

	<p><b>XX SNPTEE SEMINÁRIO NACIONAL DE PRODUÇÃO E TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA</b></p>	<p>Versão 1.0 22 a 25 Novembro de 2009 Recife - PE</p>
---	--	--

**GRUPO - XI**

**GRUPO DE ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS - GIA**

**MITIGAÇÃO DE IMPACTOS EM RESERVATÓRIOS HIDRELÉTRICOS –  
ESTUDO DE CASO DA UHE TAQUARUÇU**

**IVAN TAKESHI TOYAMA \***

**RESUMO**

O presente estudo avaliou os resultados de mitigação ambiental realizados no reservatório de Taquaruçu através da sinergia de ações de seus principais programas. Os resultados obtidos apresentaram balanços positivos frente aos impactos produzidos, tais como: estabelecimento de áreas restauradas ambientalmente unindo fragmentos florestais remanescentes; e vitalização das áreas de desova e crescimento utilizadas pela ictiofauna, com o reaparecimento da piracanjuba (*Brycon orbgnyanus*). Conclui-se que a gestão das concessionárias, deve ser pautada com objetivos claros visando à mitigação de seus impactos, sendo o processo de licenciamento ambiental referência fundamental para nortear e definir ações, servindo como base para avaliação de desempenho.

**PALAVRAS-CHAVE**

Mitigação de Impactos Ambientais, Restauração Florestal, Interação Fauna e Flora, Ictiofauna, UHE Taquaruçu

**1.0 - INTRODUÇÃO**

A Duke Energy Geração Paranapanema S.A. (Duke Energy) opera e administra as usinas hidrelétricas de Jurumirim, Chavantes, Salto Grande, Canoas I e II, Capivara, Taquaruçu e Rosana - instaladas ao longo do rio Paranapanema, divisa entre os estados de São Paulo e Paraná - que totalizam 2.237 megawatts (MW) de capacidade instalada e representam cerca de 3% da energia produzida no país.

Sua Política de Meio Ambiente, Saúde e Segurança associa os interesses empresariais à melhoria da qualidade de vida das comunidades locais e ao manejo racional dos recursos naturais. Além do investimento no desenvolvimento de novas tecnologias, da administração do uso de bens patrimoniais e da recuperação de perdas ambientais, a Duke Energy incorporou à sua filosofia empresarial medidas de proteção ao meio ambiente.

O presente estudo avalia os resultados dos trabalhos de mitigação ambiental realizados no reservatório de Taquaruçu, já que o empreendimento é contemporâneo a implantação da Política Nacional de Meio Ambiente (Lei Federal nº 6938/81) e do Processo de Licenciamento Ambiental (CONAMA 001/86) que instituiu mecanismos de avaliação dos impactos ambientais de empreendimentos modificadores do meio ambiente e de implantação de programas ambientais visando à mitigação desses impactos, sendo possível comparar a realidade antes e depois da formação do reservatório, passados 15 anos do início de sua operação.

**2.0 - MITIGAÇÃO DE IMPACTOS – USINA HIDRELÉTRICA DE TAQUARUÇU**

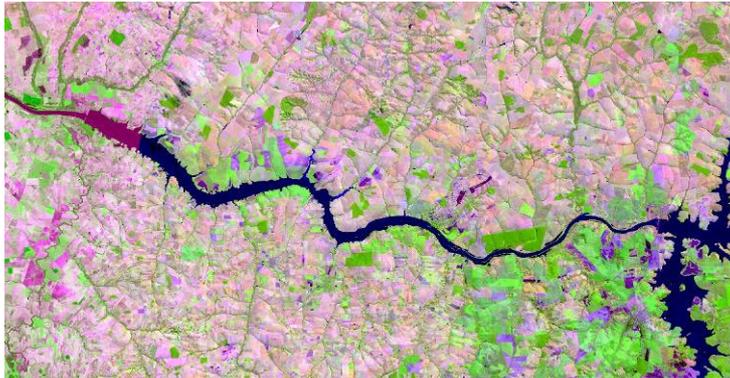
**2.1 - Área de estudo**

A Usina Hidrelétrica de Taquaruçu (554 MW) localiza-se no baixo curso do rio Paranapanema, entre as UHE's de Capivara e Rosana, no limite ocidental da divisa entre os Estados de São Paulo e Paraná. O acesso à UHE se dá

(\*) Rodovia Chavantes Ribeirão Claro, KM 10 – CEP 18970-000Chavantes, SP – Brasil  
Tel: (+55 14) 33429060 – Cel: (+55 14) 81157456 – Email: ittoyama@duke-energy.com

a partir de São Paulo, através do itinerário São Paulo - Presidente Prudente - Mirante do Paranapanema - Teodoro Sampaio - Usina, em um total de 725km e, a partir de Curitiba, através do itinerário Curitiba - Apucarana - Maringá - Santo Inácio - Itaguajé - Usina, em um total de 519km.

A construção da Usina Hidrelétrica de Taquaruçu foi iniciada em junho de 1980 e teve início de operação em agosto de 1992. É constituída por 2 barragens de terra, uma em cada margem do rio, com altura de 17,5m e cota de coroamento de 287,5m. Seu vertedouro encontra-se no leito do rio, e compreende 9 comportas com 16,6m de largura e crista na cota 270m. Aproveitando-se de baixas quedas para a geração de energia, está ligada ao sistema elétrico da Região Sudeste. O conjunto da Tomada d'Água - Casa de Máquinas localiza-se na margem direita, adjacente ao vertedouro. Utiliza-se de 5 turbinas Kaplan com potência máxima de 114.300kW cada.



**FIGURA 1 – Reservatório da UHE Taquaruçu na divisa dos Estados de São Paulo e Paraná.**

Tratando-se de uma usina a fio d'água, com acumulação de pequeno volume de água no reservatório praticamente não possui função no controle de cheias do rio Paranapanema. Possui espelho d'água de 105,5 km<sup>2</sup> e perímetro de 301 quilômetros – Figura 1.

## 2.2 Impactos do empreendimento (flora e ictiofauna)

De acordo com o diagnóstico ambiental realizado através do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) de Taquaruçu (1990), seus resultados mostravam que a região em que o reservatório seria formado, já apresentava considerável degradação ambiental e baixos padrões de qualidade de vida das populações. A avaliação dos impactos ambien-

tais criados com a formação do reservatório permitia concluir que a UHE Taquaruçu teria os efeitos de seus impactos reduzidos pelo fato destes incidirem sobre um ambiente já degradado.

Especificamente em relação aos impactos sobre o meio biótico, o Relatório para Licenciamento Ambiental (2005) informa que o total de áreas impactadas pela formação do reservatório, e que tiveram que ser suprimidas, foi de 994 hectares, sendo 664 hectares no Estado de São Paulo, 317 hectares no Estado do Paraná e 13 hectares em ilhas. Essas vegetações foram suprimidas em cumprimento a Lei Federal 3.824/60 para formação do reservatório e foram necessárias para mitigar os impactos sobre a qualidade da água, reduzindo a biomassa a ser alagada.

É interessante observar que supressão dessas vegetações representava apenas 12%, da área total (8.411 hectares) atingida para formação do reservatório. O EIA considerava que o total de áreas com vegetação a serem suprimidas seria irrelevante, frente aos impactos provocados pela ocupação agrícola na região. Destacava por outro lado os impactos pela redução desses "habitats", já escassos, para a fauna terrestre.

Ao avaliarmos os aspectos qualitativos da vegetação impactada, somente 41% do total desmatado eram constituídos por vegetação natural remanescente. Assim com a formação do reservatório de Taquaruçu foi suprimida uma área de 408 hectares nessa tipologia. Além disso, de acordo com o EIA, as matas ciliares na área de inundação já apresentavam estado de degradação bastante acentuada. O restante das áreas era composto por vegetação em estágio sucessional (capoeiras, macegas e em ilhas), num total estimado de 586 hectares.

Como referência qualitativa da melhor formação vegetal existente na região da UHE Taquaruçu, tinha-se a reserva florestal da Fazenda Mosquito, localizada no município de Nanduba (SP) que apresentava vegetação densa, dossel fechado, com inúmeros indivíduos de porte relativamente alto, atingindo em média 12 a 14 metros, sobressaindo-se alguns indivíduos emergentes, com alturas acima de 20 metros. Esse fragmento manteve-se até os dias atuais, sendo ainda a referência na região do reservatório de Taquaruçu.

Foram encontradas nessa reserva 16 famílias vegetais, constituídas de 50 espécies florestais. As famílias que mais se destacavam eram as Leguminosae, Euphorbiaceae e Rutaceae. As espécies mais importantes eram o guarita (*Astronium graveolens*), a peroba (*Aspidosperma sp*), o ipê roxo (*Tabebuia impetiginosa*), e o pau d'álho (*Galesia gorazema*).

Com base nessas informações, conclui-se que o total de áreas suprimidas (994 hectares) foi pequeno, frente aos impactos já provocados pela ocupação agrícola na região. Desse total apenas 41% dessa vegetação era composto por matas naturais remanescentes e em estado de degradação bastante acentuada, muito abaixo da referência de qualidade observada no fragmento florestal da Fazenda Mosquito; e o restante das áreas suprimidas apresentava vegetação em estágio inicial de sucessão ecológica (capoeiras, macega e em ilhas).

Para mitigação dos impactos em relação à flora e a fauna foi estabelecido o Programa de Reflorestamento Ciliar e Recomposição de Matas Nativas.

Em relação à população de peixes (ictiofauna), um dos impactos inevitáveis dos empreendimentos hidrelétricos é a alteração na abundância das espécies animais, com proliferação excessiva de algumas e redução ou até mesmo, extinção local de outras. O nível dos impactos sobre a diversidade biológica relaciona-se, principalmente, às características da fauna local, à localização da barragem em relação à área de distribuição das populações de peixes, à morfometria da bacia, à existência de outros aproveitamentos a montante, ao desenho da barragem e aos procedimentos operacionais da usina.

A construção de reservatórios sucessivos, em cadeia, tem como um dos principais impactos primários, a pressão negativa exercida sobre as populações dos peixes conhecidos como grandes migradores, estritamente fluviais. A interrupção das rotas migratórias destas espécies, com fragmentação dos ambientes naturais e substituição de ambientes lóticos por lênticos são, em grande parte, responsáveis pelo desaparecimento dos migradores, dentre os quais destacam-se, para a bacia do Alto Paraná, o *Pseudoplatystoma corruscans* (pintado), *Zungaro zungaro* (jaú), *Salminus brasiliensis* (dourado), *S. hilarii* (tabarana), *Megalonema platanus* (bagre prata) e *Hemisorubim platyrhynchus* (jurupôca), conforme revisão bibliográfica conduzida por SIROL & BRITTO (2005).

Segundo esses mesmos autores, diversos são os fatores que impactam sobremaneira a fauna de peixes: a poluição crescente, o desmatamento ciliar, o assoreamento de lagoas marginais e os processos erosivos devido à exploração agrícola e mineral. Além destes, ainda podemos enumerar a pressão das populações humanas ao redor dos reservatórios e a sobrepesca, como consequência das atividades desenvolvidas por profissionais e amadores.

De maneira geral, podemos entender que a construção de reservatórios em cascata (a UHE Taquaruçu está inserida na cascata de 11 empreendimentos do rio Paranapanema) requer um conjunto de medidas de mitigação quanto à manutenção da biodiversidade, *sensu lato*, da biota nas bacias, tentando evitar que não ocorra depleção das capturas totais, e até mesmo possibilitando o aumento da produtividade do ambiente, em alguns casos.

Para mitigação dos impactos em relação à população de peixes, foi estabelecido o Programa de Manejo da Ictiofauna, visando contornar os fatores que influenciam o declínio das populações em ambientes modificados pela ação do homem.

### 2.3 Ações desenvolvidas

A Duke Energy aplicou desde o início de sua concessão no reservatório de Taquaruçu em 1999, o conceito de integração das ações mitigadoras aos impactos ambientais pela formação do empreendimento. Além disso, implantou inovações técnicas baseadas nos avanços do conhecimento científico, conseguindo obter maior eficácia e efetividade em suas ações, reduzindo custos e promovendo alternativas regionais para cada reservatório.

Dentre as principais ações no reservatório de Taquaruçu destacam-se:

- a. Identificação e priorização de regiões com potencial de recuperação ambiental e com relevância ecológica. Foram utilizadas imagens de satélite para selecionar áreas que permitiam conectividade entre remanescentes florestais, várzeas, lagoas marginais e foz de tributários.
- b. Condução de processos de regeneração natural da floresta pelo saneamento de agentes degradadores. Foram regularizados os usos da borda do reservatório com o isolamento das áreas através da construção de cercas, implantação de corredores para dessedentação do gado e regularização de ocupações.
- c. Incremento florestal com plantios de essências nativas com alta diversidade de espécies, funcionando

como “ilhas de diversidade”, bem como conectando remanescentes florestais e áreas em regeneração natural, formando corredores ecológicos inexistentes antes da formação do reservatório.

- d. Identificação de espécies de peixes através de critérios ecológicos, bem como pela importância econômica e cultural para a pescaria profissional e amadora (esportiva). O programa de reintrodução da piracanjuba (*Brycon orbignyanus*) foi implantado, uma vez que a espécie havia se extinguido localmente após a formação do reservatório.
- e. Seleção e estudo dos locais com potencial para soltura de espécies de peixes para potencializar a recuperação ambiental. Foram avaliadas as condições dos locais, horários, período do ano e tamanho de soltura, imprescindíveis para a sobrevivência dos alevinos soltos no reservatório.
- f. Vitalização das áreas de desova e crescimento utilizadas pela ictiofauna do reservatório, através da recuperação de ambientes degradados adjacentes a essas áreas, como peça fundamental para o sucesso do Programa de Manejo da Ictiofauna.

Outras ações ambientais foram também implantadas desde o início da gestão da Duke Energy tais como o monitoramento da qualidade de água e de plantas aquáticas, a elaboração de estudos sobre a fauna e a flora, o monitoramento de erosões e assoreamentos, o programa de visitação a Usinas, a elaboração de estudos de arqueologia, entre outros.

Esses trabalhos continuam sendo desenvolvidos dentro da gestão ambiental do reservatório até o presente momento.

#### 2.4 Recuperação ambiental

As Áreas de Conservação Ambiental (ACAs) implantadas pela Duke Energy no período de 2001 a 2006 incorporam conceitos mais amplos de restauração de ambientes naturais e planejamento ambiental, não considerando somente ações isoladas de reflorestamento de espécies nativas em si, mas o reflorestamento como mais uma ferramenta para a melhoria das condições ambientais associada aos demais programas de mitigação exigidos ao reservatório. São avaliadas além das áreas da própria empresa, as características ambientais das propriedades vizinhas às nossas propriedades.

Dessa forma o planejamento e implantação das Áreas de Conservação Ambiental (ACAs), contemplam a avaliação do histórico de ocupação, capacidade e estágio de regeneração, fatores de degradação, proximidade de fragmentos florestais, entre outros, visando obter os maiores benefícios ambientais que as ações de reflorestamento e outras técnicas de condução dos processos de regeneração podem oferecer ao ambiente. A área reflorestada interage dessa forma com esses diferentes ambientes (áreas de regeneração natural, áreas de várzeas, lagoas marginais e remanescentes florestais próprios e de vizinhos), gerando uma sinergia positiva ao meio ambiente.

Especificamente no reservatório de Taquaruçu existem atualmente 2.802 hectares em conservação ambiental, que estão sendo manejados pela Duke Energy. Desse total, em 37% das áreas (1.026 hectares) houve necessidade que os trabalhos de reflorestamento com espécies nativas fossem realizados, substituindo as atividades agrícolas e pastoris existentes.

O restante das áreas possuía grande relevância ambiental, onde mediante o controle dos fatores de degradação, restabeleceram as condições para a retomada dos processos ecológicos. Com o isolamento dessas áreas, com a construção de cercas, e a implantação de corredores de dessedentação para animais das propriedades limdeiras, houve uma ordenação do pastoreio, de forma que áreas sujeitas à inundação temporária, macegas e capoeiras restabeleceram seus processos de regeneração natural, formando áreas contínuas que integram os diversos talhões reflorestados.

**TABELA 1 – Relação das Áreas de Conservação Ambiental no Reservatório de Taquaruçu**

Áreas de Conservação Ambiental	Início de Manejo	Municípios	Áreas (ha)		
			Reflorestada	Manejada	Total
Itaguajé	1993	Itaguajé (PR)	151	38	189
Sandovalina	1994	Sandovalina (SP)	43	40	83
Laranjeiras	1994	Narandiba (SP)	300	0	300
Anhumas	2001	Narandiba (SP)	213	560	773
Capim	2002	Porecatu (PR)	120	919	1039

<b>Salto</b>	2002	Porecatu (PR)	75	169	244
<b>Narandiba</b>	2004	Narandiba (SP)	81	23	104
<b>Bom Pastor</b>	2005	Sandovalina (SP)	43	27	70
<b>Total</b>			<b>1.026</b>	<b>1.776</b>	<b>2.802</b>

A importância ambiental da constituição das ACAs pode ser observada na região do remanso do reservatório de Taquaruçu, onde estão concentrados cerca de 2.460 hectares de áreas em conservação, com reflorestamento de 789 hectares (Projetos Laranjeiras, Narandiba e Anhumas, na margem paulista; e Projetos Salto e Capim, na margem paranaense).



**FIGURA 2 – Região do Remanso do Reservatório de Taquaruçu, com a localização das Áreas de Conservação Ambiental (ACAs) e Fragmentos Florestais Vizinhos.**

Considerando que nossas áreas estão interligando os grandes fragmentos florestais remanescentes da cobertura original, existentes em cada margem do reservatório, 1.400 hectares da reserva legal da Fazenda Mosquito na margem paulista e 443 hectares de reserva legal da Fazenda Valparaíso na margem paranaense, a área total envolvida perfaz 4.303 hectares na região do remanso do reservatório de Taquaruçu. Ressalta-se que essa configuração de áreas manejadas ambientalmente inexistia antes da formação do reservatório, com ganhos ambientais significativos para a fauna e flora (Figura 2).

Outra característica dos projetos de reflorestamento da Duke Energy, e que ampliam sua importância para melhoria das condições ambientais, são seus plantios com alta diversidade de espécies florestais, em alinhamento

as atuais pesquisas científicas em restauração florestal na qual se recomenda à utilização de um grande número de espécies florestais, visando garantir a sustentabilidade do plantio e proporcionar à reintrodução de espécies ameaçadas de extinção. A Tabela 2, apresenta os números de espécies utilizadas e os coeficientes de variação utilizadas em cada projeto de reflorestamento.

Observa-se em praticamente todos os projetos uma elevada quantidade de espécies utilizadas, sendo o projeto Bom Pastor o que possui a menor quantidade de espécies (57 espécies). Mesmo assim, ressalta-se que essa quantidade de espécies é ainda maior do que o constatado pelo EIA na reserva florestal da Fazenda Mosquito, referência de remanescente florestal existente na época do enchimento do reservatório, constituída por 50 espécies florestais.

**TABELA 2 – Número e Coeficiente de Variação de Espécies Florestais Utilizadas nos Projetos de Reflorestamento Implantados pela Duke Energy no Reservatório de Taquaruçu.**

Projeto	Nº de Espécies				Coeficiente de Variação		
	Total	Pioneiras	Secund. Iniciais	Secund. Tardias/ Clímax	Pioneiras	Secund. Iniciais	Secund. Tardias/ Clímax
<b>Anhumas</b>	82	19	32	31	42	65	81
<b>Capim</b>	89	20	28	41	41	53	63
<b>Salto</b>	102	23	33	46	43	34	62

<b>Narandiba</b>	98	22	31	45	33	31	57
<b>Bom Pastor</b>	57	13	19	25	30	24	45

Outro aspecto de destaque refere-se à quantidade de espécies utilizadas nesses projetos, estando todos acima da média dos projetos de reflorestamento implantados no Estado de São Paulo, que se apresenta ao redor de 35 espécies, conforme levantamento realizado pela Secretaria de Meio Ambiente.

Verifica-se que as áreas reflorestadas pela Duke Energy estão interligando diversos remanescentes de fragmentos florestais e áreas em estado de regeneração natural, funcionando como "ilhas de diversidade", constituindo fonte de introdução de espécies florestais ameaçadas de extinção nessa região.

Os resultados obtidos através do monitoramento ambiental de reflorestamentos sob manejo da Duke Energy existente no reservatório de Rosana demonstraram que áreas atualmente com 20 anos de idade desempenham papel de maior relevância ambiental quando comparados a fragmentos florestais referenciais existentes em propriedades rurais, utilizando como indicador a fauna presente nesses ambientes (TOYAMA & BRITTO, 2008). No caso do reservatório de Taquaruçu, as implantações de reflorestamento realizadas para formação das Áreas de Conservação Ambiental apresentam apenas 7 anos de idade. Aguardam-se, com o avanço do estágio desses reflorestamentos, maiores interações e uma maior complexidade das relações biológicas presentes nessas áreas restauradas, ampliando os benefícios ambientais para as comunidades de entorno.

Além dessa sinergia positiva com o ambiente terrestre, uma das características nessa região do remanso do reservatório de Taquaruçu é a presença de uma quantidade significativa de lagoas marginais com conectividade ao reservatório. Dessa forma existe também uma interação muito significativa das ACAs com o ambiente aquático. Essa característica foi considerada no Programa de Manejo da Ictiofauna do reservatório de Taquaruçu.

A vitalização das áreas de desova e crescimento utilizadas pela ictiofauna do reservatório, através da recuperação de ambientes degradados adjacente a essas áreas, realizada pelo Programa de Reflorestamento Ciliar e Recomposição de Matas Nativas, é uma peça fundamental para o sucesso do Programa de Manejo da Ictiofauna e são diferenciais da Duke Energy no gerenciamento ambiental de seus reservatórios.

A seleção de espécies de peixes que serão objeto do repovoamento no reservatório segue critérios ecológicos, tais como pela sua importância no ambiente, pelas suas aptidões com relação ao aproveitamento dos recursos alimentares disponíveis (crescimento), sua importância econômica e cultural para a pesca profissional e amadora (esportiva), e principalmente, pela capacidade de formar uma população sustentável, o que inclui o ciclo completo de vida no ambiente. Nesse sentido a piracanjuba (*Brycon orbgnyanus*) foi selecionada, já que é espécie impactada pelo empreendimento e possui estreita relação com a qualidade ambiental.

Para a seleção dos melhores locais de soltura, levou-se em consideração a biologia da espécie alvo, a produtividade natural do ambiente foco, onde havia ainda, um detalhamento da composição presas/predadores desse ambiente e as inter-relações com a espécie alvo. PELISSARI *et al.* (2004), na avaliação ambiental de uma lagoa marginal presente na ACA Capim (margem paranaense do reservatório de Taquaruçu) observaram que esse ambiente apresentava grande potencial para a soltura de peixes pela presença de alimento e proteção, proporcionados pelas macrófitas aquáticas.



**FIGURA 4 – Estudos de Caracterização da Lagoa Marginal na Área de Conservação Ambiental Taquaruçu - Capim.**

Observou-se também que a lagoa apresentava alto metabolismo heterotrófico (respiração) da biota aquática durante o período noturno, e que os indivíduos de piracajubas (*Brycon orbgnyanus*) e pacu guaçu (*Piaractus mesopotamicus*) soltos nesse ambiente, apresentavam evasão para o corpo do reservatório ao entardecer e retornavam durante o dia, quando as condições eram mais favoráveis. Assim o melhor horário de soltura deveria ser realizado no período da manhã, sendo evitadas as solturas no período do entardecer.

A seleção do período do ano para a soltura dos alevinos levou em consideração as flutuações naturais que ocorrem nos ambientes, especialmente relacionados à sua conectividade com o corpo principal do reservatório e as flutuações dos parâmetros físicos, químicos e biológicos (espaços-temporais e nictimerais). Foi identificado que a lagoa apresenta 5 pontos de ligação com o reservatório, e encontra-se em sua zona de transição, tornando-a de fluxo contínuo, evitando assim a eutrofização devido a decomposição de matéria orgânica, proveniente das macrófitas existentes. A variação dos parâmetros físico e químicos (oxigênio dissolvido, temperatura) não são fatores limitantes para a sobrevivência dos alevinos.

O tamanho de soltura dos alevinos foi determinado pelo estudo das populações que presentes na lagoa marginal, na qual foi observado expressivo número de pequenos predadores de peixes, porém as piracanjubas (*Brycon orbgnyanus*) acima de 12 cm apresentavam-se com tamanho adequado para a soltura, uma vez que essa foi a média de tamanho para os predadores mais representativos, tais como as traíras (*Hoplias malabaricus*), as piranhas (*Serrasalmus marginatus*) e o cachorro amarelo (*Acestrorhynchus lacustris*).

A capacidade de suporte dos locais de soltura foi considerada no estudo sendo, porém de difícil determinação, conseqüência da alta dinâmica desses locais, associado a variações climáticas anuais, recrutamento das espécies normalmente encontradas no ambiente, sobrevivência dos alevinos liberados e as capturas pelas diferentes formas de pesca (profissional e amadora). No período compreendido entre 2003 e 2006 foram liberados mais de 450.000 mil piracanjubas (*Brycon orbgnyanus*) no reservatório de Taquaruçu.

Frente a todas essas informações, a piracanjuba (*Brycon orbgnyanus*) torna-se um excelente bio-indicador local para a comprovação dos efeitos positivos do Programa de Manejo da Ictiofauna, já que espécies extintas localmente e o seu retorno no ambiente é marca contundente dos resultados propiciados pelo repovoamento. Ao mesmo tempo em que comprova os efeitos positivos do Programa de Reflorestamento e Ciliar e Recomposição de Matas Nativas ao atuar na recuperação da qualidade ambiental e vitalização dos ambientes utilizados pelas populações de peixes.

Atualmente a pescaria amadora, praticada por turistas é a que mais tem atestado o reaparecimento da piracanjuba (*Brycon orbgnyanus*) no reservatório de Taquaruçu e com isso o afluxo de pescadores tem aumentado na região do município de Porecatu (PR). Durante os estudos da lagoa marginal da ACA Capim, os in-

divíduos de piracanjuba (*Brycon orbgnyanus*) e pacu guaçu (*Piaractus mesopotamicus*), capturados apresentavam estômago repleto de sementes e insetos vindos da mata ciliar.

### 3.0 - CONCLUSÃO

Conforme apresentado os principais resultados podem ser elencados conforme segue, possuindo uma importância expressiva quando comparados a situação existente antes da implantação do empreendimento.

- a. Estabelecimento de Áreas de Conservação Ambiental que contemplam áreas de remanescentes florestais, áreas de várzeas, áreas em regeneração natural, áreas reflorestadas com espécies nativas e lagoas marginais da ordem de 2.800 hectares.
- b. Reflorestamento de 1.026 hectares com alta diversidade de espécies florestais, servindo como “ilhas de diversidade” aos fragmentos remanescentes da região, superior aos 408 hectares de remanescentes florestais anterior ao enchimento do reservatório.
- c. Conectividade dos principais fragmentos florestais existentes pertencentes a terceiros – propriedades rurais vizinhas as áreas da empresa (1.400 hectares na margem paulista e 443 hectares na margem paranaense). Configuração espacial dessas áreas inexistente antes da formação do reservatório.
- d. Vitalização das áreas de desova e crescimento utilizadas pela ictiofauna do reservatório, através da recuperação de ambientes degradados adjacente a essas áreas. Melhoria da qualidade da água e aporte de alimentos para a ictiofauna nas lagoas marginais.
- e. Reaparecimento da piracanjuba (*Brycon orbgnyanus*) atestado pela pescaria amadora, praticada por turistas, com aumento do afluxo de pescadores na região. Bio-indicador local para a comprovação dos efeitos positivos do Programa de Manejo da Ictiofauna e também do Programa de Reflorestamento Ciliar e Recomposição de Matas Nativas.

Observa-se que no caso do reservatório de Taquaruçu, passados mais de 15 anos de seu início de operação, as

ações realizadas nos programas de mitigação estão revertendo os impactos de implantação do empreendimento sobre a flora e a fauna, com significativos ganhos ambientais.

Conclui-se que a atuação das empresas detentoras de empreendimentos modificadores do meio ambiente deve ser pautada com objetivos claros visando à mitigação de seus impactos ambientais, sendo que o processo de licenciamento ambiental e o estudo de impacto ambiental constituem referência fundamental tanto para nortear e definir essas ações quanto servir como linha de base para comparação e avaliação dos resultados obtidos.

Como diferencial metodológico deve-se buscar continuamente a aplicação do conceito de integração das ações mitigadoras aos impactos ambientais e a adoção de inovações técnicas baseadas nos avanços do conhecimento científico, que trazem maior eficácia e efetividade aos programas ambientais através de proposição de alternativas regionais para cada reservatório, conseguindo dessa forma minimizar os impactos ambientais decorrentes da implantação do empreendimento e melhorar a qualidade de vida das populações de entorno.

#### 4.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) PELISSARI, E.A.; SANTOS, J.C.; JARDIM, M.S. *Caracterização ecológica da lagoa marginal "Área de Conservação Ambiental" Capim, enfoque para repovoamento de pexies nativos*. 2004. Monografia (Conclusão do Curso Seqüencial de Gestão Ambiental) – Unilis, Lins, SP.
- (2) SIROL, R.N. & BRITTO, S.G. 2005. Conservação e Manejo da Ictiofauna: Repovoamento In: Nogueira, M.; Henry, R. Jorcin, A. (Eds.). **Manejo de Reservatórios**. São Carlos, SP, p. 275-284.
- (2) TOYAMA, I.T. & BRITTO, S.G. 2008. Avifauna e Mastofauna presente em áreas restauradas ambientalmente pela Duke Energy – Geração Paranapanema S.A. In: **III Seminário Brasileiro de Meio Ambiente e Responsabilidade Social no Setor Elétrico**, Belo Horizonte, Ago - 2008.