



Água de Lastro: o invasor pega carona.

revista do



ano 02 - n.º 04 - dezembro 2007

AQUICULTURA E MEIO AMBIENTE



*Um Respeitável Histórico de Serviços
Prestados ao Meio Ambiente*

ISSN 1981179-9



9 771981 179009

O GIA E A INDÚSTRIA DO PETRÓLEO

PETRÓLEO

Realização

Grupo Integrado de Aqüicultura e Estudos Ambientais (GIA)

Coordenação Geral

Antonio Ostrensky

Walter Antonio Boeger

Marcelo Acácio Chammas

Equipe Técnica

Alexandre Guilherme Becker

Cristiane Ivankiu

Débora Pestana da Silva

Diogo Barbalho Hungria

Flávio Miranda Martelleto

Gabriel Corrêa Wandembruck

Helena Farias

José Francisco de O. Neto

José Milton Moreira Carriço

Kelly Cottens

Larissa Lopes Mellinger

Leandro Ângelo Pereira

Leonardo Zagonel Serafini

Leslie Mauren Córdova Clavijo

Letícia Zagonel

Luciana Patella Azambuja

Karin Yamashiro

Manuela Dreyer da Silva

Marcel Kauchelski Tschá

Márcio R. Pie

Marcus Vinicius Fier Giroto

Maria Regina Torres Boeger

Maria Wilhelmina Pil

Marlus Bueno da Silva

Pedro Iosafat Istchuk

Rafael Baggio

Raphael Orélis Ribeiro

Robert Willian Pilchowski

Roberta de Azevedo Zanatta

Rogério Tubino Viana

Ubiratã Assis Silva

Edição

Bruno Boeger

R. dos Funcionários, 1540 Juvevê,
Curitiba, PR, 80035-050

Fones: (41) 3350-5634,

3361-1765

www.gia.org.br

A Revista do GIA

O Grupo Integrado de Aqüicultura e Estudos Ambientais (GIA) tem como missão assumir um papel direto na interação entre o setor acadêmico, a iniciativa privada e a sociedade civil em geral, transpondo os muros universitários e aplicando, com excelência e eficiência, métodos técnico-científicos na resolução de problemas ambientais, sociais e econômicos.

A Revista do GIA é um dos meios utilizados para divulgar os resultados alcançados nos projetos realizados. Ela é escrita em uma linguagem muito menos técnica que a utilizada em relatórios ou em trabalhos científicos, estimulando e facilitando a leitura e permitindo que o conhecimento gerado pelo GIA chegue a um maior número possível de pessoas.

Na Revista do GIA número 3, tratamos dos projetos de repovoamento de organismos aquáticos que já foram e que estão sendo desenvolvidos pelo GIA.

Na Revista do GIA número 4 o tema central são os projetos de pesquisa na área ambiental realizados pelo GIA em várias regiões do país em relação à prospecção, exploração, transporte e transformação de produtos derivados de petróleo.

O nosso trabalho nessa área começou no ano 2000. Hoje, passados sete anos, podemos afirmar que o GIA tem um respeitável histórico de serviços prestados ao meio ambiente em relação à indústria do petróleo.

Convidamos você a conhecer um pouco desse trabalho.





Página 22: Técnico do GIA tenta coletar peixes no Rio Barigui, cerca de 500 m rio acima em relação ao ponto onde aconteceu o derramamento de óleo. O lixo toma conta da paisagem.



Página 31: Gia na Rede



Página 49: Considerações sobre a proibição e liberação da pesca no caso de vazamentos de petróleo

SEÇÕES

| | |
|--|----|
| Desenvolvimento Sustentável: utopia ou realidade? _____ | 02 |
| A pesca e a indústria do petróleo. _____ | 06 |
| Linha do Tempo: o histórico das ações do GIA na área da indústria do Petróleo. _____ | 10 |
| Gerando ciência: Publicações do GIA na área ambiental. _____ | 14 |
| Os benefícios de um acidente ambiental. _____ | 16 |
| Aconteceu. _____ | 18 |
| 2000: Um ano que poderia ter sido decisivo para melhorar a saúde ambiental do Rio Iguaçu. _____ | 22 |
| Água de lastro: O invasor pega carona no barco do desenvolvimento econômico. _____ | 26 |
| O GIA na rede. _____ | 31 |
| Farejando petróleo: Entenda as bases técnicas da atividade sísmica exploratória. _____ | 34 |
| Mitos e verdades : Impactos da sísmica sobre os recursos pesqueiros marinhos. _____ | 36 |
| Curiosidades _____ | 38 |
| As comunidades tradicionais e os acidentes ambientais: Como diminuir os prejuízos sociais. _____ | 40 |
| O GIA investiga um desastre ambiental na Bahia. _____ | 43 |
| HEA: Mais que uma sigla, uma revolução. _____ | 47 |
| Considerações sobre a proibição e liberação da pesca no caso de vazamentos de petróleo. _____ | 49 |
| Projeto Cultimar e Crescimento Econômico. _____ | 52 |

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UMA GRANDE UTOPIA?

Por Antonio Ostrensky

Segundo a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, da Organização das Nações Unidas, “Desenvolvimento Sustentável é aquele que atende às necessidades presentes sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades”.

Essa idéia é derivada do conceito de ecodesenvolvimento, proposto nos anos 70 por Maurice Strong e Ignacy Sachs, durante a Primeira Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Estocolmo, 1972). Por outro lado, só foi definitivamente incorporado como um princípio durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Rio 92.

O “Desenvolvimento Sustentável” busca um equilíbrio entre proteção ambiental e desenvolvimento econômico e serviu como base para a formulação da Agenda 21, assinada por mais de 170 países. Trata-se de um abrangente conjunto de metas para a criação de um mundo, enfim, equilibrado. Utopia ou realidade?

Bem, para começar, é preciso ressaltar o descompasso que existe entre os termos “desenvolvimento” e “sustentabilidade”. Não seria exagero afirmar que o “desenvolvimento” começou na segunda metade do século XVII, com o início da Revolução Industrial. Já a “sustentabilidade”, fruto da Agenda 21, só surgiu mais de 300 anos depois. Ou seja, os avós de nossos bisavós já nasceram sob a égide do “desenvolvimento”, mas apenas nossos filhos – e somente aqueles com menos de 15 anos de idade – nasceram sob o emblema da “sus-

tentabilidade”. Mas, hoje, a urgência obriga a todos a discutirem e, o que é muito mais difícil, discutir princípios de sustentabilidade ao seu dia a dia.

Historicamente, todo o desenvolvimento alcançado pela humanidade se deu pela exploração dos recursos naturais. Entretanto, a situação vem se agravando de forma descontrolada. Basta dizer que a população humana cresceu mais de 650% desde o início do século XIX, fato sem precedentes na história da humanidade. Contudo, o mais incrível é que o primeiro bi-

lhão foi atingido somente por volta de 1800. Ou seja, levamos em torno de 130-200 mil anos (data estimada para o aparecimento do *Homo sapiens*) para atingirmos um bilhão de indivíduos. Porém, somente 200 anos para sextuplicar este número.

Além da questão do espaço para abrigar tantas pessoas, essa gente toda precisa se alimentar, tem o sonho de consumir, de morar minimamente bem, de ter filhos... Enfim, de ter uma existência que acaba sendo profundamente pautada pela exploração dos



fonte: <http://br.stockxpert.com>

recursos naturais.

Por isso, a “sustentabilidade” passa também pela capacidade do meio ambiente de suprir cada recurso natural de que necessitamos e de absorver os produtos finais que descartamos. Por exemplo, a quantidade anual de peixes capturada é atualmente limitada pelo tamanho das populações de peixes existentes nos oceanos terrestres, e não mais pelo número de barcos pesqueiros existentes. Assim, a sustentabilidade da oferta de pescados não pode ser enfrentada com a construção de mais barcos. Se há escassez de peixes, a manutenção de estoques adequados para as gerações futuras deve passar obrigatoriamente pela limitação das quantidades capturadas de pescados. Porém, se o número de consumidores aumenta de forma incontrolável, simplesmente limitar as quantidades capturadas, sem mexer na demanda, implica em limitar o acesso ao consumo exclusivamente a quem pode pagar mais. Se nós mesmos não temos condições de atender nossas próprias necessidades presentes, não estamos praticando um “desenvolvimento sustentável”.

O problema da “sustentabilidade” se aplica igualmente à outra ponta da cadeia: a dos descartes. O aumento da exploração dos recursos naturais leva a um conseqüente aumento na quantidade de resíduos gerados e, por conseguinte, gera poluição.

Absolutamente tudo o que utilizamos ou fazemos no nosso dia-a-dia, desde o celular até uma mera refeição, passando pela nossa própria respiração, consome recursos e gera resíduos. Este impacto pode ser mais ou menos maléfico ao meio ambiente de acordo com o volume de insumos consumidos e do grau de poluição dos subprodutos resultantes. Mas sempre existirão impactos em qualquer tipo de consumo, seja humano ou não.

Nos últimos tempos, temos vivenciado de forma já dramática os efeitos do aquecimento global. Se, por um lado, o processo da queima de com-



fonte: Uma Verdade Inconveniente - Al Gore

bustíveis tóxicos criou condições para a melhoria acentuada da qualidade de vida da humanidade, por outro, a produção de resíduos, como o gás carbônico, pode vir a tornar a vida na terra um verdadeiro inferno.

Muito se discute hoje a substituição dos combustíveis fósseis por fontes energéticas mais limpas. No entanto, estamos muito longe ainda de poder prescindir do petróleo. Além de ser a base da matriz energética mundial, respondendo por quase 60% do consumo energético global, os derivados de petróleo estão presentes em produtos tão variados quanto pneus, produtos para o refino de açúcar, corantes, cosméticos, fertilizantes agrícolas, produtos para a clarificação de sucos de frutas tintas, colas, tubulações, brinquedos, sapatos, tecidos sintéticos, remédios.

Se a humanidade não tivesse, a partir do final do Século XIX, passado a explorar os produtos derivados de petróleo, talvez o hoje o efeito estufa fosse, na pior das hipóteses, causado pelos gases provenientes da flatulência dos cavalos usados no transporte de pessoas.

Livramo-nos dos desconfortos das viagens a cavalo, mas não dos

problemas ambientais causados pela produção de ruminantes. Estudos mostram que a pecuária é uma das maiores fontes, depois da queima de florestas, de gases causadores de efeito estufa no Brasil. O Brasil possui o segundo rebanho bovino do mundo, depois da Índia, com mais de 160 milhões de cabeças. Estima-se que o gado contribua com 29% do volume de metano emitido no território brasileiro, seja pela fermentação no processo digestivo ou pelos seus dejetos. Só para ressaltar, o metano é um gás com potencial de causar efeito estufa cerca de 20 vezes mais potente que o gás carbônico.

Portanto, não conseguimos ainda chegar nem perto de um padrão de desenvolvimento que possa ser considerado “sustentável”. Somos todos, indistintamente, culpados, em maior ou menor escala, pela falta de sustentabilidade do mundo que vamos deixar como herança para as gerações futuras. Por isso, é melhor não perdermos tempo procurando culpados, pois já nos achamos. Usemos esse tempo para procurar e para implementar soluções efetivas, se é que queremos que haja gerações futuras, é claro.

A PESCA E A INDÚSTRIA DO PETRÓLEO.

A produção brasileira de petróleo está fortemente concentrada em zonas marinhas, convivendo – muitas vezes de forma conflituosa - com outra importante atividade econômica: a pesca artesanal. Essa relação não está limitada apenas ao uso coincidente de áreas. Na maioria das vezes em que ocorrem acidentes ambientais com a produção ou o transporte de petróleo, os pescadores são os principais prejudicados. Neste número da Revista do GIA não temos um, mas dois entrevistados. Ambos são representantes do setor pesqueiro artesanal e, embora convivam

com realidades econômicas distintas e vivam a mais de 2.200 km de distância um do outro, demonstram que suas percepções são muito mais próximas que a distância que os separa.

George da Hora, 48 anos. Natural de Nilo Peçanha, distrito de Barra dos Carvalhos, Baixo Sul da Bahia. A pesca sempre esteve presente na sua vida. Aos 15 anos, muda-se para Salvador, para fazer o segundo grau e, posteriormente, formar-se em Ciências Contábeis, pela UFBA. Seu pai, Manuel Libanio da Hora Filho, depois da ida dos seus filhos para a capital, volta para Barra dos Carvalhos, construindo e administrando três barcos de pesca. Na final da década de 80, George retorna ao Baixo Sul e passa se dedicar à pesca. Em 2001 conclui o curso técnico em pesca e aqüicultura pelo CEFET. Hoje é Diretor Municipal de Aqüicultura e Pesca do Município de Ituberá, coordenador da Câmara Técnica de Pesca e Aqüicultura da Associação dos Municípios do Baixo Sul (AMUBS), Diretor Técnico da Cooperativa de Pesca e Aqüicultura da Barra de Serinhaem Ltda (COOPABAS) e Secretário Executivo da Associação dos Pescadores, Aqüicultores e Maricultores da Barra dos Carvalhos (APAMAR).

Mário Jorge Haneck nasceu em Curitiba, há 45 anos. Quando foi morar em Matinhos, litoral do Paraná, aos 12 anos de idade, onde seu pai foi montar uma lanchonete, já era um apaixonado pela pesca e gostava de confeccionar tarrafas. Conclui apenas o 1º grau, mas isso não o impede de se destacar como grande mobilizador comunitário. Por muitos anos tem na pesca sua principal atividade profissional e em outubro de 2005 é eleito presidente da Colônia de Pesca Z4, de Matinhos. Como presidente da colônia, passa também a administrar o Mercado Municipal de Pescados – não sendo remunerado por nenhuma dessas duas tarefas.

Revista do GIA: *Quantos pescadores existem na sua região?*

George: Na comunidade, temos hoje cerca de 400 pescadores e marisqueiras. A Associação conta com um quadro de 90 pessoas em seus quadros sociais.

Mário: Aqui na Colônia de Pescadores Z4, que é de Matinhos, são 240 pescadores sócios, mas que estão na ativa talvez chegue a 150.

Revista do GIA: *Qual é o nível de escolaridades dos pescadores da sua região?*

George: Eu diria que 80% têm primeiro grau e 20% tem o segun-





do grau. Foi uma luta minha para que os pescadores ligados à APAMAR voltassem à escola e concluíssem pelo menos o primeiro grau. Assim, hoje a APAMAR não tem mais pescadores artesanais que sejam analfabetos.

Mário: O grau de escolaridade é bem baixo aqui, o pessoal estudou até a primeira série. Muitos desistiram. Poucos têm o primeiro grau completo. O segundo grau então... são raros, mas têm. Não temos muitos analfabetos. A gente até juntou alguns aqui para formar turmas, junto com a CUT, mas não conseguimos formar uma turma de 15 alunos, somando pescadores e a família de pescadores. Alguns não quiseram... Você veja, por opção de não querer estudar!

Revista do GIA: Qual é a renda média dos pescadores da sua região?

George: É baixa. A renda per capita média não deve chegar a R\$ 180,00/mês. Menos de um sa-

lário mínimo. A pesca já é uma atividade difícil, imagine então a pesca artesanal sendo desaparelhada, sem equipamentos... pior ainda! Os barcos são feitos de madeira e estamos em área de APA e início dos corredores da Mata Atlântica, onde a extração de madeira é proibida. Hoje os barcos são velhos e estão

apodrecendo nos portos.

A pesca principal é feita em cima do camarão. Como não se tem barcos equipados, o pescador não pode buscar novos pesqueiros e acaba pescando sempre dentro do estuário e até capturando os animais com tamanho abaixo dos exigidos pela legislação. Aí, um dia, a pesca acaba mesmo.

Mário: Varia muito. Eu acredito que, em média eles ganhem uns R\$ 500,00. Mas, tem pescaria que chega a R\$ 4.000,00 em um único dia. Esse dinheiro é dividido entre o dono da canoa e os dois tripulantes. Eu já fiz uma pescaria de R\$ 20.000,00! Mas é uma coisa bem remota de acontecer.

Esse ano o pessoal tem pescado bem. Com o PRONAF foram compradas redes novas e na época da sororoca, peixe da família dos atuns, tem pescador fazendo R\$ 6.000,00 em 2 dias, R\$ 4.000,00 em um dia... o que dá R\$ 2.500,00, R\$ 3.000,00 por pessoa! Mas, não é todo mundo que ganha isso, não.

O PRONAF veio, colocou motores novos, canoa nova, rede... Mesmo assim, muitos pescadores ainda estão desestimulados. O filho de pescador não quer mais entrar na pesca. A gente está tendo migração de outras pessoas, que não são filhos de pescadores, mas que vêm de outras cidades. O município está crescendo, vem gente de fora, não tem emprego e alguns entram na pesca, porque estão vendo que fora daqui é muito mais difícil. Mas agora, com o PRONAF, com essa nova política de investimento na pesca eles têm se animado!

Revista do GIA: Para quem é vendido o pescado capturado pelos pescadores locais?

George: Atravessadores, sempre! Há duas modalidades de atravessadores no Baixo Sul, o atravessador local e o atravessador externo. Muitas vezes os atravessadores locais têm comércio na comunidade, onde o pescador acaba trocando o peixe por alimentos, petrechos de pesca e até por óleo diesel.

Mário: Para o Mercado Municipal e para atravessadores. Tinha atravessador que levava para Curitiba e Paranaguá. Mas agora vem comprador de São Paulo e até de Fortaleza! O pessoal de outras cidades quer comprar direto do pescador, pra evitar mais um atravessador. Eles querem fazer a carga direta com o pescador e pagar a vista.

Revista do GIA: Como os pescadores em geral encaram a questão ambiental? Há preocupação por parte deles quanto aos eventuais impactos causados pela pesca?

George: Há, sim. Hoje, os meios de comunicação estão mui-

to presentes nas comunidades. Assim, toda essa situação global de extinção de espécies, por exemplo, é de conhecimento deles. Mas, o principal é que eles saem de madrugada e acabam voltando sem trazer pescado nem mesmo para a própria alimentação e tendo ainda que arcar com os altos custos de combustível.

Mas essa consciência ambiental existe. No passado se pescava com bombas. Hoje isso não se pratica mais. Em relação às redes, há preocupação com o tamanho da malha usada. Apenas uma minoria pratica a pesca durante o defeso.

Mário: Em questões ambientais existe uma preocupação mesmo. Hoje a cabeça do pescador está mudando, porque a gente viu o pescado diminuindo mesmo. A pesca predatória é um problema! As traineiras vinham e capturavam 70, 80, 100 toneladas! Uma quantidade de peixe que, para nós, dava para um ou dois anos. Então a gente bateu muito em cima, até que a legislação do IBAMA mudou. Hoje é proibida a entrada de traineiras. Mas o pescador só se preocupou com a pesca predatória quando sentiu no bolso.

Mas ainda tem problema com o arrasto que é uma pesca bem predatória. Eles não respeitam as milhas. Se não tiver marcação com bóias e fiscalização não vão respeitar. Tem que ter muito trabalho em cima disso. Você esta respeitando as milhas, tirando 20kg de camarão e o cara que entrou nas milhas proibidas arrancou 100 kg de camarão. E seu um não respeita e pesca, no outro dia vem outro para pescar também.

Revista do GIA: *Existe alguma relação entre as colônias de pesca e as empresas de petróleo? Como é*

essa relação?

George: Por incrível que pareça, nossa relação é muito melhor com a El Paso, que é uma empresa americana, mas já radicada no Brasil, que com a Petrobras, que nunca se dispôs a sentar a mesa com os pescadores do Baixo Sul. A Petrobras se limita a participar das audiências públicas, mas nunca com a implantação de medidas mitigatórias relacionadas aos impactos causados. Até hoje a classe nunca foi chamada para discutir projetos com a Petrobras, o que levou à abertura de ações judiciais contra a mesma no Baixo Sul. Diferentemente da El Paso, que sempre realizou compensações pelas ações realizadas.

O caso é que o maior impacto pela exploração do petróleo é o pescador e ele deveria ser o maior beneficiado pelas ações mitigatórias. Infelizmente, isso quase nunca acontece.

Mário: Não existe! Mas eu acho que uma pequena parte dos royalties que são passados para o município deveriam ser revertidos para a área da pesca. Eu bato muito nesse assunto com os vereadores. Que dissessem: "olha tem esse fundo, que é um apoio para o pescador, para pagar um plano de saúde ou um fundo se acontecer um desastre ambiental". Eu sei que parte dos royalties vai para saúde, educação, secretarias de obras. Menos para a pesca.... No último ano a prefeitura daqui recebeu R\$ 3 milhões. Se é do mar que se extrai o petróleo, nós sobrevivemos do mar, nós dependemos do mar pra ganhar. Por que nós não temos benefício nenhum sobre isso? Eu acho muito errado... que pelo menos pagassem um plano de saúde para nós...

É realmente o que a gente necessita. A Petrobras poderia investir em saúde, informática, educação. Em algumas vilas o pessoal é carente mesmo. Não pode cortar palmito que é proibido, não pode pescar quando tem defeso, não podia pescar quando caiu óleo...

Revista do GIA: *Os pescadores já tiveram algum problema com a indústria do petróleo?*

George: Aqui a indústria do petróleo e gás é tratada como inimiga. Porque eles (pescadores) sabem que ela vai impactar, principalmente em água rasa. A principal pescaria da região é a do camarão e a pesca é realizada sempre nas mesmas lamas e pesqueiros. A Petrobras, por exemplo, construiu um gasoduto que passa sobre alguns desses principais pesqueiros.

Já tivemos problemas com parafinas de lavagem de porões do navio, mas não tivemos problemas aqui com vazamentos, até mesmo porque não existe ainda produção de petróleo, apenas de gás.

Mário: A explosão do navio Vicunha, em Paranaguá, 15/11/2004, diminuiu a produção do camarão, mas não a comercialização. A comercialização foi só no começo, quando deu o alarde. Depois o pessoal esqueceu. Quem pegava peixe mais lá fora não sentiu queda na produção. Foi mais dentro de Baía que caiu a produção de camarão.

Nós não ganhamos nenhuma indenização, tanto no acidente com o navio de nafta, Navio Norma, que provocou o vazamento de nafta no porto de Paranaguá no dia 19/10/2001, quanto da explosão do navio Vicunha. Do Vicunha que houve uma conversa de ganhar indenização. Até o presidente da

Federação de Pescadores (Ademir) veio aqui, fez o pessoal assinar uma procuração para os advogados entrarem com um recurso, pedindo indenização, mas não deram parecer nenhum. Já faz tempo. Mas eu não sei nem se saiu o dinheiro. A verdade é essa. Não se sabe nada. E isso é uma cobrança em cima de mim...e todo mundo assinou... Os advogados não falaram em quantia, mas há muita especulação em cima disso...R\$ 7.000,00, R\$ 15.000,00, R\$ 3.000.000. Matinhos só recebeu cestas básicas quando houve o problema do cólera e o governo estadual mandou uma só para cada pescador!

O caso do cólera em Paranaguá (em maio de 1999) foi o maior problema que a gente enfrentou aqui, porque a venda de pescado caiu muito. O pessoal não comprava mais peixe. Deu uma queda violenta nas vendas!

Revista do GIA: *O que seria importante fazer hoje para melhorar as condições de vida dos pescadores?*

George: Hoje, é fundamental a substituição dos barcos de madeiras por embarcações de fibra. Também são necessários equipamento de navegação, de comunicação e de prospecção. A comercialização também é um problema, principalmente pela falta de meios para o acondicionamento e a conservação do pescado. Então, o projeto da APAMAR é conseguir implantar uma câmara fria e uma unidade de processamento, junto à fábrica de gelo que já existe.

Mário: Na verdade, agente sempre reivindicou financiamento do governo. A gente sempre batia nessa tecla que não havia investimento na pesca. Hoje tem o PRONAF, saiu o investimento. Aí veio a questão

da documentação. Permissões de camarão, que nós não tínhamos. O PRONAF liberou uma canoa, uma embarcação, um motor. Mas não tinha licença para pesca. Hoje há uma nova lei que vai liberar essas licenças. Então é um problema a menos pra nós, mas a gente precisa é do final da coisa. Não adianta produzir e não conseguir vender. O que a gente precisa é de condições de armazenamento, uma câmara fria e gelo. O pescador tem que chegar e já repassar o produto. Os atravessadores se aproveitam dessa carência, porque o pescador chega com uma tonelada de peixe e não tem onde armazenar. Resolvendo isso, talvez ele fosse pescar menos e ganhasse mais.

Até em questão de saúde e de risco. O pescador tem que sair todo dia. Se ele pudesse armazenar o pescado, ele poderia ficar em casa sábado e domingo porque teria peixe guardado para vender.

Revista do GIA: *Em sua opinião, qual é o futuro da pesca e dos pescadores da região?*

George: Essa é uma grande preocupação minha. Acho que o futuro dos pescadores depende da sua capacidade de organização social. Recentemente participei do 13º Encontro de Pescadores Artesanais na Bahia e 1º Seminário Nacional da Pesca Artesanal, realizado pela Federação de Pesca e Aqüicultura da Bahia e que contou com mais 1.500 pescadores, pescadoras e marisqueiras de toda a Bahia, inclusive com a presença de federações de outros estados do Nordeste. Esse é um marco do processo de organização dos pescadores e contou com o apoio do Governo da Bahia, da SEAP e de órgãos estaduais. O evento teve a participação do Governador, de ministros

de Estado, de diretores de empresas públicas. Estamos também implantando a Câmara Técnica de Aqüicultura e Pesca da (AMUBS), no dia 14 de agosto de 2007, pois o município é a menor unidade da federação. É aí que a coisa tem que ser organizada. Em nossa região, a pesca é a segunda principal fonte de emprego e renda do Baixo Sul e, mesmo assim, a renda per capita é baixíssima. Se não nos organizarmos para reivindicarmos projetos, programas de financiamentos e organizarmos melhor a comercialização, a questão dos direitos sociais, não haverá solução.

Mário: Olha, eu acho que agora dá para ter uma expectativa boa. Está melhorando... Eu classifico o pescador em 3 categorias. O pescador que mora em uma casinha nas ilhas, aquele coitado, que precisa de uma cesta básica, um acompanhamento, sabe, aquela vida bem precária. Daí tem o pescador de beira de praia, que é o nosso pescador, que tem uma renda melhor, que já tem condições melhores (tem computador, uma vida estável); e tem o pessoal de barcos, que têm funcionários e um padrão mais alto. A pesca hoje é financeiramente viável. Hoje ele vive da pesca tranquilo, sem precisar ir para outra atividade.

Eu queria que se limitassem as embarcações, que se chegasse um número "X" e não pudesse entrar mais ninguém. Colocando mais embarcações, vai chegar um momento que não vai ter produção para todo mundo. Não adianta colocar todo mundo e morrer de fome. O próprio IBAMA, a SEAP (Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca) fariam o controle. Isso é uma idéia minha. Porque com controle, até iria valorizar muito a pesca.

LINHA DO TEMPO: O HISTÓRICO DAS AÇÕES DO GIA NA ÁREA DA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO.

Por Antonio Ostrensky

OS PRIMEIROS PROJETOS

As primeiras ações do GIA em relação à indústria do petróleo aconteceram em 2000, em decorrência de um acidente acontecido na Baía de Guanabara em janeiro daquele mesmo ano. O desafio era produzir em laboratório larvas de caranguejo para repovoamento de uma área impactada por um vazamento ocorrido na Refinaria Duque de Caxias. O trabalho foi desenvolvido com muitas dificuldades, em função do ineditismo da proposta e da conseqüente falta de informações sobre como se produzir larvas do caranguejo-uçá, mas foi coroado de sucesso, pois todos os objetivos traçados foram integralmente atingidos.

O período compreendido entre 2000 e 2003 foi caracterizado por uma série de acidentes e incidentes ambientais de diferentes proporções ocorridos no país. Em julho de 2000 houve o acidente na Refinaria Presidente Getúlio Vargas, em Araucária, PR, que é considerado o de maiores proporções já ocorrido em rios brasileiros. A necessidade de se avaliar a real extensão dos danos causados à ictiofauna dos rios Iguaçú e Barigüi levou a Petrobras a convidar o GIA para realização dos trabalhos de diagnóstico e de monitoramento ambiental.

O projeto foi realizado entre outubro de 2000 e dezembro de 2003, com o máximo rigor metodológico e analítico. Tanto



Desde 2000 o GIA desenvolve pesquisas sobre o repovoamento de caranguejos em áreas alteradas.

que em 16 de fevereiro de 2001, quando houve o rompimento do Poliduto OLAPA na Serra do Mar, também no estado do Paraná, a Petrobras voltou a contatar o GIA para avaliar os impactos causados sobre a ictiofauna dos ambientes aquáticos atingidos. Mesmo procedimento adotado quando o navio de transporte Norma, carregado com nafta, encalhou no canal de acesso ao Porto de Paranaguá, colocando em risco a integridade ambiental da região. Ou quando houve um problema com o sistema conhecido como “single point mooring” (SPM), na baía de Enseada, em São Francisco do Sul, SC, durante operação do Navio de Transporte Maracá.

O GIA também desenvolve trabalhos de avaliação e de monitoramento de impactos ambien-

tais provocados por acidentes nas operações de transporte de petróleo.

SÍSMICA

Na ocasião do acidente com o Poliduto OLAPA, um dos técnicos da Petrobras que coordenaram os trabalhos de contenção do óleo derramado foi o engenheiro Eduardo Freitas. Pouco tempo depois, Eduardo acabou se transferindo para outra empresa da área de petróleo, a americana El Paso. Uma das suas primeiras ações como Gerente de Meio Ambiente foi relacionada ao processo de obtenção de licença ambiental para a prospecção sísmica na região do Baixo Sul, BA.

Na ocasião, o licenciamento ambiental estava com o cronograma consideravelmente atra-

sado em função de um questionamento do IBAMA quanto aos impactos da atividade sísmica exploratória em águas rasas sobre organismos aquáticos de interesse comercial. Eduardo então, com base na sua experiência anterior com o GIA, propôs que o grupo discutisse tecnicamente com o IBAMA os eventuais impactos associados à atividade. Após longas reuniões com técnicos do IBAMA em Brasília, ficou acordado que o GIA, em parceria com o IBAMA e a empresa Grant Geophysical (contratada pela El Paso para realização dos trabalhos de sísmica), realizariam uma série de experimentos, em condições idênticas às de operação comercial de prospecção sísmica. Os resultados desses experimentos viriam, logo após a entrega do relatório final, elaborado em conjunto pelo GIA e pelo IBAMA, constituir elemento fundamental para orientar a concessão das licenças ambientais necessárias para o trabalhos de sísmica.

MORTANDADE DE PEIXES GRANDES

Mas nossa história na região do baixo Sul não estava ainda terminada. Em março de 2003, peixes de grande porte começaram a

aparecer mortos na região compreendida entre Camamu e Itaparica, justamente no Baixo Sul. A El Paso não estava mais realizando operações de sísmica na área, mas sim estava perfurando poços de petróleo. Assim, poucas horas após ser comunicada por líderes de colônias de pesca da região sobre o que estava ocorrendo, a empresa entrou em contato com o GIA, que deslocou uma equipe técnica para avaliar o problema e responder a uma única pergunta: haveria alguma relação entre a mortandade de peixes e as operações de perfuração de poços de petróleo?

Experimentos foram realizados, um programa de monitoramento ambiental foi estabelecido e análises químicas e histológicas foram realizadas nos peixes encontrados moribundos. Os resultados desse trabalho foram apresentados em uma audiência pública realizada em Valença, BA, e foram referendados pelo Ministério Público Federal, após aprovação pelo Dr. Antonio Libório Philomena, ecólogo e perito ambiental de renome internacional. Não havia nenhum indício denexo causal entre a mortandade de peixes e a perfuração dos poços.

Ainda assim, como a Grant Ge-

ophysical havia fechado contratos para realização de levantamentos sísmicos 3D na mesma região onde aconteceu a mortandade, e como apenas peixes recifais haviam sido afetados pela mortandade, o IBAMA exigiu que novos experimentos fossem realizados na região. Novamente, o GIA foi contatado para realização do projeto de pesquisa e, mais uma vez, os resultados do trabalho realizado foram utilizados como peça principal para orientação da concessão das licenças ambientais.

A ÊNFASE NA RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

O GIA sempre procurou realizar os trabalhos de perícia, de diagnóstico e de monitoramento ambiental de forma que seus resultados fossem técnica e metodologicamente incontestáveis. Contudo, desde a sua criação, o GIA sempre apresentou uma vocação natural para os trabalhos de recuperação de ambientes alterados.

Entre 2003 e 2004, a Petrobras, por intervenção direta de Flávio Torres, então trabalhando na gerência da área de Segurança, Meio Ambiente e Saúde, que havia acompanhado de perto o trabalho realizado na baía de

O GIA também desenvolve trabalhos de avaliação e de monitoramento de impactos ambientais provocados por acidentes nas operações de transporte de petróleo.





O GIA investiga os impactos da prospecção sísmica com cabo de fundo sobre organismos marinhos de interesse comercial

Guanabara, voltou a patrocinar um projeto de desenvolvimento da tecnologia para repovoamento. A partir de então, o projeto passou a ser realizado no Paraná.

Neste mesmo ano, o GIA foi convidado pela prefeitura de Antonina, PR, e pela Petrobras a realizar um projeto bastante ousado: o desenvolvimento de uma tecnologia para repovoamento de zonas costeiras com juvenis de robalos. Depois de dois anos de exaustivo trabalho, cerca de 35.000 juvenis, com peso médio entre 10 e 25 g, haviam sido liberados na baía de Paranaguá. Mesmo assim, os estudos realizados mostraram que o repovoamento com juvenis de robalos era techni-

camente inviável, pois os animais demoravam muito para atingir o tamanho mínimo necessário para serem liberados, em uma operação que exigia uma estrutura logística não disponível no estado. Baseado nesta constatação, o GIA procurou as instituições parceiras e fez questão de devolver todos

os recursos financeiros que ainda não haviam sido comprometidos no projeto.

Em 2003, o Governo do Paraná demonstrando o reconhecimento pelo trabalho realizado, passou a financiar, através da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, três projetos do GIA na



Peixes de grande porte aparecem mortos na Região do Baixo Sul, BA, o evento teria relação com a perfuração de poços de petróleo? O GIA investiga.

área de recuperação ambiental: um de repovoamento de caranguejo, outro de camarões e um terceiro, de implantação de um moderno laboratório de ecologia molecular.

O coroamento das ações do grupo na área de recuperação de ambientes costeiros alterados veio em 2007, com o convite para que o GIA se integrasse às Redes Temáticas e aos Núcleos de Referência criados e coordenados pela Petrobras. O trabalho a ser desenvolvido a partir de agora inaugurará uma nova etapa nos esforços de recuperação ambiental, com a utilização de tecnologia de ponta e a experiência adquirida pelo GIA nessa área.

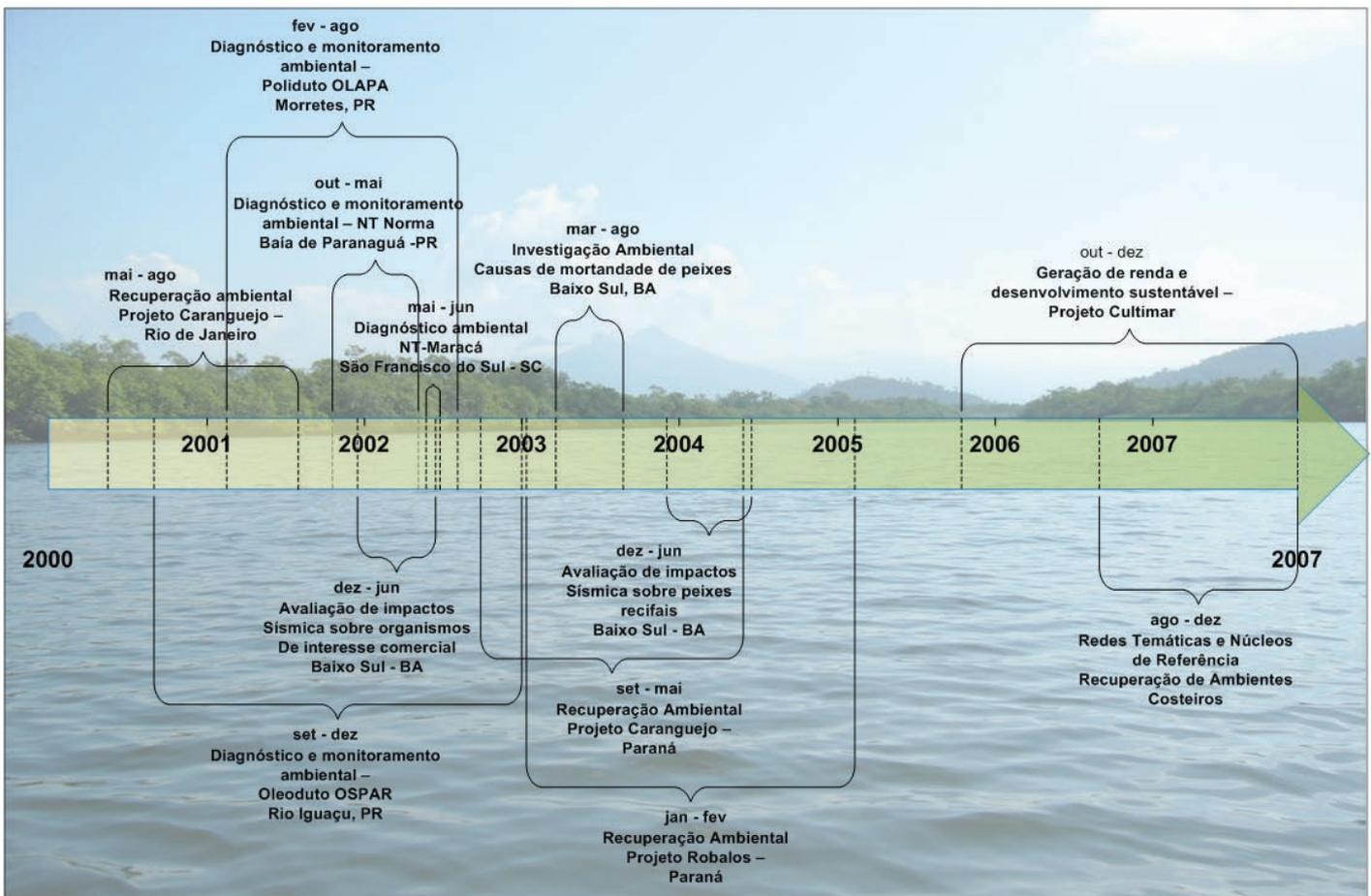
MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO

Desde 2005, o GIA, em parceria com a Petrobras e, mais recentemente, com a parceria do Instituto HSBC Solidariedade, vem desenvolvendo o Projeto Cultimar. A proposta do Cultimar é criar novas fontes de renda para comunidades tradicionais da região litorânea, de forma sustentável e que não descaracterize o ambiente natural ou as atividades tradicionais dessas áreas, por meio da interação entre a maricultura, o turismo e o artesanato.

O projeto tem como objetivo produzir organismos marinhos

(como por exemplo, ostras e camarões) de qualidade certificada, conjugando a produção com a sustentabilidade ambiental e a geração de renda para as comunidades litorâneas tradicionais.

O projeto visa ainda desenvolver um novo modelo de maricultura, buscando conquistar o consumidor com produtos de qualidade, socialmente justos e ambientalmente corretos. Com o projeto Cultimar o GIA vem colocando em prática o conceito de ecodesenvolvimento sustentável, trabalhando sempre com respeito ao meio ambiente e às comunidades tradicionais que dele sempre dependeram para existir.



Trabalhos do GIA relacionados à Indústria de petróleo

GERANDO CIÊNCIA: RECENTES PUBLICAÇÕES DO GIA NA ÁREA AMBIENTAL.

Por Márcio R. Pie

Cientificamente falando, os resultados de qualquer pesquisa não têm valor algum se não estiverem disponíveis para a comunidade científica, em especial, sob a forma de publicações. Esta é a maneira que os pesquisadores de todo o mundo encontraram para que o conhecimento científico pudesse avançar.

Embora não seja perfeito, este longo processo faz com que estudos com problemas metodológicos ou meramente especulativos sejam “filtrados”, permitindo assim um processo de seleção dos melhores artigos para as melhores revistas. O processo também é importante para separar o joio do trigo ou, mais especificamente, ciência de pseudociência ou ainda ciência de

por um amplo espectro de áreas que têm sido alvo de investigação por nossos pesquisadores. A aquíicultura tem sido um dos principais focos de pesquisa, envolvendo não só o desenvolvimento e divulgação de técnicas (Trabalhos de número 1-3 na tabela abaixo), mas também no estudo da própria atividade no Brasil, suas deficiências e estratégias para o seu desenvolvimento (ex. 4-6). Outro foco importante de pesquisas do GIA é o estudo de patologias de organismos aquáticos (7), particularmente de uma nova enfermidade que recentemente tem causado severos impactos sobre as populações naturais do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*), um crustáceo de elevada importância ecológica e econômica da costa brasileira (8,9). O GIA também tem desenvolvido estudos sobre impactos em ambientes naturais decorrentes de uma variedade de origens, desde a prospecção sísmica (10,11), o derramamento de petróleo (12), até a introdução de espécies invasoras, como o mexilhão dourado (13).



Para que um trabalho seja publicado, há um longo caminho que precisa ser percorrido, envolvendo a sua redação e análise, o seu envio para uma revista científica, sua avaliação por revisores anônimos (outros pesquisadores que trabalham na mesma área de estudo e que estão plenamente capacitados para avaliar os méritos do estudo), eventuais revisões e finalmente sua publicação e distribuição para pesquisadores e bibliotecas em todo mundo.

crendices ou de “achismos”.

Desde 2000, o GIA, através de sua equipe técnica, já publicou mais de 50 artigos científicos no Brasil e no exterior, além de 5 livros, 17 capítulos de livros e mais de 30 apresentações em encontros científicos, corroborando o compromisso que o grupo tem com a divulgação dos resultados obtidos para o benefício da comunidade científica em geral.

As publicações resultantes dos estudos no GIA são caracterizadas

Uma das características mais marcantes das pesquisas do GIA é o uso das ferramentas tecnologicamente avançadas, disponíveis para responder as questões investigadas. Isto tem se tornado evidente nos estudos utilizando a tecnologia de DNA para diversos fins, incluindo o manejo de populações naturais (14) e a prospecção e monitoramento de larvas de organismos invasores (15). Boa parte das publicações do GIA estão disponíveis eletronicamente e podem ser obtidas pela internet (<http://gia.org.br>).

ALGUMAS DAS PUBLICAÇÕES DO GIA NOS ÚLTIMOS SETE ANOS

1. Ostrensky, A., Barbieri JR, R. C., Camarões Marinhos II - Engorda. Viçosa: Aprenda Fácil Editora, 2002. v. II. 267 p.
2. Barbieri JR, R. C., Ostrensky, A., Camarões Marinhos I - Maturação, reprodução e larvicultura. Viçosa - MG: Aprenda Fácil Editora., 2001. v. I. 233 p.
3. Ostrensky, A., Stocking-density effects on the shrimp, *Litopenaeus vannamei*, production in cages. Brazilian Archives of Biology and Technology 44: 34-42, 2001.
4. Borghetti, N. B., Ostrensky, A., Borghetti, J. R. Aqüicultura: Uma visão geral sobre a produção de organismos aquáticos cultivados no Brasil e no mundo. Curitiba: Grupo Integrado de Aqüicultura e Estudos Ambientais, 2003. v. 1. 128 p.
5. Ostrensky, A., Borghetti, José Roberto . Uma visão crítica sobre a pesca e a aqüicultura continental no Brasil. In: Aldo da Cunha Rebouças, Benedito Braga, José Galícia Tundisi. (Org.). Águas Doces no Brasil: Capital Ecológico, uso e conservação. 3a Edição. 3a ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2006, v. I, p. 579-605.
6. Borghetti, J. R., Ostrensky, A., A Cadeia Produtiva da Aquicultura Brasileira. In: Wagner Cotroni Valenti, Carlos Rogério Poli, José Arlindo Pereira, José Roberto Borghetti (Editores). (Org.). Aqüicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável.. 1 ed. Brasília, DF: CNPq./Ministério da Ciencia e Tecnologia, 2000, v. , p. 73-106.
7. Silva, U. A., Ostrensky, A., Souza, R.V., Santos, A.F., Boeger, W.A. Caranguejo-uçá - A produção em laboratório.. Panorama da Aqüicultura, v. 94, p. 16-21, 2006.
8. Boeger, W. A., Pie, M. R.; Vicente, V.; Ostrensky, A.; Hungria, D. B. ; Castilho, G.. Histopathology of the mangrove land crab, *Ucides cordatus* (Ocypodidae), affected by Lethargic Crab Disease: clues to understand the disease. Diseases of Aquatic Organisms. No prelo.
9. Boeger, W. A., Pie, M. R., Ostrensky, A., Patela, L., Identity of the Putative Agent of the Lethargic Crab Disease (LCD), Responsible by Massive Mortalities of the Mangrove Crab, *Ucides cordatus* (Brachyura, Ocypodidae), in Northeastern Brazil. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 100: 161-167, 2005.
10. Andriquetto-Filho, J. M. , Ostrensky, A., Pie, M. R., Silva, U. A. T. Boeger, W. A. Evaluating the impact of seismic prospecting on artisanal shrimp fisheries. Continental Shelf Research 25: 1720-1727, 2005.
11. Boeger, W. A. ; Pie, Marcio ; Ostrensky, A ; Cardoso, M. The effect of exposure to seismic prospecting on coral reef fishes. Brazilian Journal of Oceanography, v. 54, p. 235-239, 2006.
12. Boeger, W. A. P., Guimarães, A. T. B., Cruz, S. R. Z., Ostrensky, A., Zamberlan, E., Falkiewicz, F. H., Histopathology as an approach to evaluate the effect of an oil spill on fishes of the Arroio Saldanha and Rio Iguaçu (Brazil). In: International Oil Spill Conference 2003, 2003, Vancouver. Proceedings of International Oil Spill Conference 2003, 2003.
13. Belz, C.E., Boeger, W. A., Alberto, Sandra Mara, Azambuja, L.P., Vianna, R.T.. 2005. Prospecção do molusco invasor *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) em reservatórios e sistemas de usinas hidroelétricas da companhia paranaense de energia - COPEL In Acta Biologica Leopoldensia., 27, 123-126.
14. Oliveira-Neto, J. F., Ostrensky, A., Boeger, W., Pie, M. R., Hungria, D. B., Genetic structure of populations of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Decapoda: Ocypodidae) at local and regional scales. Hydrobiologia, no prelo.
15. Pie, M.R., Boeger, W.A., Patella, L., Falleiros, R.M. A fast and accurate molecular method for the detection of larvae of the golden mussel *Limnoperna fortunei* (Mollusca: Mytilidae) in plankton samples. Journal of Molluscan Studies, 72, p. 218-219, 2006.

OS BENEFÍCIOS DE UM ACIDENTE AMBIENTAL

Por Ubiratã Assis Teixeira da Silva

Na madrugada de 18 de janeiro de 2000, aconteceu um dos maiores vazamentos de petróleo da história do Brasil. Uma das tubulações que transportavam óleo cru entre a refinaria Duque de Caxias e seu terminal marítimo se rompeu justamente em um trecho que atravessava uma extensa área de manguezal. Como consequência, cerca de 1,3 milhões de litros de óleo foram lançados na baía da Guanabara (RJ).

Houve grande cobertura pela imprensa e intensa comoção popular. O assunto rendeu lamentos por parte de líderes comunitários, apaixonadas declarações de ambientalistas, inflamados discursos de políticos e a indignação geral de pessoas – tanto das bem intencionadas quanto de outras nem tanto.

Ao atingir áreas de manguezal, a mancha de óleo tingiu o sedimento de negro, penetrou nas penas de aves aquáticas, cobriu os caranguejos e outros animais que vivem no solo, gerando cenas, sem dúvida, extremamente chocantes.

Acidentes que envolvem o derramamento de óleo em corpos d'água ainda são desafortunadamente comuns, sendo registrados desde o surgimento do motor a explosão. A ordem dos eventos que acontecem após este tipo de acidente é muito semelhante, diferindo principalmente em sua intensidade.

Inicialmente, à medida que a mancha de óleo atinge bancos naturais, ocorre uma intensa e aguda mortalidade da biota, o que provoca reações enfiadas da sociedade. As autoridades geralmente são surpreendidas pelo ocorrido e demoram dias, quando não semanas, antes de começarem a anunciar medidas, que geralmente se restringem a multas e procedimentos legais. As companhias de petróleo responsáveis pelo problema, por sua vez, costumam ter imensas dificuldades para lidar com o acidente e suas consequências.

Nessas ocasiões, toneladas de imagens são despejadas para o público todo dia, enquanto a imprensa procura naturalmente explorar a notícia, até que finalmente os “ganchos” entre uma reportagem e outra, como são conhecidos no meio jornalístico, começam a se repetir e a população, anestesiada com a superexposição do tema, volta a dar mais importância para a coluna de esportes. Fim do assunto, mas longe de ser o fim dos problemas.

Depois de um período variável de tempo em que o acidente é explorado por todas as partes, principalmente as não-diretamente envolvidas, restará ao ambiente, às comunidades que dele dependem e à própria empresa poluidora, iniciar um lento processo de recuperação.

Hoje, é consenso que não se pode exigir que a área afetada

por um acidente ambiental volte ao estado em que se encontrava antes do acidente, já que os ambientes são caracteristicamente mutáveis com o passar do tempo. Ao contrário, o ideal é comparar a área afetada a áreas semelhantes e próximas, que não tenham sido afetadas diretamente pelo acidente.

O paradoxo aqui é que, quanto pior for o estado de conservação geral dos habitats e ecossistemas antes do acidente, mais cedo atingirão um estado em que não será mais possível distinguir os efeitos do acidente daqueles produzidos pela intensa urbanização em seu entorno.

Com o acidente acontecido na baía de Guanabara não foi diferente. Depois que o interesse público pelo acidente deixou a ordem do dia, entrou-se em uma fase em que as únicas novidades passaram a ser as medidas de mitigação, realizadas pela própria empresa ou mesmo por parte da sociedade organizada. Desnecessário dizer que estas passaram a ser acompanhadas com muito menos interesse.

Assim que a operação de limpeza é iniciada, todo o descaso das autoridades com as agressões crônicas ao meio ambiente, como o avanço das moradias sobre os habitats, o lixo e a poluição doméstica, vêm à tona, juntamente com o óleo, o que explica boa parte do porquê a cobertura jornalística nesta fase geralmente despenca.

Poucas pessoas, ao observar

os efeitos imediatos do derramamento de petróleo sobre paisagens tão belas e frágeis imaginam que aquele ecossistema possa algum dia se recuperar completamente. Hoje já se sabe que a limpeza do ambiente, após a remoção da maior quantidade de óleo possível, deve ser feita com muito cuidado, já que danos até maiores podem ser produzidos no afã de se retirar de pedras, árvores e até de animais qualquer resquício, traço ou, como queira, evidência mensurável. Sabe-se também que, apesar do intenso clamor popular, o resgate da fauna que se segue a acidentes deste tipo, com a lavagem de aves e mamíferos, apresenta quase sempre resultados práticos sofríveis. Mesmo que inócuas, as campanhas de resgate da fauna continuarão a ser praticadas nos próximos acidentes, geralmente em frente às câmeras, até porque fazem parte da estratégia de recuperação da imagem da empresa responsável perante o público.

Porém, por incrível que pareça, entre todos os aspectos que decorrem destes acidentes podem-se vislumbrar alguns bastante positivos. Entre eles está a mudança de postura das empresas e da própria sociedade. Basta ver como os projetos de recuperação ambiental apoiados pela indústria do petróleo têm sido cada vez mais freqüentes e sérios no país. Muitos destes projetos envolvem espécies carismáticas e têm uma óbvia motivação emblemática. Porém, já é possível perceber que projetos que envolvem reestruturação de ecossistemas ou a relação das comunidades tradicionais com o seu ambiente, que geralmente

produzem resultados em prazos mais longos, também estão sendo apoiados.

Hoje, o acidente na baía de Guanabara já é uma lembrança distante na memória coletiva da nação. Os seus efeitos deletérios e impactos ambientais acabaram se diluindo entre as inúmeras agressões a que são constantemente submetidos os seus diversos ecossistemas. Porém, a efêmera comoção social produziu frutos mais duráveis, como é o caso da metodologia

para recuperação populacional do caranguejo-uçá (projeto desenvolvido pelo GIA em parceria com a Petrobras). A tecnologia foi originalmente concebida como forma de mitigação dos danos causados pela presença do óleo no mangue e atualmente já caminha com suas próprias pernas, servindo a vários outros ambientes e propósitos, beneficiando regiões, ambientes e pessoas que nunca foram afetadas por nenhum derramamento de petróleo.



fonte: <http://br.stockxpert.com>

ACONTECEU

A REVISTA DO GIA ATRÁS DAS BARRAS

A Revista do GIA número 4 traz uma novidade: o registro no ISSN. O ISSN - Número Internacional Normalizado para Publicações Seriadas (International Standard Serial Number) é o identificador aceito internacionalmente para individualizar o título de uma publicação seriada, permitindo que se gere um código de barras único e definitivo. Seu uso é definido pela norma técnica internacional da International Standards Organization ISO 3297.



PRÊMIO 1: CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

O GIA, através de seu coordenador, Walter Boeger, foi agraciado pela Associação Brasileira dos Educadores em Área de Manguezal com o troféu "Raízes da Lama", pelo trabalho realizado na área de preservação dos manguezais. O prêmio é um reconhecimento pelo trabalho do GIA na identificação da causa da Doença do Caranguejo Letárgico e dos esforços para desenvolvimento de uma tecnologia de repovoamento de caranguejo em áreas alteradas. O prêmio foi entregue durante o V Encontro Regional de Educação Ambiental em Áreas de manguezal, ocorrido em abril de 2007 na Ilha de Itaparica, BA.

PRÊMIO 2: RESPONSABILIDADE SOCIAL

O projeto CULTIMAR, uma parceria do GIA com a Petrobras, foi um dos ganhadores do 6º Marketing Best Responsabilidade Social. O prêmio tem como objetivo "estimular, reconhecer, premiar e difundir

os exemplos de organizações que sempre consideram, respeitam, promovem e demonstram, através de suas práticas e ações empresariais, a consciência do dever indeclinável da Responsabilidade Social". Esse prêmio é dirigido às empresas, fundações, institutos e associações que merecem ser distinguidos com a premiação pelo decorrente reconhecimento público e pela aplicação de práticas e ações sociais desenvolvidas tanto para o público interno das organizações quanto para as comunidades com as quais se relacionam. O júri deste ano foi presidido por João De Simoni Soderini Ferracciù, Presidente do Grupo De Simoni e integrante da Academia Brasileira de Marketing, e composto por Francisco Alberto Madia de Souza, Presidente do Madia Mundo Marketing; Francisco Gracioso, Diretor-Presidente da Escola Superior de Propaganda e Marketing; Milton Mira de Assumpção Filho, Presidente da M. Books do Brasil Editora e Jomar Pereira da Silva; jornalista e Presidente da Associação Latino-Americana de Agências de Publicidade. A solenidade de premiação aconteceu no dia 5 de setembro de 2007 em São Paulo.

SÓ FALTA CORTAR A FITA

O Laboratório de Ecologia Molecular do GIA, cuja construção foi financiada com recursos da Secretaria Estadual de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SETI), encontra-se em fase final de construção e deverá ser inaugurado em breve. O laboratório está localizado no Setor de Ciências Biológicas da UFPR e conta com 230 m² de área construída, divididos em salas de marcadores moleculares, microscopia, salas de pesquisadores e alunos, sala de seqüenciadores e salas de coleção de tecidos e organismos, além de equipamentos de última geração para a realização de trabalhos na área de conservação e manejo de recursos naturais.

RECEBENDO AS VISITAS NO ESCRITÓRIO

Em abril, o projeto Cultimar recebeu a visita de técnicos do Instituto HSBC Solidariedade, do Smithsonian Institute, um dos mais importantes centros de pesquisa do mundo, e da Earthwatch, uma instituição que trabalha em todos os continentes no engajamento de pessoas das áreas de pesquisa e educação



para o desenvolvimento sustentável. Os técnicos puderam conhecer o projeto e seus exemplos de como é possível conciliar a conservação do meio ambiente com o desenvolvimento sócio-econômico das comunidades litorâneas do Paraná. Depois, para arrematar, puderam saborear ostras retiradas na hora das unidades de cultivo localizadas no Cabaraquara, Guaratuba, PR.

CARANGUEJO COM SOTAQUE BAIANO (1)

O GIA, juntamente com seus parceiros, a Bahia Pesca, a Cooperativa de Pesca e Aqüicultura da Barra de Serinhaém (COOPABAS) e a Associação dos Municípios do Baixo Sul (AMUBS), começarão em breve a desenvolver o “Projeto Puçá – Programa Integrado de Manejo e Gerenciamento do Caranguejo-Uçá”. O projeto deverá ter dois anos de duração e beneficiar diretamente as comunidades tradicionais que vivem da cata e comercialização de caranguejo,

CARANGUEJO COM SOTAQUE BAIANO (2)

O projeto envolverá trabalhos de produção de larvas de caranguejo na Fazenda Experimental Oruabo, localizada no Município de Santo Amaro da Purificação, e sua posterior liberação em áreas na Região do Baixo Sul, em manguezais onde o caranguejo vem se tornando escasso, seja devido a enfermidades naturais ou mesmo pela sobrepesca. Além disso, o projeto terá uma forte vertente no desenvolvimento econômico e social das comunidades tradicionais, com o objetivo de gerar novas formas de aproveitamento do recurso capturado, metodologias inovadoras para agregar mais valor ao produto e conquista de novos mercados. Ações estas que podem e devem ser implementadas sem que haja um aumento na pressão sobre os estoques naturais e sem a descaracterização cultural regional.



FAO

Em junho o GIA concluiu o trabalho intitulado “Estudo Setorial para Consolidação de uma Aqüicultura Sustentável no Brasil (GIA, 2007, 313 p)”. O trabalho traça um amplo panorama da produção de organismos aquáticos no Brasil, incluindo as prin-



cipais espécies cultivadas, as potencialidades naturais, os problemas gerenciais e de infra-estrutura e também os caminhos para fazer o país se projetar internacionalmente como um modelo na produção sustentável de peixes, crustáceos, moluscos e algas. Os resultados deste estudo deverão ser publicados na forma de um livro, com previsão para ser lançado no segundo semestre de 2007.



aquicultura praticados na Bacia do Rio São Francisco. Os trabalhos iniciaram-se na primeira semana de julho e terão dois anos de duração.

PLANTANDO HOJE PARA QUE AS GERAÇÕES FUTURAS POSSAM ENCONTRAR ÁRVORES ONDE COLHER OS FRUTOS...



Em agosto o GIA fechou com a TNC (The Nature Conservancy), uma das mais respeitáveis organizações ambientais do mundo, um acordo para a "Construção do Plano de Conservação de Áreas (PCA) para a Baía de Guaratuba - Litoral do Paraná - Brasil". Para que a região mantenha áreas significativas para conservação da natureza e, ao mesmo tempo, para que possa desenvolver ações de ecodesenvolvimento, é necessário que se trabalhe a proteção e conservação de áreas prioritárias, a restauração de áreas degradadas, a integração de esforços de gestão, a intensificação de pesquisa científica e a promoção, nas comunidades locais, de atividades econômicas que aliem conservação com geração de renda. Planejar tudo isso será o nosso grande desafio a partir de agora.

CONHECENDO O VELHO CHICO

O GIA, em parceria com a Universidade Tiradentes, de Sergipe, e com financiamento do CNPq, está desenvolvendo o projeto intitulado "Uso econômico sustentável de recursos naturais: manejo dos recursos pesqueiros e desenvolvimento de técnicas sustentáveis de piscicultura". O projeto está inserido na sub-rede de genética molecular de recursos pesqueiros e tem como seus principais objetivos aplicar metodologia de marcadores moleculares na resolução de problemas relativos ao manejo e conservação de espécies aquáticas associadas à Bacia do Rio São Francisco, no gerenciamento de esforços de repovoamento e no gerenciamento de atividades relacionadas a empreendimentos de



fonte: Rio São Francisco - foto André Fossati



Aquicultura e Meio Ambiente

Nossa luta é para que eles retornem
aos manguezais brasileiros



Equipes trabalham para conter o óleo no riacho Saldanha em julho de 2000

2000 - UM ANO QUE PODERIA TER SALVADO O RIO IGUAÇU DA POLUIÇÃO

Por Antonio Ostrensky

O dia era 16 de julho de 2000, um domingo. Dia, aliás, em que morreu, aos 103 anos – de causas naturais – o jornalista (além de advogado, ensaísta, historiador, professor e político brasileiro) Barbosa Lima Sobrinho. Nesse dia, uma quadrilha que traficava mulheres brasileiras para Portugal e Espanha foi descoberta em Goiânia. Mas, o assunto principal discutido no Brasil era o escândalo do superfaturamento no TRT de São Paulo – aquele do juiz Lallau. Na Folha de São Paulo, Antonio Ermírio de Moraes escrevia um artigo indignado pelo fato da carga tributária ter batido na casa dos 33% do PIB, colocando o país atrás apenas da Alemanha (com 41% do PIB).

Em Araucária (Paraná), no começo da tarde daquele dia, um

problema na válvula de um dos dez tanques de petróleo da Refinaria Presidente Getúlio Vargas (REPAR) provocou o aumento da pressão na tubulação e o rompimento de uma junta de expansão. O resultado: o maior vazamento de óleo já ocorrido em rios brasileiros e, em termos de volume de óleo derramado, o segundo maior acidente da história da indústria do Petróleo no Brasil, só ficando atrás do acidente ocorrido com o navio Tarik, que em 1974 derramou 6 milhões de litros de óleo na Baía de Guanabara.

O então ministro do Meio Ambiente, José Sarney Filho afirmou: “Queremos que os danos ambientais sejam os menores possíveis e que as empresas saibam que o nosso país tem uma legislação ambiental rigorosa”. Ecologistas e Organizações Não-Governamentais (ONGs) de todo o país afirmaram que os danos

ambientais provocados seriam irreversíveis. O Itamaraty divul-



Técnico do GIA tenta coletar peixes no Rio Barigui, cerca de 500 m rio acima em relação ao ponto onde aconteceu o derramamento de óleo. O lixo toma conta da paisagem.

gou nota à imprensa, informando sobre a preocupação do governo brasileiro de que o vazamento de óleo ocorrido no Estado do Paraná causasse impacto no meio ambiente dos países vizinhos.

O óleo atingiu o riacho Saldanha e daí foi levado até os rios Barigüi e Iguaçu. Barreiras de contenção foram colocadas em todo o trecho afetado e o petróleo foi todo contido até as proximidades do município de Balsa Nova, cerca de 40 km rio Iguaçu abaixo, distante pelo menos 600 km do país vizinho mais próximo.

O TRABALHO DO GIA

Dadas as dimensões do vazamento, era fundamental avaliar os possíveis impactos desse acidente sobre os peixes presente nos corpos d'água atingidos pelo óleo. O trabalho realizado pelo GIA foi dividido em duas etapas: uma de diagnóstico da situação e outra de monitoramento dos efeitos do acidente.

Os objetivos do trabalho realizado foram: a) caracterizar a distribuição espacial e temporal das espécies de peixes existentes nos corpos d'água após o derramamento; b) comparar os dados relativos à ictiofauna presente à montante e à jusante do local de derramamento e, com base no uso de duas espécies indicadoras (o limpa-fundo, *Corydoras paleatus*, e o lambari, *Astyanax spp.*), avaliar os prováveis efeitos do óleo sobre o estado de saúde e sobre o ciclo reprodutivo dos peixes.

O trabalho foi realizado entre outubro de 2000 e dezembro de 2002. O diagnóstico envolveu 11 bases amostrais, localizadas desde a região do derramamento

até a cidade de União da Vitória - PR, numa extensão rodoviária de aproximadamente 250 km. Para o trabalho de monitoramento foram escolhidas as seis bases amostrais mais representativas do acidente, distribuídas entre a Repar e o município de Água Azul, envolvendo uma distância de cerca de 100 km.

SÍNDROME DE POLLYANNA

O objetivo deste texto não é propriamente apresentar os resultados do estudo realizado, pois este foi um trabalho muito extenso e técnico. Muito menos apontar culpados ou inocentes, afinal, somos um grupo de pesquisa e não juízes. O objetivo é, sim, mostrar que esse grave acidente poderia, pelo menos, ter servido para alguma coisa. Poderia ter deixado alguma lição útil e duradoura... Seria esse pensamento originado pela "Síndrome de Pollyanna"?

Como muitos devem saber, "Pollyanna" é um clássico da literatura do século XIX. É a história de uma menina órfã que tem enorme capacidade de enxergar o lado positivo de todas as pessoas e situações. E haveria algum "lado bom" em um acidente como esse do Iguaçu? Sim! Por exemplo, para que a sociedade civil, os nossos governantes, nossos homens da lei, nossos empresários e - por que não? - nós mesmos, passássemos a enxergar a situação crítica dos nossos rios como um problema crônico, urgente, que exige decisões firmes e inadiáveis.

O que o trabalho do GIA pode constatar cientificamente é que o rio Iguaçu e o rio Barigüi, que foram diretamente expostos ao

óleo derramado, já se encontravam e situação ambientalmente crítica muito antes do acidente. A imensa quantidade de lixo, de resíduos químicos, o assoreamento de seus canais, a descaracterização de suas margens e até mesmo material originados diariamente de pequenos vazamentos e da lavagem de tanques de postos de combustível, já tinham impactado significativamente esses rios. O óleo originado do acidente na Repar foi só mais um violento golpe nesses indefesos e já quase nocauteados ecossistemas.

Um exemplo bem elucidativo foi o fato de que em uma das bases amostrais estabelecidas pelo GIA no Rio Barigüi, a montante do arroio Saldanha, onde aconteceu o acidente, nenhum peixe foi capturado em dois anos de coleta. E não faltou esforço amostral para isso. Foram utilizados redes de espera, tarrafas, puçás, peneiras, covos... E nada! Nenhum peixe foi capturado. Como o óleo não sobe o rio, não dá para se imputar ao óleo derramado na Repar a responsabilidade por esse resultado.

HÁ FORMAS PARA SE REVERTER ESSA SITUAÇÃO?

Em 2003, por iniciativa do Governador do Paraná, a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SETI) passou a patrocinar um programa inédito de repovoamento de organismos aquáticos marinhos e continentais em todo o estado. O GIA elaborou um projeto bastante ousado para a região conhecida como Altíssimo Iguaçu, onde ficam os ambientes afetados pelo acidente na REPAR: o Projeto Repovoamento de peixes como um indu-

tor de processos de recuperação ambiental do alto rio Iguaçu.

Mais do que um simples projeto de repovoamento de duas espécies nativas de peixes do rio Iguaçu (o jundiá e o lambari), a idéia era identificar as fontes poluidoras do rio e envidar todos os esforços para reluzi-las e mesmo eliminá-las. Agindo de forma cíclica, a ação integrada dos executores, órgãos ambientais, sociedade e indústrias poderiam induzir à recuperação ambiental gradativa de grandes trechos do rio Iguaçu, hoje praticamente desprovidos de sua comunidade biológica nativa.

Nesse caso, o repovoamento

começaria nas regiões mais distantes da Região Metropolitana de Curitiba e, à medida que houvesse uma melhoria das condições ambientais, a liberação de peixes passaria a ocorrer cada vez mais em direção à montante. A capacidade das populações desses peixes de se reproduzirem e de se estabelecer seria uma demonstração incontestada da melhoria das condições ambientais.

O projeto foi aprovado e os recursos liberados para a PUC-PR, que deveria ser a instituição executora dos trabalhos de produção em cativeiro das espécies que seriam liberadas no ambiente. Hoje, não sabemos informar

como anda o projeto. Mas, por outro lado, é fácil para qualquer pessoa constatar que uma imensa quantidade de lixo, de resíduos químicos e de esgoto continua sendo jogada no rio Iguaçu. Seu canal está cada vez mais assoreado e suas margens cada vez mais descaracterizadas. Antonio Ermírio de Moraes continua escrevendo periodicamente na Folha de São Paulo, o escândalo do TRS de São Paulo foi esquecido, soterrado por escândalos maiores. Segundo o Instituto Brasileiro de Planejamento Tributário, a carga tributária brasileira chegou a 38,8% do PIB em 2006. "Se cuida", Alemanha!

Quadro I - Peixes do Rio Iguaçu utilizados como espécies bioindicadoras

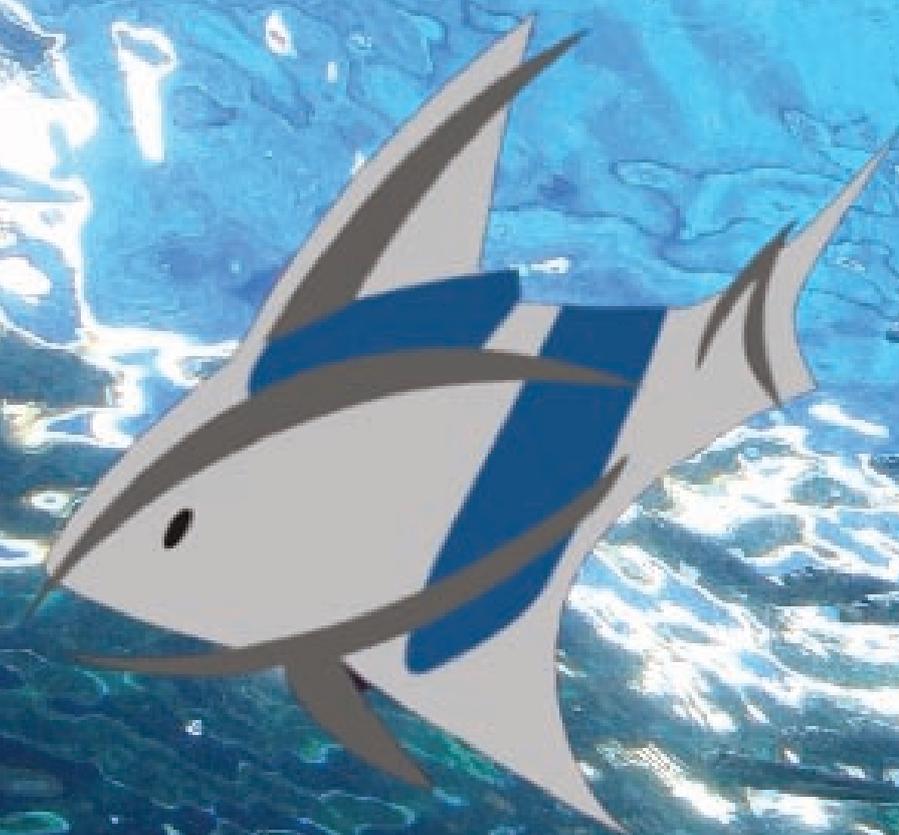


- Ao final do trabalho tinham sido capturados 35.031 exemplares, distribuídos em 6 ordens, 14 famílias e aproximadamente 48 espécies.
- Houve uma grande supremacia de *Corydoras paleatus* (o "limpa-fundo") nas capturas, representando cerca de 91% das capturas absolutas, com 31.881 exemplares.
- A segunda espécie mais capturada foi um tipo de lambari, com 1.163 indivíduos coletados
- Exemplares de 3 espécies de peixes foram capturados continuamente ao longo dos dois anos no Arroio Saldanha, principal corpo hídrico afetado pelo acidente
- Por outro lado, nenhum peixe foi capturado em uma base amostral localizada no rio Barigui a montante (acima) do acidente no mesmo período.
- Segundo a resolução CONAMA 357/2005, um rio como o Barigui, e também como o Iguaçu, classificado como de Classe 2 não poderia ter concentrações de oxigênio dissolvido menores que 5 mg/l. Em pelo menos 80% das análises realizadas em bases amostrais localizadas nesses rios a montante do acidente, as concentrações de oxigênio dissolvido na água eram inferiores a 1,5 mg/l. Sem oxigênio na água, não haveria mesmo como haver peixes no local.



GFA

fazendo a diferença



ÁGUA DE LASTRO: O INVASOR PEGA CARONA

Por Débora Pestana

“Atualmente nós vivemos em um mundo muito explosivo e, como não sabemos quando ou onde ocorrerá a próxima erupção, nós precisamos encontrar meios para parar ou pelo menos diminuir a intensidade de sua força. Não são apenas bombas nucleares ou guerras que nos ameaçam, apesar delas estarem no topo de nossas ameaças mais eminentes. Mas, há também outras sortes de explosões, como as explosões ecológicas. Uma explosão ecológica significa um enorme aumento no número de indivíduos de determinadas espécies – que pode ser o vírus da gripe, ou bactérias como as causadoras da peste bubônica, ou fungos, como os que causam a doença das batatas, uma planta como a pereira espinhosa, ou um animal, como o esquilo cinzento. Eu uso a expressão “explosão” deliberadamente, porque ela significa o rompimento das forças que mantinham essas espécies em equilíbrio com outras forças. Explosões ecológicas diferem das outras por não fazer ruídos semelhantes e demorar mais para acontecer”.

O texto acima foi escrito em 1958, por Charles Elton, no livro “The ecology of invasions by animals and plants” e, apesar de estar prestes a completar 50 anos, ele resume com grande propriedade a situação de risco crescente em que se encontram os mais diferentes ecossistemas atualmente.

O problema das explosões ecológicas começa com o próprio homem. Nenhuma outra espécie na

história da Terra se espalhou por tantos continentes e ilhas como a espécie humana. Os problemas ambientais causados por essa dispersão vêm aumentando em uma velocidade espantosa. Com a diminuição entre fronteiras imposta pela globalização, a movimentação de cargas e pessoas entre os continentes aumentou em número exponencial, reduzindo ou eliminando as barreiras naturais, que sempre separaram e mantiveram a integridade dos ecossistemas.

As alterações ambientais vão desde o aumento do CO₂ na atmosfera, a modificação do ciclo biogeoquímico global do NO₂ e a produção e emissão de compostos como o CFC, até a introdução, acidental, intencional ou não de espécies não nativas. Todos os exemplos acima podem contribuir, direta ou indiretamente, com a redução ou até mesmo a extinção da diversidade biológica na Terra.

Atualmente, o transporte marítimo é o maior responsável por essa movimentação de cargas entre os continentes. Junto com a água de lastro utilizada para dar estabilidade aos navios, são transportadas milhares de espécies aquáticas entre um porto e outro. Estima-se que, a cada ano, a navegação marítima mundial movimenta aproximadamente 10 bilhões de toneladas de água de lastro ao redor do globo e que, em média, mais de 3000 espécies de plantas, animais e outros seres vivos são transportados diariamente ao redor do mundo. Ao final da viagem, essa água é despejada no porto de destino e muitas dessas espécies transportadas encontram

condições ideais para se reproduzir - às vezes em escala explosiva. O desequilíbrio ocasionado pela introdução dessas espécies é tão importante que é considerado uma das quatro maiores ameaças aos oceanos, juntamente com a poluição marinha originada nos sistemas terrestres, a sobrexploração dos recursos marinhos e a destruição física. Até o aumento da velocidade de navegação dos navios contribuiu para isso. Viagens mais rápidas significam menos dias em condições adversas e agora esses seres marinhos têm que sobreviver por menos tempo entre um porto e outro.

A grande maioria das espécies carregadas na água de lastro não sobrevive à jornada. Mesmo para aqueles que sobrevivem e são descarregados, as chances de sobrevivência nas novas condições ambientais são muito reduzidas, devido à predação e/ou competição com as espécies nativas por alimento ou por espaço, bem como pela própria incapacidade de adaptação às características físicas e químicas do ambiente.

Entretanto, quando todos os fatores são favoráveis, uma espécie exótica introduzida pode estabelecer uma população viável no ambiente invadido e tornar-se invasora, ou seja, podem ser capazes de adaptar-se e reproduzir-se a ponto de ocupar o espaço de organismos residentes, tendendo à dominância.

BRECHAS NA LEGISLAÇÃO

A regulamentação do transporte e das atividades marítimas em rela-



O transporte marítimo é um dos maiores responsáveis pela introdução de organismos exóticos ao redor do planeta.

ção à segurança, à preservação do meio ambiente e às matérias legais relacionadas é feita pela Organização Marítima Internacional (IMO), Agência Especial das Nações Unidas. Essa Organização tem como lema “navegação segura e mares limpos” e a água de lastro passou a constituir um tema importante em suas convenções. Em 1997, a Assembléia da IMO adotou as “Diretrizes para o controle e gerenciamento da água de lastro dos navios” (Resolução A.868-20), que apresentam um conjunto de normas - ainda não obrigatórias - para o controle e limitação de transferência indesejável de organismos aquáticos por água de lastro. A Resolução solicita aos governos que empreendam ações urgentes no sentido de aplicar essas novas diretrizes para minimizar os impactos decorrentes da atividade.

Desde outubro de 2005, o Brasil dispõe de um instrumento legal cujo cumprimento é obrigatório por parte de todos os navios que navegarem em águas jurisdicionais brasileiras: a “Norma da Autoridade Marítima para o Gerenciamento

da Água de Lastro de Navios” da Diretoria de Portos e Costas (NORMAM-20/DPC), que regulamenta e fiscaliza a atividade. Ao mesmo tempo em que completou a resolução da IMO, recomendando a troca oceânica a 50 milhas da costa para navios de cabotagem (que navegam ao longo da costa, entre portos próximos), a NORMAM-20 caracteriza os portos brasileiros como de água salgada ou doce, excluindo portos de água salobra. Dessa forma, os comandantes dos navios que atracam nesse tipo de porto não são obrigados a realizar a troca oceânica se a origem do lastro for em portos de água doce ou de cabotagem para deslastreamento nas águas salobras. Se for considerado que grande parte das espécies invasoras apresenta grande tolerância a variações de salinidade, os portos de água salobra seriam alvos fáceis para bioinvasões.

Segundo a IMO, qualquer tratamento de água de lastro a ser utilizado deve ser seguro, prático, exequível, de baixo custo e ambientalmente aceitável. Dessa forma, ao menos em teoria, os métodos po-

dem incluir desde a esterilização da água (que esbarra nos grandes volumes e na diversidade dos organismos), até a troca de lastro em alto-mar. Esse é tido como o mais efetivo método de prevenção para minimizar a transferência de organismos indesejáveis, uma vez que, o meio oceânico é inóspito a organismos de água doce, estuarinos e à maioria das espécies de águas costeiras.

Os métodos utilizados mais frequentemente envolvem o deslastro total e carregamento de lastro subsequente, apresentando riscos para a estabilidade do navio e para os tripulantes ou a troca do lastro sem esvaziar os tanques, enchendo-os ao mesmo tempo com água limpa, e o excesso transborda pela parte superior. Sua eficácia na eliminação dos organismos não é tão grande, principalmente dos que se assentam no fundo, além dos tripulantes ficarem expostos à água contaminada e os tanques serem submetidos à pressão excessiva.

Mais recente, o método brasileiro de diluição (Brazilian Dilution Method – BDM) foi desenvolvido por engenheiros navais da Petrobras. O BDM envolve o carregamento da água de lastro (lastreamento) através do topo do tanque e, simultaneamente, a descarga dessa água (deslastreamento) através do fundo do tanque, à mesma vazão, de tal forma que o nível de água no tanque de lastro seja controlado para ser mantido constante. Dessa forma, o navio pode manter sua condição de carregamento de lastro normal durante toda a viagem, inclusive durante a troca da água. Assim, o BDM permite que se mantenha constante o nível do tanque de lastro durante a viagem, evitando problemas de estabilidade e a tripulação não é exposta à água contaminada no convés, além

de minimizar o risco de transferência de organismos exóticos entre portos.

O GIA EM BUSCA DO MEXILHÃO-DOURADO

As espécies invasoras vêm sendo tema de inúmeros projetos e pesquisas. Desde 2003 o GIA vem trabalhando com o mexilhão dourado, através do monitoramento de uma estação de tratamento no reservatório de Itaipu, onde a espécie alcança altas densidades de colonização. O ponto alto dessa linha de pesquisa foi o desenvolvimento de marcadores moleculares específicos para *Limnoperna fortunei*. Esse

método, inédito, é rápido e muito confiável, permitindo que a detecção de larvas da espécie seja feita em poucas horas.

Através da utilização dos marcadores moleculares, o GIA está realizando a prospecção e o mapeamento do *Limnoperna fortunei* nos principais rios do Paraná. Espera-se, ao final de um ano de projeto, uma rede de informações a respeito da presença da espécie no estado, a fim de embasar tomadas de decisões sobre seu controle e prevenção de alastramento.

Há legislação suficiente sobre o tema e bastante conhecimento a respeito dos danos que as espécies

exóticas invasoras podem causar ao ambiente. Basta agora o envolvimento dos usuários de corpos hídricos, sejam eles empresários ou pescadores de final de semana, no sentido de evitar a dispersão dos organismos por navios, barcos e equipamentos de pesca. A situação é grave está sendo solenemente desprezada pelo poder público. Mas a verdade é que governo, pesquisadores, usuários de água e a sociedade civil precisam se envolver nessa tentativa, caso contrário, todos nós acabaremos pagando o preço dessa omissão.

DENTRE AS PRINCIPAIS INVASÕES VIA ÁGUA DE LASTRO COM SUCESSO DOCUMENTADAS NO MUNDO, DESTACAM-SE:



- O mexilhão-zebra (*Dreissena polymorpha*), molusco originário da Europa que se estabeleceu nos Grandes Lagos (EUA) e hoje ocupa 405 rios americanos de norte a sul do país, causando milhões de dólares anuais de prejuízo com sua remoção e controle.



- A estrela-do-mar *Asterias amurensis*, oriundas do Japão, foi introduzida na Austrália, causando problemas na pesca e na aquicultura industrial.



- O ctenóforo *Mnemiopsis leidy*, endêmico do Atlântico norte americano invadiu os mares Negro e Azov, extinguindo os ctenóforos nativos e causando um decréscimo vertiginoso na pesca de anchovas e espadas na região.



- O mexilhão-dourado *Limnoperna fortunei*, uma invasão relativamente recente no Brasil, que vem causando problemas em hidrelétricas e ecossistemas dos rios Paraná e Paraguai.



CULTIMAR

MARICULTURA . EDUCAÇÃO AMBIENTAL . GERAÇÃO DE RENDA



O GIA NA REDE: DESENVOLVENDO TECNOLOGIAS AMBIENTAIS.

Por Antônio Ostrensky

A Petrobras lançou, em abril de 2006, um novo conceito de parceria tecnológica com universidades e institutos de pesquisa, centrado em dois modelos de relacionamento estratégico: o primeiro é formado pelos Núcleos Regionais de Competência, especializados no segmento petróleo, gás e energia, com localização próxima às unidades operacionais da companhia. Em cada uma dessas regiões será selecionada uma instituição de ensino e pesquisa, que desenvolverá atividades voltadas ao atendimento das necessidades tecnológicas específicas daquela localidade.

O segundo modelo é constituído pelas Redes Temáticas, onde são abordados temas tecnológicos de interesse estratégico de toda a empresa, visando à criação de núcleos nacionais de excelência nessas questões. Os trabalhos estão sendo desenvolvidos através de redes de colaboração entre instituições de reconhecida competência. Esse novo conceito inclui neste início 76 instituições

(universidades e institutos de pesquisa de todo o Brasil), entre as quais o GIA.

O GIA participa da Rede de Conservação e Recuperação de Ecossistemas e Remediação de Áreas Impactadas. A primeira fase do projeto foi a de adequação da infra-estrutura de pesquisa, com investimentos em três dos laboratórios associados ao GIA: o Laboratório de Pesquisas com Organismos Aquáticos (LAPOA), o Laboratório de Histologia e Microbiologia (LHM) e no Laboratório de Ecologia Molecular e Parasitologia Evolutiva (LEMPE).

Agora, na segunda fase do programa, o GIA prepara-se para desenvolver o projeto RECAST (Protocolos Ambientais para Recuperação de Ambientes Costeiros Alterados). O RECAST prevê a realização de uma série de estudos voltados ao desenvolvimento de tecnologias ambientais, que, dentre outras ações, poderão ser direcionadas à recuperação de áreas de manguezais afetadas por acidentes ambientais.



ACIDENTES AMBIENTAIS

Acidentes ambientais podem ser naturais - relacionados a fenômenos da natureza - ou tecnológicos - que são aqueles gerados pelas atividades desenvolvidas pelo homem, como é o caso daqueles relacionados com a manipulação de substâncias químicas perigosas. Os acidentes ambientais envolvendo substâncias químicas são eventos que podem resultar em danos ao homem, ao meio ambiente e ao patrimônio público e portanto, devem ser objeto de preocupação por parte da indústria, dos governos e da comunidade.

Hoje se sabe que investir em prevenção é absolutamente fundamental, porém apenas isso não basta. Como acidentes ambientais são eventos não-previsíveis, e como suas conseqüências ambientais, sociais e econômicas costumam ser muito graves, é absolutamente necessário que as empresas que trabalham com substâncias químicas perigosas estejam preparadas para intervir quando da ocorrência de acidentes. Além das medidas emergenciais de contenção, é necessário que se desenvolvam protocolos





adequados de avaliação da extensão dos danos ambientais causados, de remediação dos efeitos dos acidentes e de recuperação ambiental.

Um sistema adequado de intervenção em caso de acidentes deve estar centrado na tríade: aspectos legais, institucionais e técnicos, e estes adaptados e entrosados para todos os níveis de responsabilidade de uma comunidade, seja ela local, municipal, estadual ou nacional. A definição de um diploma operacional claro e eficiente, onde sejam estabelecidos planos de ação setoriais, definidas atribuições e competências das pessoas e das entida-

des envolvidas no sistema e, principalmente, que estabeleça ações efetivas de remediação e recuperação ambiental, é de fundamental importância para se enfrentar situações adversas que venham comprometer o meio ambiente, a saúde pública e a economia local.

É baseado nesses princípios que o RECAST foi estruturado. Este é um projeto inovador para o desenvolvimento e validação de ferramentas técnico-científicas destinadas a serem aplicadas em caso de acidentes ambientais em zonas costeiras envolvendo a indústria do petróleo.

O RECAST

O RECAST engloba em si um conjunto de subprojetos de caráter orgânico-institucional, com clareza de diretrizes, voltados para um objetivo comum. Isso permitirá que os recursos e esforços possam ser utilizados conjuntamente e de forma integrada, maximizando os resultados finais a serem obtidos.

Inicialmente, o RECAST está sendo planejado para acidentes que atinjam áreas de manguezais. Contudo, em etapas posteriores do programa, também poderão ser abordados outros ambientes costeiros, como marismas, restingas, costões rochosos, lagoas e

lagoas costeiras.

O projeto englobará quatro compartimentos ambientais distintos: microbiota, fauna, flora e pressão antrópica. Estes compartimentos serão utilizados tanto para definição da extensão dos danos ambientais em caso de acidentes, como também servirão de base para os processos de remediação e de recuperação ambiental.

O projeto prevê três fases distintas, porém integradas, de trabalho: a fase I é de estabelecimento de conhecimentos básicos. Nesta fase, haverá geração de informações sobre os aspectos a serem trabalhados na fase de campo e uma padronização dos conhecimentos sobre cada comparten-

to a ser abordado no programa. Muitas das informações necessárias já existem na literatura especializada, porém outras terão que ser obtidas através de experimentação em laboratório. Esta fase será, portanto, destinada à geração e compilação de informações técnicas sobre a avaliação de impactos, formas de remediação e de recuperação ambiental.

Na Fase II, todos os conhecimentos gerados durante a fase anterior serão aplicados e, sempre que possível, validados diretamente no ambiente.

A Fase III será a de formulação de propostas metodológicas e de aplicação dos conhecimentos adquiridos e validados nas etapas

anteriores. Além disso, envolverá uma ampla campanha de divulgação desses conhecimentos, bem como de apresentação dos mesmos para os órgãos e instituições ambientais. Dessa forma, o que se espera é que as ferramentas desenvolvidas passem a ser utilizadas como referência em caso de acidentes envolvendo a indústria do petróleo em áreas de manguezais. Isso diminuiria os conflitos entre as partes envolvidas e possibilitaria uma mais rápida e eficiente recuperação das áreas afetadas.

RESULTADOS ESPERADOS

- Estabelecimento de mecanismos técnico-científicos que permitirão um melhor dimensionamento da extensão dos impactos de acidentes envolvendo petróleo em zonas costeiras;
- Definição de protocolos de remediação e de recuperação ambiental;
- Aperfeiçoamento da tecnologia de repovoamento de crustáceos marinhos como ferramenta de recuperação de ambientes alterados;
- Avaliação, utilizando métodos genéticos de última geração, do nível de diversidade microbiana de vários ambientes no ecossistema de manguezal, tanto em condições normais como quanto após impactos ambientais;
- Desenvolvimento de protocolo para utilização das taxas fotossintéticas como indicador da saúde e do crescimento de plantas do manguezal;
- Definição de procedimentos de recuperação e remediação da vegetação de manguezais alterados.
- Conhecimento do relacionamento genético entre os componentes ecologicamente mais importantes dos manguezais.
- Avaliação da existência de barreiras geográficas da costa brasileira associadas à estruturação genética (isolamento genético) de espécies animais e vegetais dos manguezais, o que possibilitará a fundamentar, dentre outras coisas, decisões de escolha de reprodutores e áreas de fonte de adultos para translocação e o conhecimento dos processos naturais de recuperação após acidentes ambientais;
- Criação de um banco de dados de códigos de barra moleculares de espécies animais dos manguezais brasileiros;
- Geração de dados relativos aos efeitos da exposição a compostos derivados de petróleo sobre espécies estuarinas;
- Desenvolvimento/aperfeiçoamento de sistemas de produção aquícolas que permitam a criação de novas fontes de renda para comunidades tradicionais da região litorânea, diminuindo a pressão que as mesmas exercem sobre ambientes em fase de recuperação.

O GIA sempre enxergou o mundo com outros olhos



FAREJANDO PETRÓLEO: ENTENDA AS BASES TÉCNICAS DA ATIVIDADE SÍSMICA EXPLORATÓRIA

Por Márcio Roberto Pie

A perfuração e a posterior exploração econômica de recursos petrolíferos no subsolo dependem da precisa localização das reservas naturais existentes. Entre as técnicas mais frequentemente utilizadas para a localização dessas reservas estão aquelas que empregam a energia sonora e seus reflexos.

A aquisição de dados geofísicos através do levantamento sísmico marítimo (2D ou 3D) é uma atividade exploratória que visa fornecer dados que subsidiem a identificação de estruturas geológicas favoráveis à acumulação de hidrocarbonetos no subsolo do leito marinho. A presença das camadas de água sobre o leito do mar, ao contrário de ser um obstáculo, facilita a operação, pois a maior veloci-



“Gun boat” Tropicaliente, de propriedade da Grant Geophysical, em ação durante trabalho realizado pelo GIA na região do Baixo Sul, na Bahia, em 2004.

fonte: www.seabed.no

dade de propagação do som no meio aquático permite a utilização de artefatos explosivos próximos à superfície, não sendo necessária a perfuração do solo para a introdução de explosivos,

como ocorre em terra firme.

Atualmente, várias tecnologias para prospecção marinha estão à disposição, sendo que o uso de explosivos químicos hoje deu lugar a métodos menos im-

actantes para o ambiente. Uma das tecnologias mais conservadoras nesse sentido é a utilização de canhões de ar (“air guns”). Os “air guns” são fontes sísmicas pneumáticas, transportadas por um barco adaptado, conhecido como “gun boat”. Esse barco possui grandes compressores, que acumulam ar em um reservatório situado no convés da embarcação e,

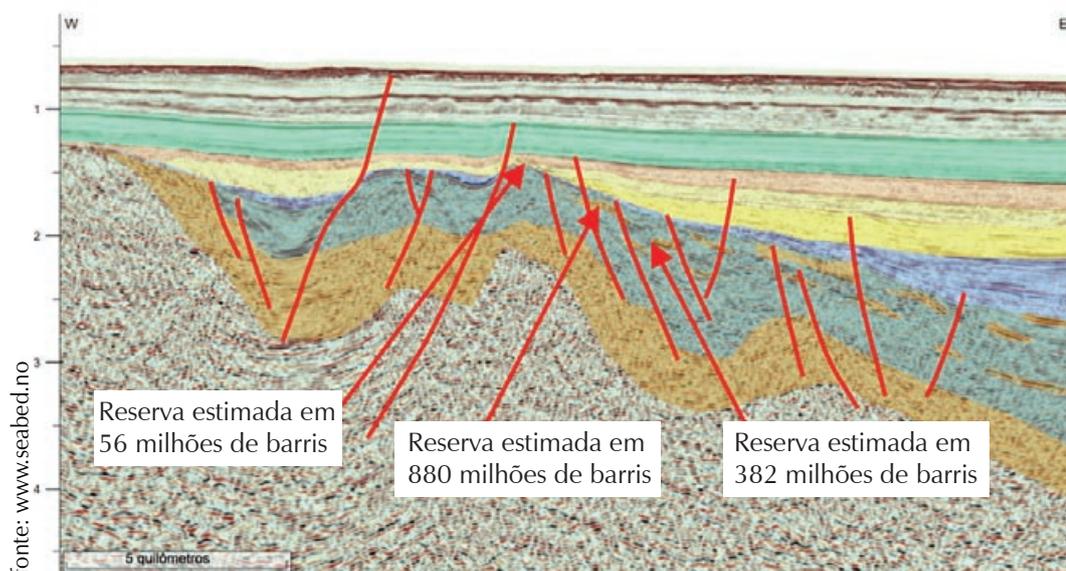
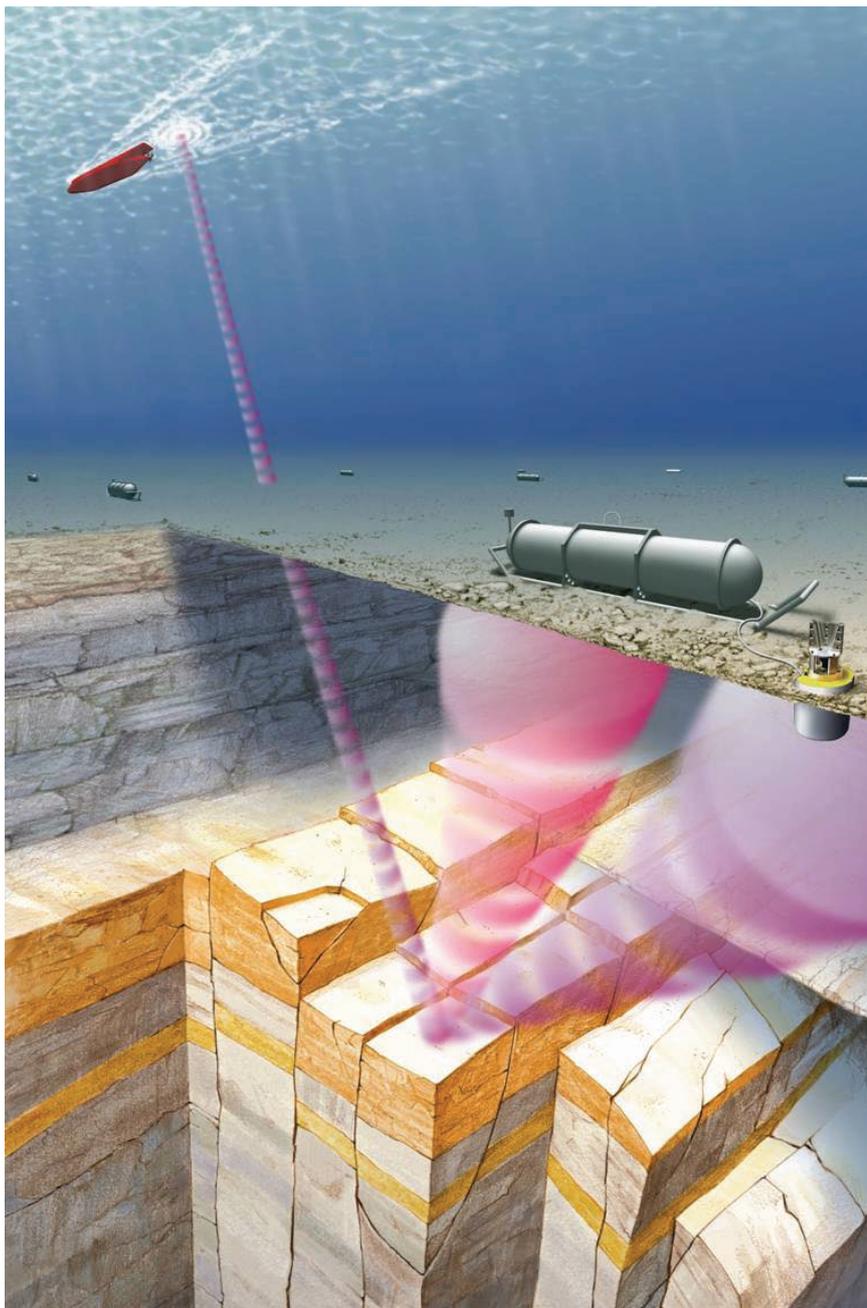


Imagem produzida durante realização de prospecção sísmica em uma região localizada a 225 km da costa ao sul da Argentina permite estimar as reservas petrolíferas na área.



As ondas compressoriais geradas pelo "gun boat" propagam-se até o leito marinho e também pelas diferentes camadas do subsolo, sendo refletidas e captadas por hidro e geofones. Depois de analisadas por computador, essas ondas refletidas permitem o mapeamento geológico do subsolo e a identificação de reservas petrolíferas.

através de mangueiras, abastecem os "air guns", que são rebocados atrás do barco, presos a estruturas flutuantes. Os "air guns" são constituídos por uma fonte geradora, responsável pelo pulso primário, e por uma fonte

injetora, que injeta o ar dentro da bolha produzida pela fonte geradora. O injetor também é usado para controlar e reduzir as oscilações da bolha criada pela fonte geradora.

Quando o gerador é ativa-

do, a pressão de ar comprimido produz um pulso primário e a bolha começa a se expandir. Quando a bolha está prestes a atingir o seu tamanho máximo, ela envolve as portas injetoras e a sua pressão interna cai abaixo da pressão hidrostática externa. Nesse momento, a fonte injetora é acionada e injeta ar diretamente dentro da bolha. O volume de ar liberado pelo injetor aumenta bastante a pressão interna da bolha, provocando o seu colapso, o que, por sua vez, gera o estampido e uma série de ondas compressoriais. Tais ondas viajam através da água e do fundo do mar até atingirem as camadas geológicas e serem refletidas pelas discontinuidades. No método que usa cabos de fundo, microfones especiais (geofones) são posicionados em locais pré-estabelecidos e registram o instante de chegada e a intensidade do sinal refletido, que são analisados em um segundo barco, conhecido como recording boat. No caso da sísmica em água profundas, os geofones também são rebocados pelo "gun boat". Dessa forma, a posição exata do "obstáculo" onde ocorreu a reflexão é determinada, elaborando-se uma "imagem", que revela as estruturas e anomalias que poderão indicar uma possível acumulação de bolsões de petróleo ou de gás natural. Como a intensidade do ruído provocado pela bolha através desse método não é grande, é imperativo o estabelecimento de uma zona de exclusão em torno do "gun boat", de maneira que o ruído de outras embarcações que estejam passando pela região, não interfira no eco captado pelos hidro e geofones.

MITOS E VERDADES: IMPACTOS DA SÍSMICA SOBRE OS RECURSOS PESQUEIROS MARINHOS

Por Márcio Roberto Pie e
Walter Antônio Pereira Boeger

As últimas décadas têm sido marcadas por uma crescente demanda por fontes de energia em função do crescimento na economia global, tanto por países desenvolvidos como principalmente por países em desenvolvimento. Embora esteja havendo um grande avanço no uso de fontes alternativas e renováveis de energia, como o biodiesel e a energia eólica, o uso de combustíveis fósseis - sob suas diversas formas (ex. gás natural, petróleo, carvão) - ainda representa a fatia principal do consumo mundial. Com isso, continua havendo uma incansável busca por novas reservas de combustíveis fósseis.

Há uma variedade grande de métodos para a prospecção de depósitos de hidrocarbonetos, dentre os quais está a prospecção sísmi-

ca. Este método tem sido cada vez mais empregado por otimizar os esforços na busca por novos reservatórios e por representar custos e impactos ambientais relativamente menores que suas alternativas. A prospecção sísmica baseia-se no fato das ondas sísmicas se propagarem com velocidades diferentes em rochas de características distintas. A partir da libertação de energia sísmica em ponto e da observação dos tempos de reflexão e retorno destas ondas à superfície da terra, é possível mapear o subsolo e identificar possíveis locais onde haja depósitos petrolíferos.

O potencial impacto ambiental da prospecção sísmica tem sido alvo de sérios debates, não só no meio acadêmico, mas também com a sociedade civil. Infelizmente, muitos integrantes deste debate baseiam-se mais em opiniões e emoções do que dados científicos quantitativos. Neste sentido, a

equipe do GIA realizou dois estudos importantes que têm se tornado fundamentais para avaliar o impacto ambiental da prospecção sísmica em águas rasas na costa brasileira. Ambos os estudos foram realizados na Região de Camamu-Almada, Baixo Sul, Bahia.

O primeiro estudo, publicado recentemente na revista *Continental Shelf Research*, envolveu uma avaliação do impacto da prospecção sísmica na abundância de um importante recurso pesqueiro da região: camarões marinhos. Em particular, variações na abundância do camarão branco (*Litopenaeus schmitti*), do camarão rosa (*Farfantepenaeus subtilis*) e do camarão sete-barbas (*Xyphomenaeus kroyeri*) foram medidas antes e depois de atividades de prospecção sísmica de águas rasas (sísmica com cabo de fundo). Foram medidas com precisão tanto as condições ambientais quanto as características operacionais de prospecção (ex. quatro air-guns sincronizados, cada um com 635 pol³ de capacidade total, 2000 psi e pressão de pico de 196 dB re 1 mPa a 1 m). Os resultados deste estudo não detectaram efeito deletério algum sobre a abundância das três espécies de camarão estudadas.

O segundo estudo envolveu uma abordagem experimental, onde peixes da re-



Imagens do estudo realizado pelo GIA de avaliação dos impactos da sísmica com cabo de fundo sobre a captura comercial de camarões de interesse comercial.



Imagens dos experimentos em que peixes foram expostos aos disparos dos canhões de ar

gão foram colocados em gaiolas submersas. Após um período de aclimação, foram disparados canhões de ar (air guns) em diversas situações. Durante os disparos, o comportamento e a reação dos peixes foram acompanhados diretamente através de filmagens subaquáticas. Nenhum peixe morreu ou mostrou sinais claros de perda de hígidez, mesmo quando o canhão de ar foi disparando imediatamente ao lado da gaiola experimental. Este estudo foi publicado recentemente no *Brazilian Journal of Oceanography*.

Avaliando esses resultados podemos então concluir que não há impacto ambiental algum da prospecção sísmica realizada na costa brasileira, e que é ambientalmente seguro utilizar este método indistintamente? Absolutamente, não! É preciso ressaltar que não há um só tipo e escala de prospecção sísmica. Tanto o número de canhões de ar como as suas intensidades podem variar, além das respectivas condições ambientais (profundidade, tipo de fundo oceânico). Todos estes fatores podem influenciar drasticamente o impacto ambiental de uma determinada

atividade. O que podemos afirmar com base em nossos estudos é que nem sempre a prospecção sísmica causa impactos severos em ambientes naturais. Nos dois casos estudados, os impactos ambientais avaliados foram desprezíveis. Mas, não temos informações científicas suficientes para afirmar que sempre será assim.

Portanto, a permissão ou não do uso desta atividade em determinada área necessita ser avaliada caso a caso, levando em conta os seus custos e benefícios e as informações científicas já levantadas em casos semelhantes. Contudo, uma atitude que em nada auxilia neste debate polêmico é o uso de opiniões ou emoções sem qualquer embasamento em dados científicos. Sabemos que toda atividade humana leva a algum tipo de impacto ambiental, mesmo quando respiramos ou comemos. A verdadeira pergunta é saber se alguma atividade trará mais benefícios do que custos para a sociedade como um todo, principalmente em relação às suas alternativas viáveis.

Sabemos que uma redução drástica na disponibilidade e uso de combustíveis fósseis agradaria a

alguns de início, mas poderia acarretar danos ambientais indiretos muito grandes. Vários estudos têm mostrado uma relação direta entre pobreza e degradação ambiental. Como já se disse uma vez, “para toda a pergunta complexa há ao menos uma resposta simples, elegante e completamente errada”. O problema do impacto humano no planeta é profundamente complexo. Soluções precisam, portanto, ser ponderadas com cuidado e com base em bases científicas, sob o risco de adotar soluções simplistas que custarão caro em longo prazo.

Os estudos realizados pelo GIA:

1. Andriguetto-Filho, J. M., Ostrensky, A., Pie, M. R., Silva, U. A. T., Boeger, W. A. Evaluating the impact of seismic prospecting on artisanal shrimp fisheries. *Continental Shelf Research* 25: 1720-1727, 2005.
2. Ostrensky, A., Boeger, W. A., Pie, M. R., Cardoso, M. F., The effect of exposure to seismic prospecting on coral reef fishes. *Brazilian Journal of Oceanography* 54: 235-239, 2006.

CURIOSIDADES

NÃO É DE HOJE...

Registros históricos da utilização do petróleo remontam a 4000 a.C. devido a exsudações e afloramentos freqüentes no Oriente Médio. Os povos da Mesopotâmia, do Egito, da Pérsia e da Judéia já utilizavam o betume para pavimentação de estradas, calafetação de grandes construções, aquecimento e iluminação de casas, bem como lubrificantes e até laxativo. No início da era cristã, os árabes davam ao petróleo fins bélicos e de iluminação. O petróleo de Baku, no Azerbaijão, já era produzido em escala comercial, para os padrões da época, quando Marco Polo viajou pelo norte da Pérsia, em 1271.

PERDIDO NA HISTÓRIA

A primeira referência histórica ao petróleo no Brasil data de 1858, quando o imperador Dom Pedro II concedeu ao britânico Frederick Hamilton Southorth a concessão “para extrair material betuminoso das margens dos rios Maraú e Acaraí, na Bahia”. O resultado desse empreendimento foi esquecido pela história.

MUITO ESFORÇO POR NADA

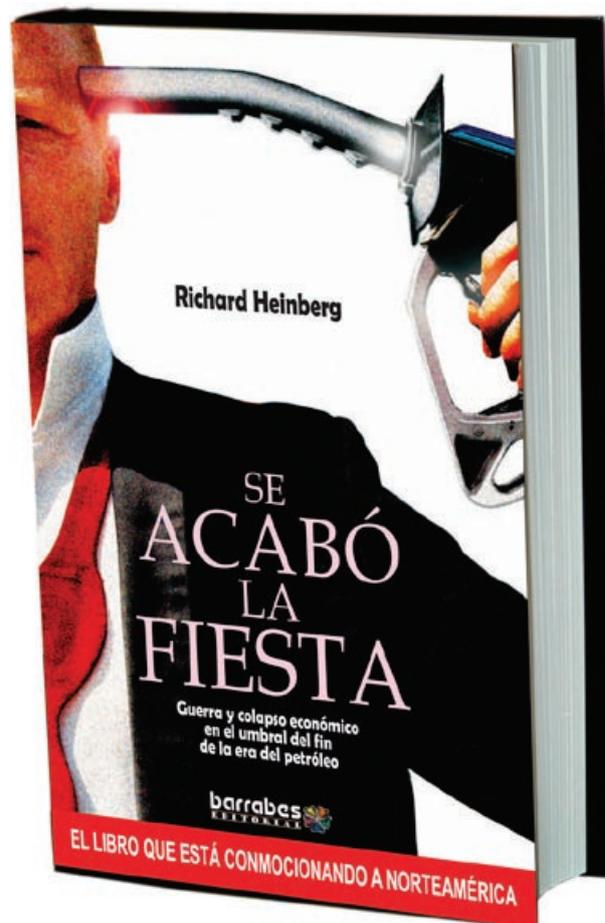
A primeira perfuração no país ocorreu em 1892, num local chamado Morro do Bofete (SP). Foi conduzida por Eugenio Ferreira de Camargo, que conseguiu atingir a profundidade de 448,5 m – um recorde para a época. O poço, no entanto, só revelou a presença de água sulfurosa.

MONTEIRO LOBATO

Uma das personagens inesquecíveis do início da exploração do petróleo no Brasil foi o escritor paulista Monteiro Lobato. Em 1931 ele se engajou na luta em favor da exploração do ouro negro, defendendo uma política que concedesse à iniciativa privada o direito pela extração do petróleo em solo brasileiro. Acabou detido no presídio Tiradentes. Voltaria a ser preso novamente pelo mesmo motivo em 1941. Esta luta pelo petróleo acabaria por deixá-lo pobre, doente e desgostoso. Morreu em 4 de julho de 1948, cinco anos antes da criação de uma das maiores companhias petrolíferas do continente americano: a Petrobras, fundada pela lei nº 2004, sancionada pelo presidente Getúlio Vargas.

COMPRE ANTES QUE ACABE

A cada um minuto são extraídas em torno de 6 mil toneladas de petróleo cru do planeta. Ainda existem cerca de 136 bilhões de toneladas que, se o ritmo de extração continuar o mesmo, levarão menos de 50 anos para se esgotarem.



VOU FICAR MAIS UM POUCO...

Vivemos na realidade numa época de transição, de passagem do domínio do petróleo para a supremacia de outras fontes e menos poluidoras e renováveis, que não apresentam o problema de esgotamento. Este pensamento está pelo menos na cabeça dos ambientalistas de todo o planeta, mas a realidade ainda é um mundo dominado pelos combustíveis fósseis.

VAI ACABAR E AINDA NÃO SABEM DE ONDE VEIO?

A maioria dos geólogos acredita que o petróleo se forme a partir de substâncias orgânicas procedentes da superfície terrestre (detritos orgânicos), mas esta não é a única teoria sobre a sua formação. Há uma corrente que defende a origem abiogênica do petróleo e sua posterior contaminação por bactérias.

PAU PARA TODA OBRA.

Fonte de energia por excelência, mas também matéria-prima para o fabrico de plásticos, tintas, tecidos sintéticos e detergentes, por exemplo, o petróleo é hoje o mais importante produto de todo o comércio internacional.

ECONOMIZANDO

Reciclar uma tonelada de plástico economiza 130 quilos de petróleo.

QUANTOS BARRIS DE PETRÓLEO OS PNEUS DO SEU CARRO CONSOMEM?

Gasta-se meio barril de petróleo, ou seja 84,5 litros, para fazer um pneu de carro. No caso da reca-pagem, gasta-se menos petróleo, pois consegue-se recauchutar 10 pneus com um barril.



fonte: <http://br.stockxpert.com>

BEM ATRÁS DO LÍDER

O mundo consome 4 bilhões de litros de petróleo por dia. O Brasil é o 8º maior consumidor mundial, consumindo 10% do total que é consumido pelo líder, os EUA.

JOGANDO A SUJEIRA PARA DEBAIXO DO TAPETE

As maiores causas do derramamento de petróleo são os acidentes com navios petroleiros em plataformas de petróleo e pela água usada na lavagem dos reservatórios de petróleo dos navios, que muitas vezes são lançadas diretamente no mar.

GUERRA SUJA

A mancha de petróleo lançada ao mar na guerra do golfo Pérsico, em 1991, atingiu 600km²

EFEITO ESTUFA

A temperatura média na terra é de 15°C e, não fosse a concentração de carbono na atmosfera, a temperatura seria de - 18°C, impossibilitando a vida. Entretanto, ressalta-se que, há cerca de cem anos, a concentração de dióxido de carbono era de 280 partes por milhão (ppm), em 1998 a concentração havia subido em média para 335 ppm, provocando um aumento na temperatura média. Anualmente, cerca de 24 bilhões de toneladas de gás carbônico são lançadas na atmosfera, das quais 80% provem de queima de combustíveis fósseis (petróleo e carvão) e 20% de queimadas.



fonte: www.sxc.hu - spekulator , 2007.

CHUVA ÁCIDA

As chuvas ácidas decorrem de concentração de poluentes na atmosfera, oriundos da queima de derivados de petróleo (óleos e combustíveis), carvões e outras emissões que contenham dióxido de enxofre e óxido de nitrogênio, que combinam com o vapor d'água presente no ar produzindo ácido sulfúrico e nítrico, que voltam para a terra juntamente com as chuvas.

ACIDENTES AMBIENTAIS EM COMUNIDADES TRADICIONAIS: O QUE FAZER DIANTE DESTA SITUAÇÃO?

Por Leandro Angelo, Manuela Dreyer da Silva e Larissa Mellinger

Comunidades tradicionais podem ser caracterizadas como: “Grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais; que possuem formas próprias de organização social; que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas geradas e transmitidas pela tradição”.

O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) relata que aproximadamente cinco milhões de pessoas no Brasil fazem parte de comunidades tradicionais. Elas ocupam um quarto do território brasileiro e representam segmentos diversos — desde os mais conhecidos, como indígenas e quilombolas, até os de menor expressão, como os faxinais e os pomeranos. Grande parte desses povos mora em lugares isolados ou de difícil acesso e não tem participação nas políticas governamentais, o que os torna mais suscetíveis ao esquecimento pelo poder público e à pobreza. Um exemplo disto é que a maioria dos municípios com os menores IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) costuma ter comunidades tradicionais. Estas disparidades existentes no país são bem maiores



para as regiões Norte e Nordeste, especialmente nas áreas rurais, principal habitat das populações tradicionais.

Para uma melhor caracterização destas comunidades é importante considerar a estreita relação das populações tradicionais com o meio ambiente. Neste sentido, a discussão sobre a presença humana em locais hoje intitulados como

áreas protegidas obrigou o Brasil a examinar com maior profundidade a relação entre o homem e o meio, chegando-se à constatação de que existem populações cujas ações podem ser condizentes com um manejo sustentável dos recursos naturais.

Como essa relação envolve toda uma estruturação social e cultural, perturbações,

como acidentes, em áreas ocupadas por comunidades tradicionais, caracterizam situações extremamente complicadas de se lidar. Sinteticamente, no Brasil, os principais acidentes ambientais são relacionados diretamente à indústria do petróleo, que acarretaram em mais de 13 milhões de litros de petróleo derramados no período entre 1975 a 2002 - fora os derrames crônicos associados à lavagem de tanques de postos de combustíveis, pequenos vazamentos etc.



Estes acidentes assustam não só pela quantidade de petróleo derramado, mas também pelo fato de que sempre podem acontecer acidentes com conseqüente vazamento de petróleo. Além disso, as perdas ambientais relacionadas à diminuição dos recursos alimentares, à deterioração dos ambientes onde se encontram esses recursos (e onde as comunidades desenvolvem suas atividades) e à poluição das águas (do mar, rios), dos solos e do ar são prejuízos de difícil valoração e, por conseguinte, de recuperação sócio-ambiental. Provavelmente, as soluções para a maioria destes problemas envolvem cifras astronômicas.

Então o que fazer diante de tais problemas? E como tratar a questão de acidentes diretamente associados a comunidades tradicionais que possuem uma forte relação com os recursos naturais locais? Considerando que as respostas passam por um conjunto de fatores, que es-

tão hoje intimamente interligados, a proposta aqui não é dar uma resposta mágica, mas iniciar uma discussão a partir dos pontos abaixo relacionados, tendo em vista a minimização de possíveis perdas e recuperação de características sócio-ambiental.

1. PARCERIAS SÃO NECESSÁRIAS

Por se tratar, geralmente, de populações isoladas – em maior ou menor grau - é fundamental estabelecer parcerias objetivando não só o alcance das metas, como principalmente a continuidade das ações. Essas parcerias se dão principalmente com Organizações Não-Governamentais que se dedicam a questões ambientais e também com instituições governamentais, como bancos de fomento, empresas oficiais de assistência técnica e extensão rural, órgãos de desenvolvimento regional, secretarias de estado, prefeituras municipais, universidades.

2. ORGANIZAR É FUNDAMENTAL

Não basta, porém, tecer parcerias, é preciso organizar os atores sociais envolvidos no processo. O trabalho de organização, embora não apresente resultados em curto prazo, produz efeitos duradouros, como a acumulação de capital humano e social. Significa também a otimização dos recursos humanos e financeiros alocados para mitigar os problemas decorrentes do acidente.

3. CAPACITAR É O MELHOR INVESTIMENTO

As comunidades tradicionais darão respostas mais eficazes se estiverem suficientemente capacitadas para isso. O êxito do modelo de organização participativa depende da formação e da capacitação dos moradores para que saibam gerenciar suas comunidades e seus negócios, tenham consciência de suas responsabilidades como moradores daquele bioma e

desenvolvam a capacidade de fiscalizar e monitorar o meio ambiente.

4. PARTICIPAÇÃO É O PONTO DE PARTIDA

O próprio título indica que projetos de mitigação ou prevenção de impactos devem ser desenvolvidos “Com” e não “Para” as comunidades tradicionais. Isso implica na participação integral dos beneficiários em todas as atividades. Além dos beneficiários diretos, a participação da sociedade civil organizada, dos órgãos governamentais atuantes nas áreas e especialmente das autoridades locais, são importantes agentes que podem estar envolvidos nestes projetos.

5. CONHECIMENTO PRÉVIO AJUDA MUITO

Para possibilitar a realização das metas de recuperação sócio-ambiental possíveis, é necessário que a base de todo o processo seja o conhecimento local do ambiente e dos beneficiários. Esta é uma condição indispensável para instalação de investimentos coletivos ou para criação e gerência de ações de recuperação.

6. MELHORIA DOS MEIOS DE PRODUÇÃO PARA EVITAR QUEDA DA RENDA

As ações implementadas deverão estar orientadas para otimizar a produção local, como base para a geração de renda, seja por meio das atividades tradicionais ou alternativas sustentadas de atividades produtivas. Nem sempre a melhoria da produção reflete nos indicadores de bem-estar, mas o aumento de renda, juntamente



te com um acompanhamento educativo, possibilita realmente melhorar o padrão de vida e provavelmente o conhecimento necessário dos processos de produção para uma possível mitigação de impactos em caso de acidentes.

Esta divisão visa uma explicação mais didática. Isso não significa que na mesma comunidade devam ser obrigatoriamente implantados os seis passos acima. Os trabalhos de organização e de estudos locais devem ser, contudo, o carro

chefe para um trabalho em comunidades tradicionais envolvidas em um acidente ambiental. Além disso, as ações implementadas devem ser norteadas por um contínuo processo educativo, tendo como ponto alto os freqüentes espaços destinados à formação e à capacitação. Ou seja, não há solução mágica, há organização e trabalho!

O GIA INVESTIGA UM DESASTRE AMBIENTAL NA BAHIA

Débora Pestana e Walter Antonio Pereira Boeger

Março de 2003. Grandes quantidades de peixes de fundo aparecem mortos nas praias do litoral sul da Bahia. Imediatamente, associou-se o evento com a prospecção/exploração de petróleo realizada por várias empresas na região, já que a mortalidade não mostrava indícios de ter sido um fato natural. Quase todos os peixes encontrados, mortos ou moribundos, apresentavam-se com o estômago evertido (saindo pela boca) e olhos saltados.

A empresa El Paso, que fazia a exploração da plataforma de petróleo P3 foi acionada pelo Presidente da Colônia dos Pescadores, que buscava informações, já que a quantidade de peixes mortos continuava a subir.

No dia 9 de março, a El Paso contactou o GIA, que imediatamente enviou ao local um téc-

nico, para avaliar a extensão da ocorrência. O que a princípio parecia ser pontual, demonstrou ser um fato que alcançou uma extensão considerável, com peixes mortos sendo observados a vários quilômetros do local inicialmente apontado como origem do problema.

Ao acionar o GIA, a pergunta formulada pela El Paso foi: "Houve relação denexo causal entre a perfuração de poços de petróleo – atividade que a empresa desenvolvia no Bloco BM-CAL-4, com a utilização da plataforma P3 – e a mortalidade de peixes ocorrida na região"?

A partir disso, o GIA desenvolveu uma metodologia para averiguar e responder a esse questionamento. A metodologia definida foi baseada em experiências internacionais que estabeleceram os impactos possíveis de uma plataforma de petróleo. Destes im-

pactos, foram eliminados aqueles que não podem ser relacionados à mortalidade de peixes. Os demais foram investigados.

Assim, foram realizadas as seguintes ações pela equipe do GIA:

1. Vistoria: levantamento de dados adicionais, cientificamente obtidos e coleta de material biológico para as diferentes análises. Seis barcos e duas lanchas saíam diariamente (de 10 a 16 de março de 2003) de Camamu assim que o sol nascia e só retornavam à base operacional quando não havia mais condições de visibilidade para a identificação de peixes mortos na água. Esta vistoria foi realizada em uma extensão linear norte-sul de 85 Km, entre Algodões, ao Sul, e Morro de São Paulo, ao norte da baía de Camamu. Com base nas observações realizadas concluiu-se que o agente estressor responsável pela mortalidade de peixes na região já não se fazia presente durante o período de vistoria, sendo observadas apenas as consequências de danos persistentes causados pelo mesmo.

2. Histopatologia: avaliação de patologias do fígado, brânquias e bexiga natatória de peixes vivos e moribundos na região. Quando o ambiente externo é alterado, ou quando os animais que vivem em uma determinada área são afetados por algum agente estressor (produtos químicos, por exemplo), seus tecidos também podem ser afetados, respondendo, de alguma forma, à agressão sofrida.



da. Por isso, a histopatologia, ou seja, o estudo de alterações do tecido animal, é uma ferramenta importante para a avaliação da presença e intensidade de fatores ambientais. Essa técnica consiste na realização de cortes muito finos que, depois de corados, são analisados sob microscópio para avaliar o estado de saúde do tecido estudado. Brânquias, fígado e bexiga natatória foram estudados desta forma e um índice impacto relativo, que reflete o somatório das alterações encontradas em sua extensão no órgão em questão foi calculado. Estes índices de impacto permitem a comparação entre peixes expostos a um determinado fator potencialmente prejudicial a peixes não expostos a este fator. A comparação dos índices de impacto dos peixes coletados durante a fase de vistoria ambiental indicou grande similaridade com índices de peixes submetidos experimentalmente à variação abrupta da pressão. Isto, mais uma vez, suporta a idéia de que a alteração brusca de profun-

didade está de alguma forma associada à mortalidade de peixes na região. Os índices de impacto dos peixes capturados nas proximidades imediatas da plataforma P3, durante as operações de perfuração do poço de petróleo, foram visivelmente menores do que os índices calculados para peixes vivos capturados distantes da plataforma.

Os resultados da análise histopatológica indicam que:

- Uma alteração brusca de profundidade está de alguma forma associada à mortalidade de peixes na região.

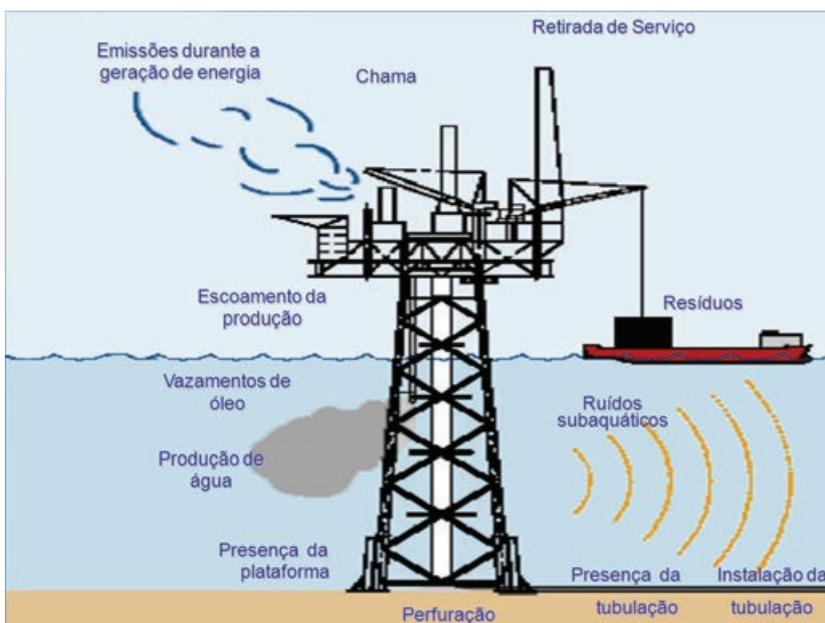
- Nenhum fator impactante diferenciado pôde ser detectado como resultado do processo de perfuração do poço de petróleo.

- O aumento do índice de impacto relativo não é diretamente relacionado à morte dos peixes (pois era relativamente baixo durante o pico da mortalidade) podendo ser uma consequência do agente causador da mortalidade mas não a sua causa.

3. Análises químicas:

Quando expostos a certos produtos químicos, peixes e outros animais podem absorvê-lo e, muitas vezes, acumulá-lo em diversos tecidos corporais. A acumulação pode, ainda, ocorrer através da alimentação. Por exemplo, um peixe que se alimenta de muitos camarões que tenham acumulado nos seus tecidos compostos químicos, passa a apresentar uma concentração que, a grosso modo, representa a soma de todas as concentrações de cada camarão separadamente. Este processo se denomina de biomagnificação.

Portanto, quantificar a concentração de determinados compostos químicos do tecido de peixes é uma das formas de se avaliar a presença de determinados agentes poluentes em uma determinada área. Duas fontes de poluentes químicos foram consideradas possíveis de serem originárias de acidentes ou atividades associadas aos procedimentos de perfuração de poços de petróleo: petróleo e sedimentos utilizados no processo de perfuração ou tornados disponíveis pela perfuração (ex. através de sedimentos profundos trazidos à tona pela plataforma). Assim, com esta finalidade, foram avaliados dois grupos de compostos químicos na musculatura de peixes capturados na área e no entorno da plataforma P3: hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA) e metais pesados. Todas as análises químicas deste trabalho foram realizadas no Laboratório de Cromatografia (CROMA) do Instituto de Química da USP de São Carlos (SP), credenciado nacional e internacionalmente. Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos são mundialmente utilizados como evidência de contaminação por produtos do



A figura mostra todos os possíveis impactos ambientais provocados por uma plataforma de petróleo. Aqueles que poderia ter alguma relação com a mortalidade de peixes ocorrida na região foram investigados.

petróleo em animais e plantas, aquáticas e terrestres. Sua presença em concentrações maiores do que aquelas consideradas normais, portanto, neste caso específico, sugere exposição a produtos de petróleo. De um total de 384 análises realizadas, em apenas 9 delas (o equivalente a 2,3% do total) as concentrações de HPAs foram detectáveis através das técnicas laboratoriais empregadas. Dos 16 HPAs pesquisados, somente 4 foram identificados nos tecidos destes poucos peixes coletados (Acenafteno, Fluoranteno, Fenantreno, Pireno). As concentrações observadas destes HPAs, entretanto, são ou apenas próximas dos limites de detecção do método ou estão muito abaixo daquelas concentrações consideradas "normais" em peixes. A dosagem de HPAs em peixes moribundos, mortos e vivos, coletados de áreas distantes e próximas à plataforma P3, indica que estes organismos não foram expostos recentemente a produtos de origem no petróleo, descartando a possibilidade de qualquer associação do evento de mortalidade ocorrido com derrames de óleos e outros derivados do petróleo.



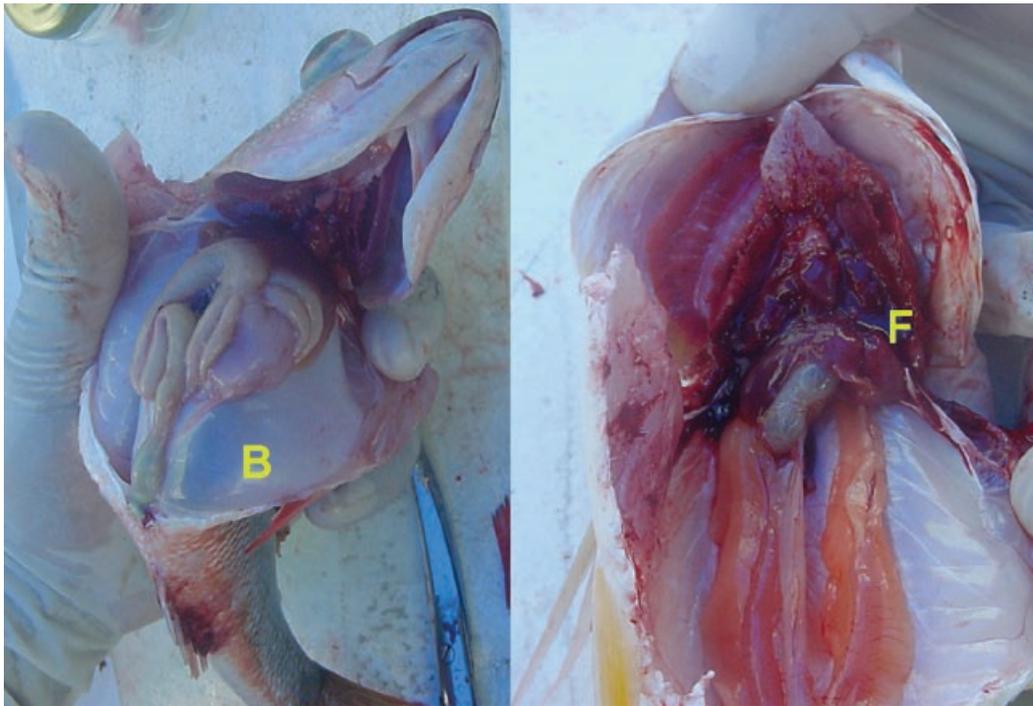
Gaiolas com peixes de mesmas espécies que apareceram mortos na região foram posicionadas ao redor da plataforma para possibilitar a biomonitoração das operações da plataforma.

4. Biomonitoração: A manutenção de peixes em gaiolas, posicionadas junto no leito marinho e próximas à Plataforma P3, foi a forma mais objetiva de avaliar os efeitos globais de eventuais alterações ambientais sobre a sobrevivência dos peixes. Caso um ou mais elementos potencialmente impactantes, capazes de causar a mortalidade de peixes detectada na região, fossem consequência da operação da plataforma, os peixes mantidos nas gaiolas próximas à plataforma seriam dire-

tamente afetados. Estes animais, por estarem presos em gaiolas, não teriam condições de fugir de fatores que pudessem causar sua morte. Seis gaiolas retangulares, com 6 peixes cada, foram mantidas a 50 e 500 metros da plataforma no período de 23 a 31 de março de 2003, durante a perfuração do 4º poço do bloco BM CAL-04. Todos os peixes recuperados das gaiolas mantidas ao redor da plataforma P3 permaneceram vivos até durante os trabalhos de perfuração do poço e portanto não foi possível detectar nenhum evento que tenha tido origem nesta atividade que possa ter provocado a mortalidade de peixes observada na região. A observação e capturas de peixes realizadas através de mergulho próximo à Plataforma P3, durante a perfuração do poço mostraram que esta estrutura agiu como uma atratora de peixes. Não foi identificado durante a perfuração desse poço nenhum fator que pudesse provocar a mortalidade massiva de peixes.



O peixe da esquerda foi submetido ao teste para avaliar os efeitos da variação abrupta de pressão. O da direita foi coletado moribundo na área onde aconteceu a mortalidade. Em ambos os casos observa-se o estômago evertido.



A expansão da bexiga natatória (B) provoca a compressão dos órgãos internos, podendo causar danos letais aos mesmos. Na foto da direita observa-se que o fígado (F) foi praticamente destruído pela expansão da bexiga natatória.

Esta situação é consequência da rápida subida do peixe e a expansão da bexiga natatória que pressiona olhos e estômago, causando este efeito. Assim, gaiolas contendo peixes foram descidas a 40 metros, mantidas a intervalos variados no fundo, e levantadas rapidamente. Os peixes de gaiolas mantidas por 6 dias no fundo morreram imediatamente depois de retirados da água. Os olhos destes animais

5. Teste com baritina: Uma vez que a baritina é um mineral amplamente empregado pela indústria do petróleo e efetivamente foi empregado durante as operações da Plataforma P3, na região do Baixo Sul, foi importante avaliar os efeitos agudos e crônicos desse mineral para os peixes da região. Entre os dias 3 e 6 de abril de 2003, 10 peixes foram mantidos em um tanque rede. Duas vezes ao dia, durante 4 dias, os peixes eram alimentados com pequenos pedaços de peixes capturados no próprio local. Logo após serem alimentados, 0,5 kg de baritina em pó era espalhada dentro do tanque-rede, de forma que os peixes tivessem contato direto com o mineral. Nenhum peixe morreu ou mesmo apresentou qualquer alteração comportamental ou fisiológica aparente o experimento. Os resultados alcançados no experimento bariti-

na e dados publicados permitem afirmar que a baritina, utilizada durante o processo de perfuração de poços de petróleo, não pode ser responsabilizada pela mortalidade de peixes ocorrida no Baixo Sul da Bahia.

6. Testes com variação de pressão: Durante a vistoria, muitos peixes encontrados mortos ou moribundos apresentaram olhos saltados e o estômago evertido, como mostra a fotografia abaixo. Os peixes moribundos apresentaram ainda, alterações no fígado, com inúmeros pontos de hemorragia (sanguinolento). Assim, com o objetivo de tentar reproduzir estes sinais, foram realizados experimentos com o objetivo de reproduzir esta situação e tentar fornecer maiores subsídios para a compreensão do que ocorreu com os peixes que morreram na região.

estavam saltados e o estômago evertido pela boca (veja figura abaixo), de forma extremamente semelhante aos dos peixes encontrados mortos ou moribundos na região durante as vistorias. Os fígados dos peixes utilizados nestes experimentos também se mostraram hemorrágicos, com pontos de sangue em toda sua extensão.

A mortalidade observada na região parece estar associada à rápida e, provavelmente, descontrolada ascensão de peixes de fundo, o que promoveu a inflação exagerada da bexiga natatória que provocou a compressão de órgãos internos e olhos. Nenhum dos possíveis impactos da atividade de perfuração de poços de petróleo avaliados é capaz de provocar esta reação.

HEA: MAIS QUE UMA SIGLA, UMA REVOLUÇÃO

Por Márcio Roberto Pie e
Walter Antônio Pereira Boeger

A cada desastre ecológico que ocorre no país, é sempre a mesma coisa. Quem é o culpado? Quem paga? O que paga? Quanto paga? Como paga? O produto final desse processo, infelizmente, é também sempre o mesmo: enquanto os homens discutem, quem paga é o meio ambiente e a população que dele usufrui ou depende.

O modelo de compensação ambiental empregado no país está obsoleto e resulta em danos que se acumulam a cada acidente, a cada agressão ao meio natural. Multas exageradamente elevadas ou ridiculamente reduzidas, baseadas apenas em avaliações subjetivas, resultam em longos processos legais, enquanto o ambiente impactado permanece em estado contínuo de degradação. No final do processo, quando a multa é finalmente paga ou definida, o meio ambiente pode se estar em tal estado de descaracterização que sua recuperação pode ser enormemente prejudicada. Isso, SE os recursos advindos da multa administrativa forem direcionados para sua efetiva recuperação (quase nunca o são).

Aparentemente, para contornar esses problemas com as multas ambientais administrativas, desde o dia 3 de novembro de 2003, a Instrução Normativa 9, do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Renováveis (Ibama), que regulamenta o texto da Lei de Crimes Ambientais, de 1998, ordena a transformação das multas

administrativas em ações de preservação e reparação. Em termos práticos, empresas e pessoas que tenham cometido alguma infração têm a possibilidade de, ao invés de pagarem a multa em dinheiro, investirem o valor devido em, por exemplo, projetos de ONGs da área ambiental.

Essa regulamentação abriu espaço para a aplicação de uma metodologia mais racional, sob o ponto de vista ambiental, mas o problema de definição do valor da multa permanece e o foco da aplicação do recurso não é claro, podendo não levar à recuperação ambiental da área impactada. É preciso, portanto, definir um protocolo que estabeleça, de forma racional e cientificamente embasada, o valor a ser investido e a forma pela qual se dará a recuperação. Com esse objetivo, o método conhecido como Habitat Equivalence Analysis ou HEA (Análise de Equivalência de Habitat) parece adequar-se perfeitamente.

O protocolo de HEA permite a definição da perda de serviços ambientais ofertados pelo habitat impactado, desde o momento do impacto até a sua recuperação, bem como a definição de medidas de compensação ambiental baseadas na totalidade de serviços perdidos. Essa é a idéia fundamental do método! Ele busca entender como os serviços ambientais de um determinado habitat foram prejudicados com o acidente e busca quantificar esse prejuízo, considerando os vetores temporais e espaciais.

O método pode ser aplicado

através da definição de protocolos de restauração primária (ações que facilitam a recuperação do habitat impactado) e de restauração compensatória (que visam compensar a perda dos serviços antes da recuperação do habitat impactado). O método HEA está centrado na recuperação ambiental e não em atividades comerciais e de lazer associadas aos ambientes afetados por acidentes ambientais.

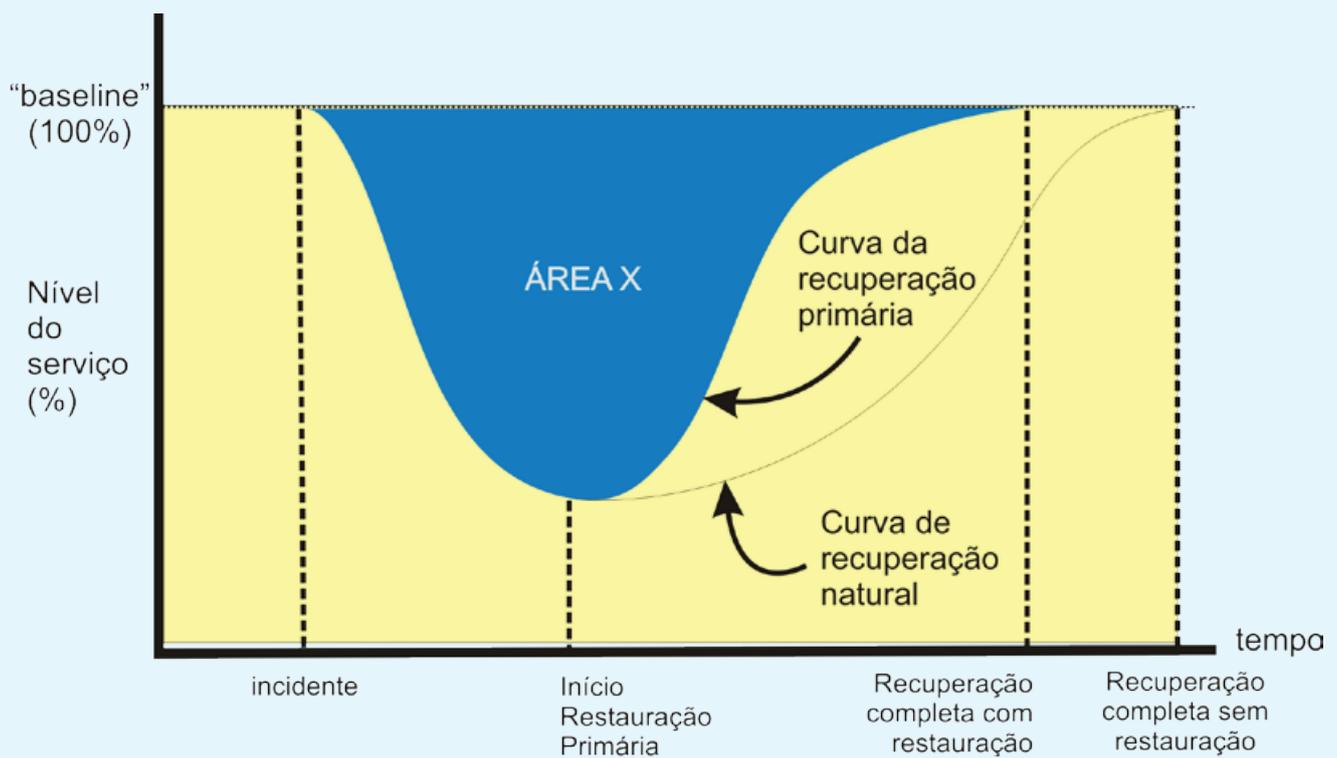
O protocolo é complexo, mas sua execução tem etapas bem definidas e intuitivas. Como o objetivo do método é compensar serviço perdido por área impactada e por tempo, o protocolo exige alguns conhecimentos básicos:

1. É preciso definir medidas ambientais que sumarizem os serviços ambientais para os habitats impactados;

2. É preciso estabelecer o valor do "baseline" dessas medidas, ou seja, é preciso dispor de conhecimento pretérito sobre o estado dos serviços ambientais do habitat impactado ou ser capaz de inferir esses valores utilizando estratégias bem fundamentadas;

3. É preciso inferir a taxa de recuperação dos serviços, que deve ser validada ao longo do processo de recuperação do habitat impactado.

Com essas informações, o protocolo do HEA pode definir a extensão do impacto, espacial e temporalmente (vide quadro) e prever o tempo necessário para o restabelecimento dos serviços ambientais providos originalmente por aquele habitat, através de processos de restauração primários



Quadro 1. Diagrama indicando o raciocínio por trás do HEA. Inicialmente, o nível do serviço ambiental indicado pelo "baseline" é reduzido em função de algum incidente. Tendo em vista a resiliência de muitos ambientes, estes poderiam regenerar-se naturalmente, embora o tempo para isso poderia ser bastante longo (curva de recuperação natural). Esforços de recuperação seriam capazes de recuperar o serviço ambiental para níveis semelhantes àqueles anteriores ao incidente (curva de recuperação primária). Contudo, até que isto aconteça, uma quantidade considerável de serviços ambientais seria perdida (área X). A proposta do HEA envolve a realização de esforços que levem não só à recuperação das áreas impactadas, mas também a restituição dos serviços ambientais perdidos em função do incidente.

(ex. limpeza, reconstituição da vegetação, repovoamento de espécies animais) ou natural. Com esses dados, o método consegue prever qual foi o impacto do incidente, por habitat ou total, um valor definido com área/ano (Área X).

Essa quantificação é fundamental na definição de uma estratégia de compensação dos serviços ambientais perdidos com o acidente. Sabendo o que se perdeu, pode-se definir o quanto repor. Medidas de compensação podem ser diversas, mas devem atender à demanda da perda calculada no procedimento descrito acima. Assim, dentre as medidas compensatórias

possíveis, está a reconstituição de habitats perdidos na região. Por exemplo, reconstituir uma área de manguezal a partir de viveiros abandonados de carcinicultura resulta em uma adição de serviços ambientais previamente ausentes. O ganho de serviços (veja Área Y na figura seguinte) é considerado na compensação ambiental. Valores calculados como ganhos de serviço ambiental devem igualar-se ou exceder aqueles da perda de serviços associados a um determinado incidente. A compensação ambiental não dispensa a recuperação do habitat impactado.

Como o título indica, HEA é mesmo uma revolução, mas revo-

lução maior é a sua aplicação. O protocolo permite a quantificação do impacto e determina medidas compensatórias que são direcionadas diretamente ao ambiente/habitat submetido aos danos impostos por um determinado incidente ambiental. As muitas administrativas, certamente, ainda terão espaço em um sistema envolvendo o HEA, mas o maior beneficiário de sua aplicação é o meio ambiente e seus usuários. Inevitavelmente, HEA está destinado a ter um lugar de destaque nos protocolos de ações relacionados a incidentes ambientais determinados pelas autoridades ambientais brasileiras.

CONSIDERAÇÕES SOBRE A PROIBIÇÃO E A LIBERAÇÃO DA PESCA APÓS VAZAMENTOS DE PETRÓLEO

Por Antônio Ostrensky

O PROBLEMA

Quando vazamentos de óleo acontecem, atingindo ambientes aquáticos, uma das primeiras providências das autoridades quase sempre é proibir a pesca. Segundo o Decreto-lei 221 de 28/02/1967 do Código de Pesca: “A pesca pode ser transitória ou permanentemente proibida em águas de domínio público ou privada... nos lugares e épocas interditados pelo órgão competente”. É, portanto, de competência do órgão ambiental, estadual ou federal, a proibição da pesca a qualquer tempo e por período que o mesmo julgar necessário.

Assim, após um acidente é fácil definir um critério irrefutável para se proibir a pesca: a presença visual do óleo. Basta olhar para a água

para se notar a iridescência provocada pela difração da luz ao incidir sobre finas camadas do óleo.

Contudo, se proibir a pesca é fácil, liberá-la novamente após algum tempo é algo bem mais complicado. Se a pesca foi proibida com base na identificação visual da presença de óleo na água, a sua ausência seria uma justificativa suficiente para a suspensão da proibição?

Este é um assunto delicado, pois não envolve apenas a segurança alimentar dos eventuais consumidores de peixes. Envolve diretamente a economia das áreas atingidas pelo vazamento e, não raro, a própria subsistência das comunidades tradicionais que vivem da exploração pesqueira na região.

A suspensão da pesca e o eventual comprometimento das práticas de aquicultura existentes conduzi-

rão, invariavelmente, a uma perda imediata de renda daqueles que vivem dessas atividades. Nestes casos, o Poder Público costuma se comprometer com a liberação de cestas básicas para as comunidades pesqueiras pelo período em que durar a suspensão. Geralmente as cestas demoram a chegar e nunca são suficientes para compensar as perdas econômicas decorrentes da suspensão da pesca. Aliás, as perdas continuam até mesmo após a liberação da atividade pesqueira, pois é natural que a população tenha receio de consumir produtos que possam porventura estar contaminados.

O CASO DO EXXON VALDEZ

Em 24 de março de 1989 o navio Exxon Valdez bateu em um recife, o que provocou o vazamento de cerca de 42 milhões de litros de óleo cru na região de Prince William Sound, no Alasca, em um dos piores acidentes do gênero já ocorridos no mundo.

Os mamíferos, répteis e aves, animais que vivem na interface ar-água foram - e são de uma forma em geral - os mais diretamente afetados pelo óleo derramado. O óleo causa perda da capacidade isolante de penas, pêlos e da pele, podendo levar os animais à morte por hipotermia ou ainda por sufocamento, por afogamento e pela ingestão de hidrocarbonetos tóxicos. No caso do Exxon Valdez foi documentada a mortandade em massa de lontras (cerca de 2.800 animais), aves marinhas (calculadas em 250.000), de



Exxon Valdez – Imagem dos trabalhos de limpeza de área afetada pelo vazamento de petróleo ocorrido em 1989.



Crustáceos e moluscos utilizados em análise organoléptica realizada pelo GIA após acidente no litoral paranaense.

bancos inteiros de macroalgas e de invertebrados bentônicos, fulminados por uma combinação letal de toxicidade química, sufocamento e deslocamento físico dos seus habitats, provocado pela lavagem com água pressurizada para retirada do óleo. Não foram coletados peixes mortos em decorrência do acidente, apenas constatado, através de pesquisas realizadas nos anos posteriores, que ovos e embriões de salmões foram afetados pela exposição crônica ao óleo presente nas áreas de desova.

Mesmo sem ter havido mortalidade de peixes, a pesca comercial foi proibida em grande parte das áreas atingidas pelo acidente. Além disso, foi estabelecido um plano de monitoramento do pescado capturado na região. De cada lote de 20 a 100 toneladas descarregado nas plantas processadoras, 200 peixes eram amostrados e analisados para se buscar evidências organolépticas de contaminação por óleo. Desses, três exemplares eram enviados para

análise química em laboratório, feita através de cromatografia gasosa e de espectrometria de massa. Se um único peixe fosse reprovado nos exames organolépticos, o lote inteiro era isolado e a indústria proprietária desse lote poderia aguardar a confirmação das análises químicas, antes de ser obrigada a destruir o lote todo. Porém, se nenhuma contaminação fosse encontrada, os peixes poderiam ser destinados ao consumo humano.

Nenhum caso de contaminação por óleo nos peixes capturados na região foi confirmado. Um lote chegou a ser inicialmente condenado, contudo, mais tarde acabou se verificando que a contaminação do mesmo se deu por um vazamento de óleo proveniente do equipamento hidráulico da embarcação pesqueira, que estava mal vedado.

ANÁLISES ORGANOLÉPTICAS

Os regulamentos do FDA (Food and Drug Administration), órgão do Governo do EUA para as questões

de alimentação, prevêem como rotina o uso de avaliações organolépticas como critério para avaliação da qualidade de pescado em caso de vazamentos com petróleo. Nesses testes o material é analisado com base nas impressões visuais, olfativas, táteis e gustativas que produz.

Análises organolépticas também são usadas na Europa. Por exemplo, em fevereiro de 1996, um acidente provocou o vazamento de 72.000 toneladas de óleo cru próximo à costa, na região de Milford Haven, no país de Gales. A primeira providência dos próprios pescadores locais foi suspender voluntariamente a pesca na região. Não houve registros de mortalidade de peixes ou crustáceos, embora bancos naturais de moluscos tenham sido comprovadamente afetados. Acima de tudo, a suspensão da pesca teve caráter preventivo, para impedir que a reputação dos produtos das indústrias pesqueiras locais fosse prejudicada pela ocorrência de peixes não-palatáveis ou que oferecessem riscos aos consumidores. Nesse caso, as análises organolépticas também foram utilizadas como critério para liberação da pesca.

Métodos organolépticos são, sim, uma análise subjetiva, mas é preciso que se diga que um nariz bem-treinado pode descobrir a presença de baixíssimos níveis de contaminação por óleo, com índices de acerto superiores a 90%. No caso do acidente com o Exxon Valdez, os métodos químicos empregados indicaram um reduzido número de amostras com concen-



Aves aquáticas são bastante suscetíveis a vazamentos de petróleo. O óleo acaba com a capacidade isolante de suas penas.

trações superiores a traço, decorrentes da presença de substâncias químicas derivadas de hidrocarbonetos nos tecidos dos animais analisados. Além disso, todos os peixes considerados contaminados por óleo haviam sido capturados por pescadores artesanais e não pela pesca industrial, o que levanta a possibilidade de terem sido contaminados durante o manuseio.

Em dois casos ocorridos no Paraná, o GIA realizou análises organolépticas como instrumento para subsidiar os órgãos públicos no processo de liberação da pesca após acidentes com produtos derivados de petróleo: no acidente do Rio Iguaçu e no acidente com o poliduto Olapa.

As análises foram baseadas no “Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal” (Aprovado pelo Decreto nº 30.691, de 29-03-52, alterado pelos Decretos nºs 1.255 de 25-06-62, 1.236 de 02-09-94, nº 1.812 de 08-02-96 e nº 2.244 de 04-06-97, do Ministério da Agricultura e do Abastecimento). Em ambos os casos, não foram detectados indícios de contaminação de peixes pelo óleo derramado.

PORQUE OS PEIXES SÃO POU- CO AFETADOS POR DERRAMA- MENTOS DE ÓLEO?

Atualmente se sabe que todos os animais possuem, em maior ou menor grau, a capacidade de metabolizar substâncias estranhas ao seu organismo para torná-las mais facilmente excretáveis. A presença de enzimas capazes de processar rapidamente tais substâncias é o que determina a facilidade com que os HPAs são processados e eliminados do organismo. Alguns invertebrados, como é o caso dos moluscos, não possuem um sistema enzimático capaz de fazer isso de forma eficiente, por isso, eles podem bioacumular hidrocarbonetos petrolíferos em seus tecidos.

Ao contrário dos moluscos, os peixes possuem um sistema enzimático muito mais eficiente para a metabolização de hidrocarbonetos aromáticos. Como resultado, os peixes geralmente não acumulam hidrocarbonetos. Estudo realizado por Ackman et al. (1993), indicou que a maioria dos HPAs presentes na musculatura de salmões cultivados expostos a hidrocarbonetos petrolíferos foram depurados (eliminados) em 17 dias.

Esse sistema eficiente, aliado à capacidade de fuga apresentada

pela maioria das espécies de peixes, faz com que a proibição temporária da pesca seja um eficiente meio de se garantir a segurança alimentar dos consumidores. Contudo, seria bastante apropriado que se aproveitasse os períodos em que não há acidentes ambientais para que sejam discutidos, pré-definidos e validados os critérios e métodos que levem à liberação da pesca. As comunidades tradicionais, os aqüicultores e as empresas pesqueiras agradecem...

PARA SABER MAIS...

Ackman, R.G.; Zhou, S. & Heras, H. 1993. Effect of different lipid levels on the uptake and depuration of petroleum hydrocarbons by Atlantic salmon. Proceedings of the Sixteenth Arctic and Marine Oil Spill Program Technical Seminar, Calgary, Alberta, June 7-9, pp. 338-397

Cohn, J.P. 1990. ON THE TRAIL OF THE ALASKAN OIL SPILL. FDA Consumer Magazine. Disponível em <<http://www.fda.gov/bbs/topics/CONSUMER/CON00067.html>>.

Edwards, R. & White, I. The Sea Empress Oil Spill: Environmental Impact And Recovery. Disponível em <<http://www.itopf.com/seaemp.pdf>>.

O dilema de se proibir a pesca com base nas concentrações de HPAs presentes no pescado

A matéria orgânica presente nas rochas geradoras passa por uma série de alterações térmicas (maturação), gerando o petróleo. O petróleo é uma mistura complexa de hidrocarbonetos saturados (HS), hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs), resinas (também chamadas maltenos), asfaltenos, e compostos com heteroátomos de nitrogênio, oxigênio e enxofre (NOS). Os HPAs, constituem uma família de compostos caracterizados por possuírem 2 ou mais anéis aromáticos condensados. Os HPAs podem ser formados durante a queima incompleta de carvão, óleo, gás, madeira, lixo, ou outras substâncias orgânicas, como tabaco e da própria carne, quando assada em churrascos. Compostos desta classe são, também, encontrados em uma série de produtos industrializados como, por exemplo: xampus, conservantes de alimentos, gorduras refinadas, óleos comestíveis, chás e até em hambúrgueres (Vide tabela abaixo). O método de preparo dos alimentos também pode influenciar nas concentrações de HPAs, assim como o tempo de cozimento, a distância da fonte de calor e a drenagem ou não da gordura durante o cozimento (a separação da gordura durante o cozimento reduz a concentração dos HPAs no alimento). Por outro lado, carnes grelhadas, que tenham algum contato com o carvão utilizado como fonte de calor (como acontece nos churrascos ou durante os processos de defumação, por exemplo) apresentam grandes aumentos nas concentrações de HPAs. Assim, a medição de HPAs na carne de pescado não é um parâmetro suficiente para condenar o pescado de uma determinada área afetada por um vazamento de petróleo.

| Alimento | Concentração | Referência |
|---------------------------------------|---|--|
| Chá da China (tijolo) | 1.048-1.162 mg/Kg | Fiedler <i>et al.</i> 2002 |
| Chá da China (verde) | 497-517 mg/Kg | Fiedler <i>et al.</i> 2002 |
| Açúcar branco de cana | 15,44 mg/Kg | Camargo <i>et al.</i> 2002 |
| Carne de gado defumada | 5,44 mg/Kg | Camargo <i>et al.</i> 2002 |
| Peixes de água doce defumados (geral) | 1.164 a 2.237 µg/Kg | in Zabik <i>et al.</i> 1996 |
| Truta defumada | 399 a 647 µg/Kg | Zabik <i>et al.</i> 1996 |
| Salmão defumado | 86,6 µg/Kg | USDHH 1995 |
| Doces em geral | 36 µg/Kg (criseno) | WHO 2000 |
| Sardinha defumada | 30,5 µg/Kg | in Zabik <i>et al.</i> 1996 |
| Aveia | 25 a 64 µg/Kg | Tuominen <i>et al.</i> 1998 |
| Bisteca de porco grelhada | 29,8 µg/Kg | USDHH 1995 |
| Asas de frango grelhada | 22,4 µg/Kg | USDHH 1995 |
| Óleo de coco | 13 µg/Kg | Pupin e Toledo 1996 |
| Café | 10,12 µg/Kg | Camargo <i>et al.</i> 2002 |
| Purê de batata | 9,35 a 17,1 µg/Kg | Nieva-Cano <i>et al.</i> 2001 |
| Camarão Defumado | 9,3 µg/Kg | USDHH 1995 |
| Batata | 8,47 a 17,2 µg/Kg | Nieva-Cano <i>et al.</i> 2001 |
| Pão tostado | 7,38 a 18 µg/Kg | Nieva-Cano <i>et al.</i> 2001 |
| Peru defumado | 2,8 µg/Kg | USDHH 1995 |
| Presunto cozido | 2,6 µg/Kg | USDHH 1995 |
| Óleo de soja | 1,8 µg/Kg (benzopireno) | Pupin e Toledo 1996 |
| Margarina | 1,7 a 3,9 µg/Kg | Camargo e Toledo 2000 |
| Aguardente de cana | 1,3 a 216 µg/Kg | Serra <i>et al.</i> 1995 |
| Maioneses | 1 a 21,7 µg/Kg | Camargo e Toledo 2000 |
| Grãos e cereais | 0 a 60 µg/Kg | USDHH 1995 |
| Óleo de milho | 0,85 a 27,17 µg/Kg - 10,8 µg/Kg (benzopireno) | Tole e Camargo 1998; Pupin e Toledo 1996 |
| Óleo de oliva | 0,5 a 164,4 µg/Kg (benzopireno) | Pupin e Toledo 1996 |
| Óleos de girassol | 0,2 µg/Kg (benzopireno) | Pupin e Toledo 1996 |
| Frutas | 0 a 29,7 µg/Kg | USDHH 1995 |
| Verduras | 0 a 24,3 µg/Kg | USDHH 1995 |

PROJETO CULTIMAR E CRESCIMENTO ECONÔMICO: BASES PARA UM DESENVOLVIMENTO MAIS SUSTENTÁVEL.

Por Leandro Ângelo

Geralmente, os projetos de conservação ambiental falham ao dissociar a conservação da natureza das necessidades produtivas de geração de renda e das exigentes leis de mercado. É como se o projeto, por ter um objetivo conservacionista, tivesse que ser sempre desenvolvido nos moldes do Projeto Biosfera, realizado nos anos 90, nos EUA. Na verdade, é uma impossibilidade conceitual se pensar em projetos economicamente sustentáveis de geração de renda que estejam desvinculados da realidade e das leis de mercado.

Por falar em leis de mercado, é extremamente comum as pessoas associarem o crescimento econômico à degradação ambiental. Neste sentido, existem dois pontos importantes que ajudam a explicar isso. Um deles é o mecanismo individual utilizado quando a maioria das decisões tomadas por consumidores e empresas particulares acontece em contextos em que ninguém individualmente determina as consequências coletivas. Já o segundo refere-se à tendência que a vida moderna tem em estimular um crescimento físico da produção. A combinação desses dois aspectos inerentes às formas de mercado é o que define as interfaces entre sistema econômico e a questão ambiental.

Por isso, o Projeto Cultimar se preocupa de fato com os aspectos econômicos relacionados



à organização das cadeias produtivas associadas. É importante que haja organização e um fluxo de produção contínuo e em níveis satisfatórios de produtos de qualidade para atender à demanda do mercado, seja no caso da maricultura, do artesanato ou do turismo. Além de estudar e usar os trabalhos científicos para definir quais são estes limites de exploração dos estoques naturais de ostras, camarões ou caranguejos, o Cultimar, em parceria com as comunidades envolvidas, está envolvido em ações eficazes para o manejo desses recursos.

Neste sentido, a primeira ação do Projeto Cultimar é sempre identificar as potencialidades locais, bem como as atividades produtivas ligadas à maricultura já desenvolvidas na região. A seguir, estabelece-se uma estratégia mais adequada de comercialização, de forma que os parceiros envolvidos no projeto tenham a possibilidade de, a curtíssimo prazo, incrementar a sua renda apenas

com base na organização da cadeia produtiva local, sem necessidade obrigatória de aumentar a produção. Isso, quase sempre, envolve estratégias para eliminar a figura do intermediário, fazendo com que os produtos gerados pela maricultura cheguem diretamente ao consumidor final.

Voltando às questões ambientais, outro ponto interessante é que a maioria dos ambientalistas acaba cometendo dois erros quando associam o crescimento econômico diretamente com o aumento da produção biofísica. Negligenciam, em primeiro lugar, o fato de que crescimento econômico possui várias definições. O crescimento econômico significando o aumento da produtividade é apenas uma delas. Em segundo, erram ao concluir que, pelo fato de os padrões correntes de crescimento serem perigosos, a solução é o "Não-Crescimento".

Pensando nisso, o Projeto Cultimar lança mão de uma série de ferramentas para atingir o ob-



jetivo de gerar renda a partir de um manejo mais adequado dos recursos litorâneos. Nesta área, destacam-se o desenvolvimento de novas tecnologias, que envolvem o aumento de produtividade na maricultura e minimização de impactos; o desenvolvimento de novos sistemas de produção e a avaliação da viabilidade de utilização de novas espécies (como é o caso do siri). Na área ambiental, o desenvolvimento de técnicas de repovoamento de crustáceos, peixes e moluscos; a avaliação de impactos ambientais utilizando desde o levantamento faunístico e florístico até o uso de ferramentas genéticas voltadas à conservação dos bancos naturais de organismos marinhos.

Além disso, o Cultimar vem trabalhando nos programas de Educação Ambiental e Mar & Cultura, os quais buscam subsidiar as ações de geração de renda com atividades educativas, de capacitação e de resgate da cultura

caixara. As ações de educação, por sua vez, passam a nortear as demais atividades, como uma forma de replicação dos conceitos abordados e a construção de uma visão equilibrada do manejo dos recursos litorâneos.

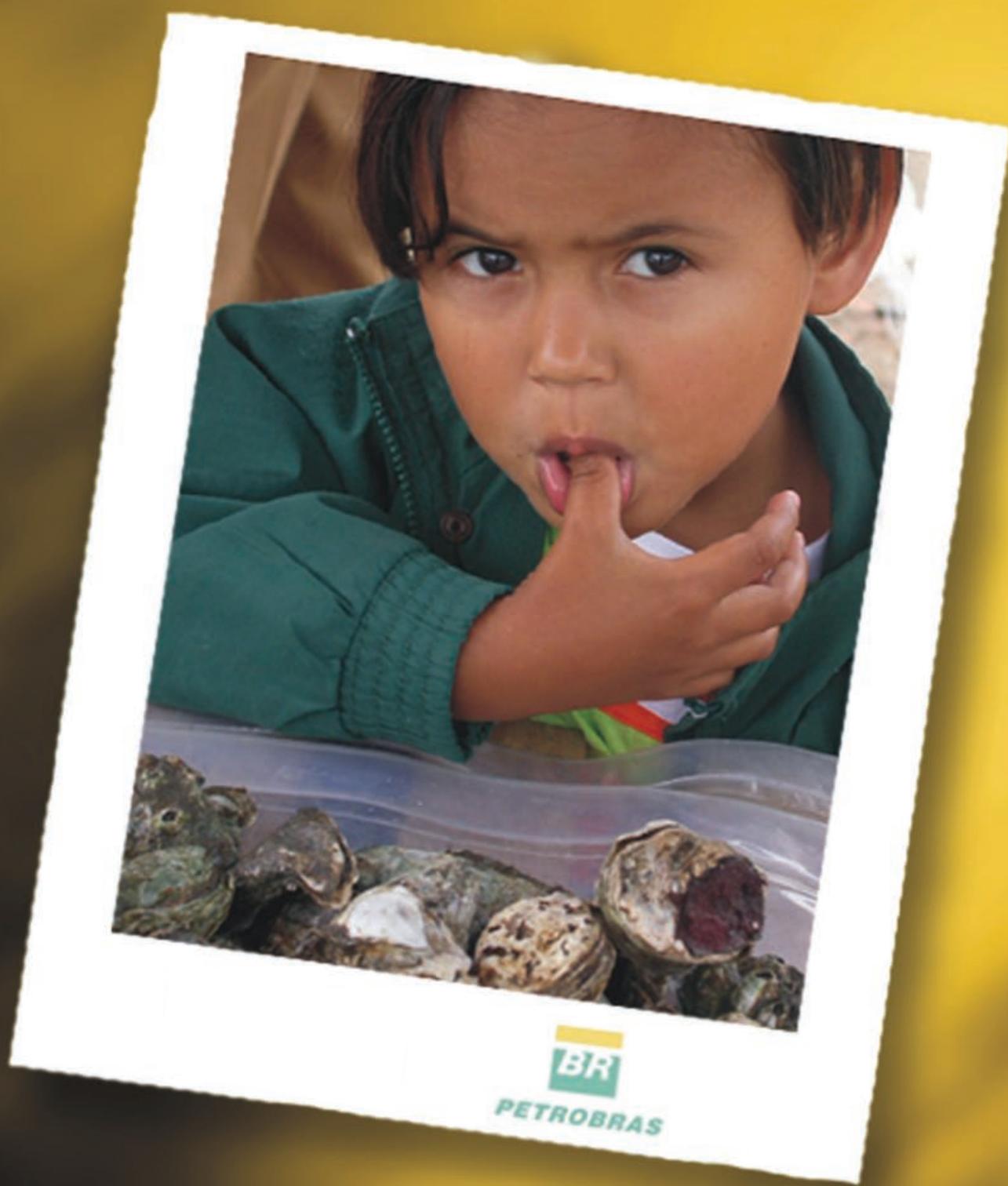
Mas, mesmo assim, apesar de um forte trabalho técnico, há várias razões para acreditar que os mecanismos de mercado possam falhar quanto à prevenção da degradação ambiental. Não há nenhuma garantia, por exemplo, que o mercado promova a proteção ambiental de recursos comuns. Isso porque seus mecanismos (oferta/demanda) não evitam necessariamente o consumo e, por conseguinte, a exaustão de determinados recursos. A escassez pode ser a razão para uma elevação de preços de determinados recursos, que não garante que a degradação cessará. Bens escassos podem fazer parte de um mercado mais restrito e tornar-se altamente desejáveis para

consumidores com alto poder aquisitivo.

Por este motivo, em paralelo a todas estas ações, o Projeto Cultimar procura desenvolver uma estratégia de comunicação dentro e fora das comunidades envolvidas, trabalhando para divulgar e consolidar a “marca Cultimar” como uma estratégia de agregar valor aos produtos desenvolvidos e

mostrar quais são os principais resultados alcançados pelo projeto e suas parcerias. Direcionando o consumidor a comprar um “Produto de Qualidade, Socialmente Justo e Ambientalmente Correto”.

Em resumo, é possível relacionar, na maioria dos casos, o desenvolvimento econômico ao aumento no uso desenfreado de recursos naturais e à emissão de poluentes, mas é possível se encontrar meios mais sustentáveis de se promover tal desenvolvimento. A questão-chave para o crescimento econômico e a proteção ambiental não é o seu simples aumento de produção física ou material, mas sim o crescimento financeiro das instituições/pessoas envolvidas. Pensando nisso, o Projeto Cultimar tem procurado fomentar um modelo de crescimento econômico calcado na tecnologia e na educação. O meio ambiente agradece.



TRABALHO, RENDA E UMA VIDA MELHOR
SE VOCÊ TEM UM SONHO ASSIM, TRAGA QUE A GENTE QUER SONHAR JUNTO



Esta e edições anteriores da Revista do Gia estão disponíveis em formato eletrônico em nosso site:
www.gia.org.br