

# Transposição e hidrelétricas: o desconhecido Vale do Ribeira (PR-SP)

*A. OSWALDO SEVÁ FILHO*

*e LUCIANA MARIA KALINOWSKI*

## O “Ribeira” e as suas imagens parciais e idealizadas

**A**BACIA DO Rio Ribeira de Iguape se estende da cumeeira da Serra de Paranapiacaba para o extremo sul do território paulista, e da Serra do Mar paranaense para a fronteira leste desse Estado, incluindo uma parte dos municípios da Região Metropolitana de Curitiba (RMC). Um dos primeiros eixos de entrada dos colonizadores europeus no sertão brasileiro, o Rio Ribeira hospeda em suas margens cidades seculares como Iguape, na foz, e Iporanga, no trecho médio. Suas barrancas e afluentes foram garimpados em busca de ouro e metais preciosos desde o século XVI, e não por acaso, entre essas duas cidades fica outra chamada Eldorado, nome-símbolo e toponímia de vários locais da América do Sul, pelo mesmo motivo. Nessa época pioneira, quando os únicos moradores eram os índios, entraram pelo vale grupos de escravos africanos e afrodescendentes, ou para lá fugiram posteriormente, originando algumas das atuais comunidades rurais quilombolas que se formaram entre essas cidades.

Até poucos anos, a prata e o ouro eram obtidos como subproduto da concentração de minério de chumbo, que foi explorado por décadas em minas próximas do Rio Ribeira entre Cerro Azul e Adrianópolis no Estado do Paraná, e nas imediações do Rio Betari no lado paulista. Ainda hoje, recursos minerais são intensamente explorados em alguns pontos do território, especialmente as rochas calcárias na região de Apiaí (SP) (mineração e fábrica de cimento do grupo Camargo Correa), e na cumeeira oposta do lado paranaense, em Rio Branco do Sul e Campo Largo, na RMC, um dos maiores polos caieiros e cimenteiros do país (fábrica de cimento do grupo Votorantim), e as rochas fosfáticas extraídas e processadas para fabricação de nutrientes sintéticos tipo NPK na região de Cajati (SP), cuja marca Serrana pertence ao grupo multinacional Bunge (Bitar, 1990).

A cobertura vegetal original dessas “Serras do Mar” – a Mata Atlântica – ainda não foi muito destruída na vertente litorânea, o que infelizmente já ocorreu na vertente virada para o interior (nas terras das bacias dos rios Sorocaba e Paranapanema). No início da década de 2010 constatamos em Tapiraí (SP), na

Sub-bacia do Juquiá, frentes de desmatamento da Mata Atlântica com o subsequente carvoejamento do chamado “pau-flor”, ou manacá-da-serra, e o posterior plantio de eucaliptos. Como regra geral, eucaliptais e pinheirais se espalham rapidamente nos altiplanos da Paranapiacaba e, sobretudo, no planalto paranaense, por exemplo, em Tunas do Paraná e em Jaguariaíva, para alimentar a florescente indústria de artefatos de madeira e a expansão da produção de celulose naquele Estado.

No trecho paulista da Bacia do Ribeira e regiões limítrofes, várias Unidades de Conservação estaduais foram delimitadas: o Parque “Intervales” no interflúvio da Bacia do Ribeira com a Bacia do Paranapanema, o “Petar” na região de cavernas entre Apiáí e Iporanga, o “PEJ”, mais abaixo, em torno de Jacupiranga, e uma extensa Área de Proteção Ambiental (APA) da Serra do Mar, com quase cinco mil quilômetros quadrados, desde próximo da RMSP até perto da divisa com o Paraná. Nas encostas mais baixas e no piemonte, nos dois Estados, a coleta de palmito juçara foi uma grande fonte de renda nas décadas passadas, e embora não provoque um desmatamento massivo, está sendo bastante reprimida pela fiscalização ambiental, e vai sendo pontualmente substituída por plantios de palmeirais, por exemplo, perto de Juquiá (SP). Dois produtos vegetais simbolizam a economia rural da região: a banana, plantada desde as fraldas das serras até a beira dos rios Juquiá e Ribeira de Iguape, com bananais de centenas de hectares – por exemplo, em Sete Barras e Eldorado – e o chá, que tem na maior cidade do vale, Registro, no cruzamento do Rio Ribeira com a Rodovia Regis Bittencourt, o grande centro produtor de todo o país; mas o chá já foi plantado e industrializado também na parte alta em Tapiraí (SP). Em outros nichos ribeirinhos e nas morrarias mais baixas também se plantam comercialmente o tomate e outras hortaliças, e frutas como o maracujá e a laranja – por exemplo, em Cerro Azul (PR), que tem a sua festa anual da laranja.

No baixo Ribeira e especialmente no baixo Juquiá, os portos de areia proliferaram desde os anos 1970 e 1980, e continuam em atividade, abastecendo a construção civil no litoral sul paulista e na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). Na baixada litorânea, uma parte do amplo sistema estuarino vai da região de Iguape, onde se limita com a Estação Ecológica Jureia-Itatins, pelo rumo sudoeste até a cidade de Cananeia, e encosta no Parque Estadual Ilha do Cardoso, que ainda apresenta boas condições naturais permitindo a produção pesqueira e marisqueira de populações tradicionais ali residentes. Mas vários trechos dessa larga baixada estão cobertos de bananais – por exemplo, ao longo do Vale do Rio São Lourenço (SP), e outros; por exemplo, próximos de Pariquerã-Açu, onde foram desmatados e rasgados para a produção de turfa utilizada como combustível na indústria do fosfato em Cajati.

O território dessa bacia fluvial encontra-se integrado à rede viária dos dois Estados, sendo atravessado no sentido nordeste-sudoeste pela “Regis Bittencourt”, a BR-116, um eixo de relevância nacional. A antiga ligação São Paulo–

Curitiba, feita por Itapetininga, Apiaí, Ribeira, Adrianópolis e Tunas do Paraná, está asfaltada e atualmente tem tráfego pesado de carretas de carga. Em São Paulo, uma antiga ligação é usada entre Juquiá e Sorocaba, subindo a Serra de Paranapiacaba por Tapiraí e Piedade. No Paraná, somente em 2006 foi asfaltada a ligação de Curitiba com Cerro Azul. Pelo lado paulista da calha do Rio Ribeira de Iguape, uma única estrada asfaltada interliga as cidades ribeirinhas: Registro, Eldorado, Iporanga, e sobe pelo Vale do Rio Betari até a cidade de Apiaí.

É fato, no caso do Ribeira de Iguape, que o rio principal ainda não sofreu com a construção de grandes barragens, mas já foi vítima de uma grande obra hidráulica que resultou num grave problema fluvial e econômico. Ao seu final, após percorrer quase 500 km, o rio desaguava no Oceano Atlântico, no município de Iguape (SP), no local denominado Barra do Ribeira. Porém, desde a construção, em 1825, do Valo Grande, uma parte considerável da vazão deságua diretamente no chamado Mar Pequeno, um canal natural entre o continente e a Ilha Comprida (Bitar, 1990).

Se o rio principal ainda não foi barrado, em outros rios da mesma bacia funcionam hoje 12 usinas com capacidade total de quase 540 MW, a maioria no Rio Juquiá (SP), que é o seu maior afluente. Mais da metade dessa capacidade instalada pertence a uma única empresa, a Companhia Brasileira de Alumínio (CBA), do grupo Votorantim, cuja energia é destinada exclusivamente a essa fábrica localizada nas proximidades de Sorocaba (SP).

A mais possante de todas as usinas que usam a água dos rios da bacia do Ribeira foi construída por uma empresa estatal de eletricidade, a paranaense Copel, cuja represa se situa no planalto paranaense, no Rio Capivari (afluente do Rio Pardo, afluente do Ribeira), enquanto a sua casa de força com 260 MW fica na margem do Rio Cachoeira, na baixada litorânea do Paraná – o que representa a terceira maior transposição de vazões dentre as quatro existentes nesse mesmo “paredão” das Serras do Mar (Figura 1). É essa a situação problemática que será analisada neste artigo.

Este breve panorama da Bacia do Rio Ribeira de Iguape não pretende representar a totalidade do que aí ocorre em termos sociais, econômicos, geográficos, pois resulta de uma visão parcial, um somatório de estudos parciais e localizados de vários pesquisadores que escreveram sobre aspectos distintos da região e de seus problemas. Também resulta de visitas recentes dos autores deste artigo a alguns pontos da região. No caso, a principal motivação foi quanto às consequências físicas e sociais que teriam, se um dia executados, os projetos de quatro usinas hidrelétricas de médio porte na calha do Rio Ribeira (Sevá Filho et al., 2007).

Ao longo dessa atividade, tínhamos que construir um panorama realista da região, porém nos defrontamos com algumas imagens discrepantes difundidas sobre o “Vale do Ribeira”: por exemplo, a do “Vale” miserável, atrasado, dito o “Nordeste” da rica Região Sudeste. Ou as fortes imagens do “Vale” das cavernas e da mata preservada, do “Vale” das comunidades de quilombos e de

aldeias indígenas, ambos remanescentes de grupos antes muito mais numerosos e que sobreviveram à escravidão e ao extermínio; ainda, a imagem por vezes romantizada do “Vale” dos pescadores e marisqueiros, dos “povos tradicionais”. Nessa visão, a região é objeto do cuidado e da proteção não somente de agências governamentais, mas de empresários do turismo de aventuras, de visitação das cavernas e dos esportes de rio como o “rafting”; assim, o “Vale” tornou-se foco da ação de algumas ONG de defesa local, ou mais amplamente socioambientais como o influente Instituto Socioambiental (Isa), com sede em São Paulo e um escritório atuante há muitos anos em Eldorado (SP), e de outras ONG com sede em Curitiba, ou nas pequenas cidades como Pariquera-Açu e Cananea (SP) e Cerro Azul (PR), além de um programa de atividades de extensão universitária da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), dirigido especificamente para o fortalecimento dos quilombolas.<sup>1</sup>

Ainda, nessa mesma etapa de pesquisas, sofremos limitações metodológicas porque muitas fontes partem de um princípio equivocado: recortam os dados como se o “Vale” fosse somente paulista. Esquecida ou omitida a parte paranaense, os mapas ficam mutilados, diminuem as chances da compatibilização correta dos dados que sejam fidedignos para o conjunto do território da bacia. Às vezes, a amplitude geográfica do “Vale” inclui também as áreas preservadas do litoral, da Jureia até a Ilha do Cardoso, e, em alguns casos, a delimitação força ainda mais a geografia e desce a costa para o sul, englobando a Ilha do Mel e até o Parque Nacional de Superagui e o complexo das baías de Antonina e Paranaguá, no Paraná.

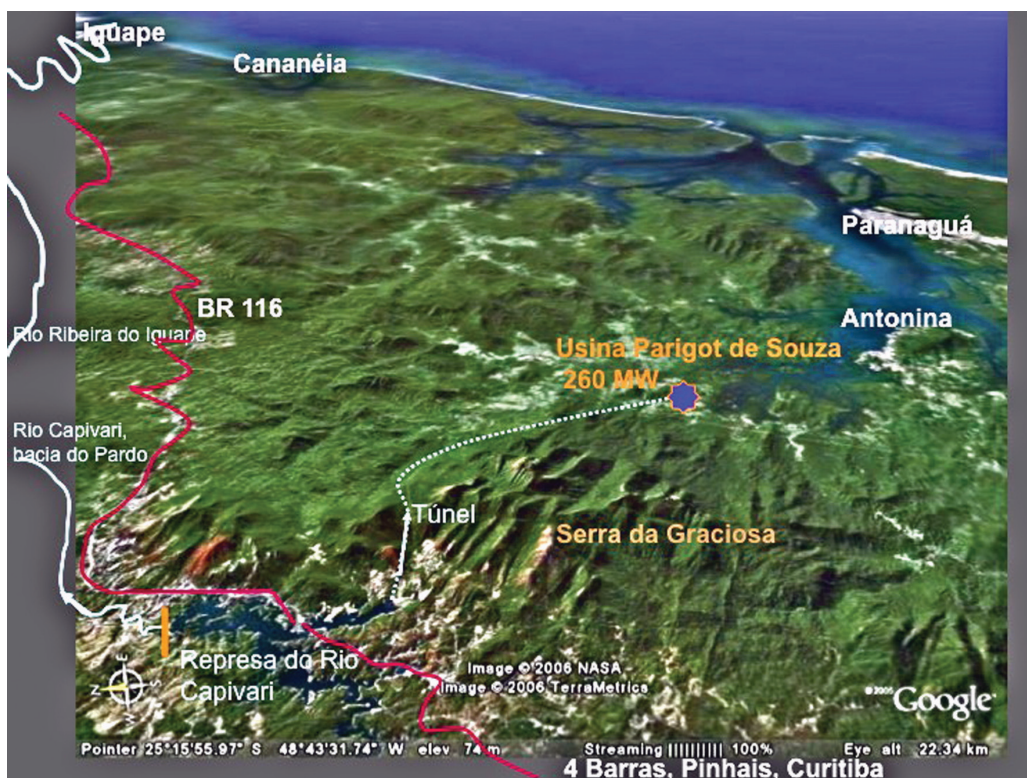
Enquanto isso, no mesmo Paraná, o “centro” considerado desenvolvido fica nos terrenos das bacias do Iguaçu – como a capital Curitiba e alguns dos municípios da RMC e do Tibagi, definindo um eixo interiorano de Ponta Grossa até Londrina e o norte do Estado. De todo modo, esse “centro” fica de costas para o Vale do Ribeira, e a quase totalidade dos cidadãos da RMC e usuários da BR-116 provavelmente nem se dá conta de que a represa do sistema Capivari-Cachoeira fica num rio dessa bacia.

### **Os rios da Bacia do Ribeira, bastante barrados**

Os terrenos drenados pela Bacia Hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape se estendem por uma superfície aproximada de 25.000 km<sup>2</sup>, dos quais 7,8 mil km<sup>2</sup> no Estado do Paraná e 17,2 mil km<sup>2</sup> no Estado de São Paulo. Dos contrafortes paranaenses da Serra da Paranapiacaba descem os rios Lajeado e Itapirapuã, afluentes do Alto Ribeira na margem esquerda; na continuação dessa cumeeira do primeiro planalto paranaense até na RMC descem os rios afluentes da margem direita: o Santana e o Açungui paranaense, que são considerados os formadores do Ribeira de Iguape mais o Ponta Grossa, que cruza a cidade de Cerro Azul antes de desaguar no Ribeira; o Rio do Rocha, que drena as águas de uma região cárstica onde se explorou o minério de chumbo, entre Cerro Azul e Adrianópolis, depois o Rio Grande e o São Sebastião (ADVR, 2002). Dentre outros rios

menores destacamos o Rio Capivari, onde no primeiro planalto se construiu a barragem do sistema Capivari–Cachoeira; dessa represa, o fluxo natural do Rio Capivari se bifurca, sendo uma grande parte desviada por um sistema de túneis sob a Serra do Mar para o Rio Cachoeira, que deságua na Baía de Antonina, no litoral paranaense, e outra parte, quando “sobra” da operação hidrelétrica da represa, segue o curso histórico do rio, descendo próximo da Rodovia Régis Bittencourt, indo depois desaguar no maior afluente da margem direita do Ribeira de Iguape, o Rio Pardo, que banha a cidade de Barra do Turvo (SP).

Das vertentes litorâneas da Paranapiacaba e das reentrâncias meridionais da Serra do Mar paulista descem dezenas de rios afluentes da margem esquerda do Ribeira de Iguape, dentre os quais destacamos nas proximidades de Apiaí os rios Tijuco e Catas Altas, que deságuam acima da cidade de Ribeira (SP), e o Rio Betari, que deságua perto de Iporanga (SP), e que hoje está mais direcionado para o turismo, mas até poucas décadas foi palco da exploração de minério de chumbo que abastecia a indústria Cobrac / Plumbum em Adrianópolis (PR). O Rio Juquiá, já mencionado, é o maior afluente, um rio irmão do Ribeira de Iguape; mais a leste, do outro lado da Rodovia Régis Bittencourt, destacam-se também o Rio São Lourenço e o Rio São Lourencinho, que descendo vão engrossar o Rio Ribeira de Iguape em seu trecho estuarino.



Elaborado por A. O. Sevá Fo. sobre imagem do Google Earth.

Figura 1 – Localização do Sistema Capivari-Cachoeira na Serra do Mar e litoral paranaense.

O fato conhecido é que todos esses formadores do Juquiá e do Ribeira descem da Paranaíacaba e das Serras do Mar aos saltos, rapidamente, coalhados de quedas e cachoeiras, por entre *canyons* e corredeiras, uma condição necessária, na fase inicial do capitalismo hidrelétrico – início e meados do século XX – ao seu sucessivo “aproveitamento” por meio das barragens e usinas.

O rio é recortado e, uma de suas características, as quedas d’água, torna-se mercadoria. Não se trata especificamente do “acidente altimétrico”, nos termos da época, mas sim da capacidade de produção de energia a partir da transformação da força hidráulica gerada pelo movimento da água. De qualquer forma, uma das particularidades naturais de um rio começava a obter um significado inédito. Os rios passariam a ser explorados em busca de locais propícios para produzir energia elétrica (Arruda, 2008).

Pelas informações oficiais disponíveis, nos rios dessa bacia hidrográfica entraram em operação entre os anos de 1947 e 1989, e ainda funcionam, 12 usinas hidrelétricas, das quais duas no Estado do Paraná e as demais no Estado de São Paulo, quase todas feitas na sub-bacia do Rio Juquiá.<sup>2</sup> Além das pequenas usinas que movimentaram fazendas, vilarejos e até cidades, e que depois, como em tantas regiões serranas brasileiras, foram abandonadas e até sucateadas – como aquela que abasteceu de energia durante décadas a cidade de Eldorado, feita num afluente do Ribeira a poucos quilômetros da sede municipal.

A mais antiga dessas hidrelétricas e que ainda opera é a Jurupará, com capacidade de 7,2 MW, construída no Rio do Peixe, município de Piedade, pela empresa industrial produtora de alumínio CBA; nesse mesmo rio, foi feita posteriormente a Usina Piedade, com 0,4 MW, atualmente operada pela empresa Faixa Azul Ind. de Móveis para Escritórios Ltda.

No Rio Juquiá foram feitas, pela mesma CBA, mais seis usinas. Descrevendo-as no sentido da contracorrente, subindo o rio, a mais baixa é a Usina de Barra, com 40,4 MW, no município de Tapiraí, concluída em 1986; depois, a usina de Serraria, no município de Juquiá, iniciou operação em 1978 com 24 MW; após, Alecrim, que é a de maior capacidade, com 72 MW, no município de Miracatu, concluída em 1970; rio acima vem a Usina de Porto Raso, inaugurada em 1982 com 28,4 MW, também no município de Tapiraí, e as duas no trecho mais alto do rio, nas proximidades da RMSP e da Rodovia BR-116: as usinas de Fumaça, com 36,4 MW, concluída em 1964 em Ibiúna, e a do França, com 29,5 MW em Jucituba, e que foi a primeira construída nesse rio, ficando pronta em 1958. No afluente Rio Açungui, no município de Juquiá, a CBA barrou o Salto Iporanga para instalar mais 36,9 MW, inaugurada em 1989, a mais recente de todas essas usinas, totalizando assim quase 268 MW instalados nessa sub-bacia. Ainda no território paulista, entrou em operação, em 1962, a Usina Catas Altas, no rio do mesmo nome, próximo da rodovia que liga as cidades de Apiaí e Ribeira, com capacidade de 4 MW, hoje operada pelo grupo empresarial Orsa, de celulose e papel. No lado paranaense da bacia, no Rio Tacaniça, município

de Rio Branco do Sul, foi construída a Usina Santa Cruz, com 1,5 MW, pertencente à empresa de Cimentos Rio Branco S/A, também do Grupo Votorantim e instalada na mesma cidade.

A maior de todas as obras hidrelétricas dessa bacia, aqui mencionada com a denominação de “Sistema Capivari–Cachoeira”, foi construída a partir de 1963 pela empresa estatal paranaense Copel; a casa de força está localizada no município de Antonina, na baixada litorânea, tendo atualmente 260 MW instalados; foi depois rebatizada “Usina Hidrelétrica Governador Parigot de Souza” em homenagem a um ex-governador do Paraná, a qual será analisada com maior detalhe neste artigo.

### **Transposições de vazões do planalto para o litoral, por meio da Serra do Mar**

A Serra do Mar, um muro de 1.000 m de altura média, despencando sobre a costa oceânica dos litorais catarinense, paranaense, paulista e fluminense, despertou a cobiça criativa dos engenheiros do começo do século XX por uma razão evidente: se os rios que ali nascem na vertente interiorana tivessem sua água desviada para a vertente litorânea, as mais altas quedas d’água do mundo seriam então artificialmente criadas e aproveitadas para gerar eletricidade. Assim foi feito, por meio de um impulso capitalista raramente igualado e que concretizou as engrenagens do desenvolvimento urbano-industrial das duas maiores metrópoles brasileiras, o Sistema “Billings–Cubatão” em São Paulo, e o Sistema “Piraí–Lajes” no Rio de Janeiro.<sup>3</sup> Com a mesma escala de engenharia grandiosa, são sistemas distintos em termos geográficos:

1) O sistema paulista foi construído a partir dos anos 1920 e completado nos anos 1950 pela conhecida empresa canadense Light SP; ele aproveita as águas do alto Rio Tietê e seu afluente Grande Pinheiros, invertendo, por meio de várias barragens com comportas e bombas hidráulicas, a sua correnteza em direção à crista da Serra do Mar, e despeja essa vazão transposta serra abaixo, numa queda de mais de 700 m; a vazão de até 100 m<sup>3</sup>/s conduzida por meio de aquedutos superficiais e subterrâneos destina-se a alimentar duas usinas hidrelétricas (“Henry Borden” antiga e nova), cuja capacidade instalada soma 880 MW; a água turbinada desce por canais de fuga para o Rio Cubatão, que pertence à baixada litorânea, e se tornou também estratégica para uso nas indústrias do polo de Cubatão e para o abastecimento da Região Metropolitana da Baixada Santista;

2) O sistema fluminense foi construído na mesma época histórica pelo mesmo grupo capitalista, hoje com o nome de Light Rio, e aproveita as águas do médio Rio Paraíba do Sul e de seu grande afluente Piraí, que nasce no alto da Serra da Bocaina, para transpor a serra e despejar na bacia litorânea. Hoje esse sistema é composto de seis usinas hidrelétricas, sendo quatro geradoras, uma no Rio Paraíba do Sul próximo da cidade de Barra do Piraí (Ilha dos Pombos), duas no Ribeirão das Lajes (Fontes Nova e Pereira Passos), e uma no desvio Pi-

raí-Paraíba (Nilo Peçanha), além de duas estações elevatórias (Santa Cecília, no Rio Paraíba, próximo da cidade de Rezende, e Vigário no desvio Pirai-Paraíba), e um amplo conjunto de reservatórios no alto da Serra da Bocaina e na Serra das Araras, com numerosas barragens, diques e túneis. No total, a capacidade de geração instalada no Sistema Pirai-Lajes é de aproximadamente 850 MW e a força de bombeamento para reversão das correntezas é de mais de 120 MW.<sup>4</sup> A vazão desviada do Rio Paraíba do Sul e de seu afluente Pirai chega ao patamar de 190 m<sup>3</sup>/s e é despejada, após sucessivos turbinamentos, no Guandu, um rio da Baixada Litorânea que deságua na Baía de Sepetiba. Esse, por sua vez, é utilizado pela empresa estadual de águas, Cedae, para o abastecimento de água potável para a Região Metropolitana do Rio de Janeiro.<sup>5</sup>

### **A reversão para a Baía de Antonina: problemas ambientais mal resolvidos**

O progresso econômico por meio da eletrificação foi um bordão repetido pelo mundo afora nas primeiras décadas do século XX, e teve uma especial repercussão no Estado do Paraná, justamente em função de seus numerosos pontos de possível aproveitamento hidrelétrico, algum dos quais de grande porte. A estratégia se concretizaria mais tarde, na segunda metade do século com as megasusinas no Rio Iguaçu, no Paranapanema e, com a mais possante usina brasileira e do continente, Itaipu, no Rio Paraná. No caso da Serra do Mar, e da possibilidade de transposição de vazões para o litoral, a ideia do sistema Capivari-Cachoeira veio à luz logo depois das grandes obras similares feitas pela Light em São Paulo e no Rio de Janeiro. Em 1948, mesmo ano que se criou o Departamento de Águas e Energia Elétrica, embrião da empresa estadual Copel, já aparecia na mensagem do então governador Moyses Lupion: “Para suprir as deficiências de energia elétrica do primeiro sistema [litoral] pretende o Estado aproveitar o centro hidroelétrico das bacias Capivari-Cachoeira com potência instalada superior a 250.000 H.P. no município de Antonina” (apud Arruda, 2008).

Vinte e dois anos depois, no final de 1970, essa pretensão tornou-se realidade: com mais de 250 MW, era a usina mais possante do Estado, e a garantidora de eletricidade para a capital Curitiba, que havia passado, durante décadas, pelas agruras do fornecimento irregular e dos vários apagões na época da concessionária CFLP, do grupo norte-americano Amforp. A represa está localizada no “Primeiro Planalto” paranaense, a 830 m acima do nível do mar, e uma boa parte da vazão natural do Rio Capivari represado é conduzida através de um túnel subterrâneo horizontal de 14 km de comprimento, que atravessa o miolo rochoso da Serra do Mar e termina num conduto forçado com mais de um quilômetro de comprimento, concretado, e com a metade final blindada em aço, alimentando uma casa de força subterrânea descrita mais adiante (Figura 2).

O desnível vertical assim obtido é de aproximadamente 740 metros (similar ao do Sistema Billings-Cubatão), e a capacidade de geração original foi





Figura 2 – Painel pintado representando um corte transversal do Sistema Capivari–Cachoeira (foto de Luciana Maria Kalinowski, em instalação da Copel, Paraná, 24.7.2009).

aumentada em 1999 para 260 MW. Foram escavados na rocha mais 7 km além do túnel de adução d'água: nele mesmo foram abertas até a superfície da serra duas “janelas” ou respiros; no trecho do conduto forçado foram escavados outros túneis secundários, um para instalar a chaminé de equilíbrio (destinada a reduzir os efeitos de sobrepessão nos túneis), outro para a válvula de segurança tipo borboleta (interrompe automaticamente o fluxo de água em caso de emergência), e mais três outras “janelas”.

Dentre numerosas adversidades enfrentadas durante a construção da usina destacou-se o fenômeno de descompressão violenta, em geral decorrente da explosão de dinamite, o que provocou em alguns casos o rompimento e o estilhaçamento abrupto da rocha nas paredes da escavação, e até o colapso de partes consideráveis dos túneis já abertos.<sup>6</sup> Em nosso levantamento não tivemos acesso aos registros das vítimas desses acidentes de trabalho, porém as fotos da época permitem observar que as condições de trabalho eram bastante precárias. Sabe-se que as normas de Segurança e Higiene no Trabalho eram menos rigorosas e abrangentes do que hoje. Em geral não eram usados os Equipamentos de Proteção Individual (EPI), nem os Equipamentos de Proteção Coletivos (EPC). Por causa do calor extremo e da deficiência e/ou inexistência de ventilação nos túneis, os funcionários usavam apenas bermuda, botas e capacetes inadequados (Eletrocap, 1967). A perda de vidas humanas se comprova pela placa metálica

colocada em local visível no acesso de pedestres à usina subterrânea com os seguintes dizeres: “Perpetuamos em bronze, cravado na rocha que recebeu em seu seio esta central geradora nosso preito de gratidão e de saudade aos heróis anônimos que perderam suas vidas trabalhando com idealismo e abnegação pelo desenvolvimento do Paraná e do Brasil. Copel - 26/01/71”.

A Casa de Força está encravada dentro da Serra do Mar; são três cavernas contíguas, a maior delas com 82 m de comprimento, 15 m de largura e 25 m de altura, abrigando os quatro grupos turbogeradores de 65 MW cada um e a sala de comando. A galeria de acesso de pedestres e materiais até as cavernas tem 1.100 m de comprimento e 6,4 m de diâmetro, e por ela passam os cabos de alta tensão que conduzem a energia dos transformadores trifásicos de 70 MVA cada (13,8 kV para 230 kV), até a subestação. Daí derivam quatro linhas de transmissão conectadas ao sistema interligado da Copel (2000): duas para Curitiba e duas para as cidades do litoral.

Depois de passar pelas turbinas, a água – vinda do Rio Capivari, da Bacia do Ribeira de Iguape, após despencar mais de 700 m de altura – é conduzida pelo canal de fuga com 2.230 m de comprimento, a maior parte subterrâneo, e nos últimos 500 m a céu aberto, até ser enfim despejada na margem direita do Rio Cachoeira, que nasce na mesma Serra do Mar, mas em sua vertente litorânea, e que deságua na Baía de Antonina, ligada ao oceano pela Baía de Paranaguá. Em gleba próxima dessa Casa de Força, também desapropriada pela Copel, foi feita a vila residencial com 47 edificações das quais quinze destinadas a empregados da estatal, treze a empregados terceirizados, três para a Associação de Pais e Mestres da Escola Estadual Hiram Rolim, oito integram um hotel de trânsito, sete encontram-se vazias, além de um clube. A escola da vila operária foi cedida para a Secretaria de Estado da Educação (Seed) por meio de Termo de Cooperação Técnica (Copel, 2000).

*No reservatório do Rio Capivari,  
os impactos usuais, mais a sismicidade*

No final dos anos 1969 a Copel teve que desapropriar cerca de 20 km<sup>2</sup> de terras no planalto para fazer o canteiro de obras da barragem e da tomada d’água, e para construir uma vila residencial com dezoito edificações, das quais, no ano 2000, cinco eram ocupadas pelo pessoal da Copel, duas por empregados terceirizados, uma pela Polícia Florestal, e as demais cedidas para uma sede de campo da associação dos empregados – prática bastante comum nas empresas de eletricidade. A empresa solicitou ao então DNER que assumisse o remanejamento de 7 km da Rodovia BR-116, a “Regis”, incluindo a construção de uma ponte de duas pistas sobre um braço da represa. Na prática, a empresa estatal paranaense repassou muito de suas responsabilidades para uma empresa contratada, Eletrocap, que tomou a frente dessas medidas, a começar pelo reordenamento fundiário e pela remoção de pelo menos quatrocentas propriedades rurais, e oficialmente, oitenta famílias ali residentes.<sup>7</sup> Parte desses moradores teria usado

o dinheiro da indenização para adquirir terrenos rurais nas proximidades da represa, mas, em pleno período ditatorial, o mais provável é que muitos direitos sociais tenham sido feridos pelas empresas, e que os problemas nem sequer tenham se tornado públicos.

A subida das águas da represa a partir de meados de 1969 não foi precedida da retirada da vegetação existente, fato ainda hoje testemunhado pelos “paliteiros” de troncos remanescentes nos braços da represa – o que certamente favoreceu a degradação da qualidade da água e acelerou a formação de depósitos de lama em todas as tubulações do sistema, como também o excesso de material sedimentar na água utilizada na usina para resfriamento dos diversos equipamentos. A estratificação térmica é observada, como em todas as represas, e contribui para reações de oxidação anaeróbica do material orgânico, o que leva também à formação de gases carbônicos, ácidos orgânicos voláteis e mercaptanas (compostos organossulfuros), alguns dos quais são bastante corrosivos. O que, evidentemente, afeta os equipamentos metálicos de todo o sistema da usina. Desde o início, a empresa vem estudando o problema e tentando minorar os prejuízos, por exemplo, abrindo o descarregador de fundo do vertedouro para se livrar da lama orgânica, e tratando a água com hidróxido de sódio, para neutralizar os sais corrosivos (Alberti et al., 1995). A maior parte dos imóveis no entorno da represa é de particulares, sendo de uso público apenas uma área de lazer entre as pontes antiga e nova da BR-116, pertencente à prefeitura de Campina Grande do Sul. A faixa de terra desapropriada até a cota 849 metros teoricamente é patrimônio da Copel, mas os marcos que a delimitavam foram retirados por terceiros, e muitos proprietários lindeiros ignoram a existência desses limites e constroem benfeitorias não respeitando o Código Florestal e nem a Resolução Conama que define a Área de Preservação Permanente (APP), com 100 m ao redor de lagos artificiais.

Um dos pontos delicados na gestão ambiental das represas é a pesca. No caso do Capivari, a atividade não é controlada, exceto sob denúncia, sendo comum a pesca predatória com redes e outros métodos proibidos. A diversidade de peixes na bacia é pouco conhecida, sabe-se que os lambaris e acarás, nativos, são os mais numerosos e que espécies exóticas como a tilápia, o *black-bass* e a carpa foram introduzidos pela empresa. Nos anos 1970, atendendo a recomendações da então Superintendência do Desenvolvimento da Pesca (Sudepe), e a exemplo de outras concessionárias de energia, a Copel seguiu a tendência de piscicultura e de peixamento indiscriminado, com o objetivo de mitigar ou compensar os impactos causados pela formação do reservatório.<sup>8</sup>

Com o enchimento da represa, tremores começaram a ser percebidos nas proximidades, trincando vidros das janelas nas casas do acampamento, e depois outros foram percebidos também na casa de força, localizada no pé da serra, a 14 km dali. Trata-se de comportamento comum em muitas barragens pelo mundo afora: são sismos “induzidos por reservatórios” (Sevá, 2008). Nesse caso, houve o complicador das escavações dos túneis durante a fase de obras; os tremores não foram registrados em um sismógrafo, mas os funcionários da usina anotaram os

dias dos eventos e os seus efeitos, depois compilados pelo pesquisador Berrocal et al. (1984): um total de quarenta eventos desde fevereiro de 1971, quando a represa já estava próxima do nível máximo de verão, até 1977; dos quais 80% ocorridos nos dois primeiros anos. A maioria dos tremores foi sentida na parte baixa, na Casa de Força, na vila residencial e imediações, e corresponde a eventos de grau IV e alguns mais raros, graus V-VI na escala Mercalli-Modificada. Além disso, relatórios de geofísica do Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo mencionados por um dos autores em um texto recente sobre o projeto da Usina de Tijuco Alto no Rio Ribeira apontam os terrenos dessa bacia como historicamente propensos a sismos naturais, propensão essa amplificada pelas características e fragilidades do subsolo cárstico em vários trechos, com cavernas e rios subterrâneos (Sevá Filho et al., 2007).

Em 25 de janeiro de 2005, um deslizamento no aterro de sustentação da cabeceira de uma das pontes da Rodovia BR-116, a 70 km de Curitiba, no município de Campina Grande do Sul, fez abrir um vão de 50 m, onde o motorista de um caminhão morreu e outras três pessoas que estavam em um outro veículo ficaram feridas. O intenso tráfego foi desviado para a outra pista, que passou a ter mão simples durante mais de um ano. Processos judiciais foram abertos contra o Dnit e as empreiteiras, e no final de 2006 foi reconhecida como causa principal a falta de manutenção dos dutos de escoamento da água das chuvas, que foram se acumulando no aterro sobre o qual a ponte estava apoiada, além da inexistência de uma proteção do aterro (impermeabilização e contenção), sujeito a erosão por causa da variação do nível de água do reservatório. Em dezembro de 2006, a justiça determinou que o Dnit pagasse indenizações às famílias das vítimas.<sup>9</sup>

#### *A jusante da represa no Capivari: o rio seco e as cheias mal explicadas*

Dois tipos de problemas vêm sendo observados abaixo da barragem no Rio Capivari:

1) Na maior parte do tempo o leito dos primeiros quilômetros do rio está seco, as pedras expostas e apenas poças d'água testemunham a antiga correnteza; a explicação é óbvia, pois a vazão desviada para a bacia litorânea, que corresponde à capacidade de engolimento das turbinas da usina, pode chegar aos 38 m<sup>3</sup>/s, sendo muito desproporcional ao porte do pequeno rio. Algo reconhecido pela própria empresa operadora em um relatório (Copel, 2001): “Em função da capacidade de engolimento das máquinas ser grande comparada com a vazão média de longo período no local (19 m<sup>3</sup>/s), e do grande volume útil do reservatório (156 X 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>), grande parte das vazões afluentes ao reservatório são transportadas para o rio Cachoeira. No período de 07/1971 a 12/1999, 85,7% das vazões afluentes foram transportadas para o rio Cachoeira”. As consequências atualmente são visíveis para qualquer navegador da internet que consulte as fotos de satélite, por exemplo, do Google Earth;

2) Nos períodos mais chuvosos, a empresa é obrigada a abrir os vertedouros, provocando correntezas excepcionais e alagamentos rio abaixo. Por isso, a

Copel tem sido acusada de ser responsável pelas enchentes e suas consequências ocorridas em diversos municípios do Vale do Ribeira – o que merece alguns argumentos contraditórios, e mais bem circunstanciados. Por exemplo, nas grandes chuvas do outono de 1983, que provocaram calamidades em todo o Sudeste e Sul, foi noticiado que a enchente do Ribeira deixou três mortos e 12.500 desabrigados nos municípios de Registro, Iporanga, Eldorado, Ribeira, Sete Barras e Iguape, além de sérias perdas na cultura de banana.<sup>10</sup> Outra matéria jornalística reconhece o efeito ampliador, também advindo das usinas da CBA no Juquiá, o que influi especialmente nos alagamentos das cidades de Juquiá, no baixo rio, e de Registro, que fica abaixo do encontro dos dois rios. “Este ano as cheias foram ampliadas pela contribuição das barragens do sistema Capivari-Cachoeira no Paraná, e da Companhia Brasileira de Alumínio, nas cabeceiras do rio Juquiá”. Nas cheias de 1990, o noticiário novamente acusa problemas do sistema da Copel, e nem menciona a possível responsabilidade das usinas da CBA.

*Problema intrínseco da transposição: a vazão acrescida ao Rio Cachoeira e ao estuário na Baía de Antonina*

O mesmo problema grave da desproporção entre as dimensões da obra e as dimensões do rio, constatado na parte alta do sistema, também se verifica na parte baixa: o Rio Cachoeira, com uma vazão histórica média de 22 m<sup>3</sup>/s, passou a receber, depois de 1970, a água turbinada pela usina, um acréscimo que pode chegar, quando todas as turbinas da usina estão operando no seu limite máximo, a quase o dobro de sua vazão natural. O rio evidentemente tornou-se uma outra entidade hidrológica, a correnteza mais volumosa forçando o alargamento da antiga calha, erodindo as barrancas; o pior é que, além da variação sazonal de sua vazão natural, agora se soma à variação operacional (ou seja, determinada por critérios comerciais, de venda de energia), da vazão turbinada e nele descarregada a partir do canal de fuga da Usina Hidrelétrica Parigot de Souza. Com isso, altera-se quase tudo, a começar pela vida aquática micro e macroscópica e pelo transporte de sedimentos.<sup>11</sup> A descarga da água turbinada é feita a uma distância não muito grande do baixo rio e seu estuário; daí, o assoreamento do seu leito e a erosão das margens estão provocando o entupimento progressivo da Baía de Antonina, com o surgimento de bancos de areia e até de novas ilhas. Esse problema termina prejudicando o movimento de embarcações por causa da diminuição da profundidade dos canais – por exemplo, em frente ao Clube Náutico, teria diminuído de 7 para 4 m nas últimas duas décadas.<sup>12</sup>

**Mensagem conclusiva: a negação da transposição entre bacias e a temerosa continuidade do surto de obras**

Quando o sistema Capivari-Cachoeira foi construído, não havia a obrigatoriedade do Licenciamento Ambiental. Entretanto, com a Resolução 001/1986 do Conama, e, sobretudo, com o artigo 225 da Constituição Federal outorgada em 1988, essa etapa se tornou obrigatória para as obras novas. Por meio de resoluções e instruções complementares, as obras existentes teriam de ser “licen-

ciadas *a posteriori*”. A concessão da usina feita à Copel venceu em 1995 e ainda não havia nenhuma providência no sentido de regularizar a parte ambiental, que só veio a ocorrer em 1999 mediante Termo de Compromisso com o Instituto Ambiental do Paraná (IAP). A empresa solicitou então a Licença de Operação para a usina, e para tanto apresentaria o relatório de impacto ambiental atendendo ao § 5º do artigo 12 da Resolução Conama 006/87. Em 17.9.1999 a Copel solicitou, junto ao IAP, o pedido de Licença de Operação da Usina Hidrelétrica Parigot de Souza, e no mesmo dia o IAP realizou vistorias. Surpreendentemente, o órgão estadual constatou que o local da usina (Bairro Alto, em Antonina) e suas adjacências estavam “estáveis” em razão do plano de recuperação ambiental implantado pela empresa.<sup>13</sup> Na represa, o IAP constatou cinco casos de escorregamento de encostas, provavelmente pela ação das marolas e da oscilação do nível freático, decorrente da depleção operacional do nível da represa, e solicitou à Copel um plano de ação para evitar a pesca predatória na região, o desmatamento clandestino, as queimadas e as construções irregulares (Copel, 2000). Numa análise mais rigorosa, esse caso poderia ser visto como um exemplo de “esquizofrenia institucional”, pois: 1) o Rio Capivari, uma parte do tempo seco, outra parte sob enxurradas, deságua no Rio Pardo e entra pelo território paulista, e, no entanto, o licenciamento foi feito apenas perante a agência ambiental do Paraná; 2) vários documentos apresentados pela Copel, pela Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental (Suderhsa) e até pelo IAP não consideram o Rio Cachoeira como integrante do corpo hídrico da usina, desconhecendo a transposição de uma considerável vazão d’água entre as duas bacias; 3) a agência ambiental ignora todo tipo de influência da descarga da vazão turbinada no Rio Cachoeira, em seu estuário e na Baía de Antonina, bem como os problemas sofridos pelos moradores e proprietários rurais, geralmente pequenos, que garantem a sua sobrevivência por meio da agricultura, da pesca e da criação de animais, e que sofrem com os vários problemas causados pelo aumento da vazão do Rio Cachoeira, como o turvamento da água, a erosão, a perda da mata ciliar e de terras produtivas. Enfim, nem mencionam o uso da baía para o lazer e o turismo, nem para a navegação e a operação de terminais marítimos.

Na Bacia do Ribeira uma outra usina está sendo construída no mesmo Rio Capivari, no Paraná, o antigo projeto de Salto do Inferno. Outros 26 projetos de hidrelétricas foram estudados e inventariados em cinco rios, incluindo quatro de médio porte no rio principal, o Ribeira de Iguape, sendo o mais conhecido deles o de Tijuco Alto, com uma barragem de mais de 120 m de altura a poucos quilômetros das cidades de Ribeira (SP) e Adrianópolis (PR). A perspectiva futura é alarmante, se prevalecerem os critérios até aqui adotados e as imagens idealizadas. As terras dessa bacia biestadual estão sendo degradadas e os seus rios se transformando em ex-rios, como tantos outros Brasil adentro.

## Notas

- 1 Consultar a respeito: <<http://www.socioambiental.org/prg/rib.shtm>> e <<http://www.preac.unicamp.br/novoquilombolas/evento/barragem.html>>.
- 2 Fontes: 1) Nomenclatura e localização conforme o Sistema de Informações do Potencial Hidrelétrico Brasileiro da Eletrobrás (Sipot). 07/2005. Disponível em: <<http://www.eletobras.gov.br>>. Acesso em: 20 ago. 2006. 2) Despacho n.141 de 24 de janeiro de 2007 – Aneel. 3) Amaral & Prado (2000). 4) *CBA Usinas*. Disponível em: <<http://www.aluminiocba.com.br/pt/usinas.php>>. Acesso em: 10 ago. 2009.
- 3 Além das duas maiores obras de reversão na Serra do Mar, merece registro o pequeno Sistema Macabu-Macaé na serra fluminense: uma represa no Rio Macabu, município de Trajano de Moraes, alimenta, por meio de um túnel de 5 km, uma pequena usina completada em 1950, com 11 MW, localizada no pé da serra, onde despeja a água no Rio São Pedro que pertence à Bacia do Rio Macaé. Uma consequência ambiental grave dessa obra é que o Rio Macabu, que teve sua vazão em boa parte desviada para outra bacia, é o principal responsável pelo volume de água doce da Lagoa Feia, a maior de todo o sistema lagunar do litoral fluminense (Embrapa, 2004).
- 4 Conforme documento da Light Rio apresentado em audiência na Agência Nacional de Energia Elétrica na renovação da concessão: Disponível em: <[http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2005/004/contribuicao/light\\_anexo\\_i.pdf](http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2005/004/contribuicao/light_anexo_i.pdf)>. Acesso em: 12 fev. 2010.
- 5 “O Rio Guandu, que em condições naturais teria uma vazão de cerca de 25 m<sup>3</sup>/s, recebe uma contribuição média de 146 m<sup>3</sup>/s do Desvio Paraíba-Piraí e de 10 m<sup>3</sup>/s do Desvio Tócos-Lajes. Essa contribuição adicional permitiu a construção pela CEDAE da Estação de Tratamento de Água do Rio Guandu, que entrou em operação em 1955 e hoje processa 47 m<sup>3</sup>/s de água para atendimento da população da RMRJ. A obrigatoriedade de se manter a defluência das usinas do Complexo de Lajes em valores compatíveis com as necessidades de captação da Estação de Tratamento de Água do Rio Guandu é parte integrante do Contrato de Concessão de eletricidade à empresa”. Obs.: A fonte é a mesma da nota anterior.
- 6 Tais riscos foram em parte minimizados com o uso de chumbadores, num total de 50 mil peças, e cerca de 4.750 cintas metálicas – como se faz na mineração subterrânea (Copel, s. d.).
- 7 Conforme *O Estado de S. Paulo*, 14.7.1970.
- 8 Pesquisas mais detalhadas nessa e em outras represas do Estado concluíram que é elevado o número de espécies introduzidas; é muito baixa a densidade das espécies introduzidas; o repovoamento dos reservatórios de Mourão e Capivari não produziram um rendimento da pesca esperado, contribuindo com menos de 5% do total capturado (Nupelia/UEM, 2000)
- 9 “Queda da ponte sobre rio Capivari-Cachoeira: responsáveis são alvo de ação de improbidade administrativa”. 5.12.2006. Disponível em: <<http://www.pgr.mpf.gov.br/noticias/noticias-do-site/patrimonio-publico-e-social/queda-da-ponte-sobre-rio-capivari-cachoeira-responsaveis-sao-alvo-de-acao-civil-publica>>. Acesso em: 14 fev. 2010.
- 10 Conforme *Folha de S.Paulo*, 2.6.1983. *O Estado de S. Paulo*, 3.7.1983.
- 11 Segundo as séries históricas do antigo Departamento Nacional de Águas e Energia

Elétrica (Dnaee), a vazão média do Rio Cachoeira, registrada entre os anos 1931 e 1966, era de 21,7 m<sup>3</sup>/s, enquanto a vazão média do Rio Capivari, segundo dados da Copel referentes ao período de 1931 a 1992, era de 17 m<sup>3</sup>/s (Lambertucci, 1996). Estudo feito por Odreski et al. (2003) comparando levantamentos batimétricos da Baía de Antonina entre 1901 e 1979 evidenciou um volume de sedimentos de cerca de 60 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>, equivalente a uma taxa de sedimentação de 2,6 cm/ano

- 12 Esse assoreamento da Baía de Antonina chama a atenção da população local, de pesquisadores e de empresas; a “Terminais Portuários da Ponta do Félix – TPPF” lançou o Programa Contaminantes, Assoreamento e Dragagens (CAD), que simula chuvas, vazões e comportamento dos rios e do estuário; a Coordenação de Meio Ambiente da Copel se sentiu preocupada pelas acusações de responsabilidade pelo impacto de sua usina e encomendou projeto ao laboratório estatal Lactec (Boldrini, 2007). Também Bandeira (2007), Branco (2004) e Odreski (2002) analisaram as alterações morfológicas e a sedimentologia do estuário do rio Cachoeira desde os anos 1950, concluindo pela alteração diretamente provocada pela descarga da usina.
- 13 Segundo o Parecer Técnico n.139/99 do Instituto Ambiental do Paraná (ERCBA) de 22.10.1999.

## Referências

- ADVR. Agência de Desenvolvimento da Mesorregião Vale do Ribeira/Guaraqueçaba. *Impasses e desafios da Mesorregião Vale do Ribeira / Guaraqueçaba*. Curitiba, 2002.
- ALBERTI, S. M. et al. Metodologia desenvolvida para a remoção de “fouling” no sistema de resfriamento das unidades geradoras da Usina Governador Parigot de Souza – US/GPS. *Eletroevolução*, n.3, 2º trimestre de 1995. In: COPEL Geração – GER. *Relatório Ambiental da Usina Hidrelétrica Capivari*. Anexos. Curitiba, 2000.
- AMARAL, C. A.; PRADO, F. A. A. (Org.) *Pequenas centrais hidrelétricas no Estado de São Paulo*. São Paulo: Páginas & Letras Editora e Gráfica, 2000.
- ARRUDA, G. Rios e governos no Estado do Paraná – pontes, “força hidráulica” e a era das barragens (1853-1940). *Varia História*, v.24, n.39, jan./jun. 2008.
- BANDEIRA, V. P. S. Licenciamento ambiental e a categoria de totalidade: um estado de caso. In: BOLDRINI, E. B.; SORAES, C. R.; PAULA, E. V. (Org.) *Dragagens portuárias no Brasil: licenciamento e monitoramento ambiental*. Antonina: Governo do Estado do Paraná; Sema/PR; Ademadan; Unibem. 2007.
- BERROCAL, J. et al. *Sismicidade do Brasil*. São Paulo: Instituto Astronômico e Geofísico. Universidade de São Paulo e Comissão Nacional de Energia Nuclear, 1984.
- BITAR, O. Y. *Mineração e usos do solo no litoral paulista: estudo sobre conflitos, alterações ambientais e riscos*. Campinas, 1990. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociência, Universidade Estadual de Campinas.
- BOLDRINI, E. B. Programa CAD: Contaminantes, Assoreamento e Dragagens no Estuário de Paranaguá. In: BOLDRINI, E. B.; SORAES, C. R.; PAULA, E. V. (Org.) *Dragagens portuárias no Brasil: licenciamento e monitoramento ambiental*. Antonina: Governo do Estado do Paraná; Sema/PR; Ademadan; Unibem, 2007.
- BRANCO, J. C. *Alterações morfológicas na foz do rio Cachoeira, Estado do Paraná, com*



*base na análise da evolução das unidades de planície de maré*. Curitiba, 2004. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Geologia, Universidade Federal do Paraná.

COPEL Geração – GER. *Relatório Ambiental da Usina Hidrelétrica Capivari*. Curitiba, 2000.

\_\_\_\_\_. Superintendência de Engenharia de Geração – GESEN. *Inventário hidrelétrico da bacia do rio Capivari - Estado do Paraná*. Curitiba, Janeiro de 2001.

COPEL. *Usina Governador Parigot de Souza*. S. d.

ELETROCAP. Central Elétrica Capivari-Cachoeira S/A. *Aproveitamento Capivari-Cachoeira*. 4v. Junho 1963 a Maio 1967.

EMBRAPA. *Diagnóstico do meio físico. Bacia Hidrográfica do Rio Macabu*. 2004. Disponível em: <[http://www.cnps.embrapa.br/solosbr/pdfs/doc63\\_2004\\_riomacabu.pdf](http://www.cnps.embrapa.br/solosbr/pdfs/doc63_2004_riomacabu.pdf)>. Acesso em: 2 fev. 2010.

KALINOWSKI, L. M. *A região do Ribeira do Iguape (Paraná/São Paulo) e a hidreletricidade*. Elementos para uma revisão crítica. Campinas, 2011. Tese (Doutoramento) Área Interdisciplinar de Planejamento de Sistemas Energéticos, FEM/Unicamp.

LAMBERTUCCI, J. L. *Diagnóstico preliminar do estado de conservação da microbacia hidrográfica do Rio Cachoeira*. Maringá, 1996. 67p. Monografia. Curso de Geografia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

NUPÉLIA/UEM. Universidade Estadual de Maringá. Síntese. Pequenos reservatórios. Ictiofauna dos reservatórios Capivari, Guaricana, Alagados, Rios dos Patos, Fiú, Mourão, Vossoroca, Cavernoso, Marumbi, Chopim I, Melissa e Salto do Vau. In: *Relatório Ambiental da Usina Hidrelétrica Capivari*. Anexos. Copel, 2000.

ODRESKI, L. L. R. et al. Taxas de assoreamento e a influência antrópica no controle da sedimentação da Baía de Antonina - Paraná. *Boletim Paranaense de Geociências*, n.53, p.7-12, 2003.

ODRESKI, L. L. R. *Evolução sedimentar e batimétrica da Baía de Antonina – PR*. Curitiba, 2002. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Geologia, Universidade Federal do Paraná.

SEVÁ FILHO, A. O. et al. *Parecer independente sobre o licenciamento ambiental do projeto da Hidrelétrica Tijuco Alto, no rio Ribeira de Iguape (Paraná - São Paulo) e sobre seus riscos para o povo e sua região*. São Paulo: ISA, mar. 2007.

SEVÁ, O. Estranhas catedrais. Notas sobre o capital hidrelétrico, a natureza e a sociedade. *Revista Ciência e Cultura, temas e tendências*. SBPC, ano 60, v.3, p.44-50, jul./set. 2008.

*RESUMO* – A Bacia do Rio Ribeira do Iguape, com sua imagem usualmente associada à preservação ambiental, às cavernas, ao extrativismo e aos povos tradicionais (quilombolas, índios, pescadores), é aqui reapresentada, descrevendo importantes áreas geoeconômicas da mineração, das monoculturas comerciais e das obras hidráulicas. O rio principal ainda não foi barrado por usinas hidrelétricas, que estão instaladas nos afluentes e somam uma capacidade elétrica de 540 megawatts. A maior delas, o sistema Capivari–

Cachoeira, construído há quarenta anos, é baseada numa transposição de vazões entre a Bacia do Alto Ribeira e o litoral paranaense, com fortes consequências ambientais negativas no trecho paulista do Rio Pardo e do Ribeira, e na Baía de Antonina, não reconhecidas no licenciamento ambiental da usina. É previsível o agravamento da situação ambiental da região, caso se concretizem no futuro outras hidrelétricas previstas para a Bacia do Ribeira do Iguape.

*PALAVRAS-CHAVE:* Ribeira do Iguape, Usina hidrelétrica, Transposição de vazão fluvial, Impactos ambientais, Sismicidade induzida por reservatórios.

*ABSTRACT* – The image of the Ribeira do Iguape basin is usually linked to environment protection, to the natural caverns and to the traditional people communities (“quilombolas”, from the ancient slaves, the native Indians, the fishermen). We draw here another diagnosis, lightening up important geo-economic issues, as the mining fields, the plantations and the hydraulic works. The main river has not yet been dammed for hydro - power plants, located in its tributaries, featuring an amount of 540 Megawatt capacity. The more impressive one, named Capivari – Cachoeira system, built forty years ago, is based on a flow derivation from the high Ribeira basin to the coastline of the Paraná state. Its consequences are negative down stream until the rivers Pardo and Ribeira, in the Sao Paulo State; and in the other side, it also affects far away the Antonina Bay. As these damages were not recognized during the licensing process of this power plant. We launch an alert about the environment degradation of this region, in the case if some other hydroelectric projects would achieve in the future.

*KEYWORDS:* Ribeira do Iguape, Hydro-power plant, Riverflow derivation, Environmental impacts, Reservoir-induced seismicity.

*A. Oswaldo Sevá Filho* é doutor em Geografia Humana (Université de Paris-I), professor do Departamento de Energia da Faculdade de Engenharia Mecânica e do Doutorado em Ciências Sociais, do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas. @ – seva@fem.unicamp.br / oswaldos@unicamp.br

*Luciana Maria Kalinowski* é engenheira eletricista, professora da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, mestre, e doutoranda em Planejamento de Sistemas Energéticos, Faculdade de Engenharia Mecânica, da Universidade Estadual de Campinas. Bolsista da Capes. @ – lucianakalinowski@yahoo.com.br

Recebido em 27.2.2010 e aceito em 15.9.2010.