

Problemas ambientais e de vizinhança relacionados a energia, águas e indústria: regiões atingidas e focos relevantes de riscos*

*Arsênio Oswaldo Sevá Filbo***

Resumo – Neste artigo são apresentados resultados de pesquisas do autor em diversas regiões fluminenses, enfocando os riscos, sofridos ou latentes, que fizeram e que podem fazer vítimas humanas no Estado do Rio de Janeiro, apontando algumas alterações dos ambientes naturais. Descrevem-se as seis principais aglomerações humanas e suas respectivas regiões geoeconômicas, onde os efeitos ambientais da industrialização são relevantes. Detalham-se as relações cruciais entre a água dos rios e a eletricidade, tanto nas centrais hidrelétricas como nas termelétricas, e assinalam-se as posições das maiores obras no estado. Avaliam-se os diversos impactos das atividades intensas do petróleo e do gás e, a seguir, selecionam-se 33 outras instalações industriais, mais a região canavieira de Campos e mais cinco instalações nucleares. A mensagem final é a de que ainda falta muito esforço coletivo, técnico e acadêmico, tanto da parte das entidades quanto das empresas e do poder público, para que se conheçam com mais exatidão as vítimas e os prejuízos ambientais e para que se elaborem programas sérios para combater tais riscos e injustiças.

Palavras-chave: meio ambiente; impactos ambientais; Rio de Janeiro.

No Estado do Rio de Janeiro, os maiores problemas ambientais correntemente apontados estão localizados, no mapa estadual, na mancha urbana principal: um conjunto de áreas urbanas e suburbanas praticamente emendadas, desde Maricá, a leste, na orla oceânica de

Niterói, separada do Rio de Janeiro pelo mar poluído da Baía da Guanabara, e indo para o oeste, no eixo da Rodovia BR-101, até Itaguaí. Esta é a segunda aglomeração mais populosa do país, e também a segunda colocada na lista das campeãs dos rios poluídos, do ar poluído,

* Versão atualizada da comunicação apresentada no I Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Ambiente e Sociedade, realizado em Campinas (SP), em novembro de 2002.

** Doutor em Geografia Humana pela Université de Paris I e Professor da Faculdade de Engenharia Mecânica da Unicamp.

E-mail: seva@fem.unicamp.br



dos acidentes industriais e das calamidades coletivas. Administrativamente, corresponde a um conjunto de municípios agrupados na Região Metropolitana do Rio de Janeiro; geograficamente, estende-se da linha litorânea até os sopés dos maciços serranos (Tijuca e Pedra Branca, área do Parque Nacional da Tijuca, e as serras de Madureira e do Mendanha), e até próximo do sopé das serras das Araras e dos Órgãos. As áreas urbanas e os grandes eixos de infra-estrutura ocupam terras firmes, colinas, como também manguezais e restingas praianas nas baixadas de Sepetiba, de Campo Grande, de Nova Iguaçu, de Duque de Caxias, e daí contornando a Baía, intercalando-se com manguezais e áreas agropastoris até Manilha e Itaboraí, e até São Gonçalo.

O segundo aglomerado humano e industrial do estado, e que padece de graves problemas ambientais, está no Vale do Médio Paraíba do Sul; localiza-se no primeiro trecho fluminense deste rio, numa baixada estreita limitada pelas serras do Mar e da Mantiqueira: a Bocaina, ao sul, e o Maciço de Itatiaia (área do Parque Nacional), ao norte. Há uns sessenta anos, decidiu-se passar por aí a primeira rodovia asfaltada ligando o Rio a São Paulo, e também construir a primeira grande usina siderúrgica do país. Hoje, cidades, indústrias, barragens e linhas de transmissão de eletricidade e ferrovias vão-se entrecruzando ao longo de 70 km da Via Dutra, BR-116, começando na divisa com São Paulo, em Engenheiro Passos, e passando por Itatiaia, Resende, Porto Real, Floriano,

Barra Mansa, e daí acompanhando o rio até Volta Redonda.

A terceira região geoeconômica é o pólo formado pelas cidades de Campos e Macaé, com repercussões em pequenos municípios vizinhos: Rio das Ostras, Barra de São João, Casimiro de Abreu, Silva Jardim (área da reserva biológica de Poço das Antas), Conceição de Macabu, Carapebus, Quissamã (área do Parque Nacional de Jurubatiba), até São João da Barra e Atafona, na foz do Paraíba do Sul, no litoral Norte Fluminense. Parte desta região já teve seu destaque histórico e econômico no ciclo canavieiro do Rio de Janeiro e na economia pesqueira regional. De uns 30 anos para cá, quase tudo se encontra direcionado para suportar as atividades terrestres relacionadas com o funcionamento de uma estrutura de produção de petróleo e de gás, extraídos do subsolo em alto-mar, formando a mais complexa e importante região petrolífera no país, e uma das mais destacadas no mundo de hoje.

Devem-se registrar também os problemas ambientais específicos na região das maiores cidades serranas, Petrópolis, Teresópolis e Nova Friburgo, todas localizadas perto das vertentes mais altas da Serra dos Órgãos (área do Parque Nacional), onde nascem e se formam rios que irão desembocar na margem direita do Paraíba do Sul. A chamada Região Serrana destacou-se no último século pelo seu modo peculiar de povoamento com levas de europeus, sua agricultura, suas fábricas e manufaturas. Recentemente, a região vive também sob os ritmos e os ciclos de



afluxo e refluxo do “pessoal de fora”, conforme os dias da semana e os meses do ano, e, em muitos locais, este movimento depende estritamente das condições naturais, da infra-estrutura viária e dos acessos, para a própria sustentação do turismo e do veraneio.

Problemas comparáveis, relacionados às demandas variáveis e aos “picos” dos fluxos turísticos e das atividades de lazer e férias, são enfrentados na chamada “Região dos Lagos”, com uma seqüência de cidades desde Saquarema e Araruama, passando por São Pedro da Aldeia, Búzios, Cabo Frio, até Arraial do Cabo. Destacam-se na região as atividades precedentes das salinas e da forte indústria pesqueira, e há quase meio século, a atividade industrial pesada, do ramo químico, em Arraial do Cabo e na Lagoa de Araruama. Além disto, atualmente o comércio e os serviços dependem estritamente do funcionamento sazonal do clima, da situação das praias e dos lagos, das estradas e do fornecimento de água potável.

E, no mesmo patamar, devemos mencionar a faixa de baías, enseadas e ilhas desde Mangaratiba até Paraty, (área do Parque Nacional da Bocaina), cujo centro industrial, turístico e pesqueiro fica em Angra dos Reis, mas que, além disto, vive sob riscos específicos relacionados à atividade dos terminais marítimos de minérios e de petróleo, além dos riscos das duas únicas centrais nucleares brasileiras.

Em muitos casos, os riscos são associados a obras que atravessam as terras de vários municípios; são os eixos de infra-estruturas, rodovias,

durovias, ferrovias, linhas de transmissão de eletricidade, obras hidráulicas e barragens. Assim, mesmo em pequenas localidades, poderá um dia haver um problema sério de contaminação ou até um acidente de origem técnica de grandes proporções. Registrem-se também as marcas do passado, os “passivos ambientais” que herdamos como conseqüência da história das ocupações do território pelas atividades produtivas, e dos povoamentos anteriores. São prejuízos e alterações que permanecem e se agravam; muitos destes efeitos são visíveis: testemunhos físicos na paisagem, os morros pelados, as vossorocas, os rios desbarrancados e as ausências biológicas (animais silvestres e peixes que viviam em certas áreas e que hoje não existem mais ali). Há marcas e provas invisíveis a olho nu que deveriam ser detectadas e mensuradas, a começar pelo impacto sobre a própria saúde humana e dos animais que pode estar sendo comprometida por infestações ou por envenenamentos, e itens vitais como a alteração da qualidade química das chuvas e dos solos contaminados pelos agro químicos ou pelos lixões.

Água e produção de eletricidade¹

As hidrelétricas atuais, nascidas há 120 anos, e hoje disseminadas em quase todos os países, acoplam às rodas e às turbinas, já conhecidas, um outro conversor, o gerador, que converte a rotação do eixo da turbina em energia elétrica, em pequena e em grande escalas. Muitas bacias de importância continental estão inteiramente barradas, ou com vários barramentos no rio



principal e nos afluentes. Alguns países como o Brasil, e outros das Américas do Sul e Central, mais o Canadá e a Noruega, têm uma predominância quase total de fontes hídricas na geração de eletricidade; porém, há regiões e cidades brasileiras que são abastecidas também por centrais termelétricas; é o caso dos estados do Sul – Santa Catarina e Rio Grande do Sul –, alguns da Amazônia e cidades-metrópoles, tais como Rio de Janeiro, São Paulo e Belo Horizonte. Assim, incluímos no escopo do artigo os combustíveis e as termelétricas. A respeito da eletricidade atualmente obtida no mundo, é válido raciocinar sempre com o foco na sua condição primária: o acesso a um material ou a uma energia existente na natureza. Hoje, 1/5 da potência depende da descida da água dos rios e das geleiras para poder funcionar; 3/4 da potência dependem da queima de combustíveis nas centrais termelétricas, as quais por sua vez, dependem de água captada e tratada para produzir vapor, e dependem de água bruta ou de troca direta de calor com um rio ou um litoral para condensar o vapor e resfriar suas máquinas. Assim, praticamente toda a eletricidade depende de água ao lado da central geradora.

A cadeia produtiva da termelétricidade não utiliza a água dos rios como força-motriz, mas capta, aquece, evapora e descarrega grandes vazões de água. Daí, a sua grande interferência prejudicial sobre os rios, os lagos e litorais, e com o ciclo das águas em âmbito local e regional, inclusive nos trajetos atmosféricos e no subsolo.

Para avaliar melhor esta interferência, temos que recorrer às noções de engenharia, comentando as rotas de obtenção de combustíveis e de eletricidade.

Dentre as modalidades de resfriamento das usinas térmicas, a mais comum no país é a torre de resfriamento semi-aberta, em cujas bocas de saída formam-se plumas de vapor densas e visíveis. As mega-usinas e as grandes indústrias hidrotensivas podem captar centenas, e até milhares de litros de água por segundo; podem perder 70 % ou mais, em forma de vapor, para o ar, devolvendo o restante em geral com pouco tratamento, e várias vezes, ainda quente. Projetos recentes em locais com limitação no abastecimento d'água optaram por condensação feita a seco, com o próprio ar, insuflado por grandes ventiladores através de um megaradiador, dentro do qual circula o vapor a ser condensado. O fato é que: usinas termelétricas de grande porte estão entre os maiores depredadores das águas dos rios, e em alguns casos, da água subterrânea; isto, além de serem grandes focos de poluição do ar.²

No mapeamento deste tipo de problema ambiental no Rio de Janeiro, devem ser destacadas a maior usina térmica (670 MW) a óleo combustível do país, a de Santa Cruz, na Zona Oeste do Rio de Janeiro (que pode tornar-se menos poluente para o ar, de fato, se efetuar a transição completa da queima de óleo viscoso para gás natural, embora continue a utilizar muita água), e as centrais nucleares de Angra (600 e 1300 MW). Devem ser incluídas as usinas térmicas de pequeno porte (30 MW), em



São Gonçalo e em Campos, e todas centrais de utilidades com caldeiras e torres de resfriamento das grandes indústrias, de serviços como os aeroportos e hospitais, além dos grandes navios, inclusive no tempo que ficam atracados. Adiante mencionaremos as usinas a gás.

A hidreletricidade como foco de alterações ambientais e lutas sociais nas bacias “barradas”

Um pequeno histórico já aponta para a importância que têm as usinas hidrelétricas atuais no Brasil e no Rio de Janeiro, construídas nas áreas geográficas e climáticas com boas situações de relevo e de pluviosidade, para fornecer eletricidade às indústrias, serviços e usuários urbanos e rurais. Importância econômica e financeira, já que foram investimentos de grande, de médio e de pequeno porte, atendendo grandes mercados urbanos e industriais, e também os pequenos consumidores rurais ou isolados. Importância ambiental também, em parte benéfica, pois muitos destes pequenos aproveitamentos precisaram de poucas obras de represamento ou de desvios de correnteza, e têm pouca influência negativa nos recursos hídricos locais. Ofereceram ou ainda oferecem eletricidade de forma adequada aos seus usuários, desde que se cuide das condições operacionais das obras e máquinas. Em contrapartida, a hidreletricidade tem sua importância ambiental negativa muito maior, pois muitos rios foram sujeitos a obras com grande

impacto local, e várias delas provocando alterações duradouras e de longo alcance, afetando bacias fluviais quase inteiras, ou, adulterando um grande rio, ou, até transpondo “para sempre”, água entre bacias fluviais vizinhas. Alguns destes antigos rios tornaram-se uma “escada” de lagos artificiais, imponentes, fotogênicos, porém enfraquecidos enquanto sistemas fluviais. Todos os reservatórios se degradam, alguns em ritmo acelerado: águas escuras, proliferação de aguapés e outras plantas, multiplicação descontrolada de algas, geralmente por conta do acúmulo de nutrientes no reservatório; contaminação química, por causa dos escombros e resíduos não retirados na ocasião da formação do “lago”; emanção de gases de putrefação da folhagem e dos húmus submersos no fundo (gás carbônico, gás metano, ácidos orgânicos, eventualmente os sulfetos e os organo-sulfurosos). Todos os reservatórios se entopem, e alguns, bem depressa: desbarrancamentos das margens, retenção de sedimentos trazidos pelo rio, enxurradas de entulhos, assoreamento agravado por desmatamento, por mecanização agrícola, por estradas e outras obras nos terrenos da mesma bacia fluvial.

Quem acompanha com detalhes a dinâmica da natureza e as atividades humanas, já constatou que a alteração em consequência de uma grande barragem só pode ser violenta e duradoura. A experiência das populações humanas nas regiões barrageiras no Brasil e em muitos outros países mostra que algumas alterações sensíveis e alguns riscos são prováveis:



Quadro Sinótico 1 **Riscos Prováveis em Regiões de Reservatórios e Barragens**

Riscos de infiltração de umidade e de água nas fundações e nos revestimentos dos paredões (que hoje têm de 50 a 150 metros de altura, por alguns quilômetros de comprimento) e também nas fissuras, nas cavidades e lençóis d'água subterrâneos, no fundo e nas vertentes submersas do "lago".
Riscos de inundações das margens do "lago" e de trechos a montante.
Riscos de "ondas" e de cataclismas nos trechos a jusante das barragens; trechos do rio com "cheias anormais" cada vez mais freqüentes e mais desastrosas; em geral, há alguma, ou até muita responsabilidade da operação das barragens e das centrais elétricas nestes eventos.
Riscos de acomodação do terreno, do deslocamento de rochas e de camadas de solo, e, riscos de tremores de terra nas imediações do "lago", e mesmo em pontos distantes (S.I.R. = sismicidade induzida por reservatórios).
Riscos de poluição acumulada por ausência de tratamento de esgotos urbanos e industriais, e por efeito de resíduos ou derramamento de agrotóxicos e não biodegradáveis na área do "lago" e rio acima.
Riscos de doenças transmissíveis, chegando até aos casos de epidemias, favorecidas pela concentração de populações migrantes e pela multiplicação de insetos (febre amarela, malária, filariose – nas áreas de água parada ou alagadiças, oncocercose – próximos de vertedouros de barragens) e pela possível infestação dos caramujos sempre presentes nos "lagos" (espalhando-se a esquistossomose trazida por humanos que freqüentam o "lago", ou, ele recebendo caramujos contaminados de algum local rio acima).

Nas áreas de barragens pelo mundo, comprova-se aquilo que vivemos também por aqui: os problemas sociais, eclodindo freqüentemente em conflitos dos chamados empreendedores, antes, durante as obras e depois, desdobrando-se em conflitos das empresas operadoras das barragens, centrais e estações de captação; os grupos nativos, as aldeias indígenas em vários casos; os colonos "que vieram juntos" de outro país ou de outro estado; os descendentes dos quilombeiros, seus "patrimônios" e suas terras de santo; e mais, os moradores antigos, sitiados, meeiros, arrendatários, fazendeiros, pescadores, barranqueiros, areieiros, os oleiros das várzeas aluvionais, os balseiros e tripulantes de barcos locais, os donos de boteco e funcionários de bares e quiosques na beira-rio, ou na praia de rio que foi submersa etc..

Processos de luta, desgaste, ajuste e de flexibilização de uns pelos outros resultam quase sempre nas perdas testemunhais e históricas das localidades, destruindo as matas e culturas agrícolas existentes nas áreas de construção, de inundação e ao longo das linhas de transmissão. Mais fundo, porém, é o alcance do dramático processo de expulsão e de dispersão, e da posterior debandada ou reorganização socioeconômica de cada um e de todos.

As famílias, os compadrios e as vizinhanças nos vilarejos e nas habitações rurais atingidas pela obra; todos tendo que conversar a respeito, que se posicionar de alguma forma, desde o primeiro boato sobre uma futura obra até o momento da saída do local, e durante todo o tempo de sua reconstrução e da reconstrução de suas



vidas em outro local; tendo sido deslocados por iniciativa de outros, do poder que ali chegou para mandar retirar, ou, no máximo, pagar algum preço pelo prejuízo alheio, e assim mesmo negociando com cada um de um jeito.³

Só as alterações nas condições de reprodução dos peixes, na sua cadeia alimentar e na atividade pesqueira, de subsistência e comercial já são um enorme problema nas barragens, e com repercussões graves na oferta de proteínas para a população. Os eventos nas áreas de várzea, com banhados e lagoas é um problema à parte, já que o reservatório e a regulação do fluxo de água pelos operadores farão mudar tudo, secando onde nunca foi, encharcando onde não era etc.. Também sofrem muito as áreas de estuário e a foz de um rio que foi barrado ali perto, com prejuízos para a produção de crustáceos, moluscos e peixes. Enfim, um mundo de problemas.

Localização das obras hidráulicas de maior repercussão na bacia triestadual do Paraíba do Sul e em outras do estado

O rio Paraíba do Sul, com os seus formadores na Serra da Bocaina, extremo leste de São Paulo, o seu vale, encaixado entre a Serra do Mar, ao sul, e os maciços serranos da Mantiqueira ao norte, são cenários integrantes de importantes eventos da história brasileira, especialmente pela ligação de Minas Gerais,

no interior, com as administrações colonial, imperial e republicana no Rio de Janeiro (desde 1750 até o início da mudança para Brasília, em 1960) e com o seu porto, até hoje. Alguns trechos da mesma bacia foram importantes também, desde o final do século XIX, por causa das terras escolhidas para os surtos econômicos da produção cafeeira na área mais montanhosa, e da produção açucareira, nas baixadas do trecho final do Paraíba do Sul, região de Campos. Na era das máquinas a vapor, três ferrovias cruzam o vale: a mais antiga, na porção média, liga o Rio a Juiz de Fora e depois a Belo Horizonte; logo depois, a famosa Central do Brasil, ao longo do rio, desde perto do Rio de Janeiro até perto de São Paulo; e depois, outra cruzando o baixo vale em Campos, ligando o Rio de Janeiro a Vitória-ES. O desmatamento avançou proporcionalmente ao café plantado, aos quilômetros abertos e construídos e à lenha necessária às caldeiras das locomotivas.

Ainda na década de 1880, construiu-se uma das primeiras hidrelétricas do país: Marmelos, na bacia do Paraibuna mineiro, afluente do Paraíba do Sul pela esquerda, atendendo a indústria e gerando luz em Juiz de Fora; e, depois, várias outras na Zona da Mata, na bacia do rio Pomba, atendendo Cataguases, Leopoldina, e na bacia do Muriaé. Também em São Paulo, na Mantiqueira, foram feitas pequenas centrais próximas de Guaratinguetá, e na Bocaina, atendendo a Pindamonhangaba.

O ciclo dos pequenos aproveitamentos hidrelétricos continuou até hoje. Mas, foi a partir



da metade do século XX, que o vale do Paraíba entrou no catálogo das grandes obras hidráulicas. Antes de chegar na divisa São Paulo–Rio de Janeiro, o Paraíba do Sul já está com sua vazão bastante regulada por três grandes barragens feitas em território paulista: 1) na confluência dos seus formadores Paraibuna e Paraitinga, a represa de Paraibuna tem o reservatório por entre o “mar de morros” da cumeeira da Serra do Mar, parte em áreas de mata preservada, parte em meio aos eucaliptais e aos pastos erodidos, e com um longo histórico de sismos induzidos e desbarrancamentos de vertentes; a água turbinada gera energia para a Cesp; 2) logo abaixo desta barragem, o comprido “lago” da represa de Santa Branca, feita pela Light Rio, com a finalidade de regularizar a vazão no médio Paraíba e, há poucos anos, motorizada pela sua sucessora privatizada; 3) no principal afluente pela margem esquerda, o Jaguari, em seu trecho da Serra da Mantiqueira, foi feita pela mesma Light Rio, a represa de Igaratá, com a mesma finalidade. Rio abaixo, outras obras de médio e grande porte no trecho do vale do Paraíba do Sul, área em que o rio já é formado e poluído, entra em território fluminense na divisa dos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro, pouco abaixo de Queluz-SP, o Paraíba, que é represado pela barragem da hidrelétrica do Funil, construída em território fluminense, aproveitando-se o boqueirão que estreita a calha do rio entre os maciços de Agulhas Negras e da Bocaina (antiga Chevap, atualmente Furnas, 240 MW, informação a conferir).

Um impressionante arranjo de obras hidráulicas conhecido como “Sistema Pirai-Lajes”, construído pela antiga Light Rio, em várias etapas, desde o início do século XX, incluindo-se a barragem Santa Cecília, abaixo de Resende, de cuja represa bombeia-se água do Paraíba para o afluente Pirai que soma à reversão da correnteza do Pirai, por meio de duas estações elevatórias, Santana e Vigário, leva água para a bacia do Ribeirão das Lajes, nas represas de Fontes e Ponte Coberta, onde chega também a água desviada da Serra da Bocaina, vinda da imensa represa Tocos, no alto Pirai. Com quatro etapas de turbinamento nas hidrelétricas da Light (a maior delas, Nilo Peçanha, com 480 MW), faz-se a transposição das águas no sopé da Serra das Araras onde o Lajes desemboca no rio Guandu, principal rio que deságua na Baía de Sepetiba. Perto dali se faz a principal captação de água bruta da Cedae-RJ, para abastecer a cidade do Rio e algumas outras da Baixada.

Abaixo da foz do Paraibuna, o Paraíba do Sul tem uma usina operando, a Ilha dos Pompos, 180 MW, da Light, e vários projetos inventariados: inicialmente os eixos eram Anta, Sapucaia, Simplício, esta leiloada no polêmico leilão da Aneel de dezembro de 2005, Itaocara, e recentemente foram acrescentados Cambuci e Barra do Pombo, no mesmo trecho entre as altitudes de 60 e 2.760 metros. As tentativas de implantação vêm se desenrolando como novelas, com desgastantes sobressaltos e “encontros e desencontros”, como denominaram os pesquisadores que acompanham algumas delas.⁴



Já nos afluentes que descem das cidades serranas para a margem direita do Paraíba, foram feitas, há algumas décadas, várias pequenas hidrelétricas fornecendo energia para Petrópolis, (barragens e usinas no rio Piabanha), para Teresópolis e Nova Friburgo (usinas no rio Paquequer, no rio Grande e seu afluente rio Negro). Mais a leste na mesma Serra do Mar fluminense, foi feito, em meados do século XX, um barramento com represa no rio Macabu, com a transposição subterrânea das águas para o rio São Pedro, afluente do Macaé, onde, numa queda de 140 metros, instalou-se uma usina de 25 MW. Destaque-se que a água do Macabu é a maior contribuição fluvial para a Lagoa Feia; e a diminuição da vazão (desviada da parte alta para a bacia do Macaé) provavelmente vai deixando seqüelas na maior lagoa do litoral fluminense.

Na mesma baixada litorânea, foram feitas dezenas de obras de canalização de rios e abertura de valas para drenagem da várzea. A mais importante e problemática modificou totalmente as condições do rio São João, em Silva Jardim, com a barragem e o reservatório de Juturnaíba, o qual por sua vez, margeia muitos quilômetros da Reserva Biológica Poço das Antas (Rebio). Esta obra dos anos 1960 sepultou com vários metros de água a antiga lagoa natural de Juturnaíba, e sua orla destinou-se inicialmente a abastecer com água doce a indústria química Alcalis-CNA, instalada em Arraial do Cabo, às margens da Lagoa de Araruama – de onde ela extrai o sal nas salinas e o calcário das conchas do fundo da lagoa, para fabricar carbonato de sódio ou barrilha, dentre outros compostos.

Dada a grande deficiência de água na região turística de Arraial, Cabo Frio, São Pedro d'Aldeia, Búzios e Araruama, estes municípios hoje dependem, uns mais outros menos, do mesmo reservatório de Juturnaíba, para o seu abastecimento. E a situação vai se complicando enquanto projetos de novas obras se alastram regionalmente. Por volta de 2001, tornou-se público o projeto do governo estadual para um arranjo de vários obras com quatro barramentos na Região Serrana de Nova Friburgo, que resultariam em uma transposição de 12 mil l/s das bacias do Paquequer, do Grande e de Macaé (perto do distrito de Lumiar), para a mesma bacia litorânea do rio São João, onde haveria uma usina em Aldeia Velha, no pé da Serra, próximo de Silva Jardim.

O que se deduz, dependendo de detalhes cartográficos e de engenharia, é que esta vazão adicional não se justificaria por uma potência de 20 ou 309 MW que aí se instale, e sim, para permitir a extração de mais água de Juturnaíba para o turismo e para a indústria nessa mesma região dos Lagos.

Na divisa com o Espírito Santo, o rio Itabapoana, inventariado, resultou em seis eixos possíveis entre as altitudes de 620 e 10 metros, dos quais dois, Rosal e Franca Amaral, já se concretizaram em novas usinas. Pelo Estado do Rio de Janeiro adentro, foram construídas, e muitas ainda funcionam, mini-usinas e pequenas turbinas na região serrana; por exemplo: na área central, região de Valença e Vassouras, e também na vertente marítima; e a usina feita pelos herdeiros da família imperial, hoje abandonada, no rio da Pedra Branca, suprimindo a cidade histórica de Paraty.



Fechando o ciclo, os estudos de inventários sistematizados no Sipot/Eletróbrás.⁵

Comparativamente a outros estados brasileiros e outras regiões do continente, no Rio de Janeiro não se conta nenhuma mega-barragem como as que existem na bacia do Paraná, do São Francisco e do Tocantins. Porém, o seu principal rio, o Paraíba, está barrado em São Paulo e no Rio de Janeiro por algumas obras de médio porte, além de ter-se aqui construído um sistema inédito de transposição de águas, de grande porte e de impacto variado e cumulativo em várias regiões a montante e a jusante: o Piraí-Lajes, que mesmo quando comparado ao complexo sistema Pinheiros-Billings-Cubatão, em São Paulo, tem menor potência elétrica instalada, mas desvia uma vazão de água maior.

Na terra de petróleo e gás, problemas ambientais e riscos correspondentes

As complicadas relações entre os recursos naturais, a poluição, a saúde humana e as atividades econômicas da indústria petrolífera podem ser comprovadas atualmente em várias regiões brasileiras, tanto em terra quanto no mar. Dentre elas, a mais importante do país, desde o início da produção brasileira de óleo cru e gás associado até os anos 1980, foi o Recôncavo Baiano; de lá para cá, a liderança, em todos os sentidos, inclusive quanto aos problemas ambientais, cabe às instalações que se operam no Estado do Rio de Janeiro.

A produção local, totalmente obtida pela extração do subsolo do mar, o chamado *off shore*, entre 70 e 120 km da costa, responde por quase 50% do óleo cru produzido no país e por 80% do gás associado. Sabendo-se os altos investimentos que estão sendo feitos, esta cadeia produtiva será, por um bom tempo à frente, a fonte dos principais impactos ambientais de origem industrial neste estado. Os principais tipos de episódios ambientais e situações de prejuízo para as vizinhanças das instalações e da infra-estrutura desta indústria foram analisados num contexto de agravamento das condições de trabalho e do acirramento político dos anos de 1990 (Sevá, 2000).

Riscos para moradores e atividades do litoral próximo de área produtora *off shore*

Opera em pleno mar um conjunto de mais de 50 plataformas metálicas de grande porte, uma parte delas cravada no solo do mar, até uns 300 metros de profundidade; as demais são embarcações com flutuadores submarinos e amarradas a âncoras. Verdadeiras fábricas sobre o mar, conectadas ao seu solo e ao seu subsolo, são operadas por equipes que vão de dezenas a uma centena de homens cada, confinados, alternando sua vida entre o mar e sua casa em terra, quinzenalmente ou mensalmente, e até por longos períodos, funcionários e contratados da Petrobras, de várias outras “petroleiras” brasileiras e de quase todas as estrangeiras, mais os funcionários permanentes



e temporários das empresas a elas associadas e por elas contratadas, as dezenas de empreiteiras locais e de outros estados brasileiros.

No mar, as plataformas de perfuração de poços, os navios-sonda, os navios de mergulho e manutenção subaquática, os navios lançadores de tubos e de válvulas submarinas ficam algumas semanas ou vários meses aqui, outros acolá. As plataformas fixas, com alicerces no solo do mar, que produzem óleo cru e seu gás associado, GN ou gás natural, são montadas para durar trinta anos ou mais; despacham seus fluxos líquidos e gasosos por dutos que as ligam ao continente, perto da Barra do Furado e de Cabiúnas, ao norte de Macaé. As plataformas mais recentes, mais distantes da costa, que já somam mais da metade da produção de óleo, são ligadas a outras plataformas ou a navios chamados monobóias, nos quais é feito o armazenamento e o carregamento dos navios-tanque em alto mar.

Atualmente, o movimento de pessoal trabalhador e de técnicos especializados deve envolver dezenas de milhares de pessoas na região e fora dela, talvez cem mil, com uma parcela crescente de estrangeiros; o seu completo funcionamento exige muita movimentação de gente, de informação e de materiais: a logística geral, inclusive alimentação e água potável para as instalações *off shore*, deve atender também à manutenção mecânica e dos sistemas elétricos, de comunicação e de posicionamento geodinâmico, mais a gestão do pessoal hospedado e em trânsito, dos acidentados, doentes, afastados, dos revezamentos de equipes, mais a programação das viagens das embarcações de passageiros e dos helicópteros, além do esquema de suprimento de combustíveis para as plataformas, para as centenas de rebocadores e barcos de apoio que operam na área, e de combustíveis para as aeronaves.

Quadro Sinótico 2

Tipos de Riscos e Restrições na Área Petrolífera, no Mar e no Litoral

Aumento do tráfego pesado em terra, risco alto na BR-101 e nos acessos a Macaé e a Rio das Ostras.
Movimentação de materiais em pátios e galpões de empreiteiras, trabalhos de jateamento com areia.
Aumento de tráfego aéreo e no mar; diversificação das rotas de embarcações pesadas.
Derramamentos de óleo e água oleosa no mar, risco de derrame de produto químico.
Emissão de produtos de combustão em motores diesel, caldeiras a óleo das embarcações, turbinas a gás nas plataformas e a querosene nos helicópteros mais a queima de óleo e gás residual nos <i>flares</i> no mar e nas instalações em terra, em Cabiúnas.
Depósitos de sucatas, tambores e resíduos químicos em terra.
Áreas com restrição legal à atividade pesqueira e turística, decretadas pela Petrobrás e pela Marinha como zonas de exclusão; mudanças nas rotas e nos habitat dos cardumes que passam pela área.
Aumento dos riscos por causa do cruzamento de rotas: barcos pesqueiros, rebocadores, navios oceânicos e de cabotagem, barcos de turismo; “congestionamento” do fundo do mar com os dutos, as válvulas, as cabeças de poço, mais os cabos submarinos de comunicação.



Completando o quadro local: tudo isto praticamente condiciona a atividade econômica e de serviços em Macaé, em Rio das Ostras, e também, nas cidades menores na direção de Campos, e daí até a foz do Paraíba, Atafona (onde fica o segundo aeroporto de conexão com as plataformas), e ainda tem repercussões na faixa dos “lagos”, até Búzios e Cabo Frio, além de responder por uma parte do tráfego pesado na perigosa BR-101 de Rio Bonito a Campos. O uso de recursos hídricos é impressionante, pois somente a parte da Petrobras responde por uma vazão captada no baixo rio Macaé maior que a utilizada pela cidade e que se destina a suprir as embarcações e as plataformas, e suas instalações em terra, a sede e o porto de Imbetiba, e sua unidade industrial e de tancagem ao lado da lagoa de Cabiúnas. Além de bairros inteiros de Macaé estarem ocupados pelas empreiteiras e por pátios de grandes equipamentos, a Petrobras tem o seu principal canteiro de equipamentos e materiais em Rio das Ostras, ao lado da lagoa Imboacica.

Riscos para moradores e demais atividades em locais próximos de dutovias e terminais de carga, descarga e estocagem de petróleo e derivados

Os problemas agravam-se conforme aumenta a dimensão e a idade dos equipamentos. De Macaé partem oleodutos ligados com

a refinaria da Petrobras, a Reduc, em Duque de Caxias, distrito de Campos Elíseos, ao lado da rodovia Rio-Petrópolis localizada sobre um manguezal que foi drenado e aterrado, na margem norte-noroeste da Baía de Guanabara. Sob a baía passam dutos que ligam a refinaria aos terminais nas ilhas Rasa e Redonda, de frente a São Gonçalo, e na Ilha do Governador, e, também, à outra refinaria, a Mangueiros, da YPF/Repsol, que fica na área urbana antiga do Rio. Saem também de Macaé três linhas de gasodutos: 1) ao longo da costa e passando por várias áreas urbanas, até Araraial do Cabo, para abastecer a mesma indústria já citada, a Álcalis; 2) de Cabiúnas para Campos e Vitória; 3) os principais gasodutos ligam Cabiúnas com a Reduc, passando ao longo da BR-101 até Casimiro de Abreu, depois, pelo vale do rio São João, cruzando a rodovia Itaboraí a Cachoeiras de Macacu, e contornando a baía por Magé.

Da área industrial de Campos Elíseos, saem gasodutos também na direção do Rio de Janeiro, Centro e Zona Oeste; para Minas Gerais, até Belo Horizonte; e para São Paulo, passando por Volta Redonda e Resende; nestes dois últimos trajetos os gasodutos e oleodutos seguem na mesma faixa de domínio. Problemas ambientais e de riscos também decorrem do funcionamento dos terminais petrolíferos litorâneos: quatro na Baía de Guanabara, mais o da Baía da Ilha Grande, entre Angra dos Reis e Mangaratiba, e o de Imbetiba em Macaé.



Quadro Sinótico 3

Tipos de Riscos e Restrições nas Áreas dos Terminais Petrolíferos

Aumento do tráfego de navios-tanque de médio e grande porte, de navios-propaneiros (com GLP) e de rebocadores.
Restrições para a pesca e o lazer náutico; derramamentos de óleo no mar e nas faixas dos oleodutos, atingindo rios e lagoas, com mortandade de animais e riscos para captações de água; e contaminação de córregos, rios e estuários por óleo e água oleosa da drenagem dos tanques.
Gases de combustão nos <i>flares</i> das unidades que processam gás natural e nos terminais que recebem GLP (gás de botijão).

Riscos para quem mora ao lado de refinaria ou região próxima

Para quem mora bem ao lado, separado por poucas ruas, uma estrada, um muro alto ou um alambrado, as preocupações são constantes, os incômodos persistentes e, infelizmente, a mentalidade preventiva rigorosa é rara, e a desinformação das pessoas sujeitas aos riscos é a regra.

No Estado do Rio de Janeiro, este é o panorama nas imediações da Reduc, em Caxias, e da refinaria de Manguinhos, também instalada em área de antigo manguezal, ao lado do campus científico da Fundação Oswaldo Cruz, do Ministério da Saúde, e bem próximo de áreas populosas e de eixos viários densos (Avenida Brasil, Linha Amarela e Linha Vermelha) e do campus da UFRJ.

Quadro Sinótico 4

Tipos de Riscos e Restrições na Vizinhança Imediata das Refinarias de Petróleo

Ruído de fundo constante e variável conforme incidentes operacionais na refinaria.
Estacionamento e tráfego intensos de caminhões-tanque, de produtos químicos e de sucatas e resíduos, e de caminhões com cilindros e botijões de gás.
Odores (mercaptanas, sulfetos) ou ácidos ou amoniacais que emanam das bacias de tratamento de efluentes da refinaria.
Nuvens de poeira de catalisador (silicato de alumínio com algum teor de antimônio), nuvens de fumaça preta dos <i>flares</i> em situações de emergência e de partida de unidades.
Emanações de hidrocarbonetos perto das tancagens e vazamentos no carregamento de caminhões ou vagões-tanque.
Contaminação de solo, subsolo, lençóis subterrâneos e, eventualmente, nascentes e córregos; pânico por ocasião de acidentes visíveis e audíveis.
Convivência com risco alto de incêndios.



E, ampliando-se um pouco o raio de ação de alguns efeitos ambientais das refinarias, vemos os problemas que atingem os moradores e as atividades que ficam num raio de alguns

quilômetros das refinarias e das bases de tanques das distribuidoras de derivados e engarrafadoras de gás. Em todos os casos das refinarias no país, observa-se, resumidamente:

Quadro Sinótico 5 **Tipos de Poluição e de Riscos nas Regiões onde Funcionam Refinarias**

Visibilidade cotidiana da indústria: fumaças, nuvens de vapor, grandes torres e prédios, as chamas altas nos <i>flares</i> , ou tochas de alívio de gases, que são as mais altas das refinarias.
Queda de fuligens e aerossóis vindos da refinaria, eventualmente odores sulfurosos, amoniacais e outros, além dos odores frequentes de piche, de diesel e de gasolina.
Rotas com tráfego intenso, e, mais perto da indústria, os estacionamento e serviços relacionados com o transporte de derivados e granéis químicos, lavagem e reforma de tanques.
Possível desvalorização residencial da área, ou possível venda de terrenos para empreendimentos associados à refinaria, pátios, garagens, oficinas e outras indústrias.
Passagem das dutovias com eventuais emanações e vazamento de voláteis e derrames de óleo ou resíduos no solo e em cursos d'água.

Riscos para quem convive com as várias etapas da produção, distribuição e uso do gás natural e com as usinas termelétricas

As situações de risco somam-se e confundem-se com as situações dos vizinhos do circuito do petróleo e derivados, já que o GN é um gás associado ao óleo cru, e são processados para fins de separação nas próprias plataformas de produção, e, na seqüência, muitas instalações são vizinhas, como por exemplo, dutovias com oleoduto e gasoduto na mesma faixa. O gás “bruto” separado do óleo cru é despachado pelas plataformas sob o mar para

as duas UPGNs – Unidades de Processamento de Gás Natural –, que funcionam como refinarias mais simples, para retirar a umidade do gás e também para extrair dele o “filé” da indústria petrolífera que é o LGN – Líquido de Gás Natural –, uma mistura de gás de botijão com gasolina leve. A maior UPGN funciona na base de Cabiúnas, em Macaé, num distrito industrial com várias empreiteiras e algumas engarrafadoras de botijões, com a mistura propano-butano extraída do LGN ali produzido; a outra UPGN fica em Caxias, ao lado da Reduc; o fluxo de gás “seco”, após as UPGNs, é que será despachado pelos gasodutos daí em diante.

Em todo este circuito, há dutos de gás em alta pressão, e dutos de LGN também pressurizado,



e os vazamentos sempre existem, o que torna a indústria do GN uma grande emissora de gases-estufa, computando-se apenas os vazamentos; incêndios são raros com o gás (o seu principal componente, metano, é mais leve do que o ar, e dispersa-se melhor que os outros hidrocarbonetos) e são menos raros com os dutos de LGN. A rede de gás canalizado urbano na cidade do Rio de Janeiro é a maior deste tipo no país, para uso em residências, coletividades e indústrias; o produto atualmente distribuído pela CEG, a partir do seu gasômetro na região da Rodoviária Novo Rio e do Cais do Porto, em redes com pressões médias e baixas, é hoje proveniente destas duas UPGNs.

Mas no seu início, há mais de um século, o gasômetro do Rio funcionava como uma coqueria, obtendo gás de carvão mineral, e, depois, como uma refinaria, craqueando gás da nafta, que é uma mistura de gasolinas e que-rosenes. As redes de baixa pressão, para os consumidores finais, têm menor risco de vazamentos, mas a sua complicação maior está na trama de construções e outras redes na cidade, que leva a situações de explosões e, às vezes, a incêndios.

Também no uso de gás em veículos, o chamado GNV, o Rio de Janeiro é o maior mercado do país, com centenas de milhares de veículos já adaptados e cerca de 50 postos de serviço operando na capital, em Niterói, em Campos, em Barra Mansa e em Resende. Do ponto de vista da poluição urbana, os carros bicombustível – a gás e a gasolina – são menos

poluentes que os carros movidos somente a gasolina; o melhor, porém, seria substituir o óleo diesel, implantando frotas de ônibus, camionetes, vans e caminhões leves com motores a GNV, originais de fábrica, já que os motores a óleo diesel não podem ser “convertidos” para bicombustível.

Com o recente ciclo de investimentos em gás e em termelétricidade, este combustível passou a fazer parte do cotidiano de várias outras atividades: indústrias investiram para desativar suas velhas caldeiras a óleo e reformar suas centrais de utilidades, pondo turbinas e motores a GN, com geradores elétricos e aproveitamento de calor dos gases de escape, a chamada co-geração de calor e força-motriz; sistemas de pequeno e de médio porte com até 10 ou 15 MW têm sido instalados, inclusive em fábricas de bebidas, indústrias químicas, e, também, em *shopping centers*, com produção de frio para condicionamento de ar. Acrescentar focos de queima de combustível em um local é obviamente aumentar a emissão de gases e fuligem, embora proporcionalmente a queima do gás seja menos poluente que a queima de qualquer derivado de petróleo. Mas, substituir a queima de óleo pela queima do gás, e, ainda mais, se houver aproveitamento do calor de saída dos gases, é em princípio menos prejudicial em relação à qualidade do ar anterior à mudança. No caso das termelétricas a óleo existentes, as de Campos e São Gonçalo estão paralisadas há tempos, e a de Santa Cruz, que praticamente não tem gerado nos últimos 12 meses,



já podem usar GN em suas caldeiras, e assim, deixar de queimar o resíduo viscoso da Reduc que vieram usando nas últimas décadas.

Desde 1998 ou 1999 vêm sendo anunciados vários projetos de UTEs a gás no Rio de Janeiro, assim como em outros Estados, propostos por consórcios estrangeiros, alguns em sociedade com a Petrobras, outros com as empresas de eletricidade que já operam no Rio de Janeiro e em Minas Gerais. Até aqui, ao que sabemos, não houve questionamentos e movimentos contrários fortes a ponto de modificar projetos ou locais escolhidos nem a ponto de paralisar as licenças ambientais, como já houve, por exemplo, em São Paulo, no Rio de Janeiro, no Paraná, e, até mesmo, em Rondônia. As restrições quanto ao uso e a perda de água dos rios e quanto ao aumento de emissões atmosféricas em áreas já poluídas, comentadas antes, continuam sendo válidas, sobretudo nos megaprojetos anunciados para a Baixada Fluminense, tão poluída, e para Resende, devido à proximidade com uma área natural protegida, o Parque Nacional de Itatiaia.

Foram construídas recentemente quatro usinas termelétricas a gás: a primeira, com potência na faixa de 300 MW, em Volta Redonda, dentro da CSN, que no último ano despachou entre 80 e 280 MW; a maior, Norte Fluminense com quase 800 MW instalados, no cruzamento da BR-101 com o rio Macaé, e que praticamente não gerou energia até hoje, por questões de ordem comercial; a Termorio, ao lado da Reduc, que no último ano despachou para

a rede entre 350 e 500 MW; a Eletrobolt, no cruzamento da Via Dutra com o rio Guandu, em Paracambi, com cerca de 300 MW instalados, mas que raramente operou no último ano, assim mesmo com apenas uma ou duas de suas oito máquinas.⁶

Principais instalações industriais relevantes para os problemas ambientais no Rio de Janeiro

Indicamos a seguir 39 instalações industriais significativas do ponto de vista do risco de acidentes, poluição ou alteração ambiental, e do ponto de vista da integridade e qualidade dos rios, lagoas e litorais, agregando-as por setor produtivo e por áreas geográficas no Rio de Janeiro (cf. Quadro Sinótico 6).

Cabe lembrar a existência de dezenas de metalúrgicas de porte médio e de pequenas oficinas, que trabalham com fundições, fornalhas, banhos metálicos, pinturas eletrostáticas, fabricação e reciclagem de recipientes e de tonéis, com problemas ambientais importantes; e, ainda, as empresas que fornecem serviços e trabalham nas paradas de manutenção da indústria petrolífera. No caso dos canteiros navais, há vários outros na orla da baía, inclusive estaleiros e fábricas da Marinha, e mais os estaleiros que constroem e consertam embarcações de pesca e de menor porte em Niterói, e também nas principais cidades pesqueiras: Cabo Frio, Macaé, São João da Barra, e do lado sul, Guaratiba, Mangaratiba, Angra e Paraty.



Quadro Sinótico 6

Focos de Poluição e Riscos dos Processos Siderúrgicos e Metalúrgicos

<p>Zona Oeste – Região Metropolitana do RJ, na faixa da BR 101, Rio-Santos</p> <p>(1) Siderúrgica Cosigua, Grupo Gerdau (ferro e aço a partir de sucata), no distrito industrial de Santa Cruz</p> <p>(2) Valesul (fundição de alumínio), no final da Avenida Brasil, em Santa Cruz</p> <p>(3) Ingá (fundição de zinco e de outros metais), em local vizinho, Sepetiba</p>
<p>“Vale do Aço”, Região Sul Fluminense, bacia do médio Paraíba do Sul</p> <p>(4) Siderúrgica integrada a coque, CSN, em Volta Redonda (aços)</p> <p>(5) Siderúrgica Barra Mansa (ferro e aço, grupo Votorantim)</p> <p>(6) Cesbra (fundição de estanho e fabricação de aço estanhado) na mesma cidade</p> <p>(7) Metalúrgica Thyssen, em Barra do Pirai</p> <p>(8) Galvasud (chapas de aço galvanizado), em Resende</p>
<p>Estaleiro de construção naval em Angra dos Reis</p> <p>(9) Antigo Verolme</p>
<p>Estaleiros na Baía da Guanabara, Rio de Janeiro e Niterói</p> <p>(10) Caneco</p> <p>(11) Ishibrás</p> <p>(12) Mauá,</p> <p>(13) MacLaren</p>
<p>Montadoras de veículos instaladas nos últimos anos</p> <p>(14) Volkswagen Caminhões, em Resende</p> <p>(15) Peugeot-Citroen, no município de Porto Real</p>

Destacamos este trecho da Avenida Brasil, pois ali funcionam a Metanor, do grupo Peixoto de Castro, localizada sobre o manguezal, ao lado do aterro do Caju e da ETE Alegria; e próximo da antiga UFE, em São Cristóvão. Entremeada com os bairros e favelas fica a segunda maior concentração de contêineres do país (perdendo apenas para a Ilha de São Vicente e Santos, SP), ambas com alto risco de

problemas ambientais e evidentes sobrecargas no tráfego local.

Esse foco urbano de poluição e de riscos gerais, perto do centro da segunda maior cidade brasileira, na borda de uma das mais importantes baías do Atlântico Sul, é notável mais ainda porque, vizinho à Refinaria de Manguinhos, está o campus da Fundação Oswaldo Cruz, com vários laboratórios



Quadro Sinótico 7

Focos de Poluição e Riscos Químicos – Cidade do Rio de Janeiro e Vizinhas

<p>Municípios vizinhos da Baixada Fluminense</p> <p>(16) Bayer, em Belford Roxo, com várias plantas de processo químico e um incinerador de resíduos que recebe material de várias indústrias do RJ e de outros Estados</p> <p>(17) Petroflex</p> <p>(18) Nitriflex (com um grave episódio de incêndio de tanques há poucos anos), ambas nas imediações da Reduc, distrito de Campos Elíseos, em Duque de Caxias</p>
<p>Cidade do Rio de Janeiro</p> <p>(19) Panamericana, que fabrica cloro-soda, utilizando sais de mercúrio no processo</p> <p>(20) a Metanor (fabricação de metanol)</p> <p>(21) União Fabril Exportadora</p>

e algumas fábricas de vacinas e fármacos, dentre as quais a (22) Bio-Manguinhos, aqui mencionada por apresentar riscos específicos de contaminação microbiológica e química, mas também pelo

contra-senso evidente da vizinhança de um campus de pesquisa, de fabricação e de atendimento à saúde pública com várias instalações perigosas e em locais de densa infra-estrutura viária e portuária.

Quadro Sinótico 8

Focos de Poluição e Riscos Químicos

Médio Paraíba do Sul e Litoral Norte Fluminense

<p>Resende</p> <p>(23) Química IQR - Sandoz</p> <p>(24) Química Cyanamid</p> <p>(25) Destilaria de bebidas Seagram</p>
<p>Entre Barra Mansa e Resende</p> <p>(26) Química Dupont, perto da antiga instalação de gases industriais da White Martins, hoje desativada, funciona uma oficina de cilindros para gases industriais;</p> <p>(27) Fábrica de explosivos Explo, Grupo Orica</p>
<p>Itaiaia</p> <p>(28) Michelin, fabricante de câmaras de ar e pneus</p> <p>(29) Insumos e máquinas de escritório, Xerox</p>
<p>Litoral Norte Fluminense</p> <p>(30) Indústria CNA-Álcalis, em Arraial do Cabo</p> <p>(31) Conjunto de usinas e destilarias ainda operando na “região canavieira de Campos”</p>



Na outra porção do Estado, cabe assinalar novamente a (30) indústria CNA-Álcalis, em Arraial do Cabo, com impactos cujo raio de ação atinge a Lagoa de Araruama e a represa de Juturnaíba, além da costa sul e das ilhas de Cabo Frio. E, no Norte Fluminense, na baixada dos rios Macaé, Macabu e Paraíba do Sul, perto de alguns de seus afluentes e em torno das lagoas, destaca-se também um subconjunto de fazendas e indústrias que podemos agrupar sob o nome de “região canavieira de Campos” (31), sem que possamos ainda individualizar e localizar as instalações industriais e as respectivas áreas de colheita e bacias fluviais afetadas pela atividade agrícola e das usinas.

A propósito dos problemas ambientais desta indústria, é sabido que a combustão do álcool em motores de veículos é menos poluente que a da gasolina e que os subprodutos das usinas e destilarias podem ser bem aproveitados, acentuando-se o benefício do caráter renovável desta fonte de energia.

Mas, temos que registrar os seus impactos reais: apesar de uma tendência decadente desta produção, com fechamento recente de algumas usinas, o fato é que prosseguem a cultura de extensos canaviais e a fabricação de açúcar, álcool e aguardente, com os conhecidos efeitos das queimadas da palha da cana, do uso de corretivos e de herbicidas, do alto consumo de água pelas usinas e pelas destilarias, com os problemas deixados pela drenagem

das várzeas inundáveis e pelos aterros de beiradas de lagoas, mais os efeitos do despejo do vinhoto ou de sua aplicação no terreno dos canaviais.

As duas cimenteiras da região serrana além de Nova Friburgo, nos municípios de Cantagalo e Cordeiro – (32) e (33) –, também são focos preocupantes de poluição do ar, na etapa da mineração e britagem da rocha calcária (que também altera bastante os recursos hídricos da superfície e do subsolo) e na etapa da calcinação da massa clínquer nos fornos rotativos. Usam vários tipos de combustíveis (óleos viscosos, coque de petróleo ou de carvão, carvão vegetal) e, recentemente, vêm queimando também alguma proporção de resíduos industriais (em geral, menos de 10% em peso), alguns deles são borras provenientes da atividade petrolífera, outros são resíduos químicos perigosos e, também, sucatas de pneus. Problemas similares ocorrem na (34) cimenteira Tupi, de Barra Mansa, a qual também reprocessa uma parte da escória siderúrgica da CSN. A disseminação dos riscos químicos decorrentes da queima de resíduos em cimenteiras tornou-se um problema grave em praticamente todos os estados brasileiros e em vários países; aqui é provavelmente mais grave, pois os fornos tendem a ser usados como incineradores, embora não tenham sido projetados nem licenciados para isto; também não está ainda claro o prejuízo sofrido pela vizinhança por causa de novos componentes na poeira e nos gases, nem para os usuários de cimento (Santi e Sevá, 2004).



Instalações nucleares de alto risco

Para encerrar este repertório inicial dos focos industriais de riscos ambientais no Estado do Rio de Janeiro, é bom ter sempre em mente que o risco da indústria nuclear, exatamente o mesmo que afeta centenas de outros locais pelo mundo afora, está presente no Brasil, principalmente no Rio de Janeiro, que hospeda várias etapas desta indústria, inclusive as duas únicas centrais nucleares do país, (35) Angra I e (36) Angra II, em operação, cuja potência efetiva nos últimos meses tem atingido mais de 1800MW. No mesmo local, praia de Itaorna, rodovia Angra-Paraty, já estão as escavações das fundações e uma parte do material para a construção, e há forte pressão para se fazer mais uma usina, Angra III.

As centrais foram operadas inicialmente pela estatal Furnas e agora pela Eletronuclear; não há registro de acidentes graves, mas houve vários acidentes pequenos, inclusive um soterramento de laboratório, alguns vazamentos de água de resfriamento do circuito secundário, em princípio sem ocorrer contaminação. E a história de Angra I é conhecida por seus vários incidentes operacionais e pela baixa utilização da capacidade instalada. Uma parte da sua sucata contaminada está depositada ali mesmo nas piscinas dos reatores, e as cargas de urânio, já gastas desde o início da operação de Angra I, foram enviadas para reprocessamento, ou para obtenção de plutônio no exterior.

Uma parte dos equipamentos elétricos e mecânicos foi montada em Sepetiba, na grande oficina da Nuclep (37), com um terminal portuário privativo. Um problema peculiar das usinas nucleares é a operação de recepção de pastilhas de urânio importadas para a recarga periódica dos reatores: o material de alta periculosidade tem que ser comboiado do porto do Rio de Janeiro, pela Avenida Brasil, até Santa Cruz e daí, pela rodovia BR-101, passando por várias áreas urbanas e turísticas até depois da cidade de Angra.

Outro foco de risco radiativo e químico começou a operar ainda em 2002, na localidade Engenheiro Passos, município de Itatiaia. É a fábrica da Nuclen (38), que processa o hexafluoreto de urânio para enriquecê-lo com os isótopos apropriados para fissão nuclear. A instalação foi construída a cerca de um quilômetro ao sul da Via Dutra, perto do posto fiscal Rio de Janeiro, e às margens do reservatório da hidrelétrica do Funil, já mencionada. Além destes focos de risco radiativo, funciona um reator de pesquisas, de menor porte, na ponta sul da Ilha do Fundão (39), campus da UFRJ, na margem oeste da Baía de Guanabara. A fiscalização das condições de segurança dos reatores e das usinas é de responsabilidade da agência federal, CNEN, e deve atender às disposições dos tratados e agências internacionais da indústria nuclear; o governo estadual, a Defesa Civil e os municípios deveriam responder com os seus meios, na hipótese de acidente e de necessidade de evacuação da população e de socorro.



Considerações finais

A avaliação de todos os riscos técnicos que sofrem os trabalhadores e os vizinhos destas instalações é tarefa coletiva, que só faria sentido num contexto de várias entidades e de uma política pública específica para situações tão especiais. Os acidentes havidos importam muito, pois indicam a possibilidade de ocorrência de outros no mesmo local ou com as mesmas substâncias ou com os mesmos equipamentos e sistemas técnico-territoriais. Mesmo quando não há acidentes, a própria poluição permanente é um problema grave. Teriam que ser cadastrados e fiscalizados os pontos de captação de água, os de devolução de esgotos,

de águas pluviais e de descargas industriais; os pontos de deposição ou bota-fora de resíduos e sucatas.⁷ E mais, verificar e registrar sempre os sentidos do escoamento das águas, dos ventos e das chuvas, para mensurar ou pelo menos estimar os raios de influência de cada evento. Além do cadastramento completo dos trajetos e dos tipos de riscos técnicos, faltaria ainda cruzar todos os elementos obtidos com os informes sobre as vítimas humanas, já existentes e possíveis, de tais problemas, levando em conta a permanência, o trabalho, a moradia, a alimentação, o uso da água, a circulação e a aglomeração das pessoas expostas a riscos.

Referências Bibliográficas

- GOLDSMITH, Hildyard. *The social and environmental effects of large dams*. San Francisco, CA: Sierra Club, 1984.
- MCCULLY, Patrick. *Silenced rivers*. The ecology and the politics of large dams. London: Zed Books, 1996.
- _____. *Ríos silenciados: ecología y política de las grandes represas*. Buenos Aires: Proteger Ediciones, 2004.
- PETTS, Geoffrey. Regulation of large rivers: problems and possibilities for environmentally sound river development in South America. In: *Interciencia*, n. 6, nov.-dec. 1990, p.389-395.
- SAI, A.M.M. e SEVÁ Filho, A.O. Combustíveis e riscos ambientais na fabricação de cimento; casos na Região do Calcário ao Norte de Belo Horizonte e possíveis generalizações. Anais do II Encontro Nacional da ANPPAS. Indaiatuba, 2004.
- SEVÁ Filho, A.O. O sonho da energia limpa e a sua ressaca – ou – as dívidas dos governos e cientistas para com a sociedade. Anais do Seminário Nacional de História e Energia, Depto. de Patrimônio Histórico da Eletropaulo, São Paulo, 19 a 23 outubro 1986.
- _____. *No limite dos riscos e da dominação*. A politização dos investimentos industriais de grande porte. Tese de Livre-Docência. Campinas: Unicamp/IG/DPCT, 1988.



- _____. Segura, peão! Alertas sobre o risco técnico coletivo crescente na indústria petrolífera, Brasil, anos 1990. In: FREITAS, P.M.; FREITAS, C.M.; PORTO, M.E.S.; MACHADO, J.H.M. (Orgs.) *Acidentes industriais ampliados*. =Desafios e perspectivas para o controle e a prevenção. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000, p.169-196. [Disponível em: www.fem.unicamp.br/~seva].
- SEVÁ Filho; RICK, Aline T. Roteiro para uma avaliação crítica do projeto da usina termelétrica Cofepar e do seu licenciamento ambiental no pólo petroquímico de Araucária, PR. Associação de Defesa do Meio Ambiente Araucária, Paraná, abril de 2001. [paper]
- SEVÁ Filho; FERREIRA, André L. Parecer técnico respondendo a quesitos formulados pela Prefeitura Municipal de Americana sobre o projeto de uma usina termelétrica de grande porte, a gás e a vapor, em Americana, São Paulo, maio de 2001.
- WCD. Dams and Development. A new framework for decision-making. The Report of the World Commission on Dams, Earthscan Publications, London, november 2000.



Abstract – *The article presents the results of the writer's research in different regions in the State of Rio de Janeiro, which assesses existing and virtual risks to human lives, identified in human-altered natural environments. It describes the six primary human agglomerations and their respective geoeconomic regions, where the effects of industrialization over the environment are relevant. We break down the crucial relations between river waters and electric power, whether in hydroelectric or thermoelectric plants and we pinpoint the major constructions in the State of Rio de Janeiro. We evaluate the major impacts of intense oil-related and gas-related activities in the state, and, finally, we add 33 other industrial plants both to the sugar-cane production area in Campos and to five additional nuclear plants. Our final message is that there is a substantial lack of collective, technical, and academic effort, either on the part of the civil entities or corporate leaders as well as the public power so that there can be a more accurate assessment of victims and environmental hazards and that serious programs can be elaborated to cope with such risks and inequities.*

Keywords: *environment; environmental impact; Rio de Janeiro.*

Resumen – *En el artículo se presentan resultados de investigaciones del autor en varias regiones de la provincia de Río de Janeiro, enfocando los riesgos, manifiestos o latentes, que hicieron y pueden hacer víctimas humanas en el provincia de Río de Janeiro, y señala transformaciones de los ambientes naturales. Describe las seis principales aglomeraciones humanas y sus respectivas regiones geoeconómicas, donde los efectos ambientales de la industrialización son más relevantes. Puntualizamos las relaciones cruciales entre el agua de los ríos y la electricidad, tanto en las usinas hidroeléctricas como en las termoeléctricas, y subrayamos las situaciones de las obras más significativas en Río de Janeiro. Evaluamos los distintos impactos del manejo intensivo de petróleo y gas en la provincia y, a seguir, elegimos 33 otras instalaciones industriales, la región de cultivo de la caña de azúcar de la ciudad de Campos y cinco instalaciones nucleares más. Nuestro mensaje final es que aún falta mucho esfuerzo colectivo, técnico, académico, y de las entidades, empresas y poder público, para que se conozcan con más exactitud las víctimas y los perjuicios ambientales y que se elaboren programas serios de combate a tales riesgos e iniquidades.*

Palabras-clave: *medio ambiente; impactos ambientales; Río de Janeiro.*



Notas

- ¹ Sevá Filho. Recursos Hídricos x Eletricidade, Desafios para a América Latina. IV Encontro da Associação Universitária Grupo Montevideú, Campinas, out. 2001, CORI, Reitoria Unicamp.
- ² Sevá, Ferreira, 2001; Sevá, Rick, 2001. Pareceres sobre projetos de UTEs de grande porte em Americana-SP e em Araucária-PR, ambos não implementados.
- ³ Muitos detalhes e os casos mais relevantes estão em: Sevá, 1986, 1988, 1990; Goldsmith, Hidlyard, 1984; Castro, Andrade, 1988; Petts, 1990; Mccully, 1996 e 2004; e no marcante relatório da Comissão Mundial de Barragens (WCD, 2000).
- ⁴ Silva, C.M.A.; Carmo, G.T.; Ferreira, J.L.B. Encontros e desencontros do movimento contra a UHE Itaocara. Informe Técnico, UFRJ/ IPPUR, 2004.
- ⁵ Diagramas topológicos dos aproveitamentos hidrelétricos (CCPE – Comitê Coordenador do Planejamento da Expansão – dos sistemas elétricos, e GTIB – Grupo de Trabalho de Informações Básicas –, para o desenvolvimento da oferta). Domingues, Catharino (Coords.), Eletronorte e Eletrobrás, 2003. (Obs.: consideram-se todos os empreendimentos aprovados pela Agência Nacional de Energia Elétrica, até junho de 2003).
- ⁶ Dados de produção de energia de usinas térmicas e hidrelétricas podem ser conferidos dia a dia no *site* do Operador Nacional do Sistema Elétrico: www.ons.org.br.
- ⁷ Com tal escopo, uma proposta do autor, em colaboração com um diretor do Sindicato dos Petroleiros do Norte Fluminense, foi apresentada em 1997 no Conselho Estadual de Saúde do Trabalhador e em congresso do Crea-RJ – entidade profissional dos engenheiros –, e, ao que se saiba, nunca teve continuidade.