através da Instrução Normativa nº 6, de 23 de setembro de 2008. Além desta pesquisa, detalhou-se a flora ameaçada em estudos realizados para o Estado de São Paulo.

O gênero *Mimosa* possui espécies relacionadas na lista de ameaçadas, segundo MMA/IBAMA (2008), além de algumas espécies com deficiência de dados.

Os gêneros *Cordia* e *Nectandra*, contidos no QUADRO 26, possuem espécies ameaçadas de extinção, segundo MAMEDE et al. (2007).

#### • Campos de Várzea - Fauna

Essa fisionomia é, juntamente com a Floresta Estacional Aluvial, a mais impactada pela formação de reservatórios. Além disso, por seu caráter ecotonal, transição entre sistemas



terrestres e aquáticos, e sua elevada produção biológica, esse ambiente abriga uma fauna específica, com diversas espécies vulneráveis ou ameaçadas de extinção, e serve como sítio de alimentação e reprodução de peixes e aves migratórias.

A fauna de campos de várzeas apresenta um grande número de espécies estenoécias, e diversas ameaçadas de extinção, entre estas últimas podem ser citadas: o passeriforme de nome popular bicudo "*Oryzoborus maximiliani*", o qual está criticamente em perigo pela lista de animais ameaçados dada pela Instrução Normativa MMA nº 3/2003, o mamífero cervo-do-pantanal "*Blastocerus dichotomus*" (categoria de ameaça de extinção – vulnerável) e a onça pintada "*Panthera onca*" (categoria de ameaça de extinção – vulnerável), principal predador desse ambiente e sofrendo grande pressão de caça. Juntamente com a onça-parda (Puma concolor) costumam serem considerados importantes predadores de animais domésticos, sendo-lhes atribuídos prejuízos significativos aos rebanhos de gado.

Com relação aos répteis, destacam-se espécies de grande porte como a sucuri "*Eunectes murinus*", a surucucu-do-pantanal "*Hydrodinastes gigas*", a jararacussu-do-brejo "*Mastigodryas bifossatus*", o jacaré-de-papo-amarelo "*Caiman latirostris*" e o jacaré-coroa "*Paleosuchus palpebrosus*", ocorrendo também diversas espécies de serpentes colubrideas. Dentre as aves, é notável a ocorrência de ciconiformes jaburu "*Jabiru micteria*", cabeça-seca "*Mycteria americana*", maguari "*Ciconia maguari*", garças "*Casmerodius albus*, *Egretta thula*", garça-moura "*Ardea cocoi*", socó "*Butorides striatus*" e o colhereiro "*Platalea ajaja*", anseriformes como a anhuma "*Anhima cornuta*", o pato-do-mato "*Cairina moschata*", o pato-de-crista "*Sarkidiornis sylvicola*" e as marrecas "*Dendrocygna viduata*, *Amazonetta brasiliensis*", o gavião-caramujeiro "*Rhostramus sociabilis*", gruiformes como o carão "*Aramides cajanea*" e inúmeras espécies de ralídeos (saracura "*Aramides cajanea*", frango-d'água "*Porphyryula martinica*" etc.), caradriiformes como o jacaná "*Jacana jacana*", o quero-quero "*Vanellus chillensis*", os maçaricos "*Tringa spp.*", "*Calidris spp.*", o pernilongo "*Himantopus himantopus*" e o trinta-réis (não-identificado). Psitacídeos como "Ara ararauna" (arara-canindé) e "Ara chloroptera" (arara-vermelha) utilizam os buritis como ninhos, e, entre os passeriformes, destacam-se o garibaldi "*Agelaius ruficapillus*", o chupim-do-brejo "*Pseudoleistes guirahuro*", o polícia-inglesa "*Sturnella militaris*" e o coleira-do-brejo "*Sporophilla collaris*". Entre os grandes mamíferos ocorrem grandes bandos de capivaras "*Hydrochoerus hydrochaeris*".

A formação dos reservatórios provocou a supressão dos habitats dessa fauna que são espécies sob risco de extinção. No caso de espécies migratórias, o impacto afeta também os locais de origem.

### 3.2.1.2 Áreas Remanescentes da Vegetação Natural

À época do empreendimento, a região já se encontrava fortemente degradada pela ocupação antrópica. Os remanescentes de mata afetadas não puderam ser quantificados por falta de dados (CESP, 2002). Entretanto, como pôde ser verificado no presente relatório, pode-se inferir que a margem direita, no Mato Grosso do Sul, pertence à Região Fitoecológica do Cerrado, enquanto na margem paulista predominava a Floresta Estacional Semidecidual.

Hoje, pouco restou da vegetação natural, com uma pequena expressão em área, como se verifica no **DESENHO 10** – Remanescentes de Vegetação Nativa (**ANEXO A**).

No item 3.3.8 Uso e Ocupação do Solo deste relatório (e respectivo mapa - **DESENHO 12** – Uso e Ocupação do Solo - **ANEXO A**), verifica-se, de forma mais aprofundada, os efeitos da ação antrópica sobre o meio biótico, na faixa de 10 km.

Os remanescentes de vegetação natural, que foram abordados na Biota Terrestre deste relatório, somam somente 12,53% do total da área de estudo, com a seguinte distribuição:

a) As matas (Florestas Estacionais Semidecíduais) representam apenas 0,66% do total de terras ocupadas e ocorrem essencialmente na vertente paulista.

b) O cerrado (cerrado e cerradão) representa 6,56% do total da área de estudo. Esta é a vegetação predominante na área de estudo, ocorrendo principalmente no Estado de Mato Grosso do Sul.

c) Os campos de várzea e mata ciliar somam 5,12% e estão localizados de forma mais significativa a montante dos rios, Sucuriú e Paraná, bem como em seus tributários, além de também estar presente nos afluentes do rio Tietê.

Ainda como remanescente de vegetação natural, pode ser incluída a vegetação de capoeira, (caracterizada por vegetação arbórea de porte baixo, baixa diversidade e sem estratificação definida) com pequena ocorrência na área de estudo, correspondendo a apenas 0,21%.

### **3.2.2 Biota Aquática**

A água no estado líquido representa 98% de todo seu volume em nosso planeta. Cerca de 1%, do total referido anteriormente, é constituído pelas águas continentais, podendo ser superficiais ou subterrâneas. As águas superficiais correspondem aos rios, lagos e lagoas, e, em termos de abundância, são mais escassas que as subterrâneas. Além do que, elas contêm uma imensa diversidade de espécies vivas, desde peixes até minúsculos protozoários. Entre os vegetais, pode-se encontrar desde grandes algas, chegando-se ao fitoplâncton (MAGOSSÍ e BONACELLA, 2003).

O diagnóstico da biota aquática foi realizado a partir de dados obtidos nas quatro Estações de Monitoramento de parâmetros limnológicos bióticos, distribuídas no corpo do reservatório da UHE Eng. Souza Dias (Jupia).

As Estações de Monitoramento são descritas no **QUADRO 28** e cartografadas no **DESENHO 09** – Bacias Hidrográficas (**ANEXO A**).

QUADRO 28 – Estações de Monitoramento da biota aquática no reservatório da UHE Eng. Souza Dias (Jupiá).

Estação	Coordenada em UTM	Descrição	Período de levantamento
Montante de Jupiá (Rio Paraná)	N7.704.705 E433.649	Ambiente lântico; Margem direita com manchas de mata, agricultura e pastagem, e a esquerda, constituída por aglomerados agropecuários. Localiza-se a 2 km da UHE Eng. Souza Dias (Jupiá), em frente à área denominada "Cascalheira".	2000 a 2008
Rio Sucuriú	N7.721.916 E411.050	Ambiente lântico; Margem direita constitui-se por pastagens, manchas de área de empréstimo e mata e, na margem esquerda, há presença de pastagem com algumas manchas de brejos e campos úmidos. Localiza-se a 6 km a montante da ponte que liga Três Lagoas a Selvíria no rio Sucuriú.	2000 a 2008
Timboré (Rio Tietê)	N7.711.888 E459.615	Ambiente lótico; A margem esquerda possui fragmentos de mata, com presença pastagem e lote de agricultura. A margem direita predomina o uso agrícola. Localiza-se a +/- 8 km a montante da ponte da Rodovia dos Barrageiros, no rio Tietê.	2000 a 2008
Jusante da UHE Ilha Solteira (Rio Paraná)	N7.742.793 E460.214	Ambiente lótico; A margem direita é coberta principalmente por pastagens, com algumas manchas de mata e áreas de empréstimo. A margem esquerda é coberta por pastagens, brejos e campos úmidos e aglomerado agropecuário. Localiza-se a jusante da UHE Ilha Solteira, na região das 5 lhas.	2000 a 2008

Fonte: CESP, 2008

### 3.2.2.1 Fitoplâncton

A ocorrência de certas associações de espécies fitoplanctônicas nos ecossistemas aquáticos é resultado de uma série dinâmica de interações entre as características fisiológicas dos organismos e os fatores ambientais, os quais são responsáveis pelas variações temporais e espaciais (verticais e horizontais). A frequência das perturbações externas produz variabilidades nos ecossistemas que promovem as alterações na sucessão, ou a sua continuidade, dependendo do período de tempo considerado. Nos ambientes tropicais, destacam-se a radiação subaquática e a disponibilidade de nutrientes (principalmente fosfato, amônia e nitrato), que são controlados por fatores climáticos, ventos, precipitação e radiação incidente, os quais influenciam variáveis como: transparência, turbulência, estratificação e desestratificação da coluna d'água e taxas de decomposição. Além de fatores abióticos, fatores bióticos, como competição por recursos, herbivoria e parasitismo, também têm uma influência muito acentuada sobre as comunidades fitoplanctônicas. A herbivoria do zooplâncton, especialmente microcrustáceos, sobre essas populações é um importante fator no declínio destas, interferindo não só na sua densidade, mas também podendo acarretar importantes alterações em sua composição por meio de uma pressão seletiva. É inadequado, portanto, quando se pretende avaliar a estrutura planctônica de um ecossistema aquático, mostrar comunidades fito e zooplanctônicas em períodos diferentes. Os organismos planctônicos têm ciclo de vida curto, sendo que mudanças radicais na comunidade podem ocorrer, muitas vezes, em questão de dias (CESP, 2002).

A análise quantitativa do fitoplâncton do Reservatório de Jupiá indica uma predominância de cianofíceas (cianobactérias) em todas as estações de coleta, exceto na estação Sucuriú onde houve a predominância de clorofíceas, com a participação importante das desmidiáceas. As clorofíceas são características de ambientes eutróficos, enquanto que as desmidiáceas compreendem um grupo de algas que é normalmente encontrado em

ambientes oligotróficos, de águas ácidas, baixas concentrações iônicas e pobres em cálcio, sendo comuns em lagos distróficos (ricos em compostos húmicos). A presença de espécies de desmidiáceas, na maioria das estações de coleta analisadas, indica não haver problemas sérios com a qualidade da água dos reservatórios em questão. Na Estação Sucuriú, inclusive, registrou-se a ocorrência de *Mallomonas*, um gênero de crisófitas que só ocorre em águas muito límpidas, sendo mais abundante em maiores profundidades.

No entanto, a predominância de espécies de cianofíceas (cianobactérias), muitas delas tóxicas, em vários pontos de coleta, demanda um estado de alerta com relação ao estado trófico destes ambientes que pode se agravar no futuro. As toxinas das cianofíceas (cianobactérias) podem gerar graves conseqüências para a biota aquática e a saúde humana, podendo resultar em morbidez e mortalidade tanto em animais quanto em humanos. Neste último caso, as principais conseqüências são: irritação na pele, respostas alérgicas, irritação das mucosas, paralisia de músculos respiratórios, diarreia, danos ao fígado e rins (TUNDISI e TUNDISI, 2008). Os principais gêneros potencialmente produtores de toxinas que estão presentes nas estações de coleta são: *Microcystis*, *Anabaena*, *Pseudoanabaena*, *Oscillatoria* e *Lyngbya*. Os gêneros *Microcystis*, *Anabaena* e *Oscillatoria* podem produzir hepatotoxinas (microcistinas) e estes dois últimos gêneros citados podem produzir também neurotoxinas. As dermatotoxinas são produzidas pelas cianobactérias em geral.

O controle das cianofíceas (cianobactérias) pode ser feito pela regulação do fluxo em reservatórios e a diminuição do tempo de retenção (HARRIS e BAXTER, 1996 apud TUNDISI e TUNDISI, 2008).

Os resultados das densidades numéricas dos organismos fitoplanctônicos do Reservatório de Jupia revelaram valores bastante baixos, variando de  $1,3 \cdot 10^4$  (Estação Timboré) a  $8,5 \cdot 10^4$  ind.  $L^{-1}$  (Estação Jusante Ilha Solteira). As **TABELAS 23 e 24** mostram a composição de espécies e a abundância relativa (%) do fitoplâncton nas diferentes profundidades de coleta do Reservatório. SF, MF e FF = superfície, meio e fundo da zona fótica. A = zona afótica.

TABELA 23 – Composição de espécies e abundância relativa (%) de fitoplancton nas estações de monitoramento

Estação	Composição de espécies	Abundância relativa (%)			
		Superfície/ zona fótica (ZF)	Meio/zona fótica (MF)	Fundo/ zona fótica (FF)	Zona afótica (A)
JUSANTE ILHA SOLTEIRA	CYANOPHYCEAE	SF (0m)	MF (3m)	FF (6m)	A
	<i>Anabaena variabilis</i> Kuetzing		4,347	10	
	<i>Aphanothece nidulans</i> Richter	0,95	3,1	2	
	<i>Borzia tiloculares</i> Cohn		0,62		
	<i>Lyngbya</i> Retzii	72,16	48,44	40	
	<i>Microcystis marginata</i> kuetzinng	3,3	2,48	4	
	<i>Oscillatoria lacustris</i> Geitler	0,95	2,48	4	
	CHLOROPHYCEAE/ZYGNEMAPHYCEAE	SF (0m)	MF (3m)	FF (6m)	A
	<i>Ankistrodesmus spirales</i> Corda				
	<i>Closterium cynthia</i> Schmidle	0,47	0,62		
	<i>Closterium kuetzingii</i> Brébisson		0,62		
	<i>Closterium tortum</i> Griffith	1,88			
	<i>Closterium venus</i> Kuetzing	2,35	1,24		
	<i>Scenedesmus opoliensis</i> Richter	0,47			-
<i>Sphaerocystis schroetere</i> Chodat	6,13	16,77	24	-	
<i>Spirotaenia minuta</i> Thuret	0,47		2	-	
<i>Spondylosium panduriforme</i> Brébisson	1,41	1,86	8	-	

Estação	Composição de espécies	Abundância relativa (%)			
		Superfície/ zona fótica (ZF)	Meio/zona fótica (MF)	Fundo/ zona fótica (FF)	Zona afótica (A)
JUSANTE ILHA SOLTEIRA	<i>Staurastrum sp</i>	0,47	0,62		-
	<i>Tetrasporidium javanicum</i> Mobios		0,62		-
	BACILLARIOPHYCEAE	SF (0m)	MF (3m)	FF (6m)	A
	<i>Bacillaria sp</i>		1,24		
	<i>Ephemia zebra</i>				
	<i>Melosira sp</i>	0,95	6,21		
	<i>Navicula sp</i>	1,41	3,72		-
	<i>Terpisone sp</i>	7,54	4,36	6	
<b>Nº total de indivíduos em 5 ml de amostra</b>		<b>212</b>	<b>161</b>	<b>50</b>	<b>-</b>
TIMBORÉ	CYANOPHYCEAE	SF (0m)	MF (3m)	FF (6m)	A
	<i>Aphanotece caldariorum</i> Richter	4,55			-
	<i>Borzia triloculares</i> Cohn	4,55		3,33	-
	<i>Eucapsis alpina</i> Shantz	13,63	30,77	33,33	-
	<i>Microcystis flos-aquae</i> Kirchner	27,27		16,69	-
	<i>Oscillatoria terebiformis</i> Druart			3,33	-
	<i>Synechococcus cedrorium</i> Sauvageau	4,55	7,69		-
	<i>Synechococcus lineare</i> komarek	4,5	15,39	20	-
	CHLOROPHYCEAE/ ZYGNEMAPHYCEAE	SF (0m)	MF (3m)	FF (6m)	A
	<i>Chodatia viridis</i>			3,33	-
	<i>Closterium acutum</i> Krieger		7,69		-
	<i>Closterium Cynthia</i> Schimidle	22,72	7,69	10	
	<i>Fottea cylindrica</i> Hindak		7,69		
	<i>Spirogyra varians</i>		7,69		
	<i>Spirotaenia minuta</i> Thuret			3,33	
	<i>Stichococcus bacillaris</i> Nageli			3,33	
	BACILLARIOPHYCEAE	SF (0m)	MF (3m)	FF (6m)	A
<i>Denticula pelagica</i> Kutzing	4,55	15,39		-	
<i>Epitemia zebra</i> Kutzing			3,33	-	
<i>Terpsinoe musica</i> Ehrenberg	13,63			-	
<b>Nº total de indivíduos em 5 ml de amostra</b>		<b>22</b>	<b>13</b>	<b>30</b>	<b>-</b>
SUCURIÚ	CYANOPHYCEAE	SF (0m)	MF (2m)	FF (4m)	A (9m)
	<i>Oscillatoria limnetica</i> Lemmermann	56,34	42,25	27,3	20,8
	<i>Pseudoanabaena catenata</i> Lauterborn	0,8	2,82		8,33
	CHLOROPHYCEAE/ ZYGNEMAPHYCEAE	SF (0m)	MF (3m)	FF (6m)	A
	<i>Ankistrodesmus spiralis</i> Lemmermann		1,41	2,73	6,25
	<i>Binuclearia tatrana</i> Wittrock	1,58	4,23	6,8	
	<i>Closteriopsis longissima</i> Lemmermann	10,31		4,1	
	<i>Closterium cintya</i>	3,17	2,82		
	<i>Closterium moniliferum</i> Klebs	0,8		1,4	4,16
	<i>Closterium praelongum</i>	1,58		1,4	4,16
	<i>Closterium sctaceum</i> Ehrenberg	3,96	22,53	8,2	
	<i>Golenkinea radiata</i> Wilk	0,8		1,4	6,25
	<i>Monoraphidium contortum</i> Thuret	2,38	2,82	6,8	2,08
	<i>Scenedesmus opoliensis</i> Richter	0,8		5	2,08
	<i>Sphaerocystis schroeteri</i> Chodat	0,8	2,82	6,8	6,25
	<i>Staurodesmus convergens</i> Teiling	3,17	1,41	10,95	4,16
	<i>Tetrasporidium javanicum</i>	2,38	4,23	4,1	8,3
	BACILLARIOPHYCEAE	SF (0m)	MF (3m)	FF (6m)	A
	<i>Denticula pelagica</i>	0,8			4,16
	<i>Navicula sp</i>	2,38	7,04	4,1	10,4
CHRYSOPHYCEAE	SF (0m)	MF (3m)	FF (6m)	A	
<i>Mallomonas acaroides</i> Perty	3,17	5,63	9,58	12,5	
XANTHOPHYCEAE	SF (0m)	MF (3m)	FF (6m)	A	
<i>Trackydiscus verrucosus</i> Ettl	3,96				
<b>Nº total de indivíduos em 5 ml de amostra</b>		<b>126</b>	<b>71</b>	<b>73</b>	<b>48</b>
MONTANTE JUPIÁ	CYANOPHYCEAE	SF (0m)	MF (6m)	FF (12m)	A (20m)
	<i>Anabaena variabilis</i> Kuetzing	7,3	4,29		1,92
	<i>Eucapsis alpina</i> Shantz				
	<i>Lyngbia retzii</i> Agardh	64,23	57,8	51,76	44,23
	<i>Merismopedia glauca</i> Naegeli			1,18	1,92



Estação	Composição de espécies	Abundância relativa (%)			
		Superfície/ zona fótica (ZF)	Meio/zona fótica (MF)	Fundo/ zona fótica (FF)	Zona afótica (A)
MONTANTE JUPIÁ	<i>Microcystis marginata</i> Kuetzing	0,73			
	<i>Oscillatoria lacustris</i> Geitler	2,19	4,29		1,92
	<i>Raphidopsis curvata</i> Rich		4,29		
	<i>Synechococcus cedrorum</i> Sauvageau	4,84	7,86		
	CHLOROPHYCEAE/ ZYGNEMAPHYCEAE	SF (0m)	MF (3m)	FF (6m)	A
	<i>Closterium cynthia</i>				1,92
	<i>Closterium sctaceum</i>	1,46	4,29	3,53	15,4
	<i>Coelastrum microporum</i> Naegeli	2,19		5,88	1,92
	<i>Monoraphidium contorto</i> Thuret				1,92
	<i>Pediastrum tetras</i> Ralfs				
	<i>Sphaerocystis Schroeteri</i> Chodat	10,21		23,53	7,69
	<i>Spirogyra varians</i>				1,92
	<i>Spirotaenia minuta</i> Thuret		4,29		
	<i>Spirotaenia obscura</i> Ralfs		4,29		
	<i>Staurastrum cingulum</i> Smith				
	<i>Staurastrum rotula</i> Nordstedt				
	<i>Tetrasporidium javanicum</i> Mobios	2,7		7,06	3,8
	BACILLARIOPHYCEAE	SF (0m)	MF (3m)	FF (6m)	A
	<i>Denticula pelagica</i>		4,29	1,18	11,61
	<i>Melosira</i> sp	2,19			1,92
<i>Navicula</i> sp	2,19	4,29	5,88	1,92	
<b>Nº total de indivíduos em 5 ml de amostra</b>		<b>137</b>	<b>24</b>	<b>85</b>	<b>52</b>

Fonte: CESP, 2002, adaptado segundo BICUDO e MENEZES, 2006.

TABELA 24 - Abundância relativa (%) e Densidade (ind/L) numérica do fitoplâncton do reservatório da UHE Eng. Souza Dias (Jupiá).

Estação	Grupo	Abundância relativa (%)				Densidade (ind/L)				Total (ind/L)
		SF / 0m	MF / 3m	FF / 6m	A	SF / 0m	MF / 3m	FF / 6m	A	
Jusante Ilha Solteira	CYANOPHYCEAE	77	62	60	-	32800	19800	6000	-	58600
	CHLOROPHYCEAE/ ZYGNEMAPHYCEAE	13	23	34	-	5800	7200	3400	-	16400
	BACILLARIOPHYCEAE	10	16	6	-	3800	5200	600	-	9600
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>-</b>	<b>42400</b>	<b>32200</b>	<b>10000</b>	<b>-</b>	<b>84600</b>
Timboré	CYANOPHYCEAE	59	56	77	-	2600	1400	4600	-	8600
	CHLOROPHYCEAE/ ZYGNEMAPHYCEAE	23	26	20	-	1000	800	1200	-	3000
	BACILLARIOPHYCEAE	18	18	3	-	800	400	200	-	1400
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>-</b>	<b>4400</b>	<b>2600</b>	<b>6000</b>	<b>-</b>	<b>13000</b>
Sucuriú		0m	4m	9m	9m	0m	4m	9m	9m	
	CYANOPHYCEAE	57	45	27	29	14400	6400	4000	2800	27600
	CHLOROPHYCEAE/ ZYGNEMAPHYCEAE	32	42	60	44	8000	6000	7600	4600	26200
	BACILLARIOPHYCEAE	3	7	4	15	800	1000	600	1400	3800
	CHRYSOPHYCEAE	3	6	10	13	800	800	1400	1200	4200
	XANTHOPHYCEAE	4	0	0	0	1000	0	0	0	1000
<b>SUBTOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>25000</b>	<b>14200</b>	<b>13600</b>	<b>10000</b>	<b>62800</b>	
Montante Jupiá		0m	6m	12m	20m	0m	6m	12m	20m	
	CYANOPHYCEAE	79	79	53	50	21600	3800	9200	5200	39800
	CHLOROPHYCEAE/ ZYGNEMAPHYCEAE	17	13	40	35	4600	600	6800	3600	15600
	BACILLARIOPHYCEAE	4	9	7	15	1200	400	1200	1600	4400
<b>SUBTOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>27400</b>	<b>4800</b>	<b>17200</b>	<b>10400</b>	<b>59800</b>	

Legenda: SF = Superfície (zona fótica); MF = Meio (zona fótica); FF = Fundo (zona fótica) e A = zona afótica.

Fonte: CESP, 2002, adaptado de BICUDO e MENEZES, 2006.

### 3.2.2.2 Zooplâncton

São conjuntos de animais que apresentam dimensões normalmente entre 0,3 a 0,5 mm de comprimento, muito importantes na cadeia alimentar dos ecossistemas aquáticos, compondo a ligação entre o fitoplâncton e os consumidores maiores. Alimentam-se geralmente do próprio fitoplâncton, podendo ocorrer predação sobre outros componentes do zooplâncton.

Em reservatórios, MARZOLF (1990 citado por TUNDISI e TUNDISI, 2008) descreve que a abundância de zooplâncton no eixo longitudinal é determinada pela velocidade das correntes, exportação de material (argila, nutrientes, matéria orgânica dissolvida) e alimento disponível. Se a velocidade é preponderante na distribuição do zooplâncton, ocorre aumento deste em direção à barragem; se for a exportação de material, aumenta-se a densidade destes organismos na zona de influência de rios do reservatório. No caso dos dois fatores possuem igual importância, há uma distribuição semelhante a uma “distribuição de frequência” com assimetria positiva.

A composição zooplanctônica apresentou uma reduzida abundância de organismos zooplanctônicos amostrados (ind/m<sup>3</sup>). Valores elevados de densidade numérica de organismos foram encontrados na Estação Sucuriú com 9.018 ind/m<sup>3</sup> de *Argyrodiaptomus azevedoi*, copépodo de grande tamanho e 13.336 ind/m<sup>3</sup> de fases naupliares também de copédodos (CESP, 2002).

O Copepoda foi o principal grupo em frequência relativa (%) de organismos no zooplâncton das estações amostradas do reservatório da UHE Eng. Souza Dias (Jupiá). Dentre os táxons definidos, mantiveram-se poucos representantes tanto entre o Calanoida (*Notodiaptomus* sp, *Argyrodiaptomus azevedoi*) como entre o Cyclopoida (*Thermocyclops minutus*). O restante da representatividade ficou no predomínio comum das fases jovens desses táxons (náuplio e copepodito), que ecologicamente atuam como morfo-espécies em face de apresentarem exigências alimentares diferenciadas da dos adultos (CESP, 2002).

Juntamente com *T. minutus*, a ampla distribuição e dominância numérica de *Notodiaptomus* sp foi a principal característica desses corpos d'água amostrados. O gênero *Notodiaptomus* é muito comum e rico em espécies, com poucas ocorrendo em latitudes acima dos 30 graus (LOFFLER, 1981 citado por CESP, 2002). O gênero *Argyrodiaptomus* é muito importante entre os Calanoida de ocorrência no Brasil, mas principalmente relacionado com a Bacia do Paraná. A espécie *A. Azevedo*, que ocorreu nesses sistemas, tem uma distribuição mais ampla e já foi ressaltada sua ocorrência em sistemas do Alto Paraná por SENDACZ (1999 citado por CESP, 2002), associadas com as áreas de canais abertos ou locais de maior trofia.

O Grupo Cladocera foi o segundo em representatividade no zooplâncton de Jupiá, sendo que na Sucuriú houve dominância em relação aos Copepodas, principalmente em função da ocorrência de *Daphnia gessneri* e de formas jovens. Nesse ambiente ocorreram associações de espécies de mesmo gênero como *Ceriodaphnia dubia* e *C. cornuta*. Associações de espécies de tamanho e hábitos alimentares semelhantes são possíveis por meio de estratégias de migração em profundidade, número diferenciado de organismos, ou ciclos sazonais alternados (CESP, 2002).

Uma das características da composição de espécies zooplanctônicas do reservatório da UHE Jupiá foi a escassez do Grupo Rotifera, que foi representada somente por seis espécies *Lecane bulla bulla*, *Keratella cochlearis*, *K. americana*, *Conochilus* cf. *unicornis*, *Sintherina* cf. *ariprepes* e *S.* cf. *semibullata*. Em geral, nos corpos d'água no Brasil,

esse grupo domina a composição do zooplâncton tanto em densidade como número de espécies, devido a sua grande capacidade de adaptação em variadas situações ambientais. Assim, pode-se encontrar mais de 100 espécies em águas amazônicas ou perto de duas dezenas em corpos d'água da Bacia do Paraná (SENDACZ, 1985; ROCHA, 1995 citado por CESP, 2002). Considerando vários reservatórios no Estado de São Paulo da Bacia do Paraná, poderíamos considerar um número médio aproximado e esperado de oito espécies de Rotífera (ARCIFA, 1984 citado por CESP, 2002).

A reduzida contribuição dos rotíferos estaria associada nesses locais com a disponibilidade de frações de nanofitoplâncton (menores células), que beneficiaria diretamente os grandes copépodos e cladóceros herbívoros, enquanto frações maiores de fitoplâncton (microfitoplâncton) favoreceriam os rotíferos pelo aumento indireto de bactérias e matéria orgânica detrital associada. A Estação Sucuriú, por exemplo, não registrou Rotíferas em qualquer profundidade, ficando sua composição restrita somente aos Cladoceras e Copepodas. Na Timboré a representação de Rotífera limitou-se a duas espécies que ocorreram a 3,5 m de profundidade; nesses locais, várias espécies de cianofíceas e desmidiáceas pequenas foram predominantes. Somente na Estação Montante de Jupuí os rotíferos tiveram maior representatividade numérica, com 50% dos organismos presentes do zooplâncton, ainda que somente com duas espécies presentes, *Keratella cochlearis* e *Conochilus cf. unicornis* (CESP, 2002).

Foi estabelecida uma análise de similaridade entre as estações, apresentando os seguintes índices: Montante Jupuí x Sucuriú = **0,75**; Montante Jupuí x Jusante Ilha Solteira = **0,77**; Montante Jupuí x Timboré = **0,57**. De um modo geral, consideramos alta a similaridade na composição zooplanctônica específica entre as estações acima relacionadas, exceção a comparação entre Montante Jupuí e Timboré. O índice mínimo apresenta uma similaridade de 57% entre as espécies das estações Montante de Jupuí e Timboré e um máximo que poderíamos considerar médio de 76% entre as demais (CESP, 2002).

Nesse caso a Estação Timboré parece determinar as diferenças, com uma composição de rotíferos que não ocorre nas demais, ainda que em baixas densidades, e a presença do Cladocera *Simocephalus sp.* Ambas as ocorrências podem relacionar-se com o carregamento de material de áreas marginais, normalmente em associação, justificado pela diferenciada condutividade (126 uS/cm) das demais (CESP, 2002).

A abundância e o ciclo estacional de zooplânctons no reservatório de estudo podem também estar relacionados com as flutuações no nível hidrométrico, a estrutura térmica e circulação e o tempo de retenção. Deve-se salientar que os fatores climatológicos, como precipitação e ventos, podem influir na variação estacional destes organismos planctônicos.

### **3.2.2.3 Zoobentos**

O conjunto de organismos que compõem a fauna bentônica é muito amplo e variado. Nas águas continentais, costuma-se encontrar grande quantidade e diversidade de insetos (TUNDISI e TUNDISI, 2008).

Em represas, os organismos do zoobentos dependem da produção de matéria orgânica autóctone ou alóctone que se sedimenta no fundo do ecossistema.

A distribuição destes macroinvertebrados bentônicos depende também de outros fatores, como: a velocidade da corrente, predação, temperatura da água e concentração de oxigênio dissolvido. Devido a alguns desses fatores, as espécies bentônicas são

excelentes indicadores das condições ambientais e da contaminação ou poluição das águas continentais, como represas. Este dado poderá ser verificado quando da caracterização de alguns grupos bentônicos no decorrer deste item.

A diversidade de grupos e a densidade dos organismos bentônicos encontradas nas amostras foram, de uma maneira geral, bastante baixas. Essa escassez de organismos no sedimento pode ser explicada pela grande profundidade da maioria dos locais amostrados. Poucas espécies estão aptas a sobreviver em ambientes tão profundos suportando a pressão exercida pela coluna d'água. Mollusca foi o grupo mais freqüente nas estações de coleta mais profundas. Além disso, a metodologia utilizada na coleta e na lavagem das amostras antes da fixação pode, eventualmente, contribuir para uma possível perda de material biológico (CESP, 2002).

No ambiente aquático, as larvas da família Chironomidae colonizam o sedimento e vegetação aquática, suportando uma ampla faixa de variações físicas e químicas da água, o que reflete elevada capacidade adaptativa do grupo. Elas são parte importante no elo da cadeia alimentar, consumindo grande variedade de matéria orgânica e servindo como alimento para outros predadores (TAKEDA et al., 1997; citado por TAKEDA et al., 2002). *Lopescladius* (Díptera, subfamília Orthoclaadiinae) é um gênero típico de ambientes lóticos (COFFMAN e FERRINGTON, 1984; citado em CESP, 2002), também são indicadores de ambientes ricos em oxigênio dissolvido e boa qualidade de água (KREIDEL et al., 2008). *Cricotopus* (Díptera), o maior gênero de Orthoclaadiinae, habita todos os tipos de água doce, sendo freqüentemente associado a macrófitas aquáticas, algumas espécies são minadoras. Geralmente estão presentes em locais com alta velocidade de corrente.

A família Hydropsichidae (Tricoptera) possui espécies "agarradoras", construtoras de rede, geralmente coletoras-filtradoras ou predadoras; enquanto que a família Odontoceridae (Tricoptera), possui espécies rastejadoras e trituradoras.

Em Leptophlebiidae (Ephemeroptera) os organismos são geralmente nadadores e agarradores, pertencendo à categoria funcional de coletores roçadores, raspadores. São freqüentemente encontrados em substratos constituídos por pedras e em águas correntes e sua presença indica, em geral, boa qualidade da água.

Nas **TABELAS 25 a 27**, estão apresentadas as composições taxonômicas para cada estação de amostragem com os respectivos números de indivíduos encontrados por amostra (N) e densidade (D) dos organismos bentônicos (indivíduos/m<sup>2</sup>). Na estação Sucuriú (nove metros de profundidade) não foram encontrados organismos nas amostras analisadas.

TABELA 25 – Densidade de organismos bentônicos encontrados na Estação Jusante Ilha Solteira a 7 m de profundidade, cascalho

Organismo	Amostra 1 (1 dragada)		Réplica (1 dragada)		Total	
	N	D	N	D	N	D
<b>Ordem Tricoptera</b>						
Fam. Hydropsychidae	5	132,63	10	265,25	15	397,88
Fam. Odontoceridae cf.	1	26,53	3	79,58	4	106,10
<b>Ordem Ephemeroptera</b>						
Fam. Tricorythidae	5	132,63	12	318,30	17	450,93
<b>Ordem Díptera</b>						
Fam. Chironomidae						
<i>Ablabesmyia</i>	1	26,53			1	26,53
<i>Parachironomus</i>	1	26,53			1	26,53
<i>Rheotanytarsus</i>			2	53,05	2	53,05
<i>Cricotopus</i>	2	53,05			2	53,05
<i>Lopescladius</i>	4	106,10			4	106,10
Platelminte /Planária	2	53,05	2	53,05	4	106,10

(N) Número de indivíduos encontrados por amostra ; (D) Densidade dos organismos bentônicos

Fonte: CESP, 2002.

TABELA 26 - Densidade de organismos bentônicos encontrados na Estação Timboré a 7 m de profundidade, rocha + areia

Organismo	Amostra 1 (1 dragada)		Réplica (1 dragada)		Total	
	N	D	N	D	N	D
Mollusca/Bivalvia	3	79,58	8	212,20	11	291,78

(N) Número de indivíduos encontrados por amostra; (D) Densidade dos organismos bentônicos

Fonte: CESP, 2002.

TABELA 27 - Densidade de organismos bentônicos encontrados na Estação Montante Jupíá a 32 m de profundidade

Organismo	Amostra 1 (1 dragada)		Réplica (1 dragada)		Total	
	N	D	N	D	N	D
Mollusca/Bivalvia	3	79,58	2	53,05	5	132,63

(N) Número de indivíduos encontrados por amostra; (D) Densidade dos organismos bentônicos

Fonte: CESP, 2002.

Segundo CESP (2002), os dados de granulometria e teor de matéria orgânica do sedimento obtidos nas estações de coleta são apresentados nas **TABELAS 28 e 29**.

TABELA 28 – Granulometria dos sedimentos coletados nas estações de amostragem

Estação de Coleta	Areia total (%)	Areia grossa (%)	Areia média (%)	Areia fina (%)	Silte (%)	Argila (%)
Timboré	98,12	5,57	84,92	7,63	0,09	1,79
Montante Jupíá	0,58	0	0,10	0,48	1,44	97,98
Sucuriú	5,12	0	1,16	3,96	1,74	93,14
Jusante Ilha Solteira	-	-	-	-	-	-

Fonte: CESP, 2002.

TABELA 29 - Teor de matéria orgânica nos sedimentos coletados nas estações de amostragem

Estação de coleta	% Matéria orgânica
Estação Timboré	0,36
Estação Montante Jupíá	16,6
Estação Sucuriú	19,6
Estação Jusante Ilha Solteira	-

Fonte: CESP, 2002.



Na Estação Timboré, o sedimento é constituído basicamente por areia (98,12%), com conseqüente porcentagem de matéria orgânica baixa (0,36%). A absorção de partículas e nutrientes torna-se mais difícil nesse tipo de sedimento. Nas demais estações de coleta, há predominância de argila (partículas muito finas) e, por isso, constata-se um aumento na porcentagem de matéria orgânica, o que favorece a ocorrência de organismos bentônicos (CESP, 2002).

#### • Mexilhão Dourado

A espécie aquática exótica mais conhecida no Brasil, tendo a água de lastro dos navios como vetor, é o mexilhão dourado (*Limnoperna fortunei*), um molusco de água doce originário da China e sudeste da Ásia, que foi avistado pela primeira vez na América do Sul na desembocadura do rio da Prata, na costa argentina, em 1991 (LEAL NETO, 2007). Trata-se de uma espécie exótica e sem predadores naturais, possuindo rápida taxa de crescimento e grande força reprodutiva. Por essas razões, esse organismo se espalhou rapidamente pelos rios do sul do continente. O mexilhão dourado teve seu primeiro registro no Brasil, no Estado do Rio Grande do Sul, em 1999, e foi detectado em Jupia em 2004.

Sua presença nos ecossistemas brasileiros vem provocando importantes danos ambientais e econômicos. Entre eles estão os listados a seguir:

- Obstrução de tubulações de captação de água;
- Obstrução de filtros e sistemas industriais e de usinas hidrelétricas;
- Danos a motores e embarcações;

Os três danos listados acima se devem, em grande parte, à grande capacidade de incrustação destes moluscos.

- Alterações nas rotinas de pesca tradicionais da população;
- Alteração nos ecossistemas aquáticos.

Depois de introduzido em uma determinada região, o mexilhão pode ser transportado, de forma adulta ou em forma livre natante de diversas maneiras, para outros locais. As figuras a seguir representam os estágios larvais (**FIGURA 22**) e fase adulta (**FIGURA 23**) do mexilhão dourado.



Larva com 110-130um



Larva umbonada (130-180um)



Larva pedivéliger (200-300um)

FIGURA 22 - Estágios larvais do mexilhão dourado (*Limnoperna fortunei*)

Fonte: LEAL NETO, 2007.



FIGURA 23 – Forma adulta do molusco mexilhão dourado (*Limnoperna fortunei*).

Fonte: [www.cesp.com.br](http://www.cesp.com.br), 2008.

Para minimizar o efeito dessa invasão nas suas usinas, a CESP implementou o Programa de Manejo e Controle do Mexilhão Dourado, que vem sendo desenvolvido de maneira conjunta e integrada pelas Áreas de Meio Ambiente e de Geração da empresa. O controle desse molusco é feito por meio do monitoramento de sua presença em equipamentos que possam afetar diretamente a geração de energia elétrica. A principal medida adotada é a execução de limpezas periódicas, com a remoção mecânica e a destinação adequada dos resíduos da infestação, praticada quando das manutenções preventivas dos equipamentos. Além disso, vem sendo utilizada nos equipamentos da usina geradora uma tinta antiincrustante, para, deste modo, evitar a fixação do mexilhão.

Importante ressaltar que a CESP, em 2004, solicitada pelo Ministério do Meio Ambiente, assumiu a coordenação da implantação da campanha da Força-Tarefa Nacional para o Controle de Mexilhão Dourado na Região do Alto Paraná. A empresa desenvolve desde então um amplo trabalho de conscientização sobre o mexilhão dourado e de técnicas para seu controle.

#### **3.2.2.4 Plantas Aquáticas**

As plantas aquáticas são conhecidas como macrófitas aquáticas. Esse termo é utilizado para descrever o conjunto de vegetais adaptados ao ambiente aquático.

A seguir são apresentadas algumas importantes funções das plantas aquáticas:

- Atuar como produtores primários, fornecendo a base da cadeia alimentar de ambientes aquáticos;
- São fornecedoras de abrigo para peixes recém nascidos e pequenos animais;
- Proporcionam abrigo adequado para o desenvolvimento de microorganismos, pois suas raízes servem de local para a deposição de ovos de diversos animais;
- Fornecem materiais de importância econômica para a sociedade (IEPA, 2003).

As macrófitas aquáticas também podem atuar como bioindicadoras. A presença de aguapé (*Eichhornia crassipes*) e alface-d'água (*Pistia stratiotes*), por exemplo, é indicadora de ambientes poluídos, pois estas espécies costumam se desenvolver melhor em ambientes eutrofizados (isto é, enriquecidos por nutrientes), com altas concentrações de matéria orgânica. Já a presença de algumas espécies de Nymphoides, é indicadora de ambientes menos poluídos. As três espécies citadas acima foram encontradas nas coletas realizadas na UHE Eng. Souza Dias (Jupiá).

Entretanto, essas plantas aquáticas podem se tornar daninhas, quando seu crescimento causa problemas para a utilização dos ecossistemas, infestando represas, causando problemas para a navegação, pesca, etc. Além disso, existem diversas evidências da relação entre colonizações de macrófitas aquáticas e a incidência de doenças humanas e animais.

Dentre os impactos que contribuem à grande incidência de plantas aquáticas, estão a erosão e o assoreamento. As erosões podem ocorrer nas margens, sob diferentes formas, tais como laminar, em sulcos, ravinas, boçorocas e desbarrancamento por embate de onda, decorrentes do manejo inadequado do solo (CESP, 2002).

As **FIGURAS 24 e 25** apresentam a infestação de plantas aquáticas.



FIGURA 24 – Infestação de plantas aquáticas

Fonte: CESP, 2002.



FIGURA 25 - Infestação de plantas submersas

Fonte: CESP, 2002.

Devido aos impactos provocados pelas plantas aquáticas na geração de energia da UHE Eng. Souza Dias (Jupiá), a CESP realiza um trabalho sistemático de monitoramento da ocorrência de plantas aquáticas no reservatório de Jupiá. Esse trabalho objetiva caracterizar as composições das comunidades de plantas aquáticas presentes no reservatório; identificar os locais de crescimento e as variações das populações de plantas aquáticas ao longo do tempo e fornecer subsídios para ações de controle.

Em cada campanha, são percorridas as margens do reservatório e tributários visando identificar as áreas com infestações de plantas aquáticas. Em cada ponto de monitorização, identificam-se as espécies presentes e avaliam-se suas densidades, considerando-se que uma espécie apresenta alta densidade de infestação quando ocupa uma área superior a 80% do ponto de monitorização. Quando ocupa entre 40% e 80% da área, considera-se que a espécie apresenta média densidade de infestação; quando a espécie ocupa menos de 40% do ponto de monitorização, baixa densidade.

Foram identificadas 82 espécies de plantas aquáticas, representando 27 famílias diferentes (**QUADRO 29**). De acordo com a classificação das espécies em grupos feita por ESTEVES (1998 apud CESP, 2002), das 82 espécies presentes no reservatório de Jupiá, 60 são emersas, onze são submersas, oito são flutuantes e três são emersas com folhas



flutuantes. A **TABELA 30** apresenta as espécies mais frequentes nas três campanhas e suas participações na classe de alta densidade de infestação.

QUADRO 29 - Espécies de plantas aquáticas identificadas no reservatório da UHE Eng. Souza Dias (Jupiá).

Espécie	Grupo	Família
<i>Acrosticum sp.</i>	Emersa	Acrostichaceae
<i>Aeschynomene denticulata</i> Rudd	Emersa	Fabaceae
<i>Aeschynomene sensitiva</i> Sw.	Emersa	Fabaceae
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	Emersa	Amaranthaceae
<i>Alternanthera sessilis</i> (L.) R.Br. ex DC.	Emersa	Amaranthaceae
<i>Azolla caroliniana</i> Willd.	Flutuante	Azollaceae
<i>Azolla filiculoides</i> Lam.	Flutuante	Azollaceae
<i>Bacharis sp.</i>	Emersa	Asteraceae
<i>Brachiaria arrecta</i> (Hack.) Stent.	Emersa	Poaceae
<i>Brachiaria mutica</i> (Forsk.) Stapf	Emersa	Poaceae
<i>Bulbostylis capillaris</i> (L.) C.B.Clarke	Emersa	Cyperaceae
<i>Cabomba caroliniana</i> A.Gray	Submersa	Cabombaceae
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	Submersa	Ceratophyllaceae
<i>Chara spp</i>	Submersa	Characeae
<i>Commelina diffusa</i> Burm.f.	Emersa	Commelinaceae
<i>Commelina sp.</i>	Emersa	Commelinaceae
<i>Cyperus acicularis</i> Schrad. ex Nees	Emersa	Cyperaceae
<i>Cyperus brevifolius</i> (Rottb.) Radlk	Emersa	Cyperaceae
<i>Cyperus difformis</i> L.	Emersa	Cyperaceae
<i>Cyperus ferax</i> (L.) Rich.	Emersa	Cyperaceae
<i>Cyperus giganteus</i> Vahl	Emersa	Cyperaceae
<i>Cyperus iria</i> L.	Emersa	Cyperaceae
<i>Cyperus papyrus</i> L.	Emersa	Cyperaceae
<i>Cyperus sp.</i>	Emersa	Cyperaceae
<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb.	Emersa	Cyperaceae
<i>Didiplis diandra</i> (DC.) A.Wood.	Submersa	Lythraceae
<i>Echinochloa crusgalli</i> var. <i>crusgalli</i> (L.) Beauv.	Emersa	Poaceae
<i>Echinochloa crusgalli</i> var. <i>cruspavonis</i> (L.) Beauv.	Emersa	Poaceae
<i>Echinochloa polystachya</i> (Kunth) Hitch.	Emersa	Poaceae
<i>Echinodorus aschersonianus</i> Graebner	Emersa	Alismataceae
<i>Echinodorus giganteus</i>	Emersa	Alismataceae
<i>Echinodorus grandiflorus</i> Mitch.	Emersa	Alismataceae
<i>Echinodorus sp.</i>	Emersa	Alismataceae
<i>Egeria densa</i> Planch.	Submersa	Hydrocharitaceae
<i>Egeria najas</i> Planch.	Submersa	Hydrocharitaceae
<i>Eichhornia azurea</i> (Sw.) Kunth	Emersa	Pontederiaceae
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	Flutuante	Pontederiaceae
<i>Eleocharis cellulosa</i> Torr.	Emersa	Cyperaceae
<i>Eleocharis minima</i> Kunth	Emersa	Cyperaceae
<i>Eleocharis sellowiana</i> Kunth	Emersa	Cyperaceae
<i>Fimbristylis miliacea</i> (L.) Vahl	Emersa	Cyperaceae
<i>Heteranthera reniformis</i> Ruiz & Pav.	Emersa	Pontederiaceae
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	Emersa	Convolvulaceae
<i>Ipomoea carnea</i> ssp. <i>fistulosa</i> (Martius ex Choisy) D.Austin	Emersa	Convolvulaceae
<i>Ipomoea sp.</i>	Emersa	Convolvulaceae
<i>Leersia hexandra</i> Sw.	Emersa	Poaceae
<i>Limnobium aquaticum</i>	Emersa	Hydrocharitaceae
<i>Limnobium giganteus</i>	Emersa	Hydrocharitaceae
<i>Limnobium spongia</i> (Bosc) Steud	Emersa	Hydrocharitaceae
<i>Ludwigia elegans</i> (Camb.) Hara	Emersa	Onagraceae
<i>Ludwigia octovalis</i> (Jacq.) Raven	Emersa	Onagraceae
<i>Ludwigia sericea</i> (Camb.) Hara	Emersa	Onagraceae
<i>Mimosa sp.</i>	Emersa	Fabaceae
<i>Myriophyllum aquaticum</i> (Vell.) Verdc.	Submersa	Haloragaceae
<i>Nymphaea lotus</i> L.	Emersa com folhas flutuantes	Nymphaeaceae
<i>Nymphoides aquaticum</i> Fern.	Emersa com folhas flutuantes	Menyanthaceae

Espécie	Grupo	Família
<i>Nymphoides sp.</i>	Emersa com folhas flutuantes	Menyanthaceae
<i>Panicum repens L.</i>	Emersa	Poaceae
<i>Panicum rivulare Trin.</i>	Emersa	Poaceae
<i>Panicum squamosum</i>	Emersa	Poaceae
<i>Paspalum repens Berg.</i>	Emersa	Poaceae
<i>Pistia stratiotes L.</i>	Flutuante	Araceae
<i>Polygonum hydropiperoides Michaux</i>	Emersa	Polygonaceae
<i>Polygonum lapathifolium L.</i>	Emersa	Polygonaceae
<i>Polygonum persicaria L.</i>	Emersa	Polygonaceae
<i>Polygonum platyphyllum</i>	Emersa	Polygonaceae
<i>Pontederia cordata L.</i>	Emersa	Pontederiaceae
<i>Pontederia lanceolata Nutt.</i>	Emersa	Pontederiaceae
<i>Potamogeton pectinatus L.</i>	Submersa	Potamogetonaceae
<i>Potamogeton sp.</i>	Submersa	Potamogetonaceae
<i>Pteridium sp.</i>	Emersa	Polypodiaceae
<i>Sagittaria kurziana Glück</i>	Emersa	Alismataceae
<i>Sagittaria montevidensis Cham. &amp; Schlecht.</i>	Emersa	Alismataceae
<i>Sagittaria sp.</i>	Emersa	Alismataceae
<i>Salvinia auriculata Aubl.</i>	Flutuante	Salviniaceae
<i>Salvinia herzogii de la Sota</i>	Flutuante	Salviniaceae
<i>Salvinia minima Baker</i>	Flutuante	Salviniaceae
<i>Salvinia molesta DS Mitchell</i>	Flutuante	Salviniaceae
<i>Trapa natans L.</i>	Emersa	Trapaceae
<i>Typha subulata Crespo &amp; Peres-Moreau</i>	Emersa	Typhaceae
<i>Utricularia biflora Lam.</i>	Submersa	Lentibulariaceae
<i>Vallisneria americana Michx.</i>	Submersa	Hydrocharitaceae

Fonte: CESP, 2002.

TABELA 30 - Espécies mais freqüentes e participação na classe de alta densidade de infestação (ocupação maior que 80% no ponto de avaliação).

Ordem	Espécie	Presença (1)	Alta Densidade (2)
1	<i>Eichhornia crassipes</i>	66,8%	36,0%
2	<i>Egeria najas</i>	53,7%	38,8%
3	<i>Typha latifolia</i>	51,6%	78,1%
4	<i>Eichhornia azurea</i>	47,7%	17,0%
5	<i>Egeria densa</i>	33,9%	76,0%
6	<i>Salvinia auriculata</i>	30,0%	31,8%
7	<i>Pistia stratiotes</i>	28,3%	6,3%
8	<i>Echinochloa polystachya</i>	26,1%	17,6%
9	<i>Cyperus acicularis</i>	24,0%	25,0%
10	<i>Ceratophyllum demersum</i>	20,8%	33,9%
11	<i>Brachiaria mutica</i>	18,0%	11,8%
12	<i>Echinodorus grandiflorus</i>	17,7%	26,0%
13	<i>Brachiaria arrecta</i>	17,3%	34,7%
14	<i>Panicum repens</i>	14,8%	16,7%
15	<i>Nymphoides aquaticum</i>	11,3%	21,9%
16	<i>Sagittaria sp.</i>	11,3%	9,4%
17	<i>Ludwigia elegans</i>	10,6%	10,0%
18	<i>Cyperus sp.</i>	9,9%	17,9%
19	<i>Echinodorus sp.</i>	8,1%	30,4%
20	<i>Polygonum lapathifolium</i>	8,1%	8,7%

(1) nº de pontos com presença da espécie / nº de pontos de monitorização

(2) nº de pontos com alta densidade da espécie / nº de pontos com presença da espécie

Fonte: CESP, 2002.

Das vinte espécies mais freqüentes, treze são emersas, três são submersas, três são flutuantes e uma é emersa com folhas flutuantes. A espécie mais freqüente é o aguapé (*Eichhornia crassipes*), presente em 66,8% dos pontos de avaliação, seguida por *Egeria najas*, presente em 53,7% dos pontos.



Apesar de ser muito freqüente no reservatório, *Eichhornia crassipes* foi encontrada em altas densidades de infestação em apenas 36,0% das situações em que a espécie ocorre. Neste sentido, *Typha latifolia* e *Egeria densa* são as espécies mais comumente encontradas em alta densidade: *Typha latifolia* apresentou alta densidade de infestação em 78,1% dos locais onde ocorre, enquanto *Egeria densa* apresentou alta densidade em 76% dos casos.

Com relação à distribuição das plantas aquáticas no reservatório, observa-se que as maiores infestações são encontradas no rio Tietê, entre a UHE Três Irmãos e sua foz no rio Paraná. É neste trecho que a água apresenta os maiores teores de nitrogênio e fósforo totais e os maiores valores de transparência e condutividade elétrica, proporcionando condições ideais para o crescimento das plantas aquáticas. Este trecho do reservatório também apresenta várias curvas e reentrâncias, onde a menor velocidade da água permite a fixação e estabelecimento das plantas aquáticas.

As campanhas de monitoramento também permitiram identificar a crescente ocupação do rio Paraná por plantas aquáticas submersas, tanto a montante quanto a jusante da foz do rio Tietê. Neste caso (no rio Paraná), a maior limitação ao desenvolvimento das plantas é a menor transparência da água e a maior profundidade do reservatório, o que restringe o desenvolvimento de plantas submersas a uma faixa mais estreita às margens do reservatório (CESP, 2002).

As **FIGURAS 26 e 27** apresentam algumas espécies de plantas aquáticas.



FIGURA 26 – *Egeria densa* e *Egeria najas*  
(respectivamente)

Fonte: CESP, 2002.



FIGURA 27 – *Eichhornia crassipes*

Fonte: [www.ib.unicamp.br](http://www.ib.unicamp.br), 2008

MARTINS et al., 2008 desenvolveram trabalho semelhante ao elaborado pela CESP (2002) em relação à identificação de espécies de plantas aquáticas e suas respectivas densidades, englobando, entretanto, todos os reservatórios da Bacia do Rio Paraná. Do total das espécies identificadas, 53,6% foram encontradas no reservatório de Jupia. Neste trabalho foi ainda observado que, na represa em estudo, *P. stratiotes* destacou-se entre as mais freqüentes.

Nos reservatórios desta Bacia Hidrográfica, as espécies do grupo das plantas submersas, *Ceratophyllum demersum*, *E. najas* e *E. densa*, apresentaram valores de frequência

absoluta e relativa na ordem de 42,9 e 5,7%, 50,0 e 6,7% e 60,0 e 8,0%, respectivamente, na condição de infestação de alta densidade. MARCONDES *et al.* (2003; citado por MARTINS *et al.*, 2008) afirmam que as espécies *C. demersum*, *E. najas* e *E. densa* destacam-se como plantas daninhas aquáticas importantes, que causam sérios inconvenientes à geração de energia no reservatório de Jupuíá.

PITELLI (citado por BARBOSA e SANTOS JUNIOR, 2007) coloca em questão que um dos fatores que permitiu grandes incrementos nas populações destas três espécies de macrófitas, no reservatório ora estudado, foi a introdução dos peixes carnívoros, reduzindo a pressão de herbivoria sobre estas plantas. Outras alterações permitiram o aumento das populações de plantas aquáticas como *Egeria densa*, *Egeria najas* e *Ceratophyllum demersum*, principalmente no trecho entre a UHE Três Irmãos e a foz do rio Tietê. Com a construção da Usina Hidrelétrica Três Irmãos, em 1990, as características hidrológicas de parte do reservatório de Jupuíá (localizado em trecho imediatamente a montante) foram alteradas, tendo ocorrido períodos de baixas vazões em locais com alta transparência da água (CESP, 2002).

- **Danos Causados pelas Plantas Aquáticas e Manejo**

Segundo CESP (2002), no período chuvoso, o aumento de vazões no reservatório provoca a fragmentação das plantas aquáticas submersas, ocorre a formação de ilhas flutuantes de taboa (*Typha latifolia*) e aguapé-de-cordão (*Eichhornia azurea*), e o deslocamento de plantas flutuantes como o aguapé (*Eichhornia crassipes*) e alface-d'água (*Pistia stratiotes*). Essa vegetação desloca-se pelo reservatório rumo à usina, prejudicando a navegação, a pesca, a captação de água e o lazer pelo caminho.

Na UHE Eng. Souza Dias (Jupuíá), as plantas acumulam-se nas grades de proteção da tomada d'água das unidades geradoras (**FIGURA 28**), provocando seu entupimento. A diminuição da captação de água provoca oscilação de potência da turbina, e a maior pressão sobre as grades freqüentemente deforma ou rompe estas, tornando inevitável a interrupção do funcionamento da unidade geradora para a substituição da grade danificada.

Entre 1990 e 2001, foram substituídas 1.016 unidades de grades rompidas ou deformadas. Para a substituição de apenas uma grade, cada unidade geradora, com cerca de 110 MW de potência, fica indisponível por aproximadamente 40 horas.

A fim de evitar a parada das unidades geradoras, quando se detecta oscilações de potência, a geração de energia é, em geral, reduzida a 60% ou mais. Neste momento, são acionados os pórticos limpa-grades, cuja função é remover a vegetação retida nas grades. Existem dois desses equipamentos instalados na usina (**FIGURA 28**); cada pórtico possui uma caçamba sobre rodas, que desliza sobre as grades até atingir as plantas aquáticas. Entre 1994 e 2006 foram retirados 63.001m<sup>3</sup> de plantas e outros materiais (**TABELA 31 e FIGURA 29**).

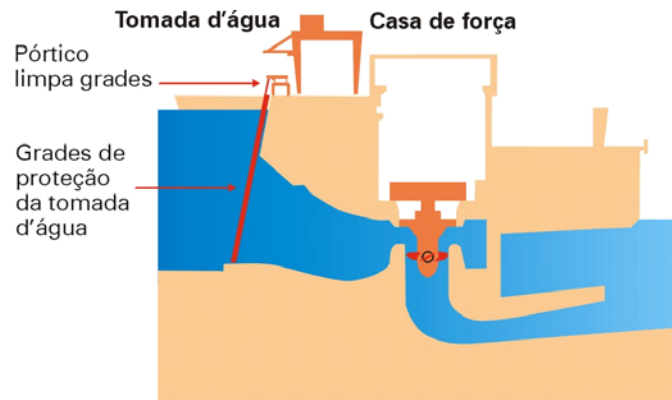


FIGURA 28 - Localização das grades de proteção da tomada d'água e do pórtico limpa-grades na UHE Eng. Souza Dias (Jupiá).

Fonte: CESP, 2002.

TABELA 31 - Volume mensal de plantas aquáticas (m<sup>3</sup>) retiradas da tomada d'água das unidades geradoras da UHE Eng. Souza Dias (Jupiá), no período de 1994-2001.

Mês	Ano													TOTAL
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
jan	172	384	2.415	3.478	1.439	2.832	508	154	786	29	22	83	81	12.506
fev	646	1.038	340	3.743	1.058	1.585	398	750	500	860	59	96	191	11.264
mar	390	420	1.536	1.301	806	887	917	1.486	1.333	390	446	80	57	10.049
abr	498	1.488	325	1.913	1.936	264	210	482	304	520	69	73	131	8.213
mai	512	1.113	481	1.003	219	63	408	120	250	414	36	53	27	4.710
jun	813	1.255	325	213	103	43	62	40	0	117	3	97	153	3.224
jul	309	238	593	1.051	196	46	28	26	70	66	31	81	247	2.982
ago	134	175	598	39	337	99	78	16	185	109	239	50	200	2.259
set	256	695	692	92	83	72	51	13	67	115	37	48	98	2.319
out	236	552	1.048	90	128	120	55	10	90	133	91	46	130	2.728
nov	203	575	154	162	32	18	163	0	424	58	57	34	28	1.908
dez	277	384	287	385	593	24	59	0	63	52	53	129	23	2.329
Total	4.446	8.317	8.794	13.470	6.930	6.053	2.397	3.097	4.072	2.861	1.143	869	1.365	63.001

Fonte: CESP, 2008.

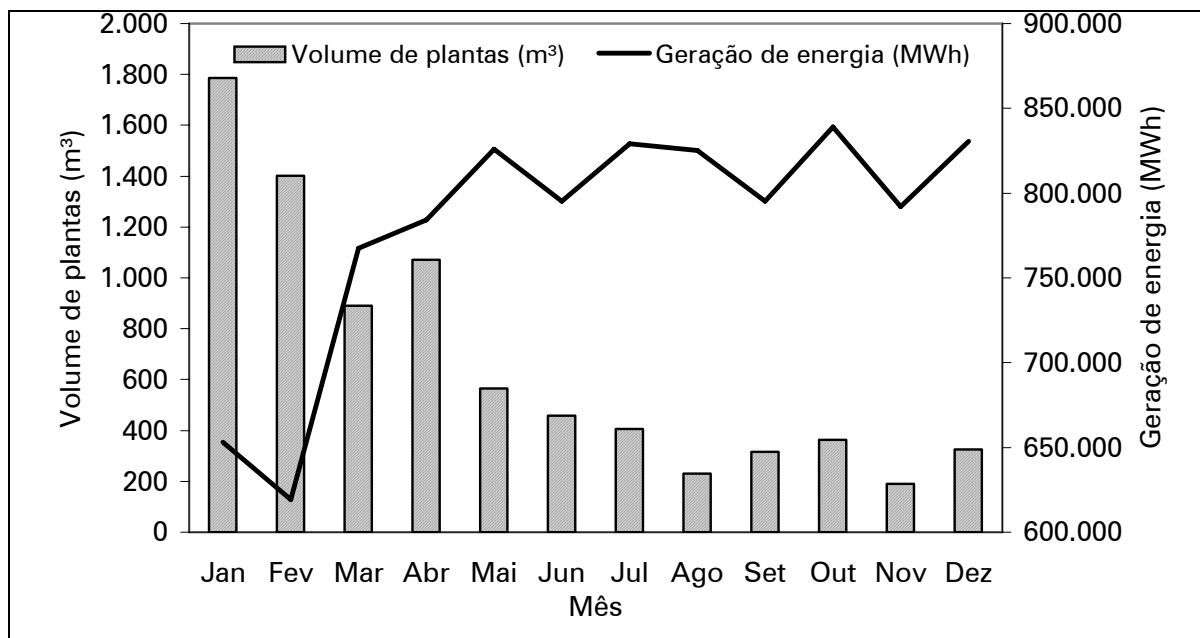


FIGURA 29 - Material colhido pelo pórtico limpa-grades da UHE Eng. Souza Dias (Jupiá).

Fonte: CESP, 2002.

O **GRÁFICO 39** apresenta o volume médio mensal de plantas coletadas entre 1994 e 1999 e a geração de energia média mensal no mesmo período. Observa-se que nos meses de maior coleta de plantas na usina (janeiro a abril) a geração de energia foi menor.

GRÁFICO 39 - Volume médio mensal de plantas coletadas e geração de energia média mensal, no período de 1994-2000 na UHE Eng. Souza Dias (Jupiá).



Fonte: CESP, 2002.

Ainda segundo CESP (2002), o prejuízo não se resume aos custos com a coleta e transporte das plantas e substituição de grades, pois há também uma perda potencial de receitas devido à redução na geração de energia. Para agravar a situação, essa redução de potência leva a uma sobra de água que deve ser vertida, sem gerar energia elétrica, uma vez que o reservatório de Jupiá, por ser do tipo fio d'água, tem pouca capacidade de armazenamento de água. Na tentativa de se reduzir ao máximo a perda de energia provocada pelo vertimento em Jupiá, altera-se a operação das Usinas de Ilha Solteira e Três Irmãos, situadas a montante.

Além dos dois pórticos limpa-grades, a usina conta com uma comporta ("stop-log"), com lâminas de aço para cortar a vegetação presa nas grades. Essa operação exige que a geração da unidade seja interrompida e a peça de "stop-log" introduzida na ranhura-guia, sendo então retirada e efetuada a limpeza com o pórtico limpador de grades. Nesse processo, as plantas cortadas, na sua maioria, atravessam as grades e são posteriormente turbinadas. A usina dispõe ainda de um rebocador, equipado com grades em sua proa, que permite empurrar ilhas flutuantes de plantas aquáticas em direção às margens ou aos vertedouros de superfície, antes que cheguem à tomada d'água das máquinas.

Outras duas medidas foram adotadas nas usinas para atenuação dos impactos:

- Alteração de Lei de Manobra das comportas do vertedouro: a Usina Eng. Souza Dias (Jupiá) possui 37 comportas de vertimento de fundo e 4 comportas de superfície, operadas segundo uma seqüência estabelecida (Lei de Manobra) em estudos hidráulicos. Essa lei foi alterada para primeiramente abrir totalmente as comportas de superfície e, depois, se necessário, as comportas de fundo, permitindo que as plantas flutuantes



sejam desviadas das unidades geradoras, o que reduz o entupimento das grades de proteção.

- Vazão defluente na UHE Três Irmãos: sabe-se que as plantas submersas se desprendem do fundo do rio quando há uma variação das vazões na Usina Três Irmãos. Dessa forma, foram adotados procedimentos para minimizar as variações das vazões defluentes nessa usina, tais como: vertimento com perfil alongado (pequena vazão por mais tempo) e utilização do Canal Pereira Barreto para transferir água para o lago da UHE Ilha Solteira.

Os impactos provocados por plantas aquáticas no reservatório de Jupuí são mais nítidos na UHE Eng. Souza Dias (Jupuí), mas há ainda severos impactos a outros usos da água, podendo-se citar: o deslocamento e arraste das bóias de orientação da hidrovia, aumentando o risco de acidentes com as embarcações; o entupimento das tubulações de captação de água para irrigação; o impedimento do acesso de animais à água; o arraste de redes de pesca; o impedimento à prática de esportes náuticos, com prejuízos à economia de municípios às margens do reservatório.

### 3.2.2.5 Ictiofauna

O controle das inundações pelas barragens conduz a uma estabilidade não desejada em um sistema de rio-planície de inundação, que normalmente resulta num impacto negativo sobre a biodiversidade de peixes. A biodiversidade e a produtividade das comunidades de peixes são também reduzidas com o declínio da extensão dos ecotones terra/água, resultando na redução do suprimento alimentar terrestre e habitats de desova e desenvolvimento de ovos, larvas e juvenis (AGOSTINHO *et al.*, 2002 citado em CESP, 2008).

A perda da conexão rio-planície pode levar à extinção, principalmente para peixes migradores, pois o principal impacto está na separação das áreas de alimentação de adultos daquelas utilizadas para desova e berçários de formas larvais e juvenis. Essa formação de grandes ambientes lênticos (represa) interfere principalmente no ciclo reprodutivo dos peixes nativos de piracema, que, no caso do reservatório de Jupuí, torna-se bastante evidente no caso do *Pseudoplatystoma corruscan* (pintado), *Piaractus mesopotamicus* (pacu-guaçu), *Brycon orbignyanus* (piracanjuba), *Salminus brasiliensis* (dourado), *Hemisorubim plathyrnchos* (jurupoca) e outros (CESP, 2002).

Torna-se importante investigar se as espécies de peixes, especialmente as migradoras, estão conseguindo sobreviver em habitats de regiões a montante de represamentos e se os tributários laterais têm condições ótimas para o recrutamento, ou seja, se possuem áreas propícias para a desova e também berçários naturais, que possibilitem o desenvolvimento e a sobrevivência larval, bem como o crescimento dos juvenis (CESP, 2008).

A CESP, juntamente com técnicos do Grupo de Pesquisas em Tecnologia da Produção e Conservação de Recursos Pesqueiros e Hídricos da UNIOESTE/FUNIVERSITÁRIA/GETECH, desenvolveu em 2008 uma pesquisa que revela a ocorrência de ovos, larvas e juvenis de peixes nos tributários da área de influência da UHE Eng. Souza Dias (Jupuí). Este trabalho também revela as espécies encontradas, as abundâncias (densidade) de cada estágio de vida abordado, estratégias reprodutivas e destaca a presença de espécies migradoras. Os resultados desta pesquisa serão descritos a seguir.



### 3.2.2.5.1 Pesca Científica

A caracterização da ictiofauna e sua dinâmica populacional foram realizadas a partir de dados obtidos pela CESP em três estações de monitoramento: rio Sucuriú, Timboré (no rio Tietê) e Jusante de Ilha Solteira (no rio Paraná), no período de 2000 - 2007 por meio de quatro coletas anuais. As três estações de monitoramento são descritas no **QUADRO 28**.

Foram identificadas as espécies de peixes coletadas, suas famílias e ordens, além de quantificá-los por número de indivíduos e peso e realizar análises frente a estas informações (pesca científica).

Nesse período foram capturadas 13.971 exemplares, conforme apresentado nas **TABELAS 32 a 34**. A relação de espécies capturadas no reservatório da UHE Eng. Souza Dias (Jupiá) é apresentada após as tabelas e resumida na **TABELA 35**. Estes exemplares representam 65 espécies, distribuídas em quatro ordens e 18 famílias (**GRÁFICO 40**).

Em relação às ordens, há predomínio de Siluriformes (41% das espécies) e Characiformes (40%), em comparação às demais ordens, Perciformes (14%) e Gymnotiformes (5%).

Durante os levantamentos foram registradas, nas capturas, espécies reofílicas como: dourado "*Salminus brasiliensis*", piracanjuba "*Brycon orbignyanus*", pacu-guaçu "*Piaractus mesopotamicus*", piapara "*Leporinus obtusidens*", curimbatá "*Prochilodus lineatus*", pintado "*Pseudoplatystoma corruscans*", entre outras. Também apareceram espécies alóctonas como: pescada "*Plagioscion squamosissimus*", tucunaré "*Cichla sp.*", apaiari "*Astromotus ocellatus*" e mapará "*Hypophthalmus edentatus*".

TABELA 32 – Exemplares de peixes capturados na Estação de Amostragem Sucuriú, no período de 2000-2007

Espécies	2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		Total		
	nº	g	nº	g	nº	g	nº	g	nº	g	nº	g	nº	g	nº	g	nº	g	
<i>Acestrorhynchus lacustris</i>	Dourado cachorro amarelo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	185	28	6.155	11	2.144	40	8.484	
<i>Ageneiosus brevifilis</i>	Mandi leiteiro	21	2.310	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	2.310	
<i>Astronotus crassipinnis</i>	Apaiari	0	0	1	320	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	320	
<i>Astyanax altiparanae</i>	Lambari tambiu	1	30	0	0	0	0	1	30	0	0	0	0	0	1	52	3	112	
<i>Auchenipterus osteomystax</i>	Peixe gato	3	966	138	24.059	65	10.749	61	11.688	45	8.057	10	1.813	78	10.760	65	11.168	465	79.260
<i>Brycon orbignyianus</i>	Piracanjuba	4	2.648	2	2.120	2	2.274	1	1.441	0	0	1	464	1	231	5	9.480	16	18.658
<i>cf. Rineloritaria sp.</i>	Cascudo viola barbinha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	196	2	196	
<i>Cichla kelberi</i>	Tucunaré (k)	32	10.911	33	16.176	6	3.143	12	4.796	2	339	5	2.118	10	7.273	3	1.700	103	46.456
<i>Cichla piquiti</i>	Tucunaré (p)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1.328	5	5.720	2	372	13	7.420	
<i>Cyphocharax nagelli</i>	Saguiru branco	1	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8	
<i>Geophagus proximus</i>	Porquinho	0	0	5	580	78	8.162	186	19.881	70	9.252	144	13.572	124	12.325	109	8.218	716	71.990
<i>Gymnotus inaequilabiatus</i>	Tuvira	1	54	3	2.230	2	1.294	0	0	0	0	0	1	408	0	0	7	3.986	
<i>Hemisorubim platyrhncos</i>	Jurupoca	3	1.258	2	2.210	1	635	1	310	0	0	4	390	0	0	0	11	4.803	
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	Jejum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1.138	0	0	4	1.138	
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	11	3.136	7	2.863	9	3.877	20	7.292	17	3.153	18	4.933	38	14.200	9	4.809	129	44.263
<i>Hypophthalmus edentatus</i>	Mapará	28	6.658	2	2.400	1	263	2	1.810	2	1.148	2	1.445	12	9.212	0	0	49	22.936
<i>Hypostomus regani</i>	Cascudo chita	0	0	2	550	2	454	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1.004	
<i>Hypostomus sp</i>	Cascudo sp	1	540	4	850	4	1.010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	2.400	
<i>Iheringichthys labrosus</i>	Mandi boca de Velha	0	0	1	220	3	682	0	0	0	0	0	0	0	1	29	5	931	
<i>Leporinus elongatus</i>	Piapa bicuda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	46	4	2.315	5	2.361	
<i>Leporinus friderici</i>	Piava três Pintas	21	5.648	32	8.756	71	18.902	33	10.032	53	13.347	34	10.530	27	10.029	42	10.822	313	88.066
<i>Leporinus lacustris</i>	Piau de lagoa	1	1.210	2	0	0	0	0	0	1	133	0	10	1.302	0	0	14	2.645	
<i>Leporinus macrocephalus</i>	Piaçu	2	2.614	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2.614	
<i>Leporinus obtusidens</i>	Piapa	8	2.774	6	4.794	4	3.445	5	4.196	0	0	0	2	818	0	0	25	16.027	
<i>Loricariichthys platymetopon</i>	Cascudo viola bundinha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	350	1	193	1	124	6	667	
<i>Megalancistrus parananus</i>	Cascudo abacaxi	0	0	2	1.750	2	1.561	1	2.958	3	6.076	0	0	0	0	0	8	12.345	
<i>Metynnis cf. maculatus</i>	Pacu prata	40	6.146	60	9.946	78	12.642	37	5.189	73	8.920	46	7.021	143	20.028	8	1.228	485	71.120
<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilápia do Nilo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.248	0	0	0	0	1	3.248	
<i>Parauchenipterus galeatus</i>	Bobo	3	540	22	3.143	39	4.375	60	6.075	39	3.772	35	3.732	42	5.156	85	10.684	325	37.477
<i>Piaractus mesopotamicus</i>	Pacu guaçu	0	0	0	0	0	1	2.100	3	823	0	0	2	1.300	4	3.357	10	7.580	
<i>Pimelodus maculatus</i>	Mandi guaçu	7	3.310	9	3.888	10	3.442	14	4.544	7	4.298	1	388	0	6	2.026	54	21.896	
<i>Pimelodus ornatus</i>	Mandi riscado	2	1.324	4	1.836	3	1.401	1	554	0	0	0	0	0	2	967	12	6.082	
<i>Pinirampus pirinampu</i>	Barbado	4	2.482	5	8.650	9	5.981	10	6.078	8	5.370	4	8.017	3	2.640	10	12.166	53	51.384
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Pescada	224	42.956	294	66.268	109	18.874	63	15.937	140	31.998	100	22.621	65	14.577	129	24.565	1.124	237.796
<i>Prochilodus lineatus</i>	Curimbatá	2	3.616	4	4.464	2	5.295	0	0	2	885	2	1.444	3	1.211	7	4.514	22	21.429
<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	Pintado	1	1.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.390	2	2.390	
<i>Pterodoras granulosus</i>	Armal	0	0	1	450	0	0	0	0	0	2	1.233	1	1.644	4	5.614	8	8.941	
<i>Ramphichthys rahnii</i>	Tuvira tamanduá	5	5.230	4	2.966	1	1.244	1	520	0	0	0	0	0	3	1.130	14	11.090	
<i>Raphiodon vulpinus</i>	Dourado cadela	20	7.186	20	6.840	16	5.143	12	2.803	10	5.338	9	2.454	0	0	0	87	29.764	
<i>Rhamdia cf. quelen</i>	Bagre	0	0	0	0	2	337	0	0	0	1	296	0	0	3	513	6	1.146	
<i>Rhinodoras d'orbigny</i>	Armau pequeno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	85	0	0	1	437	2	522	
<i>Roebooides paranensis</i>	Lambari dentuço	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	1	7	

continuação

Espécies		2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		Total	
		nº	g	nº	g	nº	g	nº	g	nº	g	nº	g	nº	g	nº	g	nº	g
<i>Satanoperca pappaterra</i>	Zoiúdo	84	17.632	82	17.900	22	4.106	19	4.079	15	1.854	27	4.007	24	2.992	21	2.896	294	55.466
<i>Schizodon borelli.</i>	Piava catinguda	4	2.060	7	2.750	0	0	0	0	0	0	1	185	0	0	0	0	12	4.995
<i>Schizodon nasutus</i>	Taguara (n)	1	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	180
<i>Serrasalmus maculatus</i>	Pirambeba (mac)	6	1.050	5	704	2	361	0	0	0	0	0	0	2	441	3	312	18	2.868
<i>Serrasalmus marginatus</i>	Pirambeba (mar)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	24	0	0	1	24
<i>Sorubim lima</i>	Jurupece	0	0	1	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	500
<b>Total</b>		<b>541</b>	<b>135.477</b>	<b>760</b>	<b>200.183</b>	<b>543</b>	<b>119.652</b>	<b>541</b>	<b>112.313</b>	<b>490</b>	<b>104.763</b>	<b>459</b>	<b>91.859</b>	<b>628</b>	<b>129.823</b>	<b>543</b>	<b>123.235</b>	<b>4.505</b>	<b>1.017.305</b>

Legenda: nº=Número de exemplares capturados ; g=Peso total em gramas dos exemplares capturados

Fonte: CESP, 2008

TABELA 33 – Exemplos de peixes capturados na Estação de Amostragem Timboré, no período de 2000-2007

Espécies		2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		Total	
		nº	g	nº	g	nº	g	nº	g	nº	g	nº	g	nº	g	nº	g	nº	g
<i>Acestrorhynchus lacustris</i>	Dourado cachorro amarelo	20	1.230	0	0	11	744	11	1.437	5	578	0	0	0	0	0	0	47	3.989
<i>Ageneiosus inermis</i>	Mandubé2	2	234	1	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	354
<i>Ageneiosus militaris</i>	Mandubé1	0	0	0	0	0	0	1	105	0	0	0	0	0	0	0	0	1	105
<i>Astronotus crassipinnis</i>	Apaiari	4	1.212	0	0	1	694	2	792	1	466	1	441	2	793	0	0	11	4.398
<i>Astyanax altiparanae</i>	Lambari tambiu	0	0	0	0	1	56	0	0	0	0	0	0	0	0	2	72	3	128
<i>Auchenipterus osteomystax</i>	Peixe gato	0	0	0	0	0	0	0	0	73	12.179	0	0	0	0	0	0	73	12.179
<i>Brycon orbignyanus</i>	Piracanjuba	1	132	0	0	0	0	0	0	0	5	595	0	0	4	1.747	10	2.474	
<i>Cichasoma paranense</i>	Acará de lagoa	2	64	0	0	5	430	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	494	
<i>Cichla kelberi</i>	Tucunaré (k)	0	0	0	0	0	0	2	1.202	3	1.072	5	1.026	5	856	5	1.155	20	5.311
<i>Cichla piquiti</i>	Tucunaré (p)	65	22.140	14	4.038	22	9.651	10	2.379	9	3.052	8	1.129	3	453	12	2.818	143	45.660
<i>Crenicichla britski</i>	Patrona	4	236	1	48	4	866	1	74	0	0	1	167	1	67	10	1.134	22	2.592
<i>Eigenmannia virescens</i>	Espada rabo de rato	0	0	0	0	1	178	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	178
<i>Geophagus proximus</i>	Porquinho	0	0	6	798	12	1.404	67	6.989	58	4.247	160	12.237	119	12.448	129	15.535	551	53.658
<i>Gymnotus inaequilabiatus</i>	Tuvira	9	1.200	0	0	1	290	2	815	0	0	0	0	0	0	0	12	2.305	
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traira	62	14.676	9	2.376	28	7.291	44	11.706	50	11.660	75	17.733	112	19.311	55	14.923	435	99.676
<i>Hoplosternum littorale</i>	Caborja	4	576	1	134	0	0	1	107	4	684	0	0	0	0	0	10	1.501	
<i>Hypophthalmus edentatus</i>	Mapará	0	0	0	0	0	0	0	0	1	134	0	0	0	0	0	1	134	
<i>Hypostomus regani</i>	Cascudo chita	0	0	2	1.650	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1.650	
<i>Hypostomus sp</i>	Cascudo sp	1	80	9	947	0	0	0	0	0	0	0	20	15.928	5	718	35	17.673	
<i>Hypostomus spl</i>	Cascudo sp I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	2.359	14	2.359	
<i>Hypostomus spll</i>	Cascudo sp II	0	0	1	116	15	1.855	0	17	2.230	0	0	0	0	1	78	34	4.279	
<i>Hypostomus splll</i>	Cascudo sp III	0	0	0	0	0	0	4	266	0	0	0	0	0	17	1.898	21	2.164	
<i>Leporellus vittatus</i>	Campineiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	239	0	0	1	239	
<i>Leporinus elongatus</i>	Piapara bicuda	0	0	0	0	2	1.638	0	0	0	2	17	7	2.775	26	7.676	37	12.106	
<i>Leporinus friderici</i>	Piava três pintas	1	560	3	2.462	5	2.879	7	2.052	3	857	7	2.303	17	7.880	14	5.056	57	24.049
<i>Leporinus lacustris</i>	Piau de lagoa	11	1.482	15	2.145	15	2.233	4	492	22	3.072	2	323	3	497	1	187	73	10.431
<i>Leporinus obtusidens</i>	Piapara curta	1	70	4	5.460	0	0	1	1.066	0	0	4	1.626	7	3.856	0	0	17	12.078
<i>Leporinus octofasciatus</i>	Ferreirinha	0	0	1	160	0	0	0	0	0	0	0	4	924	2	535	7	1.619	
<i>Loricaria prolata</i>	Cascudo voador	0	0	1	200	14	1.553	97	15.685	0	0	0	0	0	0	0	112	17.438	
<i>Loricariichthys platymetopon</i>	Cascudo viola bundinha	0	0	0	0	0	0	0	742	106.919	9	858	15	1.245	9	697	775	109.719	
<i>Megalancistrus parananus</i>	Cascudo abacaxi	1	112	1	990	2	1.725	0	0	1	1.280	4	3.946	1	771	1	1.575	11	10.399
<i>Metynnias maculatus</i>	Pacu prata	98	6.888	63	2.745	110	7.348	35	2.472	58	3.556	9	1.495	1	53	4	286	378	24.843
<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilápia do Nilo	0	0	0	0	1	535	0	0	1	174	0	0	0	0	0	2	709	
<i>Parauchenipterus galeatus</i>	Bobo	8	412	9	992	23	1.549	25	2.851	23	2.941	0	0	1	129	1	111	90	8.985
<i>Piaractus mesopotamicus</i>	Pacu guaçu	24	17.172	2	220	3	1.680	2	179	3	851	1	122	2	2.535	3	2.168	40	24.927
<i>Pimelodus maculatus</i>	Mandi guaçu	0	0	7	2.630	0	0	14	3.882	3	754	2	133	3	1.614	2	670	31	9.683
<i>Pimelodus ornatus</i>	Mandi riscado	0	0	0	0	0	0	0	0	1	856	0	0	0	0	0	1	856	
<i>Pinirampus pirinampu</i>	Barbado	0	0	0	0	0	0	1	1.706	0	0	0	0	0	0	0	1	1.706	
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Pescada	6	2.266	13	4.346	62	8.521	28	11.900	44	19.103	12	6.712	3	1.314	7	5.273	175	59.435
<i>Prochilodus lineatus</i>	Curimatá	0	0	2	1.634	8	10.138	9	5.336	5	9.099	41	33.055	16	37.005	4	18.539	85	114.806
<i>Pterigoplychthys anisitsi</i>	Cascudo lixa bote	9	7.698	0	0	7	5.135	9	5.570	14	8.001	6	6.340	0	0	0	0	45	32.744
<i>Ramphichthys rahnii</i>	Tuvira tamanduá	7	3.540	2	950	2	628	2	591	2	1.030	0	0	0	0	0	15	6.739	

continuação

Espécies	2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		Total		
	nº	g	nº	g	nº	g	nº	g	nº	g	nº	g	nº	g	nº	g	nº	g	
<i>Raphiodon vulpinus</i>	Dourado cadela	33	15.026	2	628	12	3.986	14	8.200	28	12.306	2	119	8	2.028	4	1.401	103	43.694
<i>Rhamdia quelen</i>	Bagre	0	0	1	18	1	134	1	135	0	0	0	0	2	242	6	656	11	1.185
<i>Rhinelepis strigos</i>	Cascudo preto	0	0	0	0	2	1.832	0	0	0	0	2	1.111	0	0	2	1.200	6	4.143
<i>Salminus brasiliensis</i>	Dourado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1.291	0	0	0	0	5	1.291
<i>Salminus hilarii</i>	Tabarana	0	0	0	0	1	470	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	470
<i>Satanoperca pappaterra</i>	Zoiúdo	121	16.601	36	4.475	101	12.552	52	6.736	32	3.964	18	2.194	35	3.461	24	3.119	419	53.102
<i>Schizodon altoparanae</i>	Taguara (a)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	440	0	0	0	0	0	0	1	440
<i>Schizodon borelli.</i>	Piava catiunguda	0	0	2	516	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	296	4	812
<i>Schizodon nasutus</i>	Taguara (n)	4	614	32	13.266	9	3.046	12	5.533	4	1.610	65	21.273	192	53.821	174	83.837	492	183.000
<i>Serrasalmus marginatus</i>	Pirambeba (mar)	0	0	0	0	1	194	0	0	6	545	4	449	3	209	5	456	19	1.853
<i>Serrasalmus maculatus</i>	Pirambeba (mac)	96	18.804	32	5.912	56	8.827	24	3.949	51	10.255	14	1.673	6	1.090	8	1.843	287	52.353
<i>Sorubim lima</i>	Jurupecê	1	308	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	308
<i>Steindachnerina insculpta</i>	Saguiuru riscado	0	0	0	0	0	0	0	0	3	130	0	0	0	0	0	0	3	130
Total		595	133.333	272	59.976	538	100.062	482	104.207	1.268	224.045	464	118.368	589	171.544	553	178.018	4.761	1.089.553

Legenda: nº=Número de exemplares capturados ; g=Peso total em gramas dos exemplares capturados

Fonte: CESP, 2008



TABELA 34 – Exemplares de peixes capturados na Estação de Amostragem Jusante de Ilha Solteira, no período de 2000-2007

Espécies	2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		Total		
	nº	g	nº	g	nº	g	nº	g	nº	g	nº	g	nº	g	nº	g	nº	g	
<i>Acestrorhynchus lacustris</i>	Dourado cachorro amarelo	3	340	1	90	8	1.412	17	2.505	3	480	4	293	0	0	12	2.324	48	7.444
<i>Astronotus crassipinnis</i>	Apaiari	0	0	0	0	5	1.711	0	0	0	0	1	45	4	1.399	1	336	11	3.491
<i>Auchenipterus osteomystax</i>	Peixe gato	0	0	1	166	9	1.756	4	456	0	0	12	354	13	1.855	4	652	43	5.239
<i>Axtyanax altiparanae</i>	Lambari tambiú	0	0	1	30	0	0	0	0	0	0	1	38	0	0	1	17	3	85
<i>Brycon orbignyanus</i>	Piracanjuba	3	2.432	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	15.112	1	613	13	18.157
<i>cf. Rineloricaria sp.</i>	Cascudo viola barbinha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	317	0	0	7	317
<i>Cichla kelberi</i>	Tucunaré (k)	23	5.381	1	84	16	6.246	14	6.595	12	4.623	5	916	5	1.793	17	7.849	93	33.487
<i>Cichla piquiti</i>	Tucunaré (p)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1.376	3	1.231	18	1.991	26	4.598
<i>Cichlasoma paranense</i>	Acará	1	76	0	0	1	43	0	0	0	0	0	0	1	26	0	0	3	145
<i>Crenicichla britski</i>	Patrona	0	0	1	38	1	60	0	0	0	0	0	0	1	37	7	318	10	453
<i>Geophagus proximus</i>	Porquinho	0	0	0	0	77	8.804	31	3.080	55	7.367	57	7.476	28	2.988	27	4.372	275	34.087
<i>Gymnotus inaequilabiatus</i>	Tuvira	0	0	1	166	1	418	0	0	1	238	0	0	0	0	0	0	3	822
<i>Hemisorubim platyrhncos</i>	Jurupoca	2	1.962	0	0	0	0	0	0	13	4.875	0	0	0	0	1	250	16	7.087
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traira	24	7.462	4	490	36	12.616	39	10.678	53	14.691	41	7.831	56	17.492	99	35.276	352	106.536
<i>Hoplosternum litoralle</i>	Caborja	1	121	5	362	0	0	1	146	1	150	0	0	3	336	0	0	11	1.115
<i>Hypophthalmus edentatus</i>	Mapará	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	3.043	0	0	0	0	24	3.043
<i>Hypostomus regani</i>	Cascudo chita	0	0	1	68	2	196	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	264
<i>Hypostomus sp</i>	Cascudo sp	0	0	0	0	1	36	2	175	0	0	0	0	1	513	8	1.407	12	2.131
<i>Hypostomus spl</i>	Cascudo sp I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	852	1	852
<i>Hypostomus spll</i>	Cascudo sp II	0	0	0	0	1	186	3	236	0	0	0	0	0	0	0	0	4	422
<i>Leporellus vittatus</i>	Campineiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leporinus friderici</i>	Piava três pintas	7	1.213	0	0	0	0	4	1.621	2	1.352	3	2.143	1	159	10	3.299	27	9.787
<i>Leporinus lacustris</i>	Piau de lagoa	0	0	0	0	36	4.407	11	1.244	20	3.164	9	472	27	3.814	11	1.249	114	14.350
<i>Leporinus obtusidens</i>	Piapara curta	0	0	0	0	0	0	1	677	0	0	0	0	0	0	1	634	2	1.311
<i>Leporinus striatus</i>	Canivete riscado	0	0	10	228	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	228
<i>Loricaria prolixa</i>	Cascudo voador	0	0	0	0	1	517	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	517
<i>Loricariichthys platymetopon</i>	Cascudo viola bundinha	0	0	0	0	2	246	12	1.667	17	1.671	60	5.224	190	14.256	111	9.071	392	32.135
<i>Megalancistrus parananus</i>	Cascudo abacaxi	12	2.200	0	0	4	752	4	903	0	0	1	263	2	401	0	0	23	4.519
<i>Metynnis cf. maculatus</i>	Pacu prata	70	8.690	0	0	93	7.690	19	2.581	28	2.914	66	11.861	75	6.976	48	5.667	399	46.379
<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilápia do Nilo	0	0	0	0	0	0	0	0	1	607	0	0	0	0	0	0	1	607
<i>Parauchenipterus galeatus</i>	Bobo	1	147	1	138	32	3.046	32	2.543	55	5.402	56	4.359	29	3.180	36	3.985	242	22.800
<i>Piaractus mesopotamicus</i>	Pacu guaçu	4	2.580	0	0	1	4.376	1	4.700	0	0	2	289	1	2.684	1	1.010	10	15.639
<i>Pimelodus maculatus</i>	Mandi guaçu	12	2.601	3	66	6	1.545	7	1.271	12	3.588	6	884	22	3.070	15	2.146	83	15.171
<i>Pimelodus ornatus</i>	Mandi riscado	1	1.082	0	0	0	0	0	0	0	0	76	1.509	1	337	0	0	78	2.928
<i>Pinirampus pirinampu</i>	Barbado	1	648	0	0	0	0	1	2.624	1	598	1	37	1	2.433	16	29.630	21	35.970
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Pescada	85	22.639	4	496	27	13.589	33	9.589	67	24.383	27	7.451	51	12.007	87	22.014	381	112.168
<i>Prochilodus lineatus</i>	Curimatá	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.339	0	0	2	1.754	0	0	3	3.093
<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	Pintado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.611	0	0	1	2.611
<i>Pterigoplychthys anisitsi</i>	Cascudo lixa bote	0	0	0	0	0	0	1	443	0	0	1	273	0	0	6	4.734	8	5.450
<i>Pterodoras granulosus</i>	Armal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6.760	2	6.760
<i>Ramphichthys rahni</i>	Tuvira tamanduá	0	0	0	0	1	616	0	0	0	0	0	0	0	0	1	609	2	1.225
<i>Raphiodon vulpinus</i>	Dourado cadela	13	4.857	4	476	17	5.551	17	5.800	0	0	24	5.465	15	4.248	42	13.473	132	39.870

continuação

Espécies	2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		Total	
	nº	g	nº	g	nº	g	nº	g	nº	g	nº	g	nº	g	nº	g	nº	g
<i>Rhamdia quelen</i>	0	0	0	0	2	426	0	0	12	1.431	3	631	22	1.584	5	625	44	4.697
<i>Rhinelepis strigos</i>	0	0	0	0	2	1.272	0	0	3	2.338	915	0	0	0	0	0	920	3.610
<i>Rhinodoras dorbignyi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Roeboides paranensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	16	2	16
<i>Salminus brasiliensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	220	0	0	1	220
<i>Satanoperca pappaterra</i>	79	8.635	8	268	74	7.069	64	5.685	47	3.755	21	1.097	41	3.149	30	2.769	364	32.427
<i>Schizodon altoparanae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	283	0	0	0	0	1	283
<i>Schizodon borelli</i>	0	0	0	0	2	480	0	0	0	0	1	439	0	0	0	0	3	919
<i>Schizodon nasutus</i>	65	16.835	3	538	47	15.116	19	4.197	18	5.987	7	3.827	2	835	116	44.609	277	91.944
<i>Serrasalmus marginatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	32	2	414	1	517	1	122	5	1.085
<i>Serrasalmus maculatus</i>	37	8.152	1	18	21	4.554	13	2.437	16	7.006	31	2.200	19	4.991	39	12.641	177	41.999
<i>Sorubim lima</i>	1	196	0	0	0	0	1	356	6	3.931	0	0	0	0	0	0	8	4.483
<i>Steindachnerina insculpta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	404	1	38	13	442
<b>Total</b>	<b>445</b>	<b>98.249</b>	<b>50</b>	<b>3.722</b>	<b>526</b>	<b>104.736</b>	<b>351</b>	<b>72.209</b>	<b>445</b>	<b>101.922</b>	<b>1.463</b>	<b>70.493</b>	<b>647</b>	<b>112.729</b>	<b>778</b>	<b>221.358</b>	<b>4.705</b>	<b>785.418</b>

Legenda: nº=Número de exemplares capturados ; g=Peso total em gramas dos exemplares capturados

Fonte: CESP, 2008

**Relação de Espécies Capturadas no Período de 2000 a 2007****Filo Vertebrata****Classe Osteichthyes****Subclasse Actinopterygii****Superordem Ostariophysii****Ordem Characiformes****Família Characidae****Subfamília Tetragonopterinae**

*Astyanax altiparanae* (Garutti & Britski, 2000) Lambari tambiu

**Subfamília Acestrorhynchinae**

*Acestrorhynchus lacustris* (Lütken, 1875) Dourado cachorro amarelo

**Subfamília Salminae**

*Salminus brasiliensis* (Cuvier, 1816) Dourado

*Salminus hilarii* (Valenciennes, 1849) Tabarana

**Subfamília Bryconinae**

*Brycon orbignyanus* (Valenciennes, 1849) Piracanjuba

**Subfamília Characinae**

*Roeboides paranensis* (Pignalberi, 1975) Lambari dentuço

**Família Serrasalmidae**

*Serrasalmus* sp. Pirambeba

**Subfamília Myleinae**

*Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887) Pacu guaçu

*Metynnis maculatus* (Kner, 1858) Pacu prata

**Família Anostomidae**

*Leporellus vittatus* Campineiro

*Leporinus striatus* Canivete riscado

*Leporinus obtusidens* (Valenciennes, 1836) Piapara

*Leporinus lacustris* (Campos, 1945) Piau de lagoa

*Schizodon borelli* (Boulenger, 1900) Piava catinguda

*Leporinus friderici* (Bloch, 1794) Piava três pintas

*Leporinus octofasciatus* (Steindachner, 1915) Ferreirinha

*Schizodon nasutus* . Taguara

*Leporinus macrocephalus* (Garavello & Britski, 1988) Piauçu

*Leporinus elongatus* Piapara bicuda

**Família Curimatidae**

*Steindachnerina inculpita* Saguiru

*Cyphocharax nagelli* (Steindachner, 1881) Saguiru branco

**Família Prochilodontidae**

*Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1836) Curimatá

**Família Erythrinidae**

*Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) Traíra

*Hoplerethrinus unitaeniatus* Jejum

**Família Cynodontidae**

*Raphiodon vulpinus* (Spix & Agassiz, 1829) Dourado cadela

**Ordem Siluriformes****Família Loricariidae**

<i>Pterigoplychthys anisitsi</i>		Cascudo lixa bote
<b>Subfamília Loricariinae</b>		
<i>Loricaria prolixa</i>	(Isbrucker & Nijssen, 1978)	Cascudo voador
<i>Rineloricaria</i> sp.		Cascudo viola barbinha
<i>Loricariichthys platymetopon</i>		Cascudo viola bundinha
<b>Subfamília Hypostominae</b>		
<i>Megalancistrus parananus</i>	(Peters, 1881)	Cascudo abacaxi
<i>Hypostomus</i> sp.		Cascudo sp
<i>Hypostomus regani</i>	(Ilhering, 1905)	Cascudo chita
<i>Hypostomus</i> sp.		Cascudo spl
<i>Hypostomus</i> sp.		Cascudo spll
<i>Hypostomus</i> sp.		Cascudo splll
<i>Rhinelepis strigisa</i>		Cascudo preto
<b>Família Doradidae</b>		
<i>Pterodoras granulosus</i>	(Valenciennes, 1821)	Armau
<i>Rhinodoras</i> sp.		Armal
<b>Família Auchenipteridae</b>		
<i>Parauchenipterus galeatus</i>	(Linnaeus, 1758)	Bobo
<i>Auchenipterus</i> sp.	(Spix, 1829)	Peixe gato
<i>Ageneiosus brevifilis</i>		Mandi leiteiro
<i>Ageneiosus militaris</i>	(Valenciennes, 1836)	Mandubé1
<i>Ageneiosus inermis</i>		Mandubé2
<b>Família Pimelodidae</b>		
<b>Subfamília Pimelodinae</b>		
<i>Pimelodus ornatus</i>		Mandi riscado
<i>Pimelodus maculatus</i>	(Lacépède, 1803)	Mandi guaçu
<i>Rhamdia</i> sp.		Bagre
<i>Iheringichthys labrosus</i>		Mandi boca de velha
<b>Subfamília Sorubiminae</b>		
<i>Sorubim lima</i>	(Bloch & Schneider, 1801)	Jurupecê
<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	(Spix & Agassiz, 1829)	Pintado
<i>Hemisorubim platyrhncos</i>	(Valenciennes, 1840)	Jurupoca
<b>Subfamília Luciopimelodinae</b>		
<i>Pinirampus pirinampu</i>	(Spix & Agassiz, 1829)	Barbado
<b>Família Hypophthalmidae</b>		
<i>Hypophthalmus edentatus</i>	(Spix & Agassiz, 1829)	Mapará
<b>Família Callichthyidae</b>		
<i>Hoplosternum littorale</i>	(Hancock, 1828)	Caborja
<b>Ordem Gymnotiformes</b>		
<b>Família Gymnotidae</b>		
<i>Gymnotus inaequilabiatus</i>		Tuvira
<b>Família Rhampichthyidae</b>		
<i>Ramphichthys rhani</i>	(Meinken, 1937)	Tuvira tamanduá
<b>Família Sternopygidae</b>		
<i>Eigenmannia virescens</i>	(Valenciennes, 1842)	Espada rabo rato
<b>Ordem Perciformes</b>		

**Família Cichlidae**

<i>Cichlasoma paranense</i>		Acará
<i>Satanoperca pappaterra</i>	(Heckel, 1840)	Zoiúdo
<i>Astronotus crassipinnis</i>	(Heckel, 1840)	Apaiari
<i>Crenicichla</i> sp.		Patrona
<i>Cichla kelberi</i>	(Kullander & Ferreira, 2006)	Tucunaré (k)
<i>Cichla piquiti</i>		Tucunaré (p)
<i>Oreochromis niloticus</i>	(Linnaeus, 1757)	Tilápia do Nilo
<i>Geophagus proximus</i>		Porquinho

**Família Sciaenidae**

<i>Plagioscion squamosissimus</i>	(Heckel, 1840)	Pescada
-----------------------------------	----------------	---------

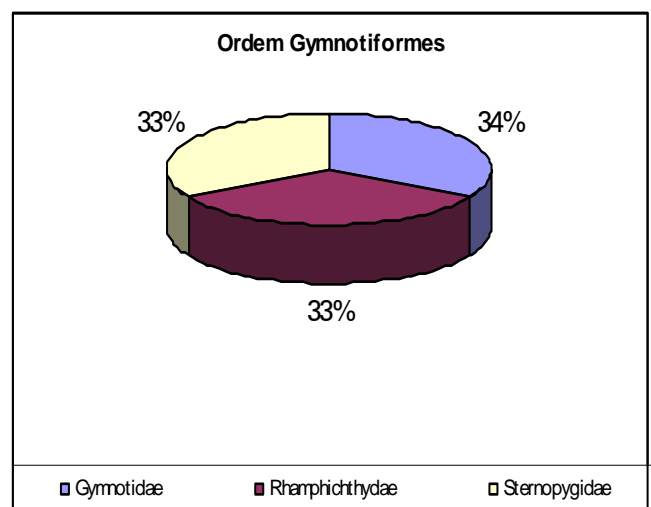
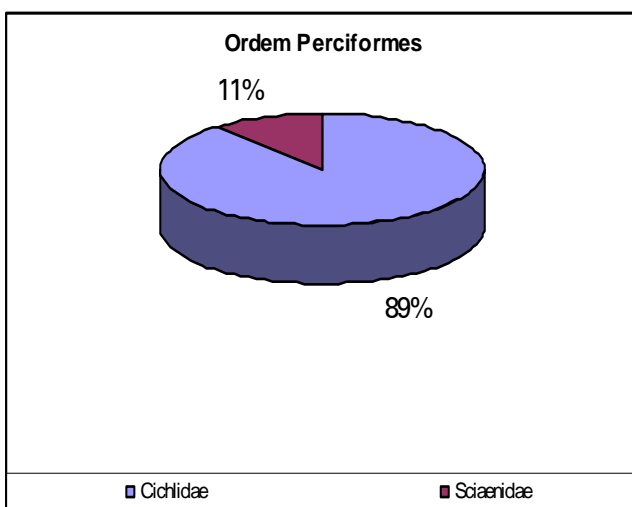
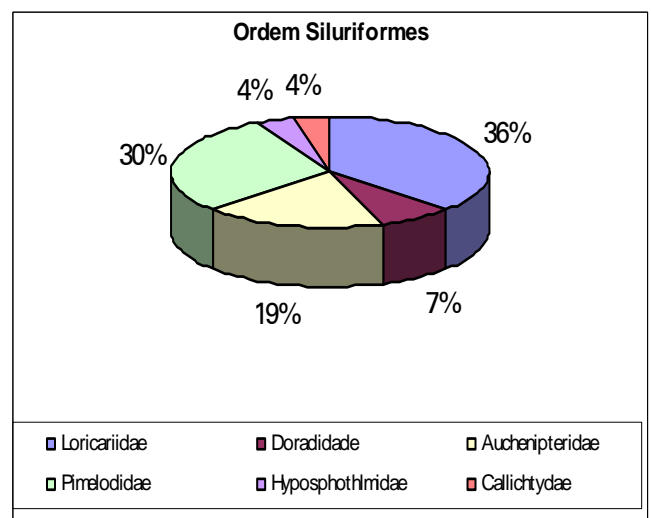
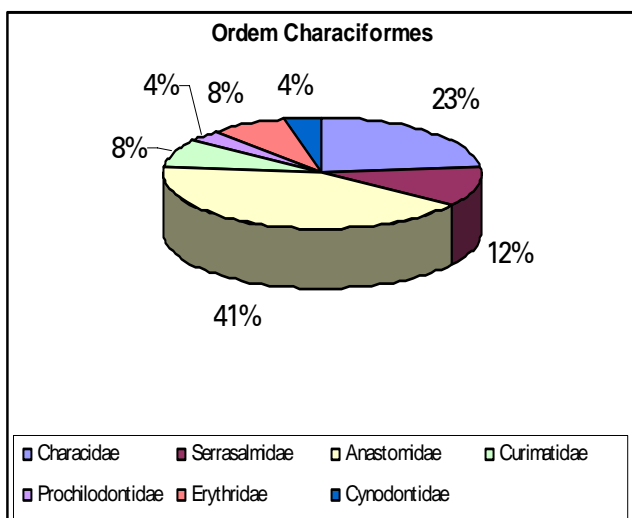
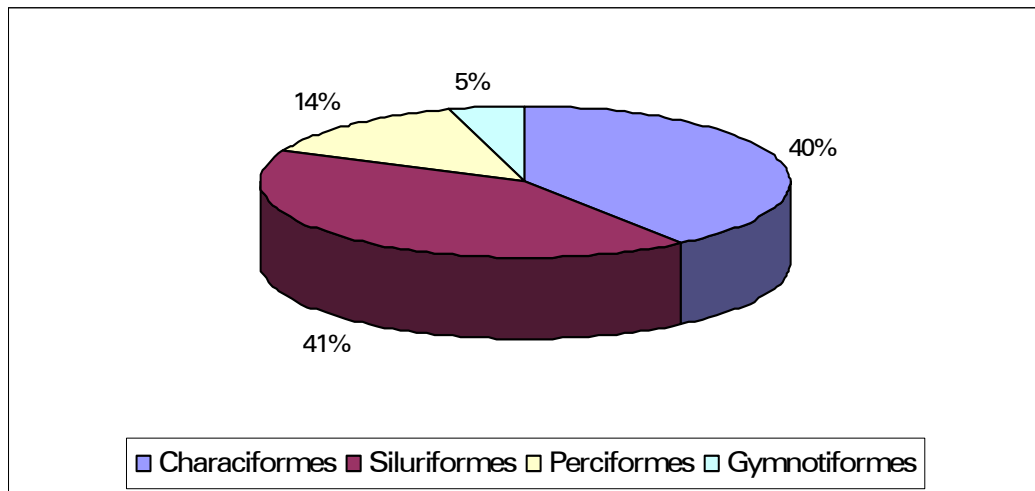
TABELA 35 – Ordens, famílias e número de exemplares de peixes capturados na UHE Eng. Souza Dias (Jupiá), no período de 2000-2007.

Ordem	Família	Nº de espécies	Exemplares
Characiformes	Characidae	6	193
	Serrasalminidae	3	1.829
	Anastomidae	10	1.495
	Curimatidae	2	17
	Prochilodontidae	1	110
	Erythridae	2	920
	Cynodontidae	1	322
<b>Sub-Total</b>		<b>26</b>	<b>4.886</b>
Siluriformes	Loricariidae	11	2.455
	Doradidae	2	12
	Auchenipteridae	5	1.263
	Pimelodidae	8	440
	Hyposphohtlidae	1	74
	Callichthyidae	1	21
<b>Sub-Total</b>		<b>28</b>	<b>4.265</b>
Perciformes	Cichlidae	8	3.086
	Sciaenidae	1	1.680
<b>Sub-Total</b>		<b>9</b>	<b>4.766</b>
Gymnotiformes	Gymnotidae	1	22
	Rhamphichthyidae	1	31
	Sternopygidae	1	1
<b>Sub-Total</b>		<b>3</b>	<b>54</b>
<b>Total</b>		<b>65</b>	<b>13.971</b>

Fonte: CESP, 2008



GRÁFICO 40– Participação das diferentes ordens e famílias capturadas no Reservatório da UHE Eng. Souza Dias (Jupiá), no período de 2000 – 2007



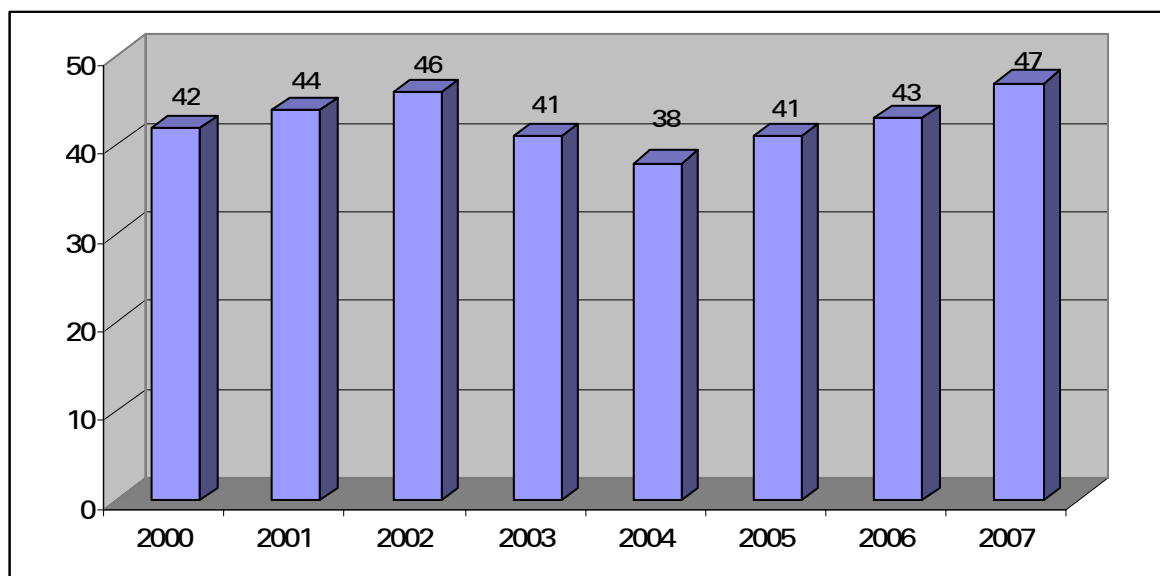
O número total de espécies capturadas se mantém acima de 40 espécies em todos os anos com exceção de 2004 (38 espécies). Durante os levantamentos (**TABELA 36** e **GRÁFICO 41**), os maiores valores encontrados para espécies capturadas foram nos anos 2002 (46 espécies) e 2007 (47 espécies). Interessante notar que em 2001 houve grande número de espécies diferentes capturadas (44), entretanto isto não se refletiu no número de exemplares capturados, como pode ser visto na **TABELA 36**.

TABELA 36 – Número de espécies de peixes capturados no reservatório da UHE Eng. Souza Dias (Jupiá), no período de 2000-2007

Ano	Número de espécies capturadas
2000	42
2001	44
2002	46
2003	41
2004	38
2005	41
2006	43
2007	47

Fonte: CESP, 2008

GRÁFICO 41 – Número de espécies capturadas no reservatório da UHE Eng. Souza Dias (Jupiá), no período de 2000-2007



Fonte: CESP, 2008

- **Captura por Unidade de Esforço**

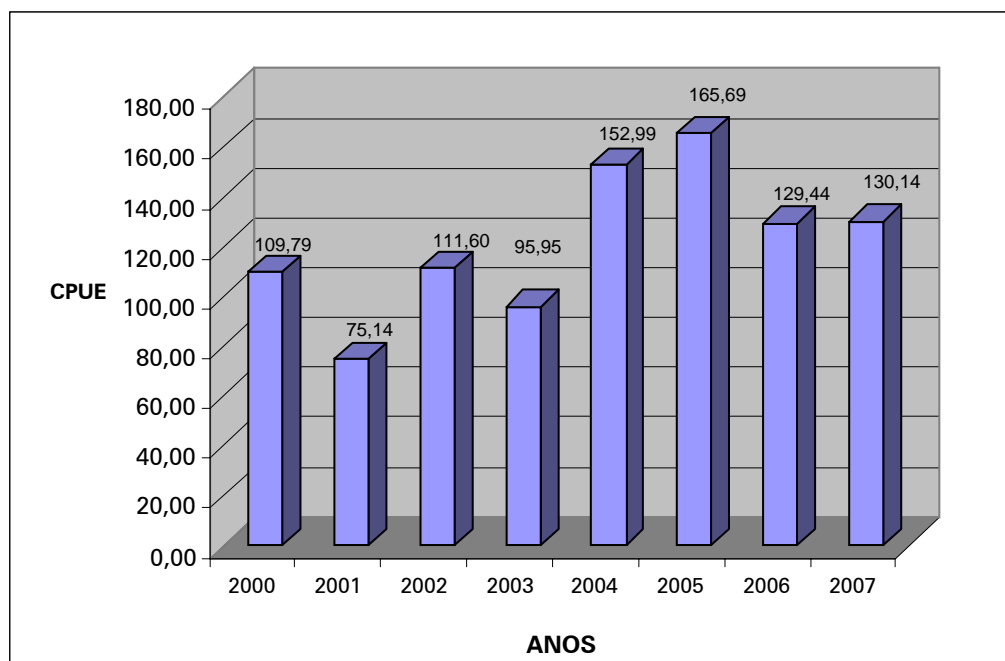
A captura por unidade de esforço (CPUE) em número de indivíduos (**TABELA 37** e **GRÁFICO 42**) apresenta seus valores mais representativos em 2004 e, principalmente, em 2005, com valores 152,99 e 165,69 respectivamente. Os anos de 2006 e 2007 possuem valores equivalentes entre si (129,44 e 130,14 respectivamente), assim como os anos 2000 (109,79) e 2002 (111,60).

TABELA 37 – Número de peixes capturados e valores da CPUE no reservatório da UHE Eng. Souza Dias (Jupiá), no período de 2000-2007

Ano	Nº de indivíduos capturados	Esforço Pesca (m <sup>2</sup> rede)	CPUE (x1000)
2000	1581	14400	109,79
2001	1082	14400	75,14
2002	1607	14400	111,60
2003	1374	14320	95,95
2004	2203	14400	152,99
2005	2386	14400	165,69
2006	1864	14400	129,44
2007	1874	14400	130,14

Fonte: CESP, 2008

GRÁFICO 42 – Valores da CPUE em número de indivíduos (nº Indivíduos / m<sup>2</sup> rede X 1000), no reservatório da UHE Eng. Souza Dias (Jupiá), no período de 2000-2007



Fonte: CESP, 2008

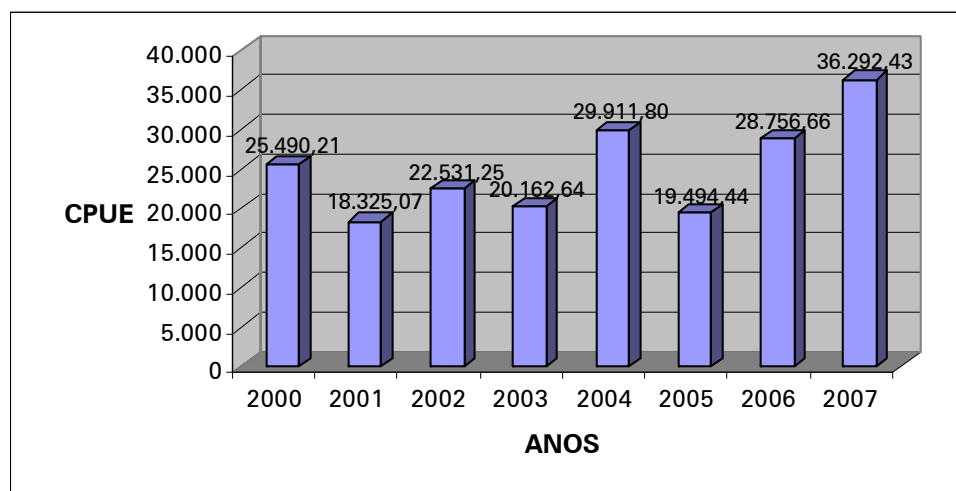
A CPUE em relação à biomassa atingiu seu valor máximo em 2007 (**TABELA 38** e **GRÁFICO 43**).

No ano de 2001, nota-se uma queda no número de indivíduos capturados. O mesmo ocorre na captura por unidade de esforço tanto em relação ao número de indivíduos quanto em biomassa. Este fato deve-se em grande parte ao menor valor do número de indivíduos capturados em 2001 em comparação aos outros anos.

TABELA 38 – Valores da CPUE em peso (g) de peixes capturados no reservatório da UHE Eng. Souza Dias (Jupiá), no período de 2000-2007

Ano	Peso indivíduos capturados (g)	Esforço Pesca (m <sup>2</sup> rede)	CPUE (x1000)
2000	367.059	14400	25.490,21
2001	263.881	14400	18.325,07
2002	324.450	14400	22.531,25
2003	288.729	14320	20.162,64
2004	430.730	14400	29.911,80
2005	280.720	14400	19.494,44
2006	414.096	14400	28.756,66
2007	522.611	14400	36.292,43

GRÁFICO 43 – Valores da CPUE em peso (peso Ind / m<sup>2</sup> rede X 1000) no reservatório da UHE Eng. Souza Dias (Jupiá), no período de 2000-2007



Fonte: CESP, 2008

#### • Índice de Dominância

O Índice de Dominância (ID) foi calculado segundo Beaumont (1991, citado por CESP, 2005), por meio da fórmula:

$$ID(\%) = \frac{N_i \cdot P_i \times 100}{\sum (N_i \cdot P_i)}$$

onde  $N_i$  = número de indivíduos

$P_i$  = peso dos indivíduos

Os valores obtidos para cada uma das estações de amostragem são apresentados nas **TABELAS 39 a 41**.

Nas Estações Jusante Ilha Solteira e Sucuriú, ocorre predomínio de *P. squamosissimus* (Pescada). Esta espécie, inclusive, possui valor de 56,94% de Dominância na Estação Sucuriú, sendo este valor muito superior aos das outras espécies. Já em Timboré, a espécie *Schizodon nasutus* (Taguara N) é dominante, seguida por *Loricariichthys platymetopon* (Casco viola bundinha).

TABELA 39 – Índice de Dominância das espécies de peixes mais expressivas na Estação de Amostragem Jusante Ilha Solteira da UHE Eng. Souza Dias (Jupiá), no período de 2000-2007

Espécie	Índice de Dominância (%)
<i>P. squamosissimus</i>	22,66
<i>H. malabaricus</i>	19,89
<i>S. nasutus</i>	13,51
<i>M. maculatus</i>	9,81
<i>L. platymetopon</i>	6,68
<i>S. pappaterra</i>	6,26
<i>G. proximus</i>	4,97

TABELA 40 – Índice de Dominância das espécies de peixes mais expressivas na Estação de Amostragem Timboré na UHE Eng. Souza Dias (Jupiá), no período de 2000-2007

Espécie	Índice de Dominância (%)
<i>S. nasutus</i>	26,74
<i>L. platymetopon</i>	25,26
<i>H. malabaricus</i>	12,88
<i>G. proximus</i>	8,78
<i>S. pappaterra</i>	6,61
<i>S. maculatus</i>	4,46
<i>P. squamosissimus</i>	3,09

TABELA 41 – Índice de Dominância das espécies de peixes mais expressivas na Estação de Amostragem Sucuriú na UHE Eng. Souza Dias (Jupiá), no período de 2000-2007

Espécie	Índice de Dominância (%)
<i>P. squamosissimus</i>	56,94
<i>G. proximus</i>	10,9
<i>A. osteomystax</i>	8,14
<i>M. maculatus</i>	7,41
<i>L. friderici</i>	5,88
<i>S. pappaterra</i>	3,58
<i>P. galeatus</i>	2,68

Quanto à variável dominância, as Estações Jusante Ilha Solteira e Timboré possuem praticamente as mesmas espécies mais expressivas, enquanto que em Sucuriú ocorrem algumas espécies distintas, tais como *L. friderici*, *P. galeatus* e *A. osteomystax*.

Os **GRÁFICOS 44 a 46** expressam os resultados de dominância obtidos no reservatório UHE Eng. Souza Dias (Jupiá).



GRÁFICO 44 – Variável dominância para a Estação de Amostragem Jusante Ilha Solteira, no período de 2000-2007

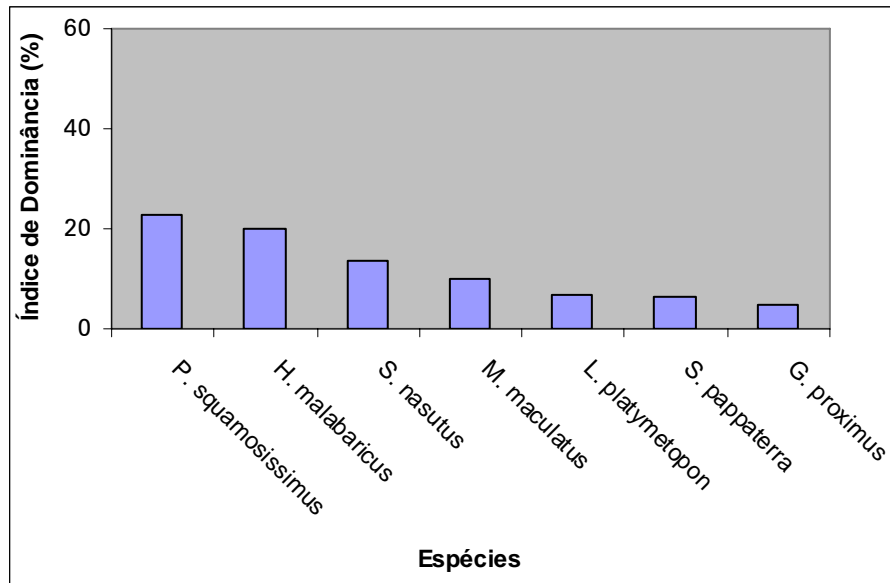


GRÁFICO 45 – Variável dominância para a Estação de Amostragem Timboré, no período de 2000-2007

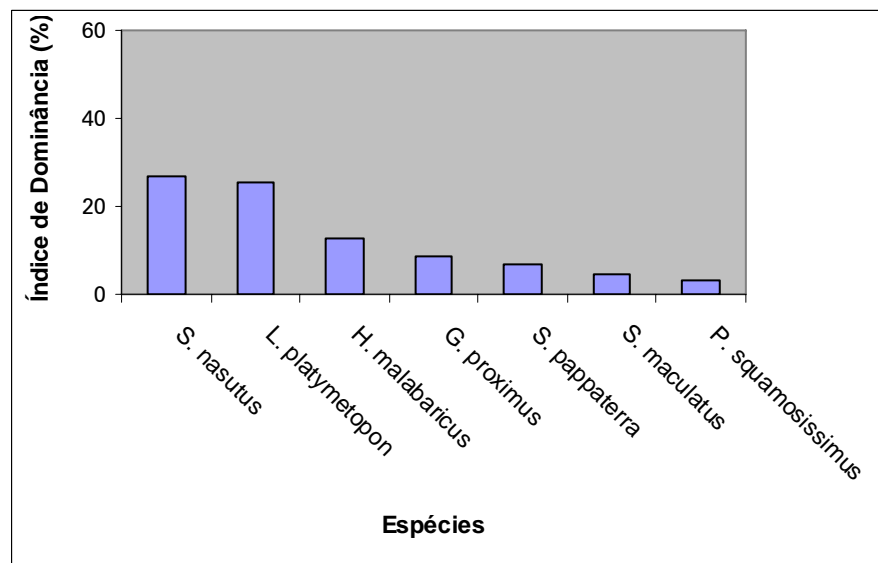
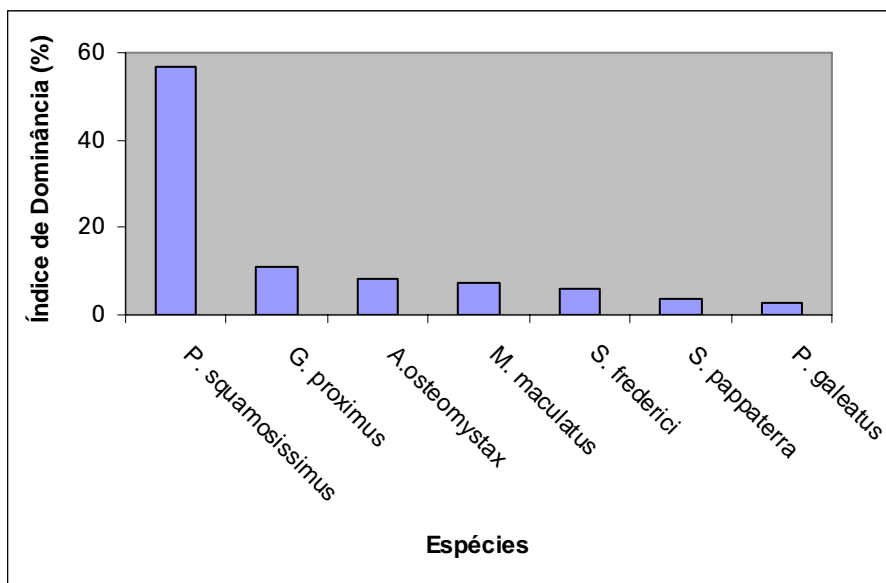


GRÁFICO 46 – Variável dominância para a Estação de Amostragem Sucuriú, no período de 2000-2007



• **Índice de Diversidade**

O Índice de Diversidade de Shannon-Wiener foi utilizado para expressar a diversidade da ictiofauna:

$$H' = -(\sum ni/N \cdot \ln ni/N)$$

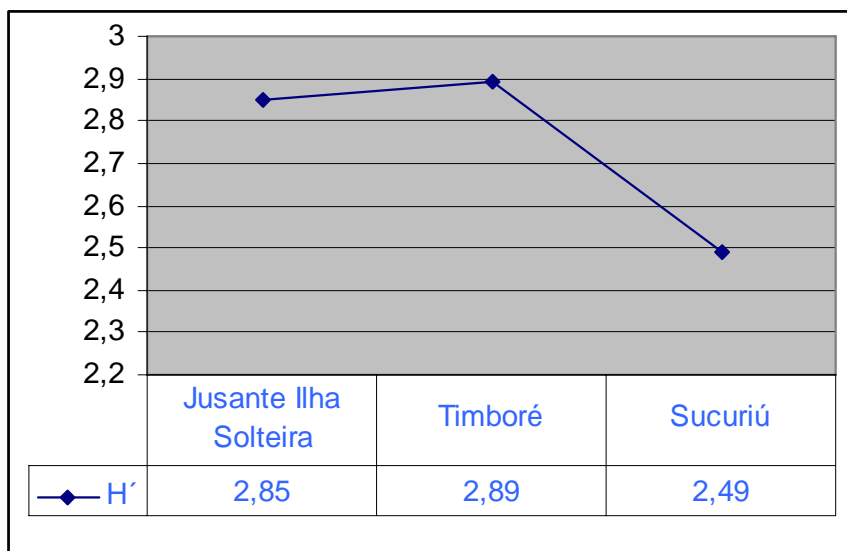
onde H' = índice de diversidade

ni = número de indivíduos da iésima espécie

N = número total de indivíduos

Como se verifica no **GRÁFICO 47**, a Estação de Amostragem Timboré possui o maior valor de diversidade, com um valor próximo ao encontrado em Jusante Ilha Solteira. A Estação Sucuriú foi a que teve menor valor de diversidade.

GRÁFICO 47 - Valores do índice de diversidade (H') nas diferentes estações de amostragem da UHE Eng. Souza Dias (Jupiá) no período 2000-2007



### 3.2.2.5.2 Pesca Profissional

A partir de trabalhos integrados com a Cooperativa de Pescadores Profissionais foram identificadas e quantificadas as espécies pescadas (pesca profissional).

As espécies dos peixes de rios represados são modificadas em relação às novas condições bióticas e abióticas a que são submetidas.

A diminuição ou mesmo supressão dos ciclos de cheia e baixa, a deposição de sedimentos, a decomposição da vegetação presente na área alagada, destruição de matas ciliares e o impedimento de movimentos migratórios dos peixes são alguns dos fatores que afetam diretamente a biologia das espécies nativas. Estes fatores repercutem na estrutura das populações bem como nas comunidades de extremos hídricos a jusante (ANDRADE, 2000).

A construção de reservatórios afeta a produção pesqueira. Na UHE Eng. Souza Dias (Jupiá) foram introduzidas espécies de peixes exóticas e alóctones inicialmente para o repovoamento do reservatório. Esta ação poderia aumentar a produção pesqueira, mas os resultados não foram satisfatórios. Esse tipo de repovoamento também poderia ser prejudicial, caso essas espécies fossem predadoras de região pelágica. Utilizou-se então espécies autóctones de piracema para o repovoamento. A partir de 1995, adotou-se o tamanho mínimo de 10 cm de comprimento para os alevinos utilizados no repovoamento da represa, reduzindo a predação natural e aumentando a disponibilidade de indivíduos à pesca. A CESP possui a Estação de Hidrobiologia e Aquicultura de Jupiá, implantada em 1975, em Castilho, na qual há a produção de cerca de 3.200.000 alevinos de oito espécies de piracema da Bacia Hidrográfica do Alto Paraná.

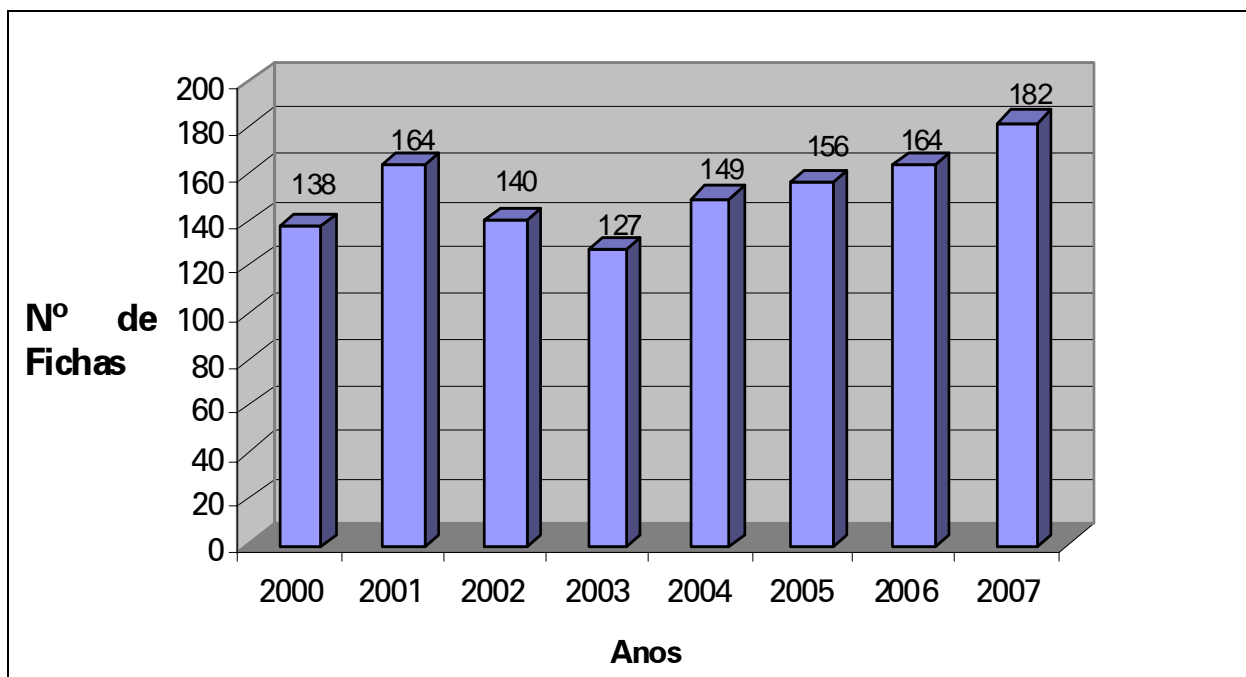
A produção pesqueira e o volume das fichas (**TABELA 42 e GRÁFICO 48**) apresentadas expressam as informações obtidas com uma parcela dos pescadores profissionais, para assim haver mais dados para desenvolver um trabalho sobre pesca comercial.

Há uma discrepância entre o número de pescadores colaboradores e o número de fichas apresentadas, devido ao fato de o pescador deslocar-se continuamente dos locais de pesca, migrando para outras localidades, e/ou deixando a pesca.

TABELA 42 – Total de fichas coletadas no reservatório UHE Eng. Souza Dias (Jupiá), no período de 2000-2007

Ano	Fichas coletadas
2000	138
2001	164
2002	140
2003	127
2004	149
2005	156
2006	164
2007	182
Total	1.220

GRÁFICO 48 - Total de fichas coletadas no reservatório UHE Eng. Souza Dias (Jupiá), no período de 2000-2007



A TABELA 43 apresenta as espécies de peixes capturados, no período de 2000 a 2007. Observa-se um acréscimo na quantidade (em kg) de peixes capturados no período de 2002 a 2007, quando a produção pesqueira atingiu seu valor máximo (112.718 kg). Em 2007, a pesca do porquinho e da corvina somava mais da metade de toda a produção de Jupiá.

TABELA 43 – Produção pesqueira (kg) na UHE Eng. Souza Dias (Jupiá), no período de 2000-2007

Espécies	2000 (kg)	2001 (kg)	2002 (kg)	2003 (kg)	2004 (kg)	2005 (kg)	2006 (kg)	2007 (kg)	TOTAL (kg)
Armal	-	10	75	70	-	1.125	311	281	1.872
Bagre africano	-	4	39	-	-	-	-	-	43
Barbado	1.903	4.919	3.333	3.072	3.044	5.108	2.853	4.455	28.687
Caborja	51	168	14	-	121	35	246	5	640
Cascudo	4.617	5.564	2.955	2.060	2.969	2.451	2.878	4.879	28.373
Corvina/Pescada	4.531	6.773	5.894	8.728	11.845	13.221	11.173	18.950	81.115
Curimatá	4.892	8.145	4.606	4.133	4.541	4.679	3.024	4.818	38.838
Dourado	124	232	54	194	13	12	328	201	1.158
Dourado cachorro	-	-	-	10	81	-	155	287	533
Jaú	8	52	-	-	-	-	-	-	60
Lambari	-	56	28	1	108	19	106	-	318
Mandi	8.440	14.471	9.361	7.112	7.359	11.755	6.954	5.677	71.129
Maria betânia	-	-	42	-	-	-	-	-	42,00
Pacu-guaçu	2.424	4.935	3.098	3.143	1.352	3.951	2.519	5.465	26.887
Pacu prata	2.448	3.024	1.861	238	724	980	782	16	10.073
Palmito	-	18	-	-	-	-	-	-	18
Peixe cachorro	494	798	636	191	555	451	-	-	3.125
Piapara	320	794	715	354	198	455	1.422	4.119	8.377
Piau-açú	34	471	446	149	182	274	1.079	952	3.587
Piavas/Piau	4.151	3.087	1.759	3.196	2.643	4.991	3.125	4.062	27.014
Pintado	76	155	198	201	125	103	41	8	907
Piracanjuba	50	109	195	91	165	171	439	1.935	3.155
Pirambeba	91	511	369	190	1.134	836	775	1.432	5.338
Porquinho	-	-	8.396	23.332	31.836	30.210	50.342	40.611	184.727

Espécies	2000 (kg)	2001 (kg)	2002 (kg)	2003 (kg)	2004 (kg)	2005 (kg)	2006 (kg)	2007 (kg)	TOTAL (kg)
Taguara	1.232	2.293	2.150	3.181	2.176	3.128	-	1.329	15.489
Tilápia-do-nilo	444	1.629	3.888	922	944	1.645	2.559	3.623	15.654
Traira/Lobo	3.275	3.326	1.482	3.114	1.984	2.549	504	1.774	18.008
Tucunaré	4.287	5.706	5.685	8.930	5.127	5.498	4.764	3.941	43.938
Zoiudo	32.696	30.733	20.379	9.310	9.567	9.698	3.976	3.881	120.240
Outros	-	-	-	-	31	112	-	17	160
<b>TOTAL</b>	<b>76.588</b>	<b>97.983</b>	<b>77.658</b>	<b>81.922</b>	<b>82.690</b>	<b>103.457</b>	<b>100.355</b>	<b>112.718</b>	<b>739.505</b>

As espécies de peixes com maior expressão de captura no reservatório, no período de 2000 a 2007, foram: *Satanoperca jurupari* (zoiudo) e *Geophagus surinamensis* (porquinho), conforme apresentado na **TABELA 44** e **GRÁFICO 49**. Ressalta-se que cada espécie obteve maior expressão em períodos distintos (zoiudo – 2000 a 2002 e porquinho – 2003 a 2007).

Ambas espécies de peixes mencionadas acima são bentófagas (exploram o sedimento, selecionando organismos da fauna bentônica), sendo ainda o peixe zoiudo uma espécie alóctone (oriunda de outra bacia brasileira).

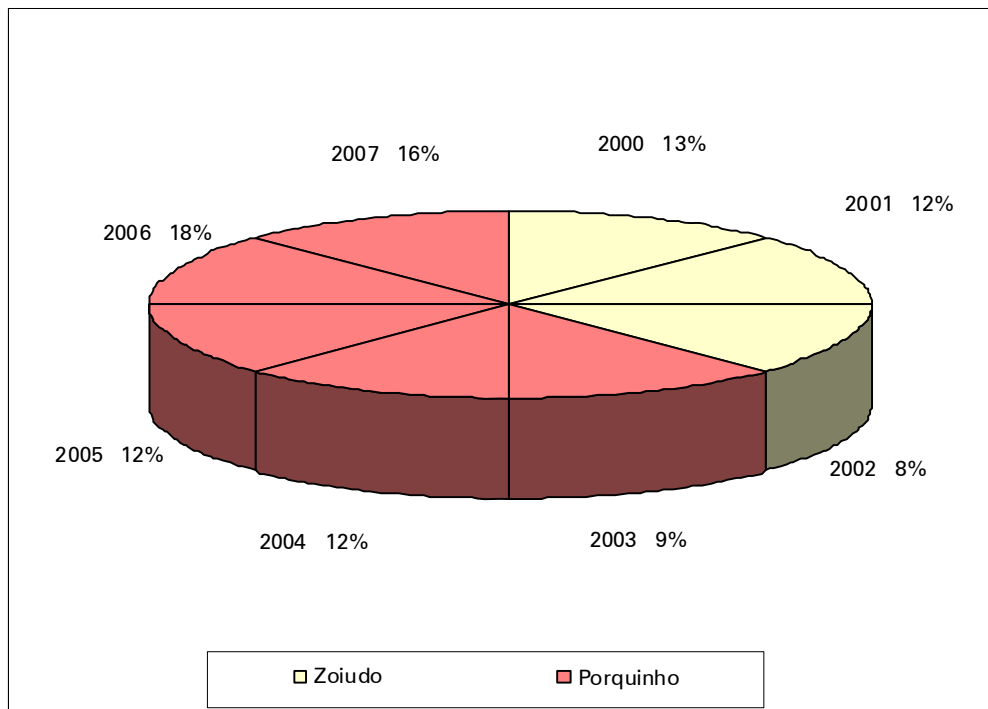
TABELA 44- Peixes com maior expressão de captura (kg), na UHE Eng. Souza Dias (Jupiá), no período de 2000-2007

Ano	Nome popular	Nome científico	Peso (kg)
2000	Zoiudo	<i>Satanoperca jurupari</i>	32.696
2001	Zoiudo	<i>Satanoperca jurupari</i>	30733
2002	Zoiudo	<i>Satanoperca jurupari</i>	20.379
2003	Porquinho	<i>Geophagus surinamensis</i>	23.332
2004	Porquinho	<i>Geophagus surinamensis</i>	31.836
2005	Porquinho	<i>Geophagus surinamensis</i>	30.210
2006	Porquinho	<i>Geophagus surinamensis</i>	50.342
2007	Porquinho	<i>Geophagus surinamensis</i>	40.611
<b>TOTAL</b>			<b>260.139</b>

Fonte: CESP, 2008



GRÁFICO 49 - Peixes com maior expressão de captura (kg) na UHE Eng. Souza Dias (Jupiá), no período de 2000-2007



• **Captura por Unidade de Esforço**

A captura por unidade de esforço (CPUE) pode ser interpretada como uma medida de densidade da ictiofauna.

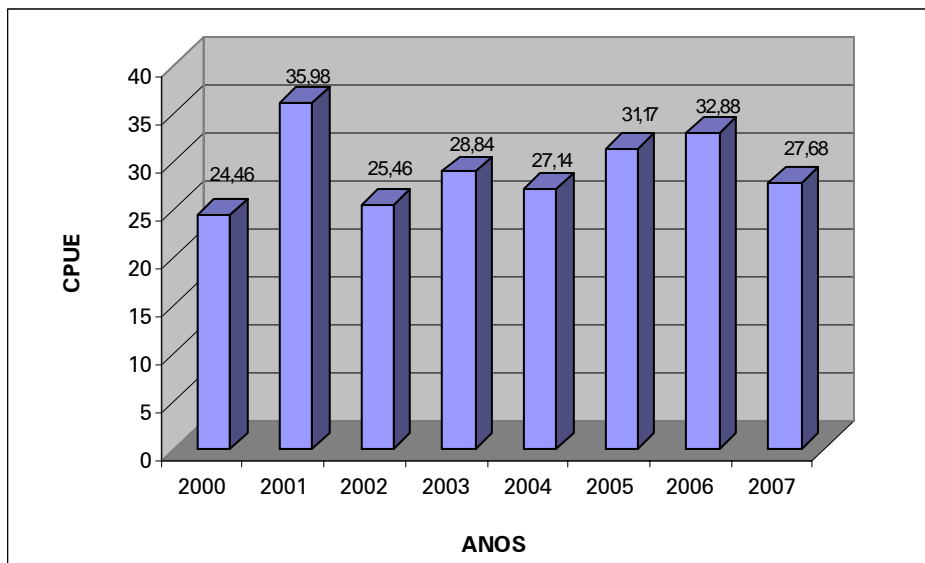
A **TABELA 45** e o **GRÁFICO 50** apresentam os valores de CPUE por biomassa. Observa-se o maior valor em 2001 (35,98). Em 2005 e 2006 os valores são semelhantes. O maior declínio da captura por unidade de esforço se deu no ano 2000 (24,476), seguido por 2002 (25,46).

TABELA 45- Valores da CPUE em peso (g) de peixes capturados no reservatório da UHE Eng. Souza Dias (Jupiá), no período de 2000 – 2007

Ano	Esforço (m <sup>2</sup> )	Produção Pesqueira (kg)	CPUE
2000	3.130	76.588	24,46
2001	2.723	97.983	35,98
2002	3.050	77.658	25,46
2003	2.840	81.922	28,84
2004	3.046	82.690	27,14
2005	3.319	103.457	31,17
2006	3.052	100.355	32,88
2007	4.072	112.718	27,68

FONTE: CESP, 2008

GRÁFICO 50 – Valores da CPUE em peso (g) de indivíduos capturados (peso Ind/m<sup>2</sup> rede X 1000) no reservatório da UHE Eng. Souza Dias (Jupiá), no período de 2000 – 2007



### 3.2.2.5.3 Ovos e Larvas de Peixes

A localização da área de estudo, a qual compreende os tributários do reservatório da UHE Eng. Souza Dias (Jupiá), é apresentada na **FIGURA 30**. As coordenadas dos pontos de coleta utilizados encontram-se no **QUADRO 30**.

QUADRO 30 – Pontos de amostragem e coordenadas geográficas nos diferentes rios.

Pontos de Amostragem		Coordenadas em UTM	
Rio Paraná - Jusante da Barragem de Ilha Solteira (JIS)	JISE (margem esquerda)	N 7.744.356,86	E 461.652,03
	JISD (margem direita)	N 7.745.079,93	E 460.583,77
Rio Tietê (RTI)	RTIF	N 7.717.916,14	E 444.929,60
	RTIP	N 7.714.603,21	E 452.387,94
	JTIS (jusante da Barragem de Três Irmãos)	N 7.714.282,85	E 467.729,01
Rio Sucuriú (RSU)	RSU1	N 7.747.815,86	E 389.437,41
	RSU2	N 7.744.598,28	E 391.597,52
	RSU3	N 7.741.636,87	E 393.459,62
	RSU4	N 7.739.448,01	E 394.986,00
	RSU5	N 7.736.690,73	E 395.582,43
	RSU6	N 7.734.845,69	E 398.073,71

Fonte: CESP, UNIOESTE, FUNIVERSITÁRIA, GETECH, 2008 modificado

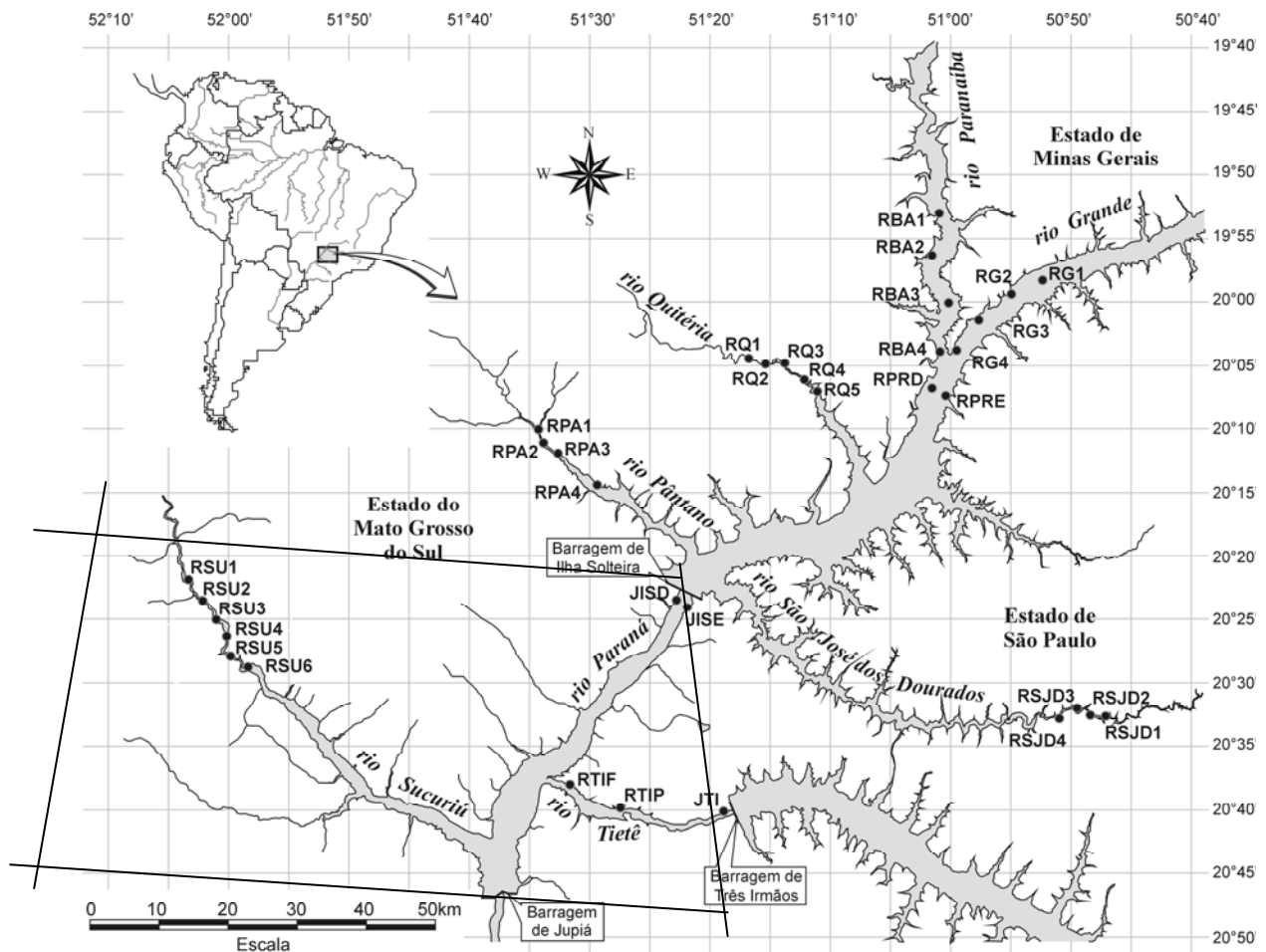


FIGURA 30– Área de estudo com pontos de amostragem no reservatório da UHE Eng. Souza Dias (Jupiá) e áreas de influência (contornados pelas linhas).

JISD: Rio Paraná a jusante da barragem de Ilha Solteira (margem direita); JISE: Rio Paraná a jusante da barragem de Ilha Solteira (margem esquerda); RTI: Rio Tietê; JTI: Rio Tietê a jusante da barragem de Três Irmãos; RSU: Rio Sucuriú.

Fonte: CESP, UNIOESTE, FUNIVERSITÁRIA, GETECH, 2008 modificado

As coletas de ictioplâncton ocorreram no mês de janeiro de 2008, entre os dias 21 a 31 e foram realizadas após o anoitecer com rede de plâncton cônico-cilíndrica de 0,5 mm de malha, equipada com medidor de fluxo para determinação do volume de água filtrada, através de arrastos horizontais na superfície durante 10 minutos.

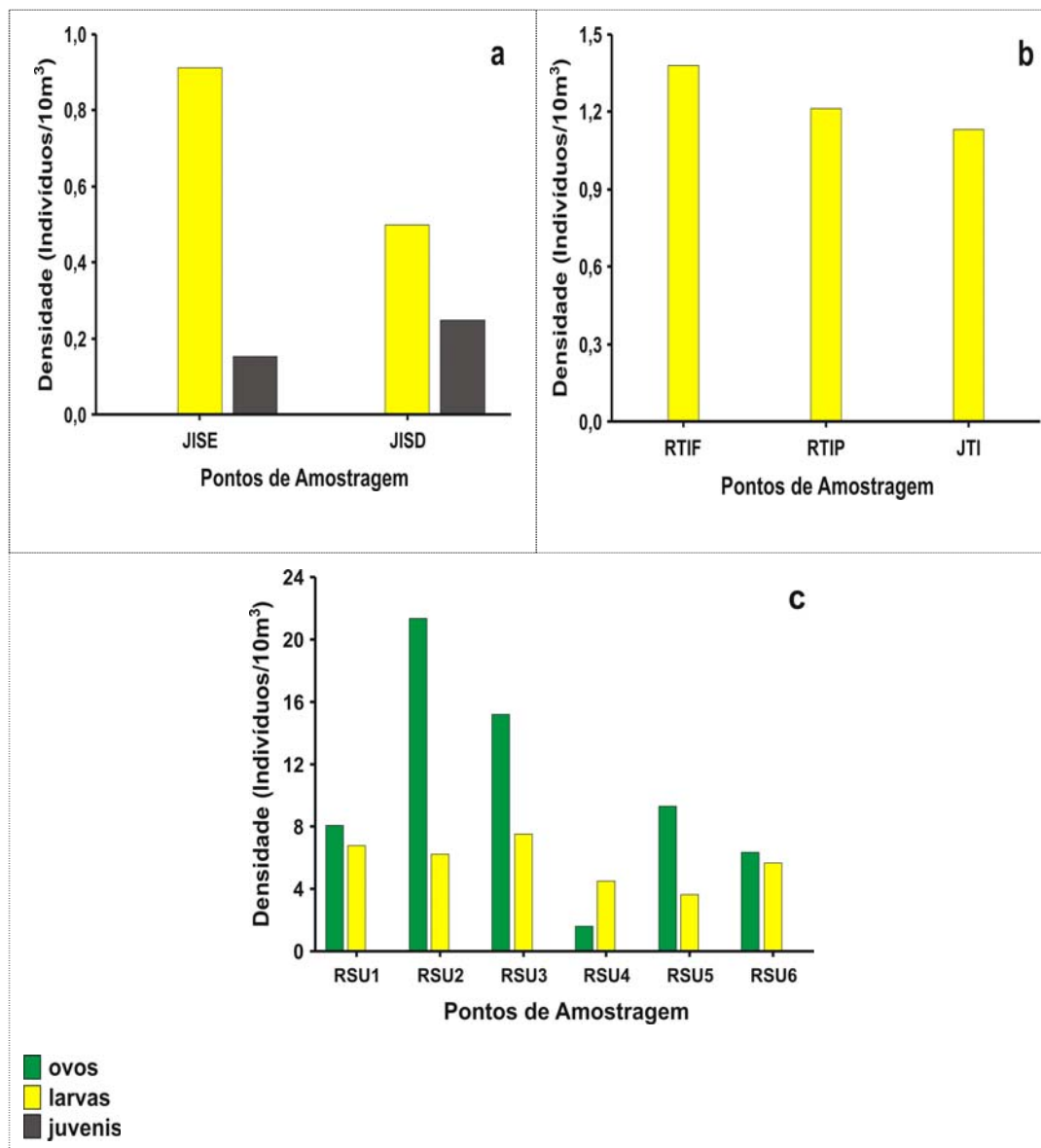
As amostras do material foram fixadas em formalina a 4% tamponadas e acondicionadas em frascos plásticos, sendo posteriormente triadas e contadas em laboratório.

Para o cálculo de densidades de ovos, larvas e jovens de peixes, as amostras foram padronizadas para um volume de 10m<sup>3</sup>. As espécies também foram classificadas de acordo com as estratégias reprodutivas.

Também foram efetuadas amostragens de alguns parâmetros físicos e químicos da água: temperatura, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, turbidez e pH (CESP, 2008).

As larvas de peixes foram observadas em todos os rios amostrados, enquanto que os ovos ocorreram apenas nos tributários, os quais apresentam características lótica, conforme apresentado no **GRÁFICO 51**.

GRÁFICO 51 – Densidade de ovos, larvas e juvenis de peixes capturados nos rios Paraná (a), Tietê (b) e Sucuriú (c), componentes da bacia de drenagem do reservatório da UHE Eng. Souza Dias (Jupiá).



Fonte: CESP, UNIOESTE, FUNIVERSITÁRIA, GETECH, 2008 modificado

Como se observa no **GRÁFICO 51**, as maiores abundâncias de ovos foram verificadas no rio Sucuriú, nos pontos RSU2 e RSU3 com 21,35 e 15,16 ovos/10 m<sup>3</sup>, respectivamente.

No caso do rio Paraná houve captura de larvas e juvenis com densidades médias de 0,90 larvas/10 m<sup>3</sup> e 0,24 juvenis/10 m<sup>3</sup>, sendo o único local com captura de juvenis.

No rio Tietê só foram encontradas larvas com uma densidade média de 1,24 larvas/10m<sup>3</sup>, semelhante nos três pontos amostrados

A maior densidade de larvas capturadas é constatada no rio Sucuriú, sendo seu valor registrado mais elevado de 7,50 larvas/10 m<sup>3</sup> (RSU3).

No rio Sucuriú foram encontradas 8 espécies de peixes (larvas), enquanto que nos rios Paraná e Tietê houve captura de uma única espécie (entre larvas e juvenis), *Plagioscion squamosissimus* (pescada/"curvina").

Para o rio Sucuriú, a maior densidade média de larvas registrada foi para Anostomidae (3,02 larvas/10m<sup>3</sup>), seguida de *Auchenipterus osteomystax* (1,33 larvas/10m<sup>3</sup>), sendo que ambas ocorreram em todos os pontos de amostragem. Cabe ressaltar que para este tributário foi registrada a ocorrência de duas espécies migradoras de grande interesse na pesca comercial, *Prochilodus lineatus* (corimba) e *Zungaro zungaro* (jaú) com densidades médias de 0,05 e 0,15 larvas/10m<sup>3</sup>, respectivamente. Ao contrário de *P. lineatus*, que ocorreu apenas no último ponto de amostragem (RSU6), as larvas de *Z. zungaro* foram capturadas em três pontos, sendo eles RSU3, RSU5 e RSU6.

Uma importante consideração a ser feita com relação a esta espécie é que sua ocorrência na área estudada é rara ou moderada, devendo ser incentivada toda e qualquer medida de manejo que a beneficie, sendo caracterizada ainda, como em alto risco de extinção (ABILHOA; DUBOC, 2004 citado em CESP, 2008). As espécies sedentárias sem cuidado parental (SSC), sedentárias com cuidado parental (SCC) e migradoras de longa distância (MIG) destacaram-se com 28,6% cada uma (CESP, 2008), como se verifica no **QUADRO 31**.

QUADRO 31 – Espécies de peixes (larvas e juvenis) capturados no reservatório de Jupia e em seus tributários, no mês de janeiro de 2008.

ESPÉCIES	Rio Paraná	Rio Tietê	Rio Sucuriú
CHARACIFORMES	-	-	Larvas
Parodontidae	-	-	-
<i>Apareiodon</i> spp. ("canivete, charuto")	-	-	Larvas
Prochilodontidae	-	-	
<i>Prochilodus lineatus</i> (Valenciennes, 1836) ("curimba")	-	-	Larvas
Anostomidae	-	-	Larvas
<i>Leporinus</i> spp.	-	-	Larvas
Erythrinidae	-	-	-
<i>Hoplias</i> spp. ("traíra, lobo")	-	-	Larvas
SILURIFORMES	-	-	Larvas
Pimelodidae	-	-	-
<i>Iheringichthys labrosus</i> (Lütken, 1874) ("mandi-beiçudo")	-	-	Larvas
<i>Zungaro zungaro</i> (Humboldt, 1821) ("jaú")	-	-	Larvas
Auchenipteridae	-	-	
<i>Auchenipterus osteomystax</i> (Miranda-Ribeiro, 1918) ("surumanha, palmito")	-	-	Larvas
<i>Tatia neivai</i> (Ihering, 1930) ("bocudinho")	-	-	Larvas
PERCIFORMES	-	-	-
Sciaenidae	-	-	-
<i>Plagioscion squamosissimus</i> (Heckel, 1840) ("curvina")	Larvas Juvenis	Larvas	-
OUTROS	-	-	-
Recém eclodida	-	-	Larvas
Danificadas	-	-	Larvas

Espécies migradoras em vermelho.

Fonte: Enquadramento taxonômico segundo REIS et al. (2003) e GRAÇA e PAVANELLI (2007), citado em CESP, UNIOESTE, FUNIVERSITÁRIA, GETECH, 2008 modificado



### 3.2.3 Ações Ambientais

- **Manejo da Flora e Reflorestamento**

A CESP possui programa de manejo da flora e reflorestamento. Existe um centro de produção de mudas em Jupiá, implantado em 1984, localizado no município de Três Lagoas (MS). Este centro tem a capacidade de produzir até 2.000.000 de mudas por ano, trabalhando com cerca de 130 espécies arbóreas da Floresta Estacional Semidecidual e do Cerradão. São produzidas árvores como ipês, figueiras, perobas, jequitibás, aroeiras, guaritás, ingás, embaúbas, etc.

Pelo Programa de Fomento Florestal a CESP cede as mudas, os projetos e a assistência técnica necessária para a recuperação de matas ciliares de reservatórios e afluentes em áreas de terceiros, aos quais cabe implantar e conservar as áreas reflorestadas. Os valores relacionados a esta ação na UHE Eng. Souza Dias (Jupiá) correspondem a 93,85 hectares (165.944 mudas), para o período de 1992 a 2008.

A CESP também realiza reflorestamento em áreas próprias. Os valores relacionados a esta ação na UHE Eng. Souza Dias (Jupiá) totalizam 353,09 hectares (588.600 mudas), sendo 124,27 hectares (207.158 mudas) em São Paulo e 228,82 hectares (381.442 mudas) no Mato Grosso do Sul.

- **Manejo de Plantas Aquáticas**

Segundo CESP, são desenvolvidos estudos de manejo de plantas aquáticas juntamente com instituições de pesquisa. Estes estudos visam desenvolver técnicas de controle químico, mecânico e biológico de plantas aquáticas, além de aumentar o conhecimento sobre a dinâmica dessas plantas, com a finalidade de obter formas de controle adequadas às necessidades da empresa e da comunidade.

Na maioria das situações em que as plantas aquáticas representam problemas, a integração de métodos de controle é geralmente recomendada. Utilizando várias práticas, benefícios a curto, médio e longo prazo podem ser atingidos, e as plantas aquáticas, manejadas de forma eficiente e segura.

Atualmente o programa de manejo desenvolve o controle mecânico de plantas aquáticas.

- **Controle mecânico**

Os equipamentos para controle mecânico podem colher, dragar, empurrar, rebocar, picar, cortar ou realizar duas ou mais destas funções conjuntamente. Os equipamentos disponíveis no país são, em sua maioria, equipamentos adaptados para operação em ambientes aquáticos. O fato de não terem sido projetados para esse fim torna seu rendimento baixo.

Para a avaliação da eficácia do controle mecânico nas condições do reservatório de Jupiá, foi adquirida uma colheitadeira (**FIGURA 31**), equipamento comumente utilizado em programas de controle de plantas aquáticas submersas nos EUA. A avaliação da eficácia de controle e de impactos ambientais decorrentes do uso desse tipo de equipamento se faz necessária, antes de utilizá-lo em programas de controle, por dois fatores: a eficiência do controle talvez dependa mais da estrutura para transporte e descarte da vegetação cortada do que da colheita em si; a operação de coleta de plantas pode provocar impactos, tais como a coleta de peixes e outros organismos junto com as plantas, o revolvimento do sedimento com alteração da qualidade da água e a

disseminação de fragmentos de plantas, permitindo que haja sua proliferação em outras áreas.



FIGURA 31 – Colheitadeira Aquamarine, utilizada para controle mecânico das plantas aquáticas

Fonte: CESP, 2002.

O controle mecânico está devidamente autorizado pelo IBAMA conforme OFÍCIO 669/2006, ressaltando-se que por determinação contida no citado ofício as atividades devem ser suspensas durante o período reprodutivo da ictiofauna (período de defeso). A CESP apresenta, anualmente, os relatórios referentes às atividades de coleta mecânica de macrófitas.

#### • **Monitoramento da Ictiofauna e Levantamento da Produção Pesqueira**

Segundo CESP (2002), o monitoramento da ictiofauna consiste no acompanhamento das alterações ocorridas nesta comunidade aquática. Os objetivos desse monitoramento são:

- a) Identificar a estrutura da população de peixes, hábito alimentar, frequência de ocorrência e CPUE (Captura por Unidade de Esforço);
- b) Avaliar os efeitos da estocagem (povoamentos/repovoamentos) realizados;
- c) Sugerir normas para pesca no reservatório; e
- d) Subsidiar a aplicação das técnicas de manejo pesqueiro.

Já o desenvolvimento do Subprograma da Produção Pesqueira para o reservatório da UHE Eng. Souza Dias foi necessário em virtude da pesca ser um dos vários usos múltiplos presentes no reservatório. A administração racional dessa prática torna obrigatório o conhecimento das características desses sistemas e do seu potencial pesqueiro e sua evolução ao longo do tempo. As variações ocorridas podem indicar a existência de alterações no meio aquático produzidas por sobrepesca, poluição ou outros fatores, permitindo as devidas correções.

#### • **Caracterização de Áreas de Reprodução de Peixes em Tributários**

Segundo CESP, esse subprograma fundamenta-se na necessidade de desenvolver estudos pertinentes ao comportamento dos rios pós-enchimento, no caso da ictiofauna

presente em ambientes de características lânticas, represado. Assim, grande parte das espécies autóctones migradoras, dependentes da dinâmica do rio, teve reduzidas as áreas propícias à reprodução, ficando concentrada exclusivamente nos tributários, com comprometimento da produção pesqueira. As espécies não migradoras, embora não diretamente dependentes desses ambientes, também os utilizam, constituindo-se, desse modo, em criadouros naturais de peixes, que necessitam ser preservados. Os objetivos desse subprograma são:

- a) Identificar, cadastrar e caracterizar as áreas potenciais e efetivas de reprodução de peixes;
- b) Caracterizar o uso efetivo dessas áreas pela comunidade de peixes, com ênfase nas espécies de piracema;
- c) Estabelecer medidas de proteção e, se necessário, enriquecer as áreas cadastradas selecionadas; e
- d) Subsidiar a aplicação de técnicas de manejo pesqueiro (CESP, 2002).

#### • Salvamento de Peixes

Segundo CESP (2002), um dos grandes problemas relacionados à manutenção preventiva ou corretiva de unidades geradoras nas usinas hidroelétricas é o aprisionamento de peixes no tubo de sucção e caixa espiral. Esse aprisionamento ocorre a partir do ingresso de peixes concentrados a jusante das barragens. Com a ação mitigadora, esse problema vem sendo minimizado pela empresa desde 1990 por meio do estabelecimento de normas e procedimentos para salvamentos de peixes previstos no seu Manual de Procedimentos Para Fechamento e Esgotamento de Máquinas e Salvamento de Peixes. Isto possibilita o salvamento e a liberação dos peixes à montante das barragens e auxilia na migração reprodutiva, especialmente em períodos de piracema.

Os resultados de salvamentos de peixes no período de julho de 2004 a junho de 2007 estão apresentados na **TABELA 46**.

TABELA 46 – Quantidade de peixes salvos na UHE Eng. Souza Dias (Jupiá), no período de jul./04-jun./07

Quantidade (kg)			TOTAL (kg)
Jul./04-jun./05	Jul./05-jun./06	Jul./06-jun./07	
3.490	7.995	7.410	18.895

Fonte: CESP, 2008