

IHU ON-LINE

Revista do Instituto Humanitas Unisinos

Nº 409 - Ano XII - 19/11/2012 - ISSN 1981-8769



Oceanos. Ecossistemas sob ameaça

Nathalie Rey:

A sede pelo petróleo e a destruição dos oceanos

Luís Valdés:

Oceanos, os “radiadores” do planeta

Jorge Pablo Castello:

Os giros oceânicos e as ilhas de plástico

EMAI

Michael Löwy:

“A revolução é um belo monstro com mil cabeças”

Alberto Oliva e Nelson Boeira analisam “A Estrutura das Revoluções Científicas”, de Thomas Kuhn

Peter Phan:

O diálogo inter-religioso e a eclesiologia da harmonia

Oceanos.

Ecosistemas sob ameaça

Vastos, enigmáticos, vigorosos, repletos de vida. Mais do que povoar o imaginário das pessoas ao longo dos séculos, os oceanos são fundamentais para a vida marinha e para o equilíbrio do clima do planeta. Para debater essa temática, a revista IHU On-Line desta semana entrevistou especialistas sobre a situação desses ecossistemas, seus principais problemas e o que pode ser feito para preservá-los.

Para a conselheira de políticas oceânicas do Greenpeace Internacional, Nathalie Rey, a sede pelo petróleo pode destruir ecossistemas como o Ártico. Segundo ela, os poços do pré-sal encontrados no Brasil são mais profundos que aqueles do Golfo, e um desastre ambiental em função da extração petrolífera seria devastador. As mesmas empresas que lucraram com o derretimento do Ártico agora querem explorar seus combustíveis fósseis, denuncia.

Luís Valdés, da Comissão Oceanográfica Intergovernamental da Unesco, afirma que, ao armazenar 30 vezes mais calor do que a atmosfera, os oceanos exercem papel fundamental no clima global. A combinação entre aquecimento e acidificação trará

efeitos nos ecossistemas e biotas marinhas ainda não mensurados.

Os giros oceânicos e as ilhas de plástico são temas discutidos por Jorge Pablo Castello, da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. A junção de dejetos deu origem no Pacífico Norte à primeira “ilha de lixo”, e após o tsunami japonês, as costas no Canadá e Califórnia foram tomadas por dejetos vindos do Oriente, observa.

O coordenador do curso de pós-graduação em Oceanologia Física da FURG, Lauro Calliari, comenta a importância do gerenciamento costeiro.

Grasiela Leães Lopes Pinho, coordenadora do Curso de Especialização em Ecologia Aquática Costeira, também da FURG, examina o risco das tintas anti-incrustantes à biota marinha.

Rosimeire Araújo Gonzalez, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, avalia a influência da temperatura dos mares nas chuvas amazônicas, enquanto José Muelbert conta como surgiu o curso de oceanologia da FURG e, ao recuperar um pouco dessa história, contextualiza-a em termos do cenário de pesquisa oceanográfica no Brasil e no mundo.

Em entrevista à IHU On-Line, o teólogo vietnamita naturalizado

norte-americano, Peter C. Phan, propõe uma eclesiologia da harmonia, na qual todos têm voz, como em uma sinfonia.

Michael Löwy reflete sobre seu livro *A teoria da revolução no jovem Marx*, recentemente reeditado.

Alberto Oliva, da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, e Nelson Boeira, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, avaliam a importância da obra *A estrutura das revoluções científicas*, de Thomas Kuhn, 50 anos após seu lançamento.

Enfim, Cesar Sanson, professor da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, sintetiza a análise de conjuntura, publicada semanalmente, no site do Instituto Humanitas Unisinos - IHU e Rodrigo Coppe Caldeira, professor da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais apresenta e comenta o livro *HEFT, James L. (edited by). After Vatican II. Trajectories and hermeneutics. (Depois do Vaticano II. Trajetórias e Hermenêuticas, em tradução livre), Grand Rapids: University of Southern California, 2012.*

A todas e a todos uma ótima semana e uma excelente leitura!



Instituto Humanitas Unisinos

Endereço: Av. Unisinos, 950, São Leopoldo/RS. CEP: 93022-000

Telefone: 51 3591 1122 - ramal 4128. E-mail: humanitas@unisinos.br.

Diretor: Prof. Dr. Inácio Neutzling. Gerente Administrativo: Jacinto Schneider (jacintos@unisinos.br).

IHU

IHU On-Line é a revista semanal do Instituto Humanitas Unisinos - IHU ISSN 1981-8769. IHU On-Line pode ser acessada às segundas-feiras, no site www.ihu.unisinos.br. Sua versão impressa circula às terças-feiras, a partir das 8h, na Unisinos. Apoio: Comunidade dos Jesuítas – Residência Conceição.

REDAÇÃO

Diretor de redação: Inácio Neutzling (inacio@unisinos.br).
 Editora executiva: Graziela Wolfart MTB 13159 (grazielaw@unisinos.br).
 Redação: Márcia Junges MTB 9447 (mjunges@unisinos.br), Patricia Fachin MTB 13062 (prfachin@unisinos.br) e Thamiris Magalhães MTB 0669451 (thamirism@unisinos.br).
 Revisão: Isaque Correa (icorrea@unisinos.br).

Colaboração: César Sanson, André Langer e Darli Sampaio, do Centro de Pesquisa e Apoio aos Trabalhadores - CEPAT, de Curitiba-PR.

Projeto gráfico: Agência Experimental de Comunicação da Unisinos - Agexcom.

Editoração: Rafael Tarcísio Forneck

Atualização diária do site: Inácio Neutzling, Patricia Fachin, Luana Nyland, Natália Scholz, Wagner Altés e Mariana Staudt

LEIA NESTA EDIÇÃO

TEMA DE CAPA | Entrevistas

- 5 **Nathalie Rey:** A sede pelo petróleo e a destruição dos oceanos
- 10 **Jorge Luís Valdés:** Oceanos, os “radiadores” do planeta
- 15 **Jorge Pablo Castello:** Os giros oceânicos e as ilhas de plástico
- 18 **Grasiela Leães Lopes Pinho:** O risco das tintas anti-incrustantes à biota marinha
- 22 **Lauro Júlio Calliari:** A importância do gerenciamento costeiro
- 25 **Baú da IHU On-Line**
- 26 **José Muelbert:** Educação ambiental pela preservação de oceanos e costas
- 31 **Rosimeire Araújo Gonzalez:** A influência da temperatura dos mares nas chuvas amazônicas

DESTAQUES DA SEMANA

- 34 **TEOLOGIA PÚBLICA:** Peter Phan: O diálogo inter-religioso e a eclesiologia da harmonia
- 38 **ENTREVISTAS DA SEMANA:** Nelson Boeira: Uma obra canônica de Thomas Kuhn
- 40 **ENTREVISTAS DA SEMANA:** Alberto Oliva: Thomas Kuhn, metaciência escorada na ciência real
- 43 **LIVROS DA SEMANA:** Michael Löwy: “A revolução é um belo monstro com mil cabeças”
- 46 **LIVROS DA SEMANA:** Rodrigo Coppe Caldeira: Vaticano II. Trajetórias e hermenêuticas
- 48 **CONJUNTURA DA SEMANA:** Cesar Sanson: Política energética: As opções brasileiras em debate
- 51 **DESTAQUES ON-LINE**

IHU EM REVISTA

- 53 **AGENDA DA SEMANA**
- 53 **Wagner Altés:** Literatura de Monteiro Lobato e Mark Twain é tema de evento no IHU
- 54 **IHU Repórter:** Carla Denise Dias



twitter.com/ihu



bit.ly/ihufacebook



www.ihu.unisinos.br

Tema de Capa

Destques
da Semana

IHU em
Revista

A sede pelo petróleo e a destruição dos oceanos

Poços do pré-sal são mais profundos que aqueles do Golfo, e um desastre ambiental em função da extração petrolífera seria devastador, alerta Nathalie Rey. Empresas que lucraram com o derretimento do Ártico agora querem explorar seus combustíveis fósseis

POR MÁRCIA JUNGES | TRADUÇÃO: SILVIA FERABOLLI

“**E**mpresas petrolíferas como a Shell, BP, Exxon, Gazprom, Rosneft, entre outras, querem arriscar um derrame de petróleo devastador no Ártico para usufruir de poços que serão exauridos em apenas três anos. As mesmas empresas de energia suja que causaram o derretimento do Ártico agora querem lucrar com o desaparecimento do gelo. Lidar com o derramamento de petróleo em águas congeladas é quase impossível e erros inevitáveis iriam destruir o frágil ambiente do Ártico”. A declaração assustadora é da conselheira de políticas oceânicas do Greenpeace, Nathalie Rey, em entrevista exclusiva à **IHU On-Line**, concedida por e-mail. E continua: “Tendo em conta o interesse crescente de petróleo no Ártico, é importante olhar para os profundos e contínuos impactos do derramamento da Exxon Valdez, em 1989, no Golfo do Alasca, para dar um exemplo arrepiante do que um futuro derramamento de petróleo no Ártico poderia significar para o ecossistema. Após o encalhamento do petroleiro da Exxon Valdez, em março de 1989, 2 mil km imaculados da costa de Alasca estavam contaminados e os efeitos continuam a ser sentidos em ambientes marinhos e costeiros, duas décadas depois. O impacto imedia-

to do Exxon Valdez em mamíferos marinhos e aves marinhas foi devastador. Mortalidade em massa de animais marinhos foram registradas logo após o acidente, incluindo 250 mil mortes de aves marinhas, documentados nos dias após o derramamento”. Além da extração do petróleo, o uso dos combustíveis fósseis constitui ameaça severa aos oceanos, pondera a ambientalista. “O Greenpeace está atualmente em campanha para salvar o Ártico, clamando pela proibição de perfuração de poços de petróleo e pesca industrial no Ártico e para que um santuário global seja estabelecido em torno do polo norte”. Ela critica a abordagem predominante na Rio+20: “A batalha pelos oceanos, apesar dos EUA e seus comparsas, que impediram um avanço formal do acordo, foi crucialmente reforçada no Rio de Janeiro e deu à questão um novo nível de destaque e apoio sincero, tanto politicamente quanto na mídia”.

Nathalie Rey é conselheira de políticas oceânicas do Greenpeace Internacional. Para analisar a extração do pré-sal no Brasil, a assessora de políticas públicas do Greenpeace, Renata Camargo, foi convidada a colaborar no debate que propomos.

Confira a entrevista.

IHU On-Line – Qual a sua opinião sobre as decisões tomadas em relação aos oceanos na Rio+20? Elas lhe surpreenderam ou esses resultados já eram esperados?

Nathalie Rey – *O Futuro que queremos*¹, o documento final, pouco pro-

grediu em relação a compromissos já existentes sobre os oceanos. *Business as usual* foi, de longe, a abordagem predominante na Rio+20. Enquanto

Documento da Rio+20 não estipula metas, mas traz lista de prioridades para a Terra, disponível em <http://bit.ly/KDSLp>, nas Notícias do Dia 29-05-2012. (Nota da **IHU On-Line**)

alguns parágrafos sobre os oceanos incluíam algum texto positivo, a maior decepção foi que o evento não conseguiu dar luz verde para o lançamento de um novo acordo da ONU para proteger a vida marinha em alto-mar. A ausência de prazos em relação à eliminação gradual de subsídios prejudiciais a pesca, além da ausência de

¹ Sobre esse assunto, confira a notícia

prazos em relação à eliminação da pesca ilegal, não regulamentada e não declarada destaca a falta de ambição dos Estados em dar um passo extra no Rio de Janeiro.

O Greenpeace estava cético em relação ao tipo de texto que seria entregue pela conferência e ao nível de comprometimento político que os governos teriam de chegar para que tivéssemos o futuro de que precisamos. Para o Greenpeace, o comprometimento em iniciar as negociações para um novo acordo sob a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, que protegeria a biodiversidade marinha em alto-mar e habilitaria o estabelecimento de reservas marinhas, foi um dos poucos resultados razoáveis. No entanto, um grupo de países – EUA, Canadá, Venezuela, Rússia e Japão – bloqueou esse plano de resgate de oceanos.

Campanha contínua

A batalha pelos oceanos, apesar dos EUA e seus comparsas, que impediram um avanço formal do acordo, foi crucialmente reforçada no Rio de Janeiro e deu à questão um novo nível de destaque e apoio sincero, tanto politicamente quanto na mídia. A grande maioria dos governos ativamente pronunciou-se em prol de um plano de resgate de oceanos, incluindo o Brasil, país-sede, a União Europeia, África do Sul, Índia e os Estados de Ilha do Pacífico. Um grande número de presidentes e ministros, incluindo a presidente Dilma Rousseff, primeira-ministra Julia Gillard, da Austrália, e muitos líderes europeus falaram da necessidade de proteção do alto-mar durante suas intervenções na Cúpula do Rio. A presidente Dilma corajosamente afirmou em seu discurso de encerramento que iríamos negociar um acordo sobre a biodiversidade marinha.

A Rio+20 não entrará para a história como a Cúpula dos Oceanos, como especularam alguns meios de comunicação brasileiros. Contudo, a Rio+20 deu proeminência ao alto-mar como um desafio global central, e forneceu uma clara data de término – final de 2014 – para quando um acordo sobre biodiversidade de alto-mar deve ser decidido pela Assembleia Geral das Nações Unidas. O Greenpeace vai continuar sua campanha para

“O acidente da Chevron na Bacia de Campos foi um alerta de que o país não está pronto para lidar com a exploração do pré-sal”

a proteção dos oceanos do mundo. Instamos os governos a garantir que, em 2014, a luz verde finalmente seja dada para um plano de resgate de oceanos de alto-mar, e que ações sejam tomadas para proteger os nossos oceanos.

IHU On-Line – Quais são as mudanças significativas na conservação dos oceanos que se estabeleceram na Rio+20, em comparação com a Eco 92?

Nathalie Rey – Os compromissos assumidos na Rio+20, em sua maioria, apenas reiteraram os compromissos assumidos no Rio de Janeiro, em 1992, ou na Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável de Joanesburgo, em 2002. Infelizmente, um grande número de compromissos não foi cumprido – por exemplo, a implementação de avaliações de impactos ambientais, a eliminação da pesca pirata e a eliminação gradual dos subsídios.

Ao contrário do Rio de Janeiro em 2012, a Cúpula da Terra de 1992 assistiu ao lançamento de um processo que levou a um acordo da ONU para proteger unidades populacionais de peixes altamente migradores – o Acordo sobre Estoques Pesqueiros das Nações Unidas (*UN Fish Stocks Agreement*), que levou ao estabelecimento de um número de organizações de gestão regional de pesca. Na Rio+20 teve-se a oportunidade de lançar um acordo semelhante para proteger a biodiversidade de alto-mar, mas a chance de fazê-lo foi perdida.

IHU On-Line – Qual é o impacto da extração de petróleo e derramamento de petróleo sobre o ecossistema marinho?

Nathalie Rey – A perfuração de petróleo exploratório e de produção em larga escala tem graves consequências para o ambiente natural, devido aos produtos químicos que são liberados em consequência da perfuração, bem como os impactos devastadores de derramamentos de óleo. Dois anos após o desastre de Deepwater Horizon, no Golfo do México², os impactos do derramamento de óleo ainda são claramente visíveis. Formações de corais bastante abaixo do leito marítimo e a quilômetros de distância do poço rompido foram danificadas pelos efeitos do petróleo e dos produtos químicos liberados durante o desastre – e ainda contêm os restos do petróleo derramado. Pescadores também relataram números preocupantes de frutos do mar que foram deformados e transformados por produtos químicos liberados durante o derramamento de óleo, ilustrando um preocupante impacto sobre o ecossistema marinho da região.

Tendo em conta o interesse crescente de petróleo no Ártico, é importante olhar para os profundos e contínuos impactos do derramamento da Exxon Valdez³, em 1989, no

² **Deepwater Horizon:** torre petrolífera semi-submersível de posicionamento dinâmico de águas ultra-profundas construída em 2001, localizada no Golfo da Flórida. O propósito da torre era perfurar poços de petróleo no subsolo marinho, sendo deslocada segundo requerido. Uma vez que terminava de perfurar, a extração era realizada por outra equipe. Era propriedade de Transocean e estava arrendada à British Petroleum até setembro de 2013. Em setembro de 2009 perfurou o poço petrolífero mais profundo da história. Afundou em 22 de abril de 2010 como resultado de uma explosão que havia acontecido dois dias antes. Sobre o tema, confira no site do Instituto Humanitas Unisinos - IHU a notícia *Vazamento de petróleo na Flórida pode custar 195 mil empregos e quase US\$ 11 bilhões*, publicada em 09-06-2010, disponível em <http://bit.ly/TTbBMD>. (Nota da IHU On-Line)

³ **Exxon Valdez** (atualmente chamado Dong Fang Ocean e anteriormente conhecido também como Exxon Mediterranean, SeaRiver Mediterranean, S/R Mediterranean e Mediterranean): navio petrolífero que ganhou notoriedade em 24 de março de 1989, quando 50 mil m³ a 150 mil m³ (aproximadamente 257.000 barris) do petróleo que transportava foram lançadas

Golfo do Alasca, para dar um exemplo arrepiante do que um futuro derramamento de petróleo no Ártico poderia significar para o ecossistema. Após o encalhamento do petroleiro da Exxon Valdez, em março de 1989, 2.000 km imaculados da costa de Alasca estavam contaminados e os efeitos continuam a ser sentidos em ambientes marinhos e costeiros duas décadas depois. O impacto imediato do Exxon Valdez em mamíferos marinhos e aves marinhas foi devastador. Mortalidade em massa de animais marinhos foi registrada logo após o acidente, incluindo 250 mil mortes de aves marinhas, documentados dias após o derramamento. Um estudo dos impactos sobre o ecossistema em longo prazo concluiu que óleo tem persistido em quantidades surpreendentes e em formas tóxicas, tendo impactos em longo prazo sobre o ecossistema marinho. Tais impactos sobre a vida selvagem, como salmão, patos e lontras do mar foram também aparentes ao longo das décadas seguintes. Populações de espécies de mamíferos marinhos também foram grandemente impactadas com as populações de baleias assassinas reduzidas em 40%.

Não só a exploração do petróleo tem impactos negativos sobre o mundo marinho, mas também os efeitos das alterações climáticas decorrentes do uso de combustíveis fósseis é talvez a mais significativa ameaça para os oceanos. O Greenpeace está em campanha para salvar o Ártico⁴, clamando pela proibição de perfuração de poços de petróleo e pesca industrial no Ártico e para que um santuário global seja estabelecido em torno do polo norte.

ao mar, na costa do Alasca, depois de o navio encalhar na Enseada do Príncipe Guilherme. Em consequência, houve um grande desastre ambiental. Centenas de milhares de animais morreram nos meses seguintes. De acordo com as estimativas, morreram 250 mil pássaros marinhos, 2.800 lontras marinhas, 250 águias e 22 orcas, além da perda de bilhões de ovos de salmão. Foi o segundo maior derramamento de petróleo da história dos Estados Unidos. Na época, o navio pertencia à ExxonMobil. (Nota da IHU On-Line)

4 Para conhecer mais sobre a campanha Salve o Ártico, acesse <http://www.savethearctic.org/> (Nota da IHU On-Line)

“Por estar em águas profundas, a biodiversidade marinha está totalmente vulnerável”

Bomba de carbono

IHU On-Line – Como o Greenpeace vê a descoberta do chamado petróleo pré-sal pelo Brasil? Quais impactos a extração do petróleo naquela profundidade pode causar na vida marinha?

Nathalie Rey e Renata Camargo

– O Greenpeace vê com bastante preocupação a exploração do petróleo na camada de pré-sal. Por ser um combustível fóssil, o pré-sal é como uma bomba de carbono. Segundo o nosso mapa de emissões, se os 80 bilhões de barris de petróleo das reservas de pré-sal se consolidarem, o Brasil despejará 197% a mais de CO₂ na atmosfera até 2020. Num cenário de 40 anos, serão 35 bilhões de toneladas de CO₂. Nessa toada, o Brasil ficará entre os três maiores emissores de gases do efeito estufa, mesmo se zerarmos o desmatamento.

Além disso, por estar em águas profundas, a biodiversidade marinha está totalmente vulnerável. Para se ter ideia dos impactos da vida marinha, basta ver os resultados de vazamentos no Golfo do México em 2010. Os poços do pré-sal são mais profundos que os do Golfo, e nós sequer temos Plano Nacional de Contingência para lidar com acidentes na indústria de petróleo e gás. O acidente da Chevron, na Bacia de Campos⁵, foi um alerta de que o país não está pronto para lidar com a exploração do pré-sal.

IHU On-Line – Por que o mar Mediterrâneo é o mar mais poluído

do planeta? Existe uma explicação para isso?

Nathalie Rey – O mar Mediterrâneo é semifechado com troca de água limitada que faz com que o mar seja muito sensível ao aumento de poluentes. Ele sofre os efeitos da poluição, da indústria, da agricultura e dos centros urbanos na maioria dos países da região. Assim como as fontes de poluição litorais, outras fontes situam-se no interior e os poluentes são transportados pelos muitos rios que drenam para o mar. A multiplicidade de produtos químicos usados para criar uma vasta gama de produtos de uso domésticos e industriais, incluindo plásticos, plastificantes, materiais de embalagem, pesticidas, fertilizantes, solventes, e um grande número de outros produtos perigosos, representa uma grave ameaça para a região. Um grande número de indústrias localizadas ao longo da costa joga regularmente milhares de toneladas de resíduos tóxicos diretamente nas águas do Mediterrâneo.

O turismo tem um grande impacto sobre seu estado de conservação. A grande sazonalidade do turismo na região significa que a maioria dos visitantes está presente durante os meses de verão, produzindo grandes quantidades de resíduos sólidos e águas residuais que não podem ser tratados adequadamente devido à infraestrutura insuficiente de pequenas cidades e aldeias costeiras, cujos serviços foram originalmente construídos para servir apenas a uma pequena população permanente.

Finalmente, o mar Mediterrâneo é uma das regiões mais movimentadas do mundo em termos de transporte e um mar no qual a indústria do petróleo é altamente ativa, aumentando o risco de acidentes. Em média, há cerca de 60 incidentes por ano, dos quais 15 envolvem navios, e 60% ocorrem perto de instalações petroquímicas. O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA estimou, em 2002, que nos quinze anos anteriores cerca de 55 mil toneladas de óleo tinham sido acidentalmente derramadas no Mediterrâneo com três acidentes graves, representando 75% de um total de 58 acidentes.

5 Sobre o Caso Chevron, acesse a *Conjuntura da Semana. Caso Chevron/ Código Florestal e as opções do Estado brasileiro*, publicada pelo IHU em <http://bit.ly/Q4PpRs>. (Nota da IHU On-Line)

IHU On-Line – Quais outros ecossistemas marinhos sofrem devido à poluição?

Nathalie Rey – Muitos ecossistemas estão pagando o preço da poluição, de uma maneira ou de outra. Um exemplo extremo é o vórtice de lixo do tamanho do Texas no Pacífico Norte, onde há um montante estimado em seis quilos de plástico para cada quilo de plâncton natural, juntamente com outros tipos de lixo de degradação lenta. Assim, formou-se um redemoinho que engolfou peixes mortos, mamíferos marinhos e aves. Alguns plásticos presos no redemoinho não irão se degradar durante a vida dos netos daqueles que jogaram tais plásticos fora.

Artigos maiores como garrafas de plástico não degradam como materiais naturais. Sob a influência da luz solar, a ação das ondas e a abrasão mecânica eles simplesmente quebram esses artigos em partículas cada vez menores. Uma única garrafa de um litro poderia ser fragmentada em partículas pequenas o suficiente para que um pedaço dela fosse parar em cada milha de praia em todo o mundo. Estas partículas menores juntam-se em bolotas (ou bolinhas) de plástico, a forma em que muitos novos plásticos são comercializados hoje, que podem ser lançadas no mar pelo tambor de carga ou mesmo através da perda de cargas de contêineres inteiros.

Artigos maiores são consumidos por aves marinhas e outros animais que os confundem com presas. Muitas aves marinhas e seus filhotes foram encontrados mortos, seus estômagos cheios de artigos de plástico de médio porte, tais como partes superiores de garrafa, isqueiros e balões. Uma tartaruga encontrada morta no Havaí tinha mais de mil peças de plástico em seu estômago e intestinos. Estima-se que mais de um milhão de pássaros marinhos e 100 mil mamíferos marinhos e tartarugas marinhas sejam mortos anualmente pela ingestão de plásticos ou por ficarem presos a eles.

IHU On-Line – Por outro lado, há verdadeiros “santuários” de conservação marinha. Quais são os principais em termos de conservação e o que significam para a biodiversidade em águas oceânicas?

“O declínio do gelo do mar está comprometendo a capacidade de ursos polares para caçar comida e, como resultado, algumas populações de ursos polares estão em declínio”

Nathalie Rey – Consistente com a ciência, o Greenpeace está em campanha para que 40% dos oceanos sejam preservados em uma rede global de reservas marinhas. Reservas marinhas, ou santuários no mar, são áreas altamente protegidas, que estão fora dos limites para todos os usos de extração e destruição, incluindo a pesca. Onde reservas marinhas foram implementadas no mundo, elas trouxeram uma gama de benefícios de conservação e, em muitos lugares, benefícios de pesca também foram encontrados. Elas têm resultado em aumentos rápidos, de longa duração e em abundância na diversidade, tamanho e produtividade da vida marinha dentro das reservas, bem como tem tido efeitos poderosos em áreas vizinhas. A pesquisa também mostrou que quanto maior o tamanho da reserva, mais benefícios elas têm.

As reservas marinhas mais notáveis são a Grande Barreira de Corais na Austrália, onde mais de 33% do Parque Marinho da Grande Barreira de Corais está agora em áreas chamadas de *no-take* (“não se pega”) onde todas as formas de pesca e coleta são proibidas. Em 2006, o governo dos EUA estabeleceu o Papahānaumokuākea (Ilhas Havaianas do Noroeste), o Monumento Nacional Marinho, englobando quase 140 mil km² de águas dos EUA,

incluindo o habitat que abriga mais de 7 mil espécies. O governo dos EUA eclipsou esta designação três anos mais tarde pela restrição de pesca, mineração e outras atividades extrativas nas águas do Pacífico da Mariana de Trench, Ilhas do Pacífico Remoto e Atol de Rose que, em seu total, englobam uma massa de 195.274 milhas quadradas. Em 2006, Kiribati declarou sua intenção de criar a Área de Proteção das Ilhas Phoenix. Com um tamanho de 408.250 km² (ou milhas quadradas) este é o maior esforço de conservação marinha desse tipo por um país em desenvolvimento.

No entanto, uma rede global de áreas protegidas no oceano ainda fica bem atrás daquelas existentes em terra. Atualmente, apenas 4% dos oceanos são protegidos dentro das zonas econômicas de 200 milhas náuticas exclusivas dos países. Já o alto-mar, com menos de 1% de suas áreas sob proteção, é a parte menos protegida do planeta. Numa época em que nossos oceanos, incluindo recifes de coral, montanhas submarinas e outros habitats sensíveis, podem estar chegando a um ponto crítico, o estabelecimento de redes de reservas marinhas em larga escala é necessário para restaurar a saúde dos nossos oceanos. Protegendo 20-30% dos oceanos globais através de uma rede de MPAs poderia-se criar um milhão de postos de trabalho e sustentar uma captura de peixes marinhos no valor de US\$ 70 bilhões/ano. Eventualmente, para reverter o excesso de pesca e o impacto de outras atividades industriais, a rede global de reservas marinhas deve cobrir 40% dos oceanos.

IHU On-Line – De acordo com o Centro Nacional de Dados sobre Neve e Gelo dos Estados Unidos, a extensão de gelo marinho no Ártico no verão atingiu o mínimo mais alto de todos os tempos. O que o derretimento deste gelo significa para as várias formas de vida nos oceanos e outros ecossistemas?

Nathalie Rey – A região do Ártico sustenta alguns dos mamíferos mais conhecidos do mundo, como baleias, ursos polares e focas, além de milhões de aves residentes e migratórias (15% de todas as espécies do mundo pas-

sam sua época de reprodução no Ártico) e uma rica e diversificada vida marinha, incluindo alguns dos maiores oceanos de pesca do mundo. A perda de gelo do mar já está gerando graves consequências para a vida selvagem, impactando na migração, alimentação e padrões de acasalamento. Por exemplo, o declínio do gelo do mar está comprometendo a capacidade de ursos polares para caçar comida e, como resultado, algumas populações de ursos polares estão em declínio. Outras espécies dependentes de gelo também estão sendo afetadas por essas grandes mudanças em seu habitat, tais como a morsa. Em áreas onde o gelo do mar está recuando, morsas são forçados a caçar em águas ainda mais profundas para alimentar, onde o acesso à alimentação é muito mais difícil.

O Ártico não apenas abriga essa vida selvagem rica e diversificada, como também desempenha um papel fundamental na regulação do clima global, e é aqui que as mudanças na região poderiam ter graves implicações para o resto do planeta. Interações do ar e da água na região influenciam os padrões de circulação dos oceanos e o reflexo do gelo e da neve polar limita a quantidade de luz solar e calor absorvidos pela terra, agindo como um condicionador de ar global.⁶ As camadas de *peat* (turfa) e *permafrost* (pergelissolo) no Ártico também armazenam grandes quantidades de carbono.

Risco ambiental e energia suja

O recuo do gelo do mar também está abrindo a pesca ártica. A frota Barents de pescadas já está se arriscando mais ao Norte do que nunca antes, pois o derretimento do gelo ártico está abrindo novas rotas de transporte, como as passagens Noroeste e Nordeste. Novos acessos para o transporte trazem consigo o risco de impactos ambientais ainda mais prejudiciais, perigo mais evidente sendo um derramamento de óleo de um petroleiro. Dado o parco mapeamento da área, a capacidade de busca e salvamento insuficientes e pelo fato de que não existem recursos para lidar

“O Ártico não apenas abriga essa vida selvagem rica e diversificada, como também desempenha um papel fundamental na regulação do clima global, e é aqui que as mudanças na região poderiam ter graves implicações para o resto do planeta”

com qualquer tipo de derramamento significa que estas novas rotas de transporte estão colocando o Oceano Ártico, sua vida selvagem e as pessoas que dependem deles em risco.

O derretimento do gelo do mar também está abrindo novas áreas para perfuração de poços de petróleo, iniciando uma nova corrida por petróleo ártico. Empresas petrolíferas como a Shell, BP, Exxon, Gazprom, Rosneft, entre outras, querem arriscar um derrame de petróleo devastador no Ártico para usufruir de poços que serão exauridos em apenas três anos. As mesmas empresas de energia suja que causaram o derretimento do Ártico agora querem lucrar com o desaparecimento do gelo. Lidar com o derramamento de petróleo em águas congeladas é quase impossível e erros inevitáveis iriam destruir o frágil ambiente do Ártico.

Para perfurar no Ártico, as companhias de petróleo têm que afastar icebergs do caminho de seus equipamentos de perfuração e usar man-

gueiras gigantes para derreter o gelo flutuante com água morna. Nós vimos os enormes danos causados pelos desastres da Exxon Valdez e da Deepwater Horizon – não podemos deixar isso acontecer no Ártico. Para protegê-lo do aumento das temperaturas e a ameaça de perfuração de petróleo, temos de reduzir a nossa dependência do petróleo.

Ciência e cifras

As reservas marinhas são importantes como ferramentas para proteger os oceanos, mas também é necessário garantir que a pesca sustentável aconteça fora desses santuários. O excesso de pesca está custando à humanidade cerca de US\$ 50 bilhões por ano, roubando peixes de comunidades costeiras vulneráveis em todo o mundo. No Rio de Janeiro, os governos devem focar nos benefícios de longo prazo para as sociedades, e não ser influenciados pelos interesses de curto prazo de suas indústrias de pesca. Os Estados devem fortalecer seus esforços para manter e restaurar pesqueiros em níveis sustentáveis e criar planos, promovendo decisões baseadas na ciência, não em cifras.

Dada a capacidade da frota de pesca do mundo, estão sendo capturados 2,5 vezes a quantidade de peixes considerada sustentável pelos cientistas. Estima-se que, se as populações de peixes fossem reconstruídas, as capturas marinhas atuais poderiam ser alcançadas com quase metade do esforço de pesca global atual. O fato é que existem muitos barcos grandes pegando muitos peixes. É preciso reduzir o número de navios a fim de garantir que a pesca excessiva não continue. Esforços deverão incidir dando acesso prioritário à pequena pesca de baixo impacto para pesqueiros. Dados de 2003 estimam que US\$ 25 bilhões são gastos em subsídios de pesca. Os governos continuam a drenar bilhões de dólares para a indústria de pesca todos os anos, sustentando negócios não rentáveis e que promovem a pesca excessiva. Os governos devem agir para eliminar esses subsídios prejudiciais, tanto do ponto de vista ambiental quanto social e isso inclui aqueles que vão para a pesca.

⁶ Disponível em: <http://1.usa.gov/S18w0h>. (Nota da entrevistada)

Oceanos, os “radiadores” do planeta

Ao armazenar 30 vezes mais calor que a atmosfera, os oceanos exercem papel fundamental no clima global, acentua Luís Valdés. A combinação entre aquecimento e acidificação trará efeitos nos ecossistemas e biotas marinhos ainda não mensurados

POR MÁRCIA JUNGES | TRADUÇÃO: SILVIA FERABOLLI

“A principal preocupação do nosso tempo é a mudança climática, que afetará os oceanos, em termos globais, de duas maneiras: com o aquecimento e a acidificação. O oceano absorve quase um 1/3 de todo o dióxido de carbono emitido a cada ano, e a acidificação dos oceanos aumentou 30% desde o início da revolução industrial; finalmente, espera-se que a taxa de acidificação acelere nas próximas décadas. A acidificação dos oceanos e o aumento das temperaturas oceânicas contribuem para a ameaça estimada de 58% dos recifes de corais do mundo, muitos dos quais já terão sido extintos em 2040”. A ponderação é do cientista Luís Valdés, da Comissão Oceanográfica Intergovernamental da Unesco, em entrevista concedida à **IHU On-Line** por e-mail. Segundo ele, “a combinação de aquecimento e acidificação está tendo impactos substanciais, mas ainda mal definidos, em ecossistemas mari-

nhos e nas biotas”. Outros fatores preocupantes para a vida oceânica são os derramamentos de petróleo e o lixo marinho, acrescenta. Valdés ressalta que a “gestão e a governança dos oceanos estão muito atrasadas em relação às ameaças existentes aos ecossistemas marinhos, daí a clara necessidade de uma avaliação profunda e abrangente e de uma ampla melhoria das estruturas institucionais para a gestão de costas e oceanos”. Em seu ponto de vista, “a delimitação de Áreas Marinhas Protegidas – AMP parece ser uma das poucas alternativas para realmente proteger a resiliência dos ecossistemas marinhos e preservar a diversidade biológica nos oceanos e assegurar o uso sustentável desses recursos”.

Jorge Luís Valdés é chefe do setor de Ciência Oceânica da Comissão Oceanográfica Intergovernamental da Unesco.

Confira a entrevista.

IHU On-Line – Quais são os maiores problemas dos oceanos?

Jorge Luís Valdés – Cerca de 4,3 bilhões de pessoas vivem associadas às zonas costeiras. Além disso, usamos o oceano costeiro e mar aberto como fontes de alimento, transporte, eliminação de resíduos, água, energia, etc. Em muitos casos, esses usos não são bem regulados ou não seguem boas práticas e, em consequência disso, nós criamos graves problemas ambientais nos oceanos, muitas vezes aumentados pela falta de governança e gestão.

A principal preocupação do nosso tempo é a mudança climática, que afetará os oceanos, em termos glo-

bais, de duas maneiras: com o aquecimento e a acidificação. O oceano absorve quase 1/3 de todo o dióxido de carbono emitido a cada ano, e a acidificação dos oceanos aumentou 30% desde o início da revolução industrial; finalmente, espera-se que a taxa de acidificação acelere nas próximas décadas. A acidificação dos oceanos e o aumento das temperaturas oceânicas contribuem para a ameaça estimada de 58% dos recifes de corais do mundo, muitos dos quais já terão sido extintos em 2040.

Viveiros marinhos

A pesca pode ter dois tipos de impacto ambiental, isto é, o dano fí-

sico direto do substrato e a alteração das espécies e ecossistemas. No que concerne à alteração das espécies e ecossistemas, essa inclui a pesca excessiva e o descarte de espécies de peixes que não se quer. Isso deve ser mantido nos níveis mais baixos possíveis para que se evitem alterações na abundância relativa de espécies diferentes, causando alterações em cadeias alimentares e perdas para a biodiversidade e para o funcionamento do ecossistema.

Práticas de aquicultura insustentáveis em algumas partes do mundo têm causado degradação, especialmente em áreas costeiras. Esses impactos estão frequentemente associa-

dos à produção excessiva de nutrientes nas fazendas dedicadas à piscicultura e ao depósito de matéria orgânica nos habitats bentônicos¹. Em alguns casos, a liberação de substâncias químicas e a fuga de espécies cultivadas podem ter impactos negativos sobre os ecossistemas. O uso da farinha de peixe e de peixes de baixo valor financeiro para alimentar os peixes de viveiros marinhos pode exercer uma pressão adicional nos recursos haliêuticos².

Ecossistemas em colapso

Fontes terrestres são responsáveis por aproximadamente 80% dos resíduos e da poluição marinha. Nutrientes excessivos despejados no mar pelo esgoto e pelo escoamento agrícola contribuíram para um aumento do número de zonas mortas (áreas hipóxicas ou anóxicas) de 149 em 2003 para mais de 200 em 2006, resultando no colapso de alguns ecossistemas. O risco de grandes derramamentos de petróleo aumenta com o avanço da tecnologia que permite perfurações de maior profundidade. O lixo marinho, incluindo plásticos, é outro elemento de preocupação. Pedacos plásticos usados em manufaturas e fragmentos de plástico estão por todos os lugares nos oceanos.

A perda da biodiversidade e de habitats-chave (tanto físicos quanto biológicos) reduz a resiliência do ecossistema, exercendo uma pressão crescente no restante da biodiversidade e dos habitats para manter os valores do ecossistema em face do impacto humano. A perda de biodiversidade devido à bioinvasões marinhas, facilitadas por cracas nos cascos dos navios e outros vetores, também é uma questão fundamental.

A gestão e a governança dos oceanos estão muito atrasadas em relação às ameaças existentes aos ecossistemas marinhos, daí a clara necessidade de uma avaliação profunda e abrangente e de uma ampla melho-

ria das estruturas institucionais para a gestão de costas e oceanos. Isso já foi claramente reconhecido pela comunidade global e reformas institucionais são necessárias para implementar as convenções e obrigações já existentes, principalmente em nível nacional.

IHU On-Line – Em que sentido os oceanos são os “radiadores” do planeta e qual papel desempenham na regulação do clima?

Jorge Luís Valdés – Os oceanos do planeta cobrem quase três quartos da superfície da terra e regulam o clima agindo como um grande radiador, lentamente liberando calor armazenado nos meses anteriores. A importância dos oceanos é que eles armazenam uma quantidade muito maior de calor do que a atmosfera. Os primeiros 200 metros dos oceanos armazenam 30 vezes mais calor que a atmosfera. Portanto, o fluxo de energia entre os oceanos e a atmosfera é um condutor do clima global.

Correntes de convecção oceânicas transferem calor de um lugar para outro (os trópicos são mais aquecidos que os polos) pelo movimento em massa. A função de transferência de calor das correntes de convecção modula o clima da terra. Alterações na configuração da latitude e da terra causam alterações regionais na temperatura, ventos e chuvas. Cientistas usam modelos acoplados de circulação geral oceano-atmosfera para estudar as características da circulação oceânica em grande escala e seus impactos climáticos em cenários diferentes.

IHU On-Line – Quais são os impactos do aquecimento global no clima da terra?

Jorge Luís Valdés – A mudança climática já está perturbando padrões meteorológicos típicos ou climas ao redor do mundo. Desde o início do século XX, a temperatura média da superfície da Terra aumentou cerca de 0,8°C e as previsões do IPCC é que durante o século XXI a temperatura da superfície global eleve-se em mais 1,1°C, para 2,9°C, mas este aumento não é uniformemente distribuído e os impactos do aquecimento global variam de país e região.

Alterações esperadas incluem a) ondas de calor mais frequentes em

mais áreas do mundo; b) aumento de períodos de secas extremas em algumas áreas do mundo (porque temperaturas mais elevadas causam uma maior taxa de evaporação); c) chuvas mais pesadas e inundações em várias regiões; e d) eventos extremos como furacões vão mudar em termos de frequência e força.

IHU On-Line – Você acha que os limites biológicos e geofísicos dos oceanos são tidos em conta quando se determina que 2°C é um limite aceitável para o aquecimento global? Por quê?

Jorge Luís Valdés – O acordo de Copenhague³ foi feito com vistas a reduzir as emissões globais para o dobro da linha de base e, portanto, para manter o aumento da temperatura global abaixo de 2°C. Já em 1938 o professor Callendar⁴ concluiu que a duplicação dos níveis de CO₂ na atmosfera aumentará a temperatura da superfície em 2°C. Isso não implica necessariamente um aumento de 2°C nos oceanos, mas poderia ser assim em algumas regiões (por exemplo, as temperaturas da água do mar da Nova Escócia em agosto de 2012 estavam cerca de dois graus acima do normal). Isso significa que a variação de temperaturas anuais em terra (ou ar) para uma determinada região é muito maior do que no oceano, onde a temperatura varia em alguns graus ao longo do ano. Portanto, um aumento de 2°C é muito para os ecossistemas marinhos.

³ A Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas de 2009, também chamada Conferência de Copenhague (oficialmente United Nations Climate Change Conference ou COP15) foi realizada entre os dias 7 e 18 de dezembro de 2009, em Copenhague, Dinamarca. Organizada pelas Nações Unidas, reuniu os líderes mundiais para discutir como reagir às mudanças climáticas (aquecimento global) atuais. Foi a 15ª conferência realizada pela UNCCC (Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima). (Nota da IHU On-Line)

⁴ **Guy Stewart Callendar** (1898-1964): engenheiro e inventor inglês. Sua principal contribuição ao conhecimento geral foi pela proposição da teoria que conecta o aumento da concentração de dióxido de carbono na atmosfera com a temperatura global. Isto tornou-se conhecido como efeito Callendar. No entanto, ele pensava que isto poderia ser benéfico, retardando o “retorno da era do gelo”. (Nota da IHU On-Line)

¹ Em biologia marinha, limnologia e oceanografia, chama-se bentos aos organismos que vivem no substrato, fixos ou não, em contraposição com os pelágicos, que vivem livremente na coluna de água. Organismos benthônicos ou bentônicos são aqueles animais que vivem associados ao sedimento, quer marinho, quer das águas interiores, como, por exemplo, os corais. (Nota da IHU On-Line)

² Recursos de pesca. (Nota da IHU On-Line)

Se chegarmos a alterações sistêmicas nas temperaturas em torno de 2°C, a estratificação da coluna d'água em regiões temperadas vai alcançar as águas mais profundas e permanecer por mais tempo. Isso irá resultar em um declínio da produtividade oceânica. Mares mais quentes absorvem menos dióxido de carbono, deixando mais para acumular na atmosfera, intensificando o aquecimento global, e no nível de 2°C o oceano liberará de CO₂ em vez de agir como sumidouro.

Correntes oceânicas

O metabolismo e as taxas fisiológicas exigirão substancialmente mais energia quando passarem a viver em um oceano 2°C mais quente, consumindo mais O₂ e produzindo mais CO₂. Por outro lado, o clima no dia a dia do mundo mais quente pode permanecer o mesmo, mas picos extremos de temperatura tornar-se-ão mais frequentemente, e isso irá exacerbar alterações nas taxas de sobrevivência de muitas espécies.

Um artigo científico recente com modelagem ampla revelou que o aquecimento atmosférico de 2°C é demais para ecossistemas de recifes de corais de quase todo o mundo. Isso vai ser agravado devido à redução do pH nos valores atuais de cerca de 8,2 para 7,8 quando o CO₂ duplicar na atmosfera. Em termos de correntes oceânicas, há consenso entre os cientistas de que a circulação termoalina não será prejudicada se o aquecimento global for limitado a 2°C, mas poderia ser se nós ultrapassarmos esse limite.

IHU On-Line – Como as espécies marinhas e o ecossistema oceânico reagem a esse aumento de temperatura?

Jorge Luís Valdés – Mesmo que nos ecossistemas terrestres os impactos das alterações climáticas sejam impulsionados principalmente por mudanças de temperatura, nos oceanos eles são duplos: o aquecimento do oceano e a acidificação dos oceanos. Tanto o aquecimento quanto a acidificação podem alterar os processos fundamentais da fisiologia de organismos marinhos em um nível que põe em risco a sustentabilidade de ecossistemas inteiros (como os recifes de coral, por exemplo).

Como consequência do aquecimento dos oceanos, as características fundamentais dos ecossistemas marinhos serão alteradas. O aquecimento irá aumentar a estratificação da coluna de água e ampliar sua sazonalidade e, portanto, menos nutrientes vão chegar à camada eufótica⁵. Como consequência, a produtividade primária e a distribuição das espécies migratórias, bem como outros recursos da pesca, já estão mudando em algumas áreas, enquanto outras áreas irão beneficiar dessas alterações. Além da produtividade diminuída dos oceanos, outros impactos do aquecimento oceânico incluem a fenologia (alterações no calendário de ciclos sazonais) e acoplamento de espécies/comunidades interdependentes, alterando a dinâmica da cadeia alimentar, reduzindo a abundância das espécies de formação de habitats, modificando a distribuições das espécies e a evolução das rotas migratórias, além da vulnerabilidade contra espécies invasoras.

Acidificação

A acidificação dos oceanos é conhecida por ter um impacto significativo em certas áreas oceânicas, incluindo a redução da capacidade de muitos organismos marinhos-chave, como calcários fitoplâncton (a base de grande parte da cadeia alimentar marinha), de construir suas conchas e estruturas-esqueleto; maior estresse fisiológico, diminuição do crescimento e da sobrevivência nos primeiros estágios de vida de algumas espécies.

A combinação de aquecimento e acidificação está tendo impactos substanciais, mas ainda mal definidos, em ecossistemas marinhos e nas biotas. Ecossistemas de recifes de corais de hoje podem não ser viáveis a níveis de CO₂ acima de 450-500 ppm e aumentos de temperatura de 2°C. Trata-se de um risco não só para os corais, mas para todo o seu ecossistema, que inclui milhares de espécies, com cerca de metade destas em risco de desaparecimento.

⁵ Zona eufótica ou zona fótica: parte de um corpo de água (oceano ou lago) que recebe luz solar suficiente para que ocorra a fotossíntese. A profundidade da zona eufótica é bastante afetada pelas variações que possam ocorrer na turbidez da água. (Nota da IHU On-Line)

Embora haja uma incerteza considerável sobre os detalhes espaciais e temporais, a mudança climática está clara e fundamentalmente alterando ecossistemas oceânicos, e nós temos apenas um entendimento rudimentar sobre a sensibilidade e a adaptação de espécies e ecossistemas às mudanças climáticas e, conseqüentemente, dispomos de poucos dados para medidas de adaptação e mitigação.

IHU On-Line – De acordo com cientistas americanos, o gás metano que, foi bloqueado por milhares de anos no Ártico, está sendo liberado para a atmosfera devido ao derretimento das calotas polares. Como isso afetará os oceanos e o clima global?

Jorge Luís Valdés – Existem algumas controvérsias em relação a essa questão. O fato é que há milhares de Pg⁶ de carbono aprisionados como hidratos de metano congelado em sedimentos marinhos. A maior parte disso está armazenado no Ártico, entre 300 e 600 metros, onde águas mais frias permitem que hidratos de metano se estabilizem em profundidades mais rasas. Mas essa estabilidade é ameaçada pelo aquecimento das águas mais profundas, devido às alterações climáticas. A hipótese é a de que o metano lançado na atmosfera afetaria o clima e, por outro lado, se prendido pelo oceano, sua eventual oxidação reduziria o oxigênio e aumentaria a acidificação.

Simulações demonstram que a maior parte do metano injetado em águas profundas acima de sedimentos em declive do Ártico permaneceria no oceano. No caso de um elevado aumento das temperaturas nessas águas profundas a uma alta taxa de liberação de 0,6 Pg CH₄ yr⁻¹ dos sedimentos árticos em profundidades entre 300-600 m, a maior parte do CH₄ é oxidada no oceano para dissolver o carbono inorgânico. O pouco que escapa é perdido para a atmosfera, mas não necessariamente no Ártico. Contudo, conforme indicado, sua eventual oxidação reduziria o oxigênio e aumentaria a acidificação. Esta é outra área de ativas pesquisas.

⁶ Pg (pentagramas): um petagrama corresponde a um trilhão de quilogramas ou 1.000.000.000.000.000 de gramas, dependendo da profundidade considerada. (Nota da IHU On-Line)

IHU On-Line – Qual é a sua opinião sobre a proteção dos oceanos através de unidades de conservação? Quais são as deficiências desse tipo de proteção nos cinco oceanos?

Jorge Luís Valdés – A delimitação de Áreas Marinhas Protegidas – AMP parece ser uma das poucas alternativas para realmente proteger a resiliência dos ecossistemas marinhos e preservar a diversidade biológica nos oceanos, assegurando o uso sustentável desses recursos. Embora alguns esforços tenham sido tomados na delimitação de AMP dentro de Zonas Econômicas Exclusivas, ainda existe uma vasta área oceânica esquecida com biodiversidade abundante e rara que se encontra sobre o oceano profundo e alto mar, ou seja, além da competência nacional dos Estados costeiros. O alto-mar é o refúgio de espécies e ecossistemas únicos e vulneráveis e que precisam urgentemente de proteção.

De acordo com relatórios nacionais apresentados na Convenção sobre Diversidade Biológica, quase todos os países agora têm uma ou mais áreas marinhas protegidas. Muitos deles estabeleceram redes nacionais. No entanto, a distribuição permanece desigual. De acordo com estimativas recentes, a maioria das áreas protegidas marinhas e costeiras estão na plataforma continental e em águas costeiras, com 4,3% das áreas de plataforma a uma profundidade de 200 m sendo protegidas. Cerca de 65% da área total protegida encontra-se nos trópicos (entre 30°N e 30°S), com a maior parte do restante localizado no hemisfério Norte. Já as latitudes intermediárias, aquelas temperadas e polar Sul, são bem menos protegidas. Em resumo, menos de 2% dos oceanos são cobertos por áreas marinhas protegidas. Enquanto esse número fica aquém da meta de 10% fixado pela Convenção sobre Diversidade Biológica e reiterado pelo Compacto de Biodiversidade de Nagoya (2010) e na Rio+20, ele demonstra, no entanto, que países deram passos enérgicos para a conservação do meio marinho, individual ou coletivamente. Ele também demonstra que áreas de mar aberto e águas profundas para além da jurisdição nacional permanecem sendo uma das regiões mais desprotegidas da terra.

“O alto-mar é o refúgio de espécies e ecossistemas únicos e vulneráveis e que precisam urgentemente de proteção”

IHU On-Line – Os oceanos e seus ecossistemas são desconhecidos para uma grande parte da população. Esta poderia ser uma razão por que eles não são preservados ou por que não estão em primeiro plano da atenção das pessoas?

Jorge Luís Valdés – Promover a melhora da cultura científica da sociedade deve ser um objetivo primordial da ciência moderna. Isso é particularmente importante nas ciências ambientais; um exemplo claro é que, apesar da evidência esmagadora para os cientistas, a conscientização pública sobre a mudança climática ainda é relativamente baixa.

A comunidade científica tem a responsabilidade de fornecer o conhecimento necessário para mover a sociedade para uma gestão eficaz do meio ambiente da terra para a sustentabilidade. Cientistas marinhos encontram-se frequentemente na posição de ter informações relevantes disponíveis que precisam compartilhar com outras pessoas fora da comunidade científica. Tais informações não só aumentam o conhecimento científico, mas a observação direta das mudanças por parte de indivíduos dentro da comunidade também podem criar mais compreensão e disponibilidade para atuar no desenvolvimento de estratégias de adaptação e mitigação em níveis locais (por exemplo, onde mudanças em níveis extremos de água poderiam representar uma ameaça às comunidades costeiras). Além disso, a consciência pública sobre as

consequências das alterações climáticas pode ajudar a aumentar a pressão sobre as grandes organizações e agentes políticos para que esses abordem esses impactos em escalas maiores. A necessidade de um envolvimento depende da quantidade de confiança que os cidadãos têm em seu governo, que pode variar fortemente de país para país.

IHU On-Line – Qual a sua opinião a respeito das decisões sobre os oceanos tomadas durante a Rio+20? Quais foram os limites enfrentados e os avanços alcançados?

Jorge Luís Valdés – Na Cúpula da Terra Rio+20 ficou mais claro que nunca que todos nós devemos desempenhar a nossa parte para proteger os nossos oceanos e o planeta. Embora a Rio+20 tenha produzido uma declaração não vinculativa, comprometendo líderes políticos mundiais com objetivos modestos, foi extremamente importante que ela tenha abordado a questão da investigação marinha e encorajado esforços para expandir essas investigações.

O acordo final apresenta algumas questões importantes. O documento que resultou da Rio+20, *O futuro que queremos*, menciona especificamente a necessidade de investigação científica marinha e acompanhamento e observação da acidificação dos oceanos, o que é uma excelente notícia para a comunidade científica sobre a acidificação dos oceanos. O acordo também inclui o compromisso de tomar medidas para reduzir a poluição proveniente de fontes terrestres, especialmente plásticos, como poluentes orgânicos persistentes, metais pesados e compostos à base de nitrogênio. Destacar o plástico como um poluente de especial preocupação é um passo muito importante. Com a nomeação do plástico como uma das formas mais problemáticas de detritos marinhos, poderemos melhorar o foco na busca de soluções adequadas. O acordo também inclui um compromisso para agir sobre subsídios de pesca e pesca excessiva. Se todas essas ações forem executadas, elas ajudarão a reverter o declínio dos nossos oceanos.

Em relação à opinião pública e as pessoas seguindo a Rio+20 online, em diálogo, especialistas discutiram tópi-

cos que tinham sido indicados através de votação via internet nas semanas anteriores por centenas de milhares de pessoas ao redor do mundo. Na pré-votação, ações para “evitar a poluição do mar por plásticos” foi a escolha número um entre as questões de oceano e o número cinco dentre todas as questões em todas as áreas tóxicas. Então, nos diálogos oficiais, centenas de especialistas votaram que proteger o alto mar e criar uma rede de áreas marinhas protegidas estavam entre as ações mais importantes necessárias para proteger os nossos oceanos. No entanto, foi uma pena que nenhuma decisão tenha sido alcançada para negociar um novo acordo para a conservação e a gestão da biodiversidade além da jurisdição nacional.

IHU On-Line – Quais são os principais avanços alcançados pela comissão oceanográfica intergovernamental da Unesco?

Jorge Luís Valdés – O processo preparatório para a Rio+20 consistia em muitas tarefas diferentes, incluindo a revisão das realizações desde a primeira e segunda conferências sobre desenvolvimento sustentável realizadas no Rio de Janeiro (1992) e Joanesburgo (2002). Este foi um exercício interessante para configurar onde estamos e para traçar o plano de ação para o futuro. O progresso foi substancial, na medida em que agora temos melhores sistemas de amostragem, redes de monitoramento de locais mais completas, um conhecimento mais profundo de alguns processos do ecossistema, etc. No entanto, nosso conhecimento está longe de ser intelectualmente completo ou de cobertura global e novas ameaças e desafios inesperados têm surgido, necessitando atenção urgente.

Entre as realizações da Comissão Oceanográfica Intergovernamental - COI podemos citar os seguintes exemplos: a) aplicação de programas de amostragem global, como o Sistema Global de Observação dos Oceanos (Goos), mesmo que o nível global de implementação seja de apenas 63%, ele é muito promissor e permite que a comunidade científica ofereça novos serviços em termos de clima e de conhecimento. Além disso, a tendência constante em dados oceanográficos

armazenados no International Oceanographic Data and Information Exchange - IODE desde 1992 é indicativa do interesse entre os cientistas em preservar e compartilhar seus dados; b) a implementação da gestão de base ecossistêmica (*Ecosystem based management approach*) está longe de ser totalmente implementada, mas é encorajador que muitos países de diferentes regiões do mundo tenham adotado as diretrizes do Marine Science for Integrated Coastal Area Management (ICAM) e Marine Spatial Planning (MSP) como um padrão a ser seguido; e c) a biodiversidade marinha atingiu níveis de conhecimento inéditos e o Census of Marine Life (CoML) e seu banco de dados OBIS (sistema de informações biogeográficas oceânicas), recentemente adotado pelo Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC) e incorporado ao IODE, tem sido fundamental para a aquisição de novos conhecimentos e ciências.

Mudanças sem precedentes

Do lado da política temos que mencionar a aprovação pela Assembleia Geral da ONU de um novo processo de reportagem de questões oceânicas: o Processo Regular das Nações Unidas de rever o estado do ambiente marinho (renomeado como Avaliação Oceânica Mundial), incluindo aspectos socioeconômicos, que integrará os dados e informações existentes de várias disciplinas em diferentes escalas geográficas, variedade de habitats e regiões climáticas. Essa avaliação nos ajudará manter os oceanos e mares do mundo sob revisão contínua e melhorar as respostas dos governos nacionais e a comunidade internacional face às mudanças ambientais sem precedentes que estão acontecendo.

IHU On-Line – Existe uma política internacional para a proteção dos oceanos? Como funciona?

Jorge Luís Valdés – Políticas e direitos oceânicos são vitais para a conservação dos oceanos. Existem vários níveis de políticas para a proteção dos oceanos, de escala regional e global, cobrindo diferentes elementos em seus mandatos (por exemplo, água de lastro, espécies ameaçadas de extinção, poluição, etc.).

A Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar – UNCLOS (sigla em inglês) é o único instrumento vinculante com jurisdição sobre águas internacionais. A UNCLOS fornece um quadro jurídico integrado para construir regulamentos corretos e eficazes para os diferentes usos do oceano. Estes têm sido implementados pelos programas e agências especializadas da ONU nos últimos 30 anos. No entanto, graves limitações existem para o monitoramento e a aplicação destes regulamentos. Instituições nacionais e internacionais são fundamentalmente fracas. Elas geralmente são compartimentadas em divisões setoriais de deveres e responsabilidades, deixando pouco espaço para elaboração de políticas integradas ou para a resolução de questões que se cruzam em vários domínios.

Entre as convenções das Nações Unidas que contribuem para a proteção dos oceanos podemos citar a Convenção sobre Diversidade Biológica (só se aplica a diversidade biológica em áreas dentro dos limites da jurisdição nacional), a Convenção sobre a Prevenção da Poluição Marinha, a Convenção Internacional sobre Controle e Gestão de Água de Lastro e Sedimentos de Navio, o Código de Conduta da Food and Agriculture Organization (FAO) para Pesca Responsável, Conservação e Gestão das Unidades Populacionais de Peixes e Peixes Altamente Migradores, a Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, o Protocolo Relativo à Poluição Proveniente de Fontes Terrestres e Atividades, além de muitos outros.

Finalmente, o sistema das Nações Unidas lançou uma série de relatórios de processos para informar e avaliar a situação do ecossistema marinho e do planeta. Estes incluem o IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática), IPBES (Plataforma de Política Científica Intergovernamental sobre Biodiversidade e Serviços de Ecossistemas) e a WOA (Avaliação Mundial Oceânica); e eu acho que nós temos que incluir também o Estado do Mundo das Pescas e Aquicultura – SOFIA que é a principal publicação da FAO. Como podemos ver, é suficiente se nós fomos capazes de implementar o que já foi acordado.

Os giros oceânicos e as ilhas de plástico

Junção de detritos deu origem no Pacífico Norte à primeira “ilha de lixo”. Após o tsunami japonês, as costas canadenses e californianas foram tomadas por detritos vindo do Oriente, observa Jorge Pablo Castello

POR MÁRCIA JUNGES

Afama de uma ilha nada glamorosa correu mundo via internet. Trata-se da ilha de plástico do Pacífico Norte formada por detritos pouco degradáveis, entre os quais sacolas, fragmentos de garrafas PET e bolinhas plásticas de cerca de 5mm de diâmetro, matéria prima para a fabricação de outros artefatos, e que caem dos contêineres no transporte oceânico. Com a ação dos ventos e da rotação terrestre, bem como das correntes marítimas, formam-se os “giros oceânicos”, responsáveis por concentrar em um local o que há de detritos flutuantes. “No Hemisfério Norte temos o Giro do Pacífico e o Giro do Atlântico (ambos no sentido horário) e no Sul os giros do Pacífico, Atlântico e Índico (em sentido anti-horário)”, explica o oceanólogo Jorge Pablo Castello na entrevista concedida por e-mail à **IHU On-Line**. O pesquisador fala, também, sobre Kamilo Beach, pequena praia

situada no Sudoeste do Havaí que se converteu “num depósito de lixo flutuante transportado pela água, particularmente durante os períodos de alta maré”. Trata-se de uma “coincidência desafortunada entre a geografia da Ilha e o fluxo das correntes marinhas”, completa. Castello menciona o desconhecimento geral das pessoas sobre os oceanos e sua relevância para a vida humana “como fonte de alimento, energia, e o papel modulador do clima da Terra”.

Graduado em Ciências Biológicas pela Universidade de Buenos Aires – UBA, Jorge Pablo Castello é doutor em Oceanografia Biológica pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG, onde leciona no Instituto de Oceanografia. É autor de *Diagnóstico ambiental e oceânico da região sul e sudeste do Brasil* (Rio de Janeiro: Fundespa, 1994).

Confira a entrevista.

IHU On-Line – Quais são os principais problemas que a comunidade científica detectou nos oceanos?

Jorge Pablo Castello – Entre os principais problemas detectados podem ser indicados os seguintes:

- acidificação das águas marinhas (relacionado com o aumento do CO₂ na atmosfera);
- aumento do nível médio do mar;
- aumento da temperatura das águas da superfície do mar e suas consequências sobre a distribuição geográfica, reprodução, migração e produtividade das espécies marinhas;
- perda de biodiversidade e, naqueles ecossistemas impactados pela pesca, simplificação/alteração das

cadeias tróficas com desaparecimento dos chamados predadores de topo que funcionam como reguladores do sistema;

- poluição e contaminação, particularmente nas regiões costeiras;
- pressão antrópica e descaracterização dos ambientes naturais costeiras (ocupação imobiliária, obras de engenharia, remoção de areias, detritos de todo tipo, etc.);
- conhecimento insuficiente das águas profundas, embora esse quadro tenha começado a mudar no presente com o maior uso de ROVs (*Remote Operated Vehicles*) e minissubmarinhos automatizados e tripulados.

IHU On-Line – Uma “ilha de plástico” foi detectada no Oceano Pacífico. Onde ela fica exatamente e como podemos compreender a formação desse lixão, e o que ele representa em termos de riscos para o ecossistema oceânico?

Jorge Pablo Castello – A chamada “ilha de plástico” é formada por muitos detritos que flutuam na superfície e são pouco degradáveis. Entre esses plásticos, além das sacolas, seus fragmentos e garrafas PET, encontram-se pequenas bolinhas (*pellets*) de aproximadamente 5mm de diâmetro, que constituem a matéria prima para fabricação de artefatos plásticos. Esses objetos aparecem na superfície

do mar porque caem de navios que os transportam em contêineres e que são perdidos durante temporais. Outros, como as garrafas e sacos plásticos, são levados até o mar pelos rios e as chuvas desde as costas. Outros produtos perdidos pelos navios são mais pesados e afundam; estão presentes nos oceanos, mas não são vistos. Ainda podem ser encontrados panos de redes de espera que foram perdidos pelos barcos pesqueiros e, como ainda possuíam boias e o material pode ter baixa densidade, continuam “pescando”, provocando uma mortalidade indesejada.

Os riscos conhecidos afetam aves e tartarugas marinhas, peixes e até mamíferos que ingerem essas partículas flutuantes (possivelmente confundidas com alimento) provocando danos no sistema digestivo das espécies.

Os “giros” do Oceano

A primeira “ilha de lixo” foi localizada no Pacífico Norte uma vez que o chamado Giro do Pacífico (que rota no sentido horário) tende a concentrar esse material em seu centro dinâmico. Recentemente apareceram frente às costas de Canadá e da Califórnia muitos detritos flutuantes (e até um barco de pesca) que foram arrancados do litoral japonês durante o último tsunami. No entanto, um informe recente das Nações Unidas relata que esse fenômeno já não é mais restrito ao Pacífico Norte, estando também presente nos outros oceanos. Isso coloca em evidência a magnitude do problema.

No Hemisfério Norte temos o Giro do Pacífico e o Giro do Atlântico (ambos no sentido horário) e no Sul os giros do Pacífico, Atlântico e Índico (em sentido anti-horário). Em todos os casos os giros oceânicos são o resultado da ação dos ventos que transferem energia à lamina de água da superfície e da rotação terrestre (conhecida como Força de Coriolis). O efeito desses giros é que a água da superfície converge para o centro, fazendo com que as partículas plásticas flutuantes fiquem agregadas.

IHU On-Line – Do lixo encontrado nessa área do Pacífico, 27% é com-

posto por sacolas plásticas. Qual é a responsabilidade das empresas e da sociedade civil nessa realidade?

Jorge Pablo Castello – Sem dúvida, existe uma responsabilidade compartilhada tanto pelos fabricantes (que atendem a uma demanda) como pelos usuários, comerciais e domésticos. Como mencionei, os sacos plásticos que são achados provêm da região costeira, levados pelos rios e as chuvas. Mudanças de comportamento, como o uso de sacos biodegradáveis ou simplesmente de papel reciclado, ou ainda o consumidor sempre levando sua própria bolsa ao supermercado, são alternativas indicadas.

IHU On-Line – Que outras áreas além do “lixão do Pacífico” concentram tantos detritos trazidos pelas correntes marítimas?

Jorge Pablo Castello – Até onde sei, o do Pacífico é o maior de todos e, também, o que recebeu maior atenção até o presente. No entanto, é possível que com o aprofundamento e maior extensão dos estudos outros “lixões” venham a ser conhecidos. É importante ressaltar que desde longa data existe esse comportamento de considerar os mares e os oceanos como verdadeiros espaços que “podem aceitar qualquer descarte”. Claro que esta é uma percepção completamente errada, mas que se pode entender visto a extensão deles. Assim, depois da I Guerra Mundial, tanto os países aliados como a Alemanha descartaram no Mar Báltico enorme quantidade de barris contendo o princípio ativo do tristemente célebre gás mostarda. Esses barris se depositaram no fundo e, com a ação do tempo e a corrosão da água de mar, começaram a vaziar seu conteúdo entre 30 a 40 anos mais tarde. Isso ocasionou inúmeros problemas, particularmente aos pescadores, que tiveram a infelicidade de enganchar os barris em suas redes de pesca de fundo. Grandes cidades (que com frequência se localizam em áreas costeiras) já usaram o mar como depósito de lixo urbano. O caso mais emblemático é o de Nova Iorque.

IHU On-Line – O que explica que Kamilo Beach¹ tenha se tornado um lixão a céu aberto, recebendo, sobretudo, lixo vindo do Japão e Coreia do Sul? Qual é a responsabilidade dos governos desses países sobre o estado dessa praia havaiana?

Jorge Pablo Castello – A praia de Kamilo (pequena, pois tem algo como 500m de extensão) se encontra no extremo sudoeste da Ilha do Havaí e, por uma coincidência desafortunada entre a geografia da Ilha e o fluxo das correntes marinhas, acabou se convertendo num depósito do lixo flutuante transportado pela água, particularmente durante os períodos de alta maré. Quanto à responsabilidade, esta é uma questão de educação e políticas ambientais, ou melhor, da falta delas.

IHU On-Line – Como podemos compreender o surgimento da ilha de Tilafushi, nas Ilhas Maldivas?

Jorge Pablo Castello – Tilafushi é uma ilha artificial “construída” sobre e em torno de um recife próximo aproveitando o corpo lacunar central do atol de Kaafu a oeste de Malé, uma das Ilhas Maldivas (a Oeste da Índia). Ela foi construída em 1990 com o único propósito de instalar ali um lixão municipal. De fato o lixo, transportado por barcaças, provém dos grandes assentamentos e resorts turísticos que se encontram na região e que proporcionam, junto com a pesca, a quase única fonte de ingresso econômico deste pequeno país, a República das Maldivas. Nesse caso trata-se de um efeito indesejado da indústria e dos grandes interesses turísticos. A alternativa ao lixão seria a incineração dos resíduos, mas os custos e a contaminação associada a ela tornaram-na uma opção inviável.

IHU On-Line – Por que a percepção que as pessoas têm do mar é muito limitada? Persiste uma aura mágica em torno dos oceanos, relegando sua importância a um plano muito

¹ **Kamilo Beach:** praia localizada na costa sudeste do Hawaii, é conhecida pela acumulação de detritos plásticos. Situada num terreno composto por lava, formou-se através do depósito de grandes quantidades de areia soprada por ventos predominantes. (Nota da IHU On-Line)

mais ligado ao turismo do que a sua importância para os ecossistemas?

Jorge Pablo Castello – Em minha opinião, essa concepção limitada é produto de nossa maneira de perceber o ambiente que nos rodeia. O ser humano é essencialmente um “animal óptico” e terrestre. A água, como habitat, é um meio estranho ao ser humano. A visão é o nosso sentido mais precioso, e dele muito dependemos para obter e formar imagens do mundo que nos rodeia.

Assim, a grande maioria das pessoas tem uma noção mais realista das florestas, planícies, rios, montanhas, etc. No entanto, com relação ao mar a situação é diferente. O que vemos do mar se relaciona com suas interfaces: as costas, praias, costões rochosos e a superfície. Esta última se estende por milhares de quilômetros com pouca variação relativa com relação à cor e forma (cor esverdeada sobre as plataformas continentais ou azulada na região oceânica onde a profundidade ultrapassa os 150m) ou uma superfície lisa ou rugosa devido às ondas geradas pelo vento. Já abaixo da superfície, nada se encontra ao alcance direto de nossa visão. Para isso, necessitamos de aparelhos (redes, câmeras de TV, fotografias, minisubmarinhos, instrumentos coletores de água ou de seres vivos). Ou seja, nossa percepção dos mares e oceanos é limitada ou, em todo caso, muito mais limitada que aquela que temos do mundo emerso.

O turismo e lazer são praticados na região de interface costeira (praias, dunas, lagoas, recifes de corais, etc.) e, quando se pratica natação, vela ou navegação, na interface da superfície da água com a atmosfera. Aquilo que é jogado fora ou flutua ou afunda, portanto, só vemos o que flutua... A superfície dos mares compõe quase 71% da superfície do planeta. A relevância dos oceanos para a vida humana, como fonte de alimento, energia, e o papel modulador do clima da Terra são funções e “serviços” do ecossistema marinho são conceitos relativamente recentes na perspectiva histórica da civilização.

IHU On-Line – Em quais aspectos o estudo dos mares precisa recorrer à transdisciplinaridade?

Jorge Pablo Castello – Eu diria que praticamente em todos. A transdisciplinaridade (ou interdisciplinaridade) e a multidisciplinaridade são exigências científicas necessárias para melhor entender o significado dos processos naturais e de como o homem neles eles interfere.

IHU On-Line – Por que o mar é concebido como dotado de recursos inesgotáveis e com capacidade de absorver todos os dejetos? O que essa mentalidade representa para o ecossistema marinho em particular, e à vida em terra firme?

Jorge Pablo Castello – A concepção sobre recursos marinhos inesgotáveis é muito antiga. Na história moderna, um destacado cientista como Sir Thomas Huxley² (grande amigo e defensor de Charles Darwin³) disse,

2 **Thomas Henry Huxley** (1825-1895): biólogo britânico conhecido como “O buldogue de Darwin” por ser o principal defensor público da Teoria da Evolução de Charles Darwin. Figura como um dos principais evolucionistas ingleses do século XIX. Talentoso popularizador da ciência, cunhou o termo “agnosticismo” para descrever seu posicionamento sobre a crença religiosa. A ele é creditada a invenção do conceito de biogênese, teoria que diz que todas as células provêm de outras células. Ao longo de sua vida, Huxley também contribuiu para a embriologia, taxonomia e morfologia. (Nota da IHU On-Line)

3 **Charles Robert Darwin** (1809-1882): naturalista britânico, proponente da teoria da seleção natural e da base da teoria da evolução no livro *A Origem das Espécies*. Teve suas principais ideias em uma visita ao arquipélago de Galápagos, quando percebeu que pássaros da mesma espécie possuíam características morfológicas diferentes, o que estava relacionado com o ambiente em que viviam. Em 30-11-2005, a Prof.^a Dr.^a Anna Carolina Krebs Pereira Regner apresentou a obra *Sobre a origem das espécies através da seleção natural ou a preservação de raças favorecidas na luta pela vida*, de Charles Darwin, no evento **Abrindo o Livro**, do Instituto Humanitas Unisinos. A respeito do assunto ela concedeu entrevista à **IHU On-Line** 166, de 28-11-2005, disponível para download em <http://bit.ly/ctvDdi>. Confira as edições 306, da Revista **IHU On-Line**, de 31-08-2009, intitulada *Ecossistemas de Darwin*, disponível para download em <http://bit.ly/alSjWb> e 300, de 13-07-2009, *Evolução e fé. Ecossistemas de Darwin*, disponível para download em <http://bit.ly/cSX46V>. De 9 a 12-09-2009 o IHU promoveu o **IX Simpósio Internacional IHU: Ecossistemas de Darwin**.

em 1883 na Real Sociedade Britânica, que não havia necessidade de controlar a pesca, pois a capacidade produtiva dos estoques era praticamente infinita. Ou seja, acreditava-se que a pesca não tinha capacidade de comprometer a estabilidade e a reposição dos estoques pesqueiros. Porém, pouco antes das duas grandes guerras foi possível verificar que a pesca, sim, podia exercer alterações profundas na abundância, reprodução e crescimento dos estoques pesqueiros. Essa ação negativa foi acelerada com o avanço das tecnologias de pesca e da localização dos cardumes impulsionadas pelo aumento da demanda para consumo humano e obtenção de farinhas e óleos (indústria de redução de pescado para fabricação de rações para aves, suínos, cultivos de camarões e de peixes carnívoros como os salmões). No presente, é estimado que apenas 25% dos estoques mundiais são bem administrados (de maneira sustentável). O resto se encontra superexplorado, explorado ao máximo ou em colapso.

Efeito perverso

É importante ressaltar que muitas pescarias no mundo desenvolvido e em vias de desenvolvimento recebem generosos subsídios econômicos dos mais diversos tipos: para compra de redes, aparelhos de navegação e localização de cardumes, combustível subsidiado, créditos baratos – do tipo “de pai pra filho”, aquisição de novos barcos, etc. Esses subsídios têm um efeito perverso, porque graças a eles muitas pescarias que seriam economicamente inviáveis, pelos baixos níveis de abundância, são mantidas em atividade prejudicando e inviabilizando a recuperação biológica dos estoques. Embora a sustentabilidade tenha sido concebida teoricamente como um conceito multidimensional – social, econômico e biológico –, o que tem acontecido na prática, ano após ano, e a dominância da dimensão econômica sobre todas as outras, sem entender que sem a sustentabilidade biológica não podem existir as restantes.

(Nota da IHU On-Line)

O risco das tintas anti-incrustantes à biota marinha

Desde 2008 a Organização Marítima Internacional proibiu que tintas à base de tributilestanho (TBT) fossem aplicadas ao casco das embarcações. Contudo, as tintas permanecem apresentando grande toxicidade, destaca Grasiela Leães Lopes Pinho

POR MÁRCIA JUNGES

Criadas para evitar a aglomeração de micro-organismos no casco das embarcações, as tintas anti-incrustantes foram e continuam sendo tóxicas, podendo ocasionar “a mortalidade de microalgas, microcrustáceos e peixes”, observa a oceanóloga Grasiela Leães Lopes Pinho, na entrevista concedida por e-mail à **IHU On-Line**. Ela frisa que a “sopa” de compostos químicos liberada pela parede das embarcações oferece riscos para os ambientes aquáticos, sobretudo à biota: “Organismos planctônicos como algas e pequenos animais, mostraram-se sensíveis aos compostos liberados pelas tintas. Sendo então estes a base das cadeias tróficas estuarinas, toda a cadeia trófica consequentemente será afetada. Vimos também que os danos letais podem atingir diretamente represen-

tantes dos vertebrados, como espécies de peixes. Dessa forma, indiretamente podemos vir a ter danos na pesca, afetando também a economia pesqueira destas regiões”. A pesquisadora fala, também, sobre os riscos apresentados pelo nanocomposto fullereno para o ambiente, alertando para os danos ambientais provenientes da nanotecnologia.

Grasiela Leães Lopes Pinho é graduada em Oceanologia pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG, onde cursou mestrado em Fisiologia Animal Comparada e doutorado em Oceanografia Biológica com a tese *Limiares e mecanismos de toxicidade do cobre em crustáceos estuarinos*. Leciona na FURG e é coordenadora nessa instituição do Curso de Especialização em Ecologia Aquática Costeira.

Confira a entrevista.

IHU On-Line – O que revelam suas pesquisas sobre o risco ambiental das tintas anti-incrustantes utilizadas nos principais estaleiros brasileiros?

Grasiela Leães Lopes Pinho – Até o momento foram avaliadas apenas as tintas relacionadas ao polo naval de Rio Grande, a partir de um projeto financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq. Nesta etapa estiveram envolvidos pesquisadores importantes da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, além do envolvimento de diversos alunos de

graduação e pós-graduação. De acordo com a dissertação do aluno Rafael Camargo de Souza, que tratou deste tema de uma forma geral, pode-se dizer que “a atividade portuária pode ser considerada um importante fator de Risco Ambiental para a zona costeira, sendo as embarcações presentes nestas áreas, contribuintes para essa degradação ambiental. Dentre as formas de impacto oriundas das embarcações, pode-se ressaltar a liberação de compostos presentes nas tintas anti-incrustantes. Através da avaliação da toxicidade em diferentes níveis tróficos, juntamente

com análises químicas e físicas de dispersão de compostos no Estuário da Lagoa dos Patos-RS, foi realizada a Avaliação de Risco Ambiental para as principais tintas utilizadas nos estaleiros da cidade de Rio Grande-RS. Utilizando a modelagem numérica foi possível determinar as áreas ao entorno da cidade de Rio Grande como as de maior tendência de acumulação destes compostos. A associação dos dados de modelagem com os dados químicos e de toxicidade, determinou estas mesmas áreas como as de maior potencial de risco ambiental para as espécies analisadas”.

Quando pensamos em tintas ou coberturas anti-incrustantes, devemos lembrar que elas já estavam presentes nas embarcações praticamente de forma concomitante com o surgimento destas. No século XVII, por exemplo, esta cobertura protetora utilizava a matéria-prima disponível na época, como alcatrão, gordura e piche. No século XX foi que demos um grande salto qualitativo em termos de potência nas tintas, sendo por volta de 1950 introduzidas as tintas a base de TBT, o tributilestanho. Tratava-se de tintas muito eficientes no combate à incrustação, mas eram ao mesmo tempo muito tóxicas para os organismos que não eram alvos, ou seja, eles eram um risco para outros organismos que estivessem no ambiente aquático e que não incrustavam nas embarcações. Em função desta alta toxicidade verificada no ambiente, a Organização Marítima Internacional exigiu que todas as embarcações dos seus países signatários, onde incluímos aí o Brasil, não poderiam conter tintas à base de TBT a partir de 2008. Com essa recente alteração, houve um forte impulso para a produção de novas tintas que contivessem agora compostos capazes de impedir a incrustação, mas que não fossem um risco para o ambiente. Porém, obviamente, a ciência toxicológica não acompanha a indústria de produção de compostos. Produtos são desenvolvidos, lançados no mercado, antes mesmos que possamos comprovar se não são um risco para o ambiente.

IHU On-Line – Quais são os principais impactos causados pelas embarcações nas águas oceânicas?

Grasiela Leães Lopes Pinho – Com o resultado das nossas pesquisas financiadas pelo CNPq, vimos que a nova geração de tintas anti-incrustantes continua tóxica, onde percebemos danos como mortalidade de microalgas, microcrustáceos e peixes, bem como danos subletais, como prejuízos à reprodução de microcrustáceos. Outro aspecto é que, diferentemente de outros produtos químicos, as tintas anti-incrustantes não precisam con-

“O fulereno por si só não seria um risco para o ambiente, mas quando ele encontra outros contaminantes que já estão no meio, a interação destes pode vir a ser um risco”

ter em seus rótulos a sua composição química. Esta informação ajudaria a entender quais tintas seriam mais ou menos problemáticas para o ambiente. Com os nossos estudos químicos vimos que elas são uma mistura de vários compostos tóxicos, sendo estes metálicos e orgânicos. Esta “sopa” de compostos químicos liberada pela parede das embarcações é, portanto, um risco para os ambientes aquáticos. Através de estudos de modelagem numérica feitos pela área de Oceanografia Física da FURG, onde são considerados dados de profundidade, vento e correntes da região, pudemos avaliar os riscos para um cenário modelo, o importante Estuário da Lagoa dos Patos (Rio Grande-RS). Na simulação, colocamos navios atracados na região portuária, onde seus cascos pintados com tintas anti-incrustantes teriam uma determinada taxa de liberação de compostos químicos para o meio aquático. Por fim, em função destes parâmetros físicos e geográficos da região, a modelagem nos mostrou que teríamos as áreas em torno da cidade de Rio Grande, como as de maior risco para sofrer os impactos destas tintas. Detectado o problema para o Sul brasileiro, agora o que faremos, a partir

de um grande projeto financiado pela Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP, é estender este estudo químico e toxicológico para outros estuários importantes da costa brasileira, além de adicionar uma avaliação de quais tintas são mais eficientes em evitar a incrustação, através de estudos benéficos. Assim teremos um balanço entre eficiência e risco ambiental das principais tintas anti-incrustantes utilizadas por estaleiros ao longo da costa brasileira.

IHU On-Line – Quais são os maiores riscos ambientais que podem ocorrer?

Grasiela Leães Lopes Pinho – Se considerarmos os estuários brasileiros como principais áreas para as instalações do polo naval (portos, marinas, estaleiros), vemos que as implicações diretas da presença das embarcações pintadas com as atuais tintas anti-incrustantes são inevitáveis. Os riscos estimados em laboratório atingirão em certo grau o ambiente aquático destas áreas.

Os principais riscos ambientais constatados são os danos à biota. Organismos planctônicos, como algas e pequenos animais, mostraram-se sensíveis aos compostos liberados pelas tintas. Sendo então estes a base das cadeias tróficas estuarinas, toda a cadeia trófica consequentemente será afetada. Vimos também que os danos letais podem atingir diretamente representantes dos vertebrados, como espécies de peixes. Dessa forma, indiretamente podemos vir a ter danos na pesca, afetando também a economia pesqueira destas regiões.

Quando falamos em águas oceânicas, os riscos são possíveis mas em uma escala muito menor. Apesar da presença das embarcações, a diluição dos compostos liberados pelas tintas neste vasto ambiente é grande, o que diminui os riscos de toxicidade.

IHU On-Line – O que é o nanocomposto fulereno e onde ele é encontrado e aplicado? O que a avaliação ecotoxicológica desse produto

demonstra sobre os microcrustáceos marinhos?

Grasiela Leães Lopes Pinho –

No caso do nanocomposto fulereno, colaborei com o projeto financiado pelo CNPq e coordenado pelo prof. Dr. Gilberto Fillmann, da FURG, bem como coordenei um projeto no mesmo tema financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul – Fapergs. Dentro destes projetos foi desenvolvida a dissertação de mestrado da aluna Samile Seber. Nele a aluna avaliou a toxicidade do nanocomposto fulereno isoladamente, bem como associado a outros importantes contaminantes ambientais, o TBT e o cobre. Segundo ela, “os nanocompostos são comercialmente atrativos e amplamente utilizados em diversas áreas como medicina e engenharia, aumentando a eficiência de produtos do nosso cotidiano como medicamentos, cosméticos e artigos eletrônicos. Dentre estes se destaca o fulereno-C₆₀ que, assim como a maioria dos compostos sintetizados pela indústria química, terá o ambiente aquático como destino final, onde estará sujeito a interações com a biota e outros compostos (ex.: TBT e cobre). O TBT tem sua principal origem em tintas anti-incrustantes largamente utilizadas na pintura de cascos de embarcações. O cobre é um importante contaminante que advém da drenagem continental e do uso em algumas tintas anti-incrustantes atuais, embora exista naturalmente no ambiente devido a processos naturais”. Assim, a aluna desenvolveu um trabalho para avaliar a toxicidade do fulereno (nC₆₀) isoladamente e em associação com TBT e cobre.

Novas formas de toxicidade

Podemos dizer que os nanomateriais sempre existiram na Terra. Estes nada mais são que matérias que tenham ao menos uma de suas dimensões medindo entre 1 e 100 nm. Ou seja, trata-se apenas de uma classificação por tamanho. O interesse da toxicologia a esse tema, a nanotoxicologia, surgiu em função do crescimento da indústria na busca dos mais diversos materiais com essas dimen-

“Antes que os organismos morram em função de um alto nível de poluição, podemos apresentar respostas-alerta, indicando que os organismos estão sofrendo com aquele nível de poluição e que atitudes deverão ser tomadas a fim de reverter a situação”

sões. Medicina, engenharia, informática sentiram a necessidade de medicamentos, estruturas e componentes cada vez menores. A produção de nanomateriais foi acelerada, porém a ciência novamente não acompanhou nem de longe em relação ao entendimento de seus riscos para o homem e meio ambiente. Como toneladas destes compostos já foram produzidas pela indústria, a sua produção e o próprio uso garantem a sua chegada no ambiente. Um destes nanocompostos criados pelo homem foi o fulereno. Os fulerenos são moléculas tridimensionais formadas por até 1000 carbonos. O mais abundante e representativo dentre eles contém 60 átomos de carbono, formando uma estrutura similar a uma bola de futebol. Esta forma de fulereno é frequentemente

apresentada na literatura como fulereno-C₆₀. Mas para que serviria este “agregado” de moléculas de carbono no formato de uma bola de futebol?! Entre as mais importantes aplicações de fulerenos na atualidade, destaca-se o uso na biotecnologia. Suas moléculas seriam capazes de carregar, por exemplo, drogas medicamentosas a regiões do organismo que sem esses carbonos não alcançariam. A pergunta que os toxicologistas imediatamente fizeram foi se este composto pode carrear medicamentos para novas regiões do organismo e exercer sua função medicamentosa. Com a chegada destes fulerenos no ambiente, ao encontrarem elementos contaminantes, poderiam então interagir com estes e carregá-los nos organismos também por regiões diferentes do comum, ou seja, exerceriam assim uma nova forma de toxicidade.

Os estudos nesta área de nanotoxicologia são crescentes, sendo o Brasil uma das grandes potências nesta linha. Considerando apenas os dados deste estudo previamente apresentado, vemos que para as espécies testadas (microcrustáceos), isoladamente, o fulereno não exerce toxicidade aguda aos organismos. Mas, quando na presença de outros contaminantes, ele é capaz de interferir de diferentes formas na toxicidade destes compostos. Ou seja, o fulereno por si só não seria um risco para o ambiente, mas quando ele encontra outros contaminantes que já estão no meio, a interação destes pode vir a ser um risco. Muitos estudos ainda precisam ser desenvolvidos nesta linha, mas este trabalho em particular já é um alerta para os riscos ambientais provenientes da nanotecnologia.

IHU On-Line – Em sua tese de doutorado, foram estudados os limites e mecanismos de toxicidade do cobre em crustáceos estuarinos. Quais foram as conclusões de sua pesquisa?

Grasiela Leães Lopes Pinho – Podemos generalizar para todos os organismos que o cobre é um micronutriente essencial que participa de uma série de funções fisiológicas. Po-

rém, assim como muitos metais não essenciais, que podem ser perigosos para os ecossistemas mesmo presentes em pequenas concentrações, alguns metais essenciais também podem ser tóxicos, desde que presentes em elevadas concentrações. Desde as primeiras revistas científicas publicadas na área da ecotoxicologia, lá estão estudos contribuindo com informações sobre a toxicidade deste elemento. Podemos dizer que este assunto não se esgota e sempre estamos querendo saber para quem e de que forma um determinado elemento que está presente no ambiente pode exercer sua toxicidade.

Em relação à tese de doutorado defendida em 2007, o objetivo geral foi caracterizar, em uma ampla faixa de salinidade, diferentes aspectos da toxicidade do cobre via direta (água) ou indireta (alimento), em três espécies de crustáceos estuarinos. Além disso, estávamos buscando a produção de novos dados para colaborar com um importante modelo matemático, já implantado para água doce em diversos países. O BLM, do inglês Biotic Ligand Model ou Modelo do Ligante Biótico, foi desenvolvido com o objetivo de regular de forma mais correta a emissão de cobre em ambientes aquáticos. Indo mais a fundo, este modelo foi proposto para avaliar quantitativamente como a química da água afeta a especiação química e a biodisponibilidade do metal em sistemas aquáticos. Como conclusões mais gerais do trabalho estão: que o cobre é tóxico, inibindo o crescimento de microalgas e interferindo bioquimicamente na saúde dos organismos, bem como na reprodução e sobrevivência de microcrustáceos; que fatores químicos da água, como salinidade, são importantíssimos, pois ela atua como um agente protetor contra a toxicidade deste metal; que a presença de alimento também ajuda nesta proteção contra a toxicidade dos metais, fornecendo energia para os organismos para se defenderem contra a ação tóxica do composto como quimicamente, ligando-se ao metal no ambiente e impedindo que ele entre em contato com os organismos.

“Em função desta alta toxicidade verificada no ambiente, a Organização Marítima Internacional exigiu que todas as embarcações dos seus países signatários, onde incluímos aí o Brasil, não poderiam conter tintas à base de TBT a partir de 2008”

IHU On-Line – O que são biomarcadores bioquímicos e fisiológicos de poluição? Como funcionam e como ajudam a monitorar os níveis de contaminação das águas?

Grasiela Leães Lopes Pinho – Quando afirmamos que um ambiente está contaminado, estamos dizendo que os níveis de algum composto estão acima do considerado natural para aquela região. Mas quando afirmamos que um ambiente está poluído, estamos afirmando que danos já estão ocorrendo em função da presença de um determinado composto.

Como verificamos estes referidos danos nos organismos? A partir das respostas biológicas frente a este agente poluidor. E quais seriam estas respostas? A mais conhecida

pela comunidade em geral é a morte. Sempre que vemos nos noticiários danos relacionados à poluição, divulga-se a morte de organismos em função de um evento agudo de poluição. Mas obviamente é a resposta mais extrema que um organismo pode apresentar e, geralmente quando a detectamos, nada pode ser feito para reverter esta situação. Com o desenvolvimento da toxicologia, a ciência pode identificar respostas dos organismos aos agentes poluidores diferentes da morte. Foi mostrado ao longo dos anos como os organismos ainda vivos expressam seus danos quando expostos aos poluentes. Então, biomarcadores de poluição são estas respostas subletais que os organismos expressam quando expostos aos poluentes. Estes biomarcadores podem ser dos mais diferentes tipos, como moleculares, bioquímicos, celulares, fisiológicos, morfológicos, imunológicos e até comportamentais. Ou seja, antes de morrer, os organismos expressam respostas em diferentes níveis de organização biológica as quais nos indicam que estão sofrendo algum nível de dano frente aos poluentes ambientais. Sendo assim, podemos usar tais respostas como ferramenta de avaliação ambiental precoce. Antes que os organismos morram em função de um alto nível de poluição, podemos apresentar respostas-alerta, indicando que os organismos estão sofrendo com aquele nível de poluição e que atitudes deverão ser tomadas a fim de reverter a situação.

Assim como no mundo todo, no Brasil temos vários estudos utilizando biomarcadores de poluição. Organismos como peixes e crustáceos são coletados em áreas sobre suspeita, seus biomarcadores medidos e posteriormente uma indicação do tipo e grau de poluição ambiental apresentado. Esta ferramenta já é rotineiramente exigida na legislação de outros países. No Brasil ainda estamos na etapa de demonstrar que esta ferramenta é eficaz e, posteriormente, convencer os tomadores de decisão em relação a sua aplicação.

A importância do gerenciamento costeiro

Há 200 milhões de anos a massa continental chamada Pangea sofreu rupturas e seus pedaços se dissiparam em várias direções, dando origem aos mares e oceanos. Há tecnologia disponível para explorar todos os recursos minerais marinhos, observa Lauro Calliari

POR MÁRCIA JUNGES

Através de um sistema de monitoramento em operação há sete anos, chamado Praia Log (<http://www.praia.log.furg.br>), a Universidade Federal do Rio Grande – FURG realiza um trabalho de acompanhamento sobre morfologia e dinâmica das praias, dunas e plataforma interna até 50m de profundidade, destaca o oceanólogo Lauro Calliari na entrevista concedida por e-mail à **IHU On-Line**. O objetivo do projeto é verificar a atenuação da energia das ondas viajando sobre fundos de lama fluída que existem na parte submersa da praia do Cassino devido a problemas naturais e antrópicos (dragagens). Segundo o pesquisador, “a importância no monitoramento é que nos fornece indicações de como o sistema se comporta no curto, médio e longo prazo em função das variações da energia das ondas causadas tanto em condições normais como em condições extremas”, tais como tempestades. Ele acrescenta que “todas essas informações são fundamentais para o gerenciamento costeiro, desde o ponto de vista de proteção da costa até a segurança dos banhistas”. Calliari fala, ainda, sobre o surgimento dos oceanos e a preocupação com as alterações do nível do mar na

costa do Rio Grande do Sul. “Na verdade, estamos preocupados com a possível elevação do nível do mar na costa do Rio Grande do Sul porque é uma costa baixa. Em caso de ventos extremos, setores costeiros podem sofrer inundação resultando em perda de patrimônio público e privado. Também a intrusão de água salgada na Lagoa dos Patos pode causar mudanças ambientais importantes”.

Lauro Júlio Calliari é graduado em Oceanologia pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG, mestre em Geociências pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS e doutor em Oceanografia Geológica pelo Instituto de Ciência Marinha da Virgínia, Estados Unidos. É professor da FURG, onde atua como coordenador do curso de pós-graduação em Oceanologia Física, e da Universidade de São Paulo – USP. Coordena um projeto de análise de riscos costeiros devido à elevação acelerada do nível do mar no Rio Grande do Sul. É um dos autores de *Proceedings of the Brazilian symposium on sandy beaches* (Itajaí: The coastal Education and Research Foundation – CERF and Universidade do Vale do Itajaí – Univali, 2003).

Confira a entrevista.

IHU On-Line – Em que consiste o Praia LOG? Quando surgiu e quais são suas principais atividades?

Lauro Calliari – O Praia LOG é um site (<http://www.praia.log.furg.br/>) onde são colocados os principais trabalhos de oceanografia geológica referentes à zona costeira efetuados pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG (trabalhos sobre morfologia e dinâmica das praias, dunas e

plataforma interna até 50 m de profundidade). Um dos aspectos mais importantes é a manutenção do monitoramento da praia do Cassino¹ através

¹ **Praia do Cassino:** localizada na cidade de Rio Grande, no estado do Rio Grande do Sul. Com mais de cem anos, é considerado o balneário marítimo mais antigo do Brasil (1890). Seu início fica a 18 km do centro da cidade. (Nota da **IHU On-Line**)

de quatro câmeras de vídeo, as quais juntas coletam 2.400 fotografias da praia e zona de arrebentação durante 20 minutos de cada hora do dia com luminosidade suficiente (geralmente 12 horas). Isso permite a obtenção de um banco de dados de imagens que nos fornece condições de “ver” e acompanhar a evolução morfodinâmica da praia (como ela muda com a variação das ondas). Foi estabelecido

em 2005 através de um projeto conjunto com o Naval Research Laboratory, dos EUA, Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ e a FURG, com o objetivo principal de verificar a atenuação da energia das ondas viajando sobre fundos de lama fluída que existem na parte submersa da praia do Cassino devido a problemas naturais e antrópicos (dragagens).

IHU On-Line – Por que é importante monitorar constantemente um setor da Praia do Cassino?

Lauro Calliari – A importância no monitoramento é que nos fornece indicações de como o sistema se comporta no curto, médio e longo prazo em função das variações da energia das ondas causadas tanto em condições normais como em condições extremas (tempestades). Temos ideia assim do comportamento dos bancos arenosos submersos, como estes se movimentam sob a ação das ondas.

IHU On-Line – Quais são as principais constatações sobre a morfodinâmica costeira dessa praia obtidas a partir desse monitoramento?

Lauro Calliari – Particularmente a praia do Cassino tem mostrado uma “progradação” da linha de costa, ou seja, tem ficado mais larga ao longo do tempo. Tem chegado mais areia do que sai (balanço positivo). Outra particularidade é que a praia apresenta pelo menos quatro bancos submersos, sendo os dois mais próximos à praia os mais variáveis em termos de morfologia e mobilidade. Também ao longo de sete anos de monitoramento verificamos as principais morfologias que os bancos mais próximos à praia adquirem. Identificamos, assim, a distância e a profundidade dos bancos (áreas mais rasas) e das cavas associadas (zonas mais profundas), como também falhas nos bancos que podem levar a formação de correntes de retorno perpendiculares à praia. Todas essas informações são fundamentais para o gerenciamento costeiro, desde o ponto de vista de proteção da costa (praias são sistemas que dissipam a energia das ondas) até a segurança dos banhistas, especialmente em épocas de veraneio, quando milhares de pessoas usufruem do local.

“Seria muito arriscado minerar em locais de fontes hidrotermais ativas devido à riqueza biológica associada às mesmas”

IHU On-Line – E quais são as peculiaridades da morfodinâmica costeira do Rio Grande do Sul como um todo?

Lauro Calliari – Apesar de aparentemente homogêneas, as praias do Rio Grande do Sul apresentam diferenças importantes em função da granulometria (diâmetro dos grãos de areia) e da composição (maior ou menor quantidade de fragmentos de conchas), assim como da energia das ondas. Esses fatores influenciam, por exemplo, na mobilidade das praias, ou seja, como o perfil transversal de cada sistema varia espacialmente, ou ainda como o conjunto de perfis num mesmo local varia temporalmente (ao longo do tempo). Assim temos ideia da variação vertical de cada praia (podemos verificar o perfil com menos areia e o com mais areia). Basicamente, em nosso estado temos cinco tipos de praias diferentes. Uma característica comum a todas elas é que durante tempestades os bancos de areia submersos se movimentam em direção ao mar, voltando depois (migrando) gradativamente em direção à costa durante tempo bom. Assim, as praias do Rio Grande do Sul são dominadas por essa alternância de tempo bom e tempestades.

IHU On-Line – Quais são as diferenças fundamentais entre a morfodinâmica das praias arenosas marinhas e estuarinas?

Lauro Calliari – As praias estuarinas são menos variáveis justamente

porque são dominadas por ondas de menor energia. Por outro lado, dependendo da orientação da margem em relação ao vento elas podem apresentar maior ou menor variação entre elas. Também dificilmente ocorrem bancos e cavas submersos expressivos como o das praias oceânicas.

IHU On-Line – No caso da Lagoa dos Patos², quais são os principais aspectos sedimentológicos e ambientais dessa região estuarial?

Lauro Calliari – Do ponto de vista sedimentológico, temos sedimentos arenosos (areia muito fina e fina) nas margens e zonas rasas extensas (grandes bancos) e sedimentos lamosos (silte³ + argila) nos canais e zonas abrigadas (da ação do vento e ondas). Entre esses dois extremos, zonas mais rasas expostas e canais (zonas mais profundas), temos fundos mistos (areia e lama), sendo que o conteúdo de lama aumenta com a profundidade. Se aplicarmos uma metodologia levando em conta as percentagens de areia, silte e argila do fundo do estuário identificaremos pelo menos seis

² **Lagoa dos Patos:** laguna localizada no estado brasileiro do Rio Grande do Sul, sendo a maior laguna do Brasil e a segunda maior de toda a América Latina (perde apenas para o Lago de Maracaibo, na Venezuela). Tem 265 quilômetros de comprimento, 60 quilômetros de largura (na sua quota máxima), 7 metros de profundidade (na sua quota máxima), e uma superfície de 10.144 km², estendendo-se na direção nor-nordeste-sul-sudoeste, paralelamente ao Oceano Atlântico. O nome estaria ligado às tribos de índios que habitavam a região do Rio Grande do Sul, conhecidos como “patos”. Outra versão conta que a origem do nome desta laguna teria ocorrido em 1554, quando viajavam para a região do Prata algumas embarcações espanholas, que, acossadas por um temporal, viram-se na contingência de procurar abrigo na barra do Rio Grande. Aí deixaram fugir alguns patos que traziam a bordo e de tal modo se deram bem as aves com o lugar, que se reproduziram assombrosamente, chegando a coalhar a superfície das águas da laguna, dando-lhe o nome, fato que não encontra corroboração em registros históricos. No extremo sul, a Lagoa dos Patos é ligada ao mar por um estreito canal e sua água é salobra. (Nota da IHU On-Line)

³ **Silte:** todo e qualquer fragmento de mineral ou rocha menor do que areia fina e maior do que argila e que na escala de Wentworth, de amplo uso em geologia, corresponde a diâmetro > 4 µm e < 64 µm (1/256 = 0,004 a 1/16 = 0,064 mm). (Nota da IHU On-Line)

tipos de fundo principais. Do ponto de vista ambiental, o tipo de fundo condiciona a distribuição dos organismos que vivem nos sedimentos. Outro fator extremamente importante é a salinidade. Um estuário é um ambiente mixohalino⁴, ou seja, existe mistura de água doce e salgada em função da comunicação com o oceano. No estuário da Lagoa dos Patos a salinidade varia muito em função da sazonalidade como do regime de ventos. O vento Sul geralmente causa a intrusão de água salgada no estuário, aumentando a salinidade. Muita chuva e vento nordeste expulsam a água em direção ao oceano, diminuindo a salinidade.

IHU On-Line – Como essa configuração é influenciada e influencia a morfodinâmica do oceano Atlântico?

Lauro Calliari – A configuração do estuário é influenciada pelo oceano na extremidade sul por correntes de enchente fortes pelo fato de ter um canal estreito (700 m de largura). Em determinadas condições uma cunha de água salgada mais densa penetra no estuário sob a água doce. Da mesma forma, correntes de vazantes fortes são geradas pela descarga em direção ao oceano sob vento nordeste forte e muita chuva na bacia de drenagem da Lagoa dos Patos. A água doce que sai carregada de material em suspensão (silte + argila) e por floculação deposita lama na plataforma interna, gerando o que chamamos em geologia de “fácies Patos”. São assim geradas extensas áreas de lama entre profundidades de 12 a 30 metros na plataforma continental adjacente ao estuário. Esses fundos distribuem-se até 40 km tanto para sul como norte da foz estuarina.

IHU On-Line – Poderia recuperar a formação geológica dos oceanos como um todo? Como e quando aconteceu? Quais foram seus maiores impactos, inclusive sobre as formas de vida que abrigavam?

Lauro Calliari – O que conhecemos é que aproximadamente 200 milhões de anos atrás os continentes estavam unidos constituindo uma massa

única continental chamada Pangea⁵. Há 200 milhões de anos essa massa continental sofreu rupturas e os pedaços migraram em várias direções, as quais ficaram separadas originando diferentes oceanos e mares. Essas rupturas estão bem evidenciadas no fundo oceânico através das cordilheiras meso-oceânicas, uma estrutura que se prolonga por mais de 60 mil km. Imagine então que à medida que as diferentes massas continentais migravam houve alterações fundamentais nas correntes oceânicas, que sem dúvida induziram mudanças climáticas globais e, conseqüentemente, nas diversas formas de vida. Essa é a história que conhecemos “recentemente”, nos últimos 200 milhões de anos.

Entretanto, se a idade da Terra é 4,5 bilhões de anos e o fundo oceânico mais antigo é aproximadamente 200 milhões de anos (encontrado e datado no noroeste do Oceano Pacífico), a união e separação dos continentes deve ter ocorrido pelo menos 22 vezes ao longo do tempo geológico, ou seja, houve pelo menos 21 separações e configurações continentais desde a última que gerou os oceanos. Na verdade, estudamos isso tudo através de uma sequência de estudos e evidências que começam pela Teoria da Deriva Continental, evoluindo para o Espalhamento do Fundo oceânico e daí para os conceitos mais modernos da Tectônica de Placas.

IHU On-Line – O que o projeto de pesquisa que analisa riscos cos-

⁵ **Pangeia:** continente que, segundo a teoria da deriva continental, existiu até há 200 milhões de anos, durante a era Mesozoica. Há, contudo, relatos que falam em 540 milhões de anos. A palavra origina-se do fato de todos os continentes estarem juntos (pan do grego = todo, inteiro) e exprime a noção de totalidade, universalidade, formando um único bloco de terra (gea) ou Geia, Gaia (mitologia) ou Ge como a Deusa grega que personificava a terra com todos os seus elementos. Milhões de anos se passaram até que a Pangeia se fragmentou, dando origem a dois megacontinentes. Esta separação ocorreu lentamente e se desenvolveu deslocando sobre um subsolo oceânico de basalto. A parte correspondente à América do Sul, África, Austrália e Índia, denomina-se Gondwana (região da Índia). O resto do continente, onde estava a América do Norte, Europa, Ásia e o Ártico se denomina Laurásia. A Pangeia era cercada por um único oceano Pantalassa. (Nota da IHU On-Line)

teiros devido à elevação acelerada do nível do mar no Rio Grande do Sul está demonstrando?

Lauro Calliari – Na verdade, estamos preocupados com a possível elevação do nível do mar na costa do Rio Grande do Sul porque é uma costa baixa. Em caso de ventos extremos (tempestades muito fortes causadas por ciclones extratropicais muito comuns que atingem a costa do estado), setores costeiros podem sofrer inundação resultando em perda de patrimônio público e privado. Também a intrusão de água salgada na Lagoa dos Patos pode causar mudanças ambientais importantes. Nas dunas pode ocorrer intrusão de sal nos aquíferos matando a vegetação fixadora de dunas, causando a sua migração em direção ao continente. Processos de erosão costeira em vários balneários do RS, a exemplo da praia do Hermenegildo⁶, podem ser acelerados.

IHU On-Line – Quais são as projeções de elevação do nível do mar feitas pelo IPCC⁷ em 2007? Que fatores estão causando essa elevação?

Lauro Calliari – Em todos os cenários do IPCC, a taxa média de aumento para o século XXI é muito provável que exceda a taxa média da subida do nível do mar de 1961-2003, que foi de $1,8 \pm 0,5$ mm por ano. A es-

⁶ **Praia do Hermenegildo:** praia brasileira localizada na cidade de Santa Vitória do Palmar, no estado do Rio Grande do Sul. Tanto Hermenegildo como a praia do Cassino, em Rio Grande, disputam a primeira posição de serem a maior do mundo em extensão territorial. Está localizada a 15 km da cidade de Santa Vitória do Palmar, sendo a praia mais frequentada do extremo-sul, tanto por uruguaios e argentinos como por veranistas da zona Sul do estado. É acessada pela rodovia RS-833. (Nota da IHU On-Line)

⁷ **Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática (IPCC):** órgão das Nações Unidas responsável por produzir informações científicas em três relatórios que são divulgados periodicamente desde 1988. Os relatórios são baseados na revisão de pesquisas de 2500 cientistas de todo o mundo. O documento divulgado pelo IPCC em fevereiro de 2007 afirmou que os homens são os responsáveis pelo aquecimento global. Sobre o tema, a IHU On-Line 215 produziu uma edição especial, intitulada *Estamos no mesmo barco. E com enjôo. Anotações sobre o relatório do IPCC*. O sítio do IHU tem dado ampla cobertura ao tema. No endereço eletrônico (www.unisinos.br/ihu), podem ser acessados entrevistas sobre o assunto. (Nota da IHU On-Line)

⁴ **Ambiente mixohalino:** refere-se a estuários e lagunas. (Nota da IHU On-Line)

timativa central da taxa de aumento do nível do mar durante 2090-2099 é 3,8 milímetros por ano sob o cenário A1B, o que excede a estimativa central de 3,1 mm por ano para 1993 a 2003. As duas principais causas de aumento global do nível do mar são a expansão térmica dos oceanos (a água se expande quando aquece) e a perda de gelo sobre continentes devido ao aumento do derretimento.

IHU On-Line – A oceanografia geológica possui grande aplicabilidade na exploração do petróleo e de recursos mineiras marinhos. Quais são as principais dificuldades em explorar os minerais presentes em águas profundas? E o que essa exploração representa para o ecossistema oceânico?

Lauro Calliari – Atualmente com a tecnologia disponível eu diria que todos os recursos minerais marinhos são passíveis de serem explorados (mesmo os de água profunda). Prati-

camente as grandes questões técnicas estão resolvidas. Assim, já existem sistemas adequados para a retirada de nódulos polimetálicos, crostas cobaltíferas, sulfetos metálicos e até lamas metalíferas. Entretanto, embora muito estudado, o que ainda se questiona é em certos casos os problemas ambientais resultantes da mineração submarina. No caso de recursos minerais associados ao eixo da Cordilheira Meso-Oeânica, como depósitos hidrotermais, a ideia seria explorar locais onde exista pouca vida marinha associada, uma vez que ainda não conhecemos totalmente a biodiversidade associada a esses locais. Temos formas de vida particulares que independem da luz do sol, organismos que efetuam quimiossíntese, enfim, formas de vidas e substâncias químicas que ainda não conhecemos. Seria muito arriscado minerar em locais de fontes hidrotermais ativas devido à riqueza biológica associada a elas. Por outro lado, as questões inerentes à

mineração em águas internacionais também ainda estão engatinhando em que pese as atividades desenvolvidas pela Autoridade Internacional do Fundo Marinho sediado na Jamaica. Nem todos os países seguem as suas normas ou concordam com os seus protocolos. Adicionalmente há a colocação dos minerais marinhos no mercado internacional. Problemas atuais relacionados com a saturação do mercado mundial em determinados minérios torna difícil a mineração submarina de alguns minerais atualmente produzidos em terra. Por exemplo, imagine se os nódulos polimetálicos ricos em níquel, cobre e cobalto fossem explorados: o que aconteceria a um país como o Chile, que tem grande parte de sua economia dependente da exportação de cobre? Sem dúvida seria desastroso para esse país. Então problemas jurídicos, econômicos e ambientais ainda são o grande entrave.

Baú da IHU On-Line

Confira outras edições da revista **IHU On-Line** cujo tema de capa aborda biomas brasileiros e assuntos relacionados ao meio ambiente.

- *Floresta de Araucária: uma teia ecológica complexa*. Edição 183, de 05-06-2006, disponível em <http://migre.me/6eq0e>
- *Pampa. Silencioso e desconhecido*. Edição 190, de 07-08-2006, disponível em <http://migre.me/6eq2z>
- *O Pampa e o monocultivo do eucalipto*. Edição 247, de 10-12-2007, disponível em <http://migre.me/6epJa>
- *Amazônia. Verdades e mitos*. Edição 211, de 12-03-2007, disponível em <http://migre.me/6eq5F>
- *O Pantanal em alerta*. Edição 345, de 27-09-2010, disponível em <http://migre.me/6eq9u>
- *A vingança de Gaia. Mudanças climáticas e a vulnerabilidade do Planeta*. Edição 171, de 13-03-2006, disponível em <http://migre.me/6eqqb>
- *Biodiversidade. Abundância e riqueza a serem descobertas*. Edição 324, de 12-04-2010, disponível em <http://migre.me/6eqqr>
- *Água e saneamento básico: um direito a ser conquistado*. Edição 321, de 15-03-2010, disponível em <http://migre.me/6eqra>
- *A Convenção do Clima em Copenhague. Um debate*. Edição 311, de 19-10-2009, disponível em <http://bit.ly/S5CLBG>
- *Energia para quê e para quem? A matriz energética do Brasil em debate*. Edição 236, de 17-09-2007, disponível em <http://bit.ly/cgKiLo>
- *Ano internacional das florestas. Em defesa da habitabilidade do Planeta*. Edição 365, de 13-06-2011, disponível em <http://bit.ly/lBe6La>
- *Cerrado. O pai das águas do Brasil e a cumeira da América do Sul*. Edição 382, de 28-11-2011, disponível em <http://bit.ly/v8vAbI>
- *Caatinga: um bioma exclusivamente brasileiro... e o mais frágil*. Edição 389, de 23-04-2012, disponível em <http://bit.ly/lIxd2>

Educação ambiental pela preservação de oceanos e costas

José Muelbert conta como surgiu o curso de oceanologia da FURG e, ao recuperar um pouco dessa história, contextualiza-a em termos do cenário de pesquisa oceanográfica no Brasil e no mundo

POR MÁRCIA JUNGES E GRAZIELA WOLFART

“**Q**uase 70% da superfície da Terra é coberta pelos oceanos, que atuam como verdadeiros ‘radiadores’ mantendo as condições climáticas do planeta. Alterações na temperatura desse corpo de água refletem em mudanças na temperatura da atmosfera, o que pode gerar mudanças nos ventos e chuvas. Essas mudanças têm consequências diretas na sociedade como ocorrência de eventos extremos (secas, inundações) e distribuição da biodiversidade”. A explicação é do professor José Henrique Muelbert, em entrevista concedida por e-mail para a **IHU On-Line**. Ele continua, acrescentando que “sabe-se hoje que existe uma relação direta entre a emissão de gases do efeito estufa (dióxido de carbono, metano e óxido nitroso) e o aumento da temperatura do planeta. O efeito estufa só não é maior porque grande parte destes gases é absorvida pelos oceanos por difusão, ou pela ação do fitoplâncton, que absorvem grande parte do CO₂ presente na água pela fotossíntese”.

José Henrique Muelbert possui graduação em Oceanologia pela Universidade Federal do

Rio Grande – FURG, mestrado em Oceanografia Biológica pela FURG e doutorado em Oceanografia – Dalhousie University (Canadá). É professor da FURG e vice-diretor do Instituto de Oceanografia da instituição. Atuou no Comitê Científico Executor do Programa GOOS do Comitê Oceanográfico Internacional da Organização das Nações Unidas Para Educação Ciência e Cultura entre 2002-2007, e foi reconduzido em 2012. Tem experiência na área de Oceanografia, com ênfase em Interação entre os Organismos Marinhos e os Parâmetros Ambientais, atuando principalmente nos seguintes temas no Atlântico Sul: ictioplâncton, processos físico/biológicos, e modelagem de transporte de larvas de peixes.

Contribuíram para responder às perguntas desta entrevista Lauro Barcellos, diretor do Museu Oceanográfico da FURG, e os professores do Instituto de Oceanografia da FURG Jorge P. Castello, Paulo C. Abreu e Milton Asmus.

Confira a entrevista.

IHU On-Line – O que é o Sistema Global de Observação dos Oceanos – GOOS? Quais são seus maiores objetivos com esse acompanhamento e como ele irá ajudar na preservação e estudo dos oceanos?

José Muelbert – O GOOS é o Sistema de Observação Global dos Oceanos. É patrocinado pela Comissão Oceanográfica Intergovernamental – COI da Unesco, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA, a Organização Meteorológica

Mundial – OMM e o Conselho Internacional para as Ciências – CIC. O GOOS é globalmente implementado pelos Estados-membros através das suas agências governamentais, marinhas e instituições de pesquisa oceanográfica trabalhando juntos em uma ampla gama de painéis temáticos e alianças regionais. É um sistema permanente global de observações, modelagem e análise de variáveis dos oceanos para apoiar os serviços operacionais oceanográficos em todo o mundo. O GOOS

fornece descrições precisas do estado dos oceanos, incluindo os recursos vivos, e as previsões contínuas das condições futuras do mar para o mais longe possível, e a base para as previsões de mudança climática. É um sistema de programas, cada um dos quais está trabalhando em aspectos diferentes e complementares da criação de uma capacidade operacional de observação oceânica para todas as nações do mundo. A cooperação internacional é sempre a primeira prioridade do

GOOS. O sistema está projetado para: 1) acompanhar, compreender e prever o tempo e o clima; 2) descrever e prever o estado do mar, incluindo os recursos vivos; 3) melhorar a gestão dos ecossistemas marinhos e costeiros e recursos; 4) mitigar os danos de desastres naturais e da poluição; 5) proteger a vida e propriedade nas costas e no mar; e 6) permitir a pesquisa científica. O GOOS serve a pesquisadores, gestores costeiros, as partes nas convenções internacionais, as agências oceanográficas e meteorológicas nacionais, escritórios, indústrias marinhas e costeiras, os tomadores de decisão e o público em geral.

IHU On-Line – Por que é tão importante monitorar a temperatura e quantidade de nutrientes e oxigênio dos mares?

José Muelbert – Quase 70% da superfície da Terra é coberta pelos oceanos, que atuam como verdadeiros “radiadores” mantendo as condições climáticas do planeta. Alterações na temperatura desse corpo de água refletem em mudanças na temperatura da atmosfera, o que pode gerar mudanças nos ventos e chuvas. Essas mudanças têm consequências diretas na sociedade como ocorrência de eventos extremos (secas, inundações) e distribuição da biodiversidade. Sabe-se hoje que existe uma relação direta entre a emissão de gases do efeito estufa (dióxido de carbono, metano e óxido nitroso) e o aumento da temperatura do planeta. O efeito estufa só não é maior porque grande parte destes gases é absorvida pelos oceanos por difusão, ou pela ação do fitoplâncton, que absorvem grande parte do CO₂ presente na água pela fotossíntese. A transferência do carbono absorvido para os fundos oceânico pela sedimentação de microalgas de forma direta, ou presente em pelotas fecais, é conhecida como “bomba biológica”. Dessa forma, o monitoramento da temperatura e, principalmente, dos nutrientes inorgânicos dissolvidos permite estabelecer quais as regiões que apresentam maior produtividade primária e, conseqüentemente, maior atividade da bomba biológica. Da mesma forma, a determinação dos ambientes mais produtivos permite estabelecer os locais com maior po-

tencial pesqueiro, uma vez que o fitoplâncton é a base da cadeia alimentar nestes ecossistemas aquáticos. Por outro lado, um excesso de nutrientes pode gerar uma concentração muito grande de matéria orgânica, o que leva ao consumo do oxigênio e ao aparecimento das zonas mortas (vide abaixo).

IHU On-Line – Como a mudança de temperatura das águas oceânicas afeta o clima global e as espécies que vivem nas águas?

José Muelbert – O clima global é regulado através de um grande “cinturão de circulação global” (*conveyor belt*) que leva águas frias dos polos para os trópicos, e águas quentes das regiões equatoriais para os polos. Mudanças da temperatura dos oceanos podem alterar esse cinturão, e com isso alterar a maneira como o clima do planeta se mantém. Alterações nos padrões de temperatura irão provocar uma mudança na distribuição das espécies, pois estas tendem a ocupar áreas novas onde as temperaturas poderão vir a ser mais favoráveis ou abandonar áreas desfavoráveis.

IHU On-Line – O que é a acidificação dos oceanos e quais são as consequências mais significativas dessa mudança nas águas?

José Muelbert – A acidificação é a redução no potencial de hidrogênio (pH) dos oceanos. Com isso, as águas ficam mais “corrosivas” e tem um maior poder de dissolver substâncias. Entre estas substâncias que se dissolvem em águas ácidas está o carbono de cálcio, que é constituinte de vários componentes animais e vegetais, como, por exemplo, os ossos de peixes e constituintes de corais. Ao tornar essas estruturas mais frágeis e “quebraçadas” iremos contribuir para a morte de corais o que tem consequência sobre a biodiversidade e a disponibilidade de recursos pesqueiros. Também pequenos organismos que vivem na superfície do mar (plâncton) poderão ser dissolvidos e modificar a penetração de luz nos oceanos, o que por sua vez pode alterar a produção biológica. Muitos desses organismos diminutos são larvas de organismos maiores que podem ter interesse comercial, e sua mortalidade pode ameaçar a

segurança alimentar que os oceanos nos proporcionam. Existem evidências que sugerem que a acidificação dos oceanos está relacionada ao aumento de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera.

IHU On-Line – Quais são as principais interações entre as espécies que vivem nas águas da Lagoa dos Patos e no Atlântico Sul?

José Muelbert – A Lagoa dos Patos está constantemente exportando água, nutrientes e matéria orgânica para a região costeira adjacente. De certa forma, grande parte da produção primária da região estuarina acaba chegando à região costeira, enriquecendo este ambiente e gerando ali um grande potencial pesqueiro. Por outro lado, muitas espécies de microalgas e protozoários que vivem na região costeira penetram no estuário e, se tiverem a capacidade de resistir a grandes mudanças de salinidade (espécies eurihalinas), encontram no estuário um local propício para seu crescimento e reprodução. Como já foi dito, os estuários constituem ambientes estressantes devido à instabilidade das condições ambientais, particularmente da salinidade. Por esse motivo as espécies que ocupam os estuários são muito menos numerosas que aquelas que ocupam as águas doces ou marinhas. Assim, no estuário da Lagoa dos Patos – ELP, foram registradas cerca de 110 spp, das quais apenas uma dezena exibe a capacidade de habitar o ELP durante todo seu ciclo de vida (residentes). Outras têm uma etapa do ciclo de vida relacionado com águas estuarinas, particularmente como larvas e juvenis que aproveitam as favoráveis condições de abrigo (nas águas rasas vegetadas dos “sacos” ou pequenas enseadas) e oferta de alimento. Estas espécies costumam abandonar o ELP quando alcançam a maturidade sexual, migrando para o mar onde acontece a reprodução. O mar, comparativamente ao ELP, é um ambiente mais estável, oferecendo as condições necessárias para a reprodução e fertilização dos ovos. Nessa categoria se encontram importantes e abundantes recursos pesqueiros, como a corvina e o camarão-rosa. Estes organismos também são conhecidos como estuarino-dependentes.

Organismos visitantes

Outros organismos “visitam” o ELP em função das condições dominantes de salinidade. Assim, no inverno, quando o regime de chuvas reduz muito a salinidade ou toda a coluna de água e água doce, o ELP é ocupado por espécies límnicas como bagres, cascudos e lambaris. A situação inversa ocorre no final do verão e início do outono com a visita de espécies marinhas que ingressam no ELP porque a descarga de água doce é mínima ou ausente e o estuário se torna um pequeno mar costeiro. Ainda, a tainha, importante recurso pesqueiro do sul e sudeste de Brasil, Uruguai e norte de Argentina, utiliza o ELP de forma semelhante à corvina com a diferença de que os adultos podem migrar pela Lagoa dos Patos até a altura de Porto Alegre. Outro aspecto interessante é o meio usado para penetrar no ELP. Assim o camarão-rosa entra como larva (com pouquíssima capacidade nata-tória) de forma passiva, transportada pelas correntes de água mais salgadas e pesadas que avançam pelo assoalho do canal estuário adentro. De forma semelhante ocorre o ingresso dos juvenis de tainha. Isso significa que eventos naturais conhecidos, como o fenômeno El Niño, podem afetar sensivelmente este mecanismo. Embora El Niño seja uma manifestação atmosférica/oceanográfica que ocorre no Pacífico Equatorial, uma das manifestações locais (teleconexão) desse fenômeno é o aumento na precipitação das bacias hidrográficas dos rios Paraná e Uruguai. A Lagoa dos Patos e a Lagoa Mirim drenam juntas cerca de 390 mil quilômetros quadrados no estado de Rio Grande do Sul. Quando isso acontece o ELP fica tomado por um grande volume de água doce que impossibilita a penetração das larvas de camarão-rosa e de outras espécies comprometendo o sucesso no desenvolvimento dessas larvas e posteriores adultos. A repercussão desse evento costuma ser sentida na diminuição ou até no fracasso das pescarias estuarinas no ano seguinte, com efeitos econômicos e sociais na região.

IHU On-Line – O que são zonas mortas no oceano? Existem locais desse tipo na região costeira do Brasil e no Rio Grande do Sul?

José Muelbert – Zonas mortas são ambientes sem oxigênio (anóxicos), ou com baixas concentrações de oxigênio (hipoxia) encontrados em ambientes aquáticos de baixa dinâmica hidrológica e onde ocorrem processos de estratificação térmica ou halina. O consumo de oxigênio se dá pela grande entrada de nutrientes provenientes da ação humana, que leva a um crescimento acelerado de produtores primários (eutrofização antrópica). Após a morte, as bactérias começam a decompor a biomassa dos produtores primários, levando à exaustão do oxigênio durante este processo. Se não houver uma boa circulação de água, a tendência é o estabelecimento de regiões anóxicas/hipóxicas que podem levar à morte peixes e organismos bentônicos. No Brasil existe uma zona morta na Lagoa da Conceição em Florianópolis. Entretanto, estudos recentes mostram a presença nesta região de bactérias anoxigênicas fotoautotróficas, isto é, bactérias que fazem fotossíntese, mas não produzem oxigênio. Estas bactérias são a base de uma cadeia alimentar altamente produtiva que, ao contrário do que se pensa, pode estar beneficiando toda a cadeia alimentar daquela lagoa.

IHU On-Line – Quais são as maiores peculiaridades da costa marítima no Rio Grande do Sul? Há espécies que são encontradas somente neste local?

José Muelbert – A região costeira do Rio Grande do Sul compreende uma região que se estende quase em linha reta desde Torres, no norte, até Chui, no sul (aproximadamente 500 km), e que se caracteriza por um litoral de praias arenosas, de declives suaves, com presença de cordões de dunas de moderada altura. O mar adjacente aumenta lentamente sua profundidade em direção leste até atingir os 150-180 metros. O fundo é coberto por sedimentos predominantemente arenosos e lodosos. Nesta porção do mar brasileiro dominam águas com quatro características diferentes: água costeira, de baixa salinidade, devido à descarga de águas doces do Rio da Prata e da Lagoa dos Patos; água fria de origem subantártica que vem desde a Argentina; água subtropical,

oriunda da mistura de águas na plataforma sudeste do Brasil; e água de origem tropical, transportada pela corrente quente do Brasil a leste. A interação delas propicia um cenário muito dinâmico e com marcada sazonalidade, como é característico das latitudes temperadas, e com a presença de espécies de ambas as regiões. O encontro das águas frias com as quentes gera condições muito interessantes de transição ambiental, de gradiente variável de salinidade e temperatura, tanto no sentido sul-norte quanto no sentido oeste-leste. Para várias espécies de interesse comercial isso é importante porque nas regiões de encontro de águas com propriedades físicas e biológicas diferentes se concentram as presas (alimento) favoritas. Dessa forma, muitas pescarias, outrora abundantes, ocorriam nesses locais. No presente, durante todo o inverno e boa parte da primavera existem frente a Rio Grande, tanto na região costeira quanto no oceano adjacente, importantes pescarias de superfície para a captura de várias espécies de atuns (como bonito-listrado, albacora-de-lage, albacora bandolin e espadarte). A marcada sazonalidade das condições ambientais é responsável pela ocorrência de espécies de águas frias (de origem subantártica) e de águas quentes (de origem tropical e sub-tropical), tanto nos peixes como nas aves.

Frentes frias

Outro aspecto de destaque é que a região costuma ser área de passagem de frentes frias provenientes do sul, com uma frequência de 3-4 dias no inverno e de 6-7 dias no verão. Os ventos que costumam acompanhar o deslocamento dessas frentes costumam dificultar a navegação regional e, antigamente, aliados ao baixo perfil da costa, foram responsáveis por um grande número de acidentes e naufrágios. Historiadores têm registros dos mesmos e desde a época da colonização o litoral gaúcho foi considerado como “um perigoso cemitério de barcos”. Já a parte emersa da região costeira é caracterizada por largas praias arenosas, em geral com areias finas, que desde o norte até o sul formam uma barreira que isola o corpo lagunar da Lagoa dos Patos, Mirim e

Magueira do mar. Este é um ecossistema muito peculiar com sua própria flora e fauna. Corpos de água doce se estendem por detrás do cordão de dunas que podem estar ou não comunicados com a praia. Quando essa comunicação existe são conhecidos como “sangradouros” que podem ser permanentes ou temporários.

IHU On-Line – Qual sua avaliação sobre as decisões tomadas na Rio+20 sobre os oceanos? Avançou-se ou a preservação desses ecossistemas está “estacionada”?

José Muelbert – É importante salientar que conferências internacionais do sistema da ONU, como a Rio+20, normalmente não “tomam decisões” sobre os temas tratados. Elas tendem a destacar os temas prioritários a serem tratados na esfera internacional por planos, programas e comissões criados ou endossados pela conferência. Os debates sobre os oceanos na Rio+20 (vide, por exemplo, o Oceans Day: www.globaloceans.org/content/rio20) deixaram a ideia de que a condição global dos oceanos tem se deteriorado desde a Rio 92. Embora haja importantes iniciativas no sentido de diminuir as ações negativas da atividade econômica global nos oceanos, nota-se uma diminuição da qualidade das águas oceânicas, uma diminuição em sua produtividade, assim como da sua diversidade biológica. Ficou claro na Rio+20 que os esforços para a manutenção da saúde dos oceanos necessitam ser ampliados. Um tema que pode ser destacado é a importância que a comunidade internacional está dedicando às águas oceânicas abertas (e seus fundos), fora dos limites das jurisdições nacionais. Há uma forte pressão no sentido do regramento do uso internacional do espaço e dos recursos ambientais (vivos e não vivos) nesse ambiente oceânico.

IHU On-Line – Quando e como surgiu o curso de oceanologia da FURG? Poderia recuperar um pouco dessa história e contextualizá-lo em termos do cenário de pesquisa oceanográfica no Brasil e no mundo?

José Muelbert – A origem do curso de Oceanologia da FURG está na Sociedade de Estudos Oceanográficos do Rio Grande – SEORG, criada em 20

“Desde a época da colonização o litoral gaúcho foi considerado como ‘um perigoso cemitério de barcos’”

de março de 1953 por um grupo de entusiastas, entre os quais estavam Eliezer de Carvalho Rios, Boaventura Barcellos, Nicolas Vilhar e Cícero Vassão I, que já há algum tempo pensavam em implantar na região um centro para estudos ligados ao oceano. Com o apoio da prefeitura municipal, que cedeu o prédio localizado no interior da Praça Tamandaré, onde permaneceu de 1953 a 1972, o Museu Oceanográfico passou a desenvolver pesquisas de laboratório e implantou uma exposição com seu acervo para visitação, contribuindo para despertar na população local o interesse pelas ciências do mar. Havia, pois, um ambiente favorável e um momento propício, que fez com que algumas lideranças rio-grandinas começassem a idealizar a criação de uma faculdade de oceanologia. Em novembro de 1972, tão logo nomeado reitor da Universidade, o professor Eurípedes Falcão Vieira propõe ao Conselho Universitário a criação do Centro de Ciências do Mar, e em setembro de 1974, o Projeto Atlântico já estava pronto e foi levado pelo reitor, acompanhado e assessorado por um grupo de pesquisadores e técnicos, para as primeiras apresentações e entrega dos volumes correspondentes em Brasília. Em 1975 o projeto foi aprovado e veio efetivamente a receber recursos de vulto na modalidade de fundo perdido. Em sua primeira etapa estava prevista a construção de quatro núcleos de laboratórios: 1) avaliação pesqueira; 2) oceanografia biológica; 3) oceanografia física e química; e 4) maricultura. A etapa inicial previa ainda a construção de um navio oceanográfico, de uma biblioteca, de um auditório para conferências e a aquisição de livros e

periódicos, equipamentos científicos e o mobiliário requerido para todo o complexo.

Novos avanços

O lançamento ao mar do navio oceanográfico Atlântico Sul se deu em 18 de junho de 1977. Em 28 de abril de 1978, foi inaugurada oficialmente a Base Oceanográfica Atlântica e concretizada a primeira etapa do Projeto Atlântico. A infraestrutura oferecida melhorou ainda mais a partir de julho de 1978, com a chegada da nova lancha *Larus* de pesquisas, adquirida também com recursos do Projeto Atlântico. A FURG começava a tornar-se cada vez mais conhecida, nacional e internacionalmente, pela sua área de ciências do mar. Já em 1978, um grupo de docentes-pesquisadores da Base Oceanográfica Atlântica considerou que havia condições de avançar para uma nova etapa. Passou então a elaborar a proposta de criação de um curso de pós-graduação: o mestrado em Oceanografia Biológica. Foi este o primeiro curso de mestrado da FURG, tendo sido aprovado formalmente pela Capes em setembro de 1978. Os primeiros alunos de um curso de pós-graduação *stricto sensu* da universidade ingressaram no ano de 1979, dez anos após sua criação. O curso de mestrado contribuiu para ampliar a produção científica na área de oceanografia e para atrair pós-graduandos de diversos países da América Latina. Seu funcionamento repercutiu no oferecimento de um ensino de graduação sempre mais atualizado e qualificado.

O estudo do “Ecosistema Costeiro”

No ano de 1987, mais um fato marcou a história da Universidade na área de oceanografia: o reconhecimento oficial pelo Conselho Universitário como vocação institucional o estudo do “Ecosistema Costeiro”, em sua acepção mais ampla. Tem início o primeiro curso de doutorado da Instituição, o de Oceanografia Biológica, cujo funcionamento já fora autorizado pela Capes. Buscando uma interação maior com a comunidade, foi criado o curso de especialização em Ecologia Aquática Costeira, um programa de pós-graduação *lato sensu*, que tem como público-alvo preferen-

cial os professores da rede de ensino médio e fundamental. Uma referência importante no reconhecimento nacional e internacional da FURG ocorre no ano de 1995, quando é a única instituição da América do Sul escolhida para sediar um centro de excelência na formação de recursos humanos para o uso adequado dos ambientes costeiros. Em novembro do ano anterior, a Division of Ocean Affairs and of the Law of the Sea – DOALOS das Nações Unidas, com o apoio do United Nations Development Programme, Science, Technology e Private Sector Division – UNDP/STAPS, havia aprovado o estabelecimento de uma rede mundial para formação de recursos humanos na área de desenvolvimento costeiro e oceânico, chamada Train Sea Coast Programme.

Oceanografia Física, Química e Geológica

Ainda no ano de 1997, houve o ingresso da primeira turma de pós-graduandos do curso de mestrado em Oceanografia Física, Química e Geológica. O avanço do curso foi rápido, e em dezembro de 2003 foi implantado o nível de doutorado. A consolidação das pesquisas nesta importante área do conhecimento e a titulação dos docentes levou à criação de mais um curso de pós-graduação *stricto sensu* na FURG. Trata-se do mestrado em Aquicultura, aprovado em setembro de 2000 com ingresso da primeira turma de pós-graduandos em Aquicultura ocorreu em março de 2002. Hoje a FURG já conta com o doutorado em Aquicultura. Recentemente foi criado o mestrado em Gerenciamento Costeiro.

A verdade é que o êxito da Oceanologia do IO-FURG serviu de modelo para todos os demais cursos que vieram a ser criados no país, os quais vêm tentando copiar sua trajetória de sucesso. Estudantes de países tão diversos como Uruguai, Venezuela, Panamá e Guiné-Bissau foram atraídos para Rio Grande para cursar Oceanologia. Maior ainda foi a representatividade dos que vieram cursar a pós-graduação, com mestrandos e doutorandos oriundos do México, Venezuela, Colômbia, Peru, Chile, Argentina, Costa Rica, Panamá, Cabo Verde e Uruguai. Na última década os laboratórios de pesquisa oceanográfi-

ca do IO-FURG também têm recebido solicitações de doutores do Brasil e do exterior interessados em realizar aqui os seus projetos de pós-doutorado. Além dos brasileiros, a Universidade tem acolhido doutores vindos da Alemanha, Espanha, França, Índia, Albânia, Argentina e Cuba.

IHU On-Line – Como se dá o diálogo da FURG com a comunidade em termos de conscientização para a preservação dos oceanos e também em termos de compartilhamento de saberes?

José Muelbert – A FURG possui alguns espaços importantes para o estabelecimento de diálogos com a comunidade local, nacional e mesmo internacional em termos da conscientização para a preservação dos oceanos. Academicamente, a FURG possui um programa de pós-graduação em educação ambiental que trata de preparar profissionais para atuarem na conscientização da comunidade, buscando uma mudança positiva do comportamento social (ou dos atores sociais) com relação à preservação de oceanos e costas.

Complementarmente, a FURG possui projetos de extensão focados diretamente no diálogo com a comunidade, em que informações relativas ao uso sustentável dos oceanos e costas são tratadas com destaque. Finalmente, vários professores da FURG são integrantes de fóruns de discussão em níveis locais, nacionais e internacionais que tratam do planejamento e manutenção da qualidade dos oceanos. Nesse sentido, o conhecimento gerado por décadas de pesquisa na universidade vem sendo passado à sociedade em diferentes escalas de abrangência.

IHU On-Line – Nesse sentido, qual é a importância do complexo de museus da FURG? Como o trabalho de memória realizado por essas instituições ajuda a contar a história dos oceanos?

José Muelbert – O Complexo de Museus da Universidade Federal do Rio Grande tem como núcleo o Museu Oceanográfico. Antes de tudo, este Museu foi o catalisador do alvorecer da oceanologia no Brasil, esta imensa importância pretérita é

devida à determinação de um visionário, o professor emérito Eliézer de C. Rios – diretor fundador do Museu Oceanográfico. Foi ele quem chamou a atenção das lideranças da época, há 60 anos, para a relevância do estudo dos ecossistemas marinhos que circundavam a região. A importância atual do Museu consiste não só na pesquisa científica e na preservação da memória, mas também reside na sua capacidade de ensinar ao grande público sobre a natureza dos oceanos em uma linguagem acessível e plural. Além de ser um espaço de lazer e contemplação, profundamente enraizado na comunidade rio-grandina, este já é parte do contexto urbano e é referência para todos que vivem e chegam na cidade. Como complexo, seu espectro de ação maximiza-se, por consequência sua importância também: passa a ser uma grande casa de memória da cidade, não só da pesquisa oceanográfica da FURG como dos ecossistemas, da história náutica e dos homens do mar, da pesquisa antártica e da história desde o Império, tornando-se assim, agente ativo da transformação das comunidades. A este complexo associam-se dois centros: o de recuperação dos animais marinhos (CRAM) e o de convívio dos meninos do mar (CCMar), o primeiro desenvolvendo uma ação para a reabilitação dos animais marinhos que ocorrem enfermos e debilitados na região, e o segundo através de uma ação social e educativa oferece cursos profissionalizantes em nível básico, com ênfase na mentalidade marítima, para os jovens em risco social, econômico e ambiental, com idade entre 14 a 17 anos, da nossa comunidade. O Complexo de Museus da FURG é, portanto, um grande sistema de enriquecimento da cultura, preservação da memória científica, ambiental e histórico-social e um meio concreto e ativo para melhorar a vida dos cidadãos.

IHU On-Line – Gostaria de acrescentar algum aspecto não questionado?

José Muelbert – Seria interessante que a revista também abordasse a questão de como a sociedade percebe o mar e o oceano, pois essa é uma questão de relevância política.

A influência da temperatura dos mares nas chuvas amazônicas

Mudanças nas condições de temperatura da superfície dos oceanos Pacífico e Atlântico comprometem os ventos e as estações seca e chuvosa na região amazônica, assinala Rosimeire Araújo Gonzalez

POR MÁRCIA JUNGES

“**A**lguns experimentos numéricos sugerem que a temperatura da superfície do mar no Pacífico tropical e Atlântico têm uma influência importante na precipitação na Amazônia oriental em considerável parte do ano”. A afirmação é da física Rosimeire Araújo Gonzalez, na entrevista que concedeu por e-mail à **IHU On-Line**. Segundo ela, “por meio de processos físicos envolvidos na complexa interação entre o oceano e a atmosfera, os oceanos desempenham um papel fundamental no contexto da variabilidade climática de um ponto de vista mais

global. A temperatura da superfície do mar é extremamente importante no contexto de clima e tempo devido modularem a circulação da atmosfera, e ser uma variável considerada como indicativos das condições de tempo e clima de uma dada região”.

Rosimeire Araújo Gonzalez é graduada em Física pela Universidade Federal do Amazonas – UFAM, mestre em clima e ambiente pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA e doutoranda em Clima e Ambiente pelo INPA-UEA.

Confira a entrevista.

IHU On-Line – Quais são os principais eventos anormais que estão ocorrendo na temperatura dos oceanos Pacífico e Atlântico equatoriais?

Rosimeire Araújo Gonzalez – É necessário esclarecer o termo “anormal”. No contexto de clima, anormal ou anomalia são comparações em relação a uma média de alguns anos, ou seja, tratando-se de temperatura da superfície oceânica, em um dado tempo e espaço esse valor pode variar em torno de um padrão médio de pelo menos 50 anos e pode configurar uma anomalia positiva ou negativa quando a diferença entre o valor observado for maior ou menor do que o valor da média climatológica.

Não que esses eventos ocorram desordenadamente ou inesperadamente, como o termo anormal propõe em termos etimológicos. Ao contrário, eles sempre ocorreram em uma frequência média esperada e existem

estatísticas para suas previsões. Consequentemente são considerados padrões constituintes da configuração física dos oceanos. Essa média de valores é o referencial adotado para ressaltar as variabilidades em torno dessa média e a variabilidade são os padrões anômalos aqui considerados.

Para todos os modos, caracteriza-se por aquecimentos ou resfriamentos por toda a superfície das bacias quando comparadas à média climatológica. Quanto ao Oceano Pacífico, um importante modo caracteriza-se pela ocorrência da temperatura da superfície do mar no Pacífico equatorial central leste acima ou abaixo da média climatológica definida como El Niño ou La Niña. E quanto ao oceano Atlântico Tropical, análises de temperatura da superfície do mar na região mostram pelo menos cinco modos de variabilidade: modos de variabilidade separados no Atlântico Norte e Sul,

equatorial, gradiente inter-hemisférico e o de dipolo meridional.

IHU On-Line – Qual é a relação das chuvas da Amazônia com essas mudanças ocorridas nas águas marinhas?

Rosimeire Araújo Gonzalez – Em especial para a Amazônia, estudos observacionais e de modelagem mostram que eventos no oceano Pacífico são associados aos impactos sobre o clima atuando de forma diferenciada, isoladamente ou mesmo atuando juntamente com o oceano Atlântico. Mudanças nas condições de temperatura da superfície dos oceanos Pacífico e Atlântico, por se tratarem respectivamente do padrão dominante mais importante dessa região e fonte de umidade para a Bacia Amazônica, comprometem os ventos, consequentemente o transporte de umidade e/ou a circulação da atmosfera de gran-

de escala, comprometendo em ambos os casos a qualidade das estações seca e chuvosa na região. Por ser muito extensa, a região Amazônica responde de forma diferenciada, em se tratando das chuvas. Por exemplo, em algumas regiões há redução ou aumento das chuvas em anos de El Niño ou La Niña. Em outras regiões a resposta é inversa, enquanto outras não parecem responder, podendo nesses casos ser mais dependentes das condições do Oceano Atlântico, por exemplo.

No contexto de variabilidade climática da Amazônia, embora a relação entre a precipitação e a temperatura da superfície do mar já venha sendo documentada desde o século XX, o impacto de cada oceano, sua relação com a estação chuvosa e os mecanismos associados permaneceram em discussão. Alguns experimentos numéricos sugerem que a temperatura da superfície do mar no Pacífico tropical e Atlântico têm uma influência importante na precipitação na Amazônia oriental em considerável parte do ano.

Baseando-se principalmente na análise de dados observacionais, e mostrando que apenas uma fração da variabilidade da precipitação sobre a Amazônia pode ser explicada por El Niño/La Niña, é mostrado que as anomalias de temperatura da superfície do mar nas regiões do Atlântico tropicais e norte apresentam uma influência considerável, enquanto que anomalias de temperatura da superfície do mar do Atlântico Tropical Sul parecem ter impacto limitado. No entanto, alguns estudos demonstraram que pode ter uma influência mais significativa na porção sul da bacia durante o início da estação seca. Mais pesquisas nesta direção utilizando modelos de circulação geral da atmosfera forçados pela temperatura da superfície do mar observada e com modelos acoplados oceano-atmosfera confirmariam a ligação Amazônia/Pacífico/Atlântico.

IHU On-Line – Por que o regime de chuvas amazônico está mudando? Que fatores explicam isso?

Rosimeire Araújo Gonzalez – Os estudos quanto às condições climáticas das chuvas na Amazônia são

recentes e, conseqüentemente, resultados relativos às suas variabilidades também são. Nesse sentido, ainda não se podem fazer conclusões a respeito de mudanças. Para um estudo climatológico completo que represente variações anuais, interanuais e decadais seriam necessários pelos menos 100 anos de coleta de dados, e isso ainda não temos. Base de dados confiáveis como chuva é algo complexo mesmo. Em se tratando de Amazônia é comum trabalhos apresentando em suas conclusões essa limitação, voltando muitas vezes o pesquisador a recorrer por técnicas estatísticas para completar sua base de dados, limitando avanços em suas pesquisa.

IHU On-Line – Como essa mudança das precipitações de chuva impacta os ecossistemas marinho e terrestre equatoriais?

Rosimeire Araújo Gonzalez – Existem relevantes estudos relacionando impactos de redução ou aumento das chuvas na Amazônia em ecossistemas terrestres. Estudos que visem a resposta da vegetação esclarecem uma dependência das condições de chuvas para sua função metabólica, estando principalmente associadas às condições hídricas do solo. Isso quer dizer que existe toda uma interação entre a biosfera e a atmosfera em questão ainda pouco exploradas devido ao limitado banco de dados de variáveis de tempo e clima na Amazônia. Existe ampla linha de pesquisa que relaciona a dependência dos processos físicos de interação entre oceano e atmosfera às ações antropogênicas, por exemplo. Há, ainda, pesquisas que visam avaliar impactos de ações antropogênicas na disponibilidade de CO₂ dissolvidos nos oceanos e que podem contribuir em questões como estas.

IHU On-Line – Em que medida os oceanos servem como “termômetro” do que está acontecendo com o clima global?

Rosimeire Araújo Gonzalez – Por meio de processos físicos envolvidos na complexa interação entre o oceano e a atmosfera, os oceanos desempenham um papel fundamen-

tal no contexto da variabilidade climática de um ponto de vista mais global. A temperatura da superfície do mar é extremamente importante no contexto de clima e tempo devido ao fato de modularem a circulação da atmosfera e por ser uma variável considerada como indicativos das condições de tempo e clima de uma dada região.

IHU On-Line – Gostaria de acrescentar algum aspecto não questionado?

Rosimeire Araújo Gonzalez – Gostaria de comentar quanto aos avanços e também capacitação profissional em pesquisas na área de clima da Amazônia. Primeiro, o Projeto LBA – Experimento de Grande Escala da Interação Biosfera-Atmosfera na Amazônia, um projeto pioneiro, visa gerar novos conhecimentos essenciais para a compreensão dos processos climatológicos, ecológicos, hidrológicos e da biogeoquímica da Amazônia, dessa vez de um ponto de vista mais quantitativo, quando comparadas às pesquisas com datas anteriores a década de 1970, por exemplo. Estudos com foco nos efeitos locais das diferentes formas usos da terra, da resposta regional das chuvas mediante processos de pequena, meso e grande escala bem como respostas do sistema solo/planta/atmosfera vêm sendo apresentados.

Mais recentemente, por meio de um vínculo Institucional entre o Instituto Nacional de Pesquisas na Amazônia – INPA e a Universidade Estadual do Amazonas – UEA é mantido um programa de pós-graduação (mestrado e doutorado) em clima e meio ambiente, capacitando pessoas e contribuindo para avanços em pesquisa na Amazônia, os primeiros resultados começaram a ser publicados no ano passado.

A UEA oferece um curso de graduação em meteorologia, em que estudantes desenvolvem pesquisas em Programas de Iniciação Científica. Em breve, os projetos desenvolvidos por esses alunos devem gerar resultados para publicação. O curso foi criado no ano de 2006 e os primeiros meteorologistas do Amazonas começaram a ser formados no ano passado.

Tema
de
Capa

**Destques
da Semana**

IHU em
Revista

Teologia Pública

O diálogo inter-religioso e a eclesiologia da harmonia

Proscritos na sociedade hindu se identificam com o Ressuscitado que, como eles, era um servo e um pária. Um diálogo sinfônico é a proposta de Peter Phan na “eclesiologia da harmonia”, cujo modelo de comunhão é uma trindade igualitária

POR MÁRCIA JUNGES | TRADUÇÃO: SÍLVIA FERABOLLI

Num mundo composto por sete bilhões de pessoas, somente dois bilhões delas são cristãos. “E o que acontece com os outros cinco bilhões de pessoas? Como é possível se comunicar com elas? E com aquelas que não falam sobre Deus e outras questões relevantes/importantes para os cristãos? Esse é o grande desafio para a cristandade hoje”. A reflexão é do teólogo vietnamita naturalizado americano, Peter Phan, em entrevista exclusiva concedida pessoalmente à **IHU On-Line** por ocasião de sua vinda à Unisinos em outubro. Uma de suas ideias mais instigantes é a comparação de Jesus Cristo com um dalite, pessoa que no sistema de castas indiano está à margem, fora das castas, vivendo separada e proscrita. Assim como ocorreu com Jesus Cristo, oprimido, crucificado, tornado servo. Dessa forma, argumenta Phan, os dalites identificam-se com o Ressuscitado porque ele também é um servo, e não um Senhor, como um Brahim, da casta sacerdotal. Ele discute, também, sua concepção de eclesiologia da harmonia, na qual todos têm voz, como em uma sinfonia.

Peter C. Phan é doutor em Teologia pela Pontifícia Universidade Salesiana de Roma e doutor em Filosofia pela Universidade de Londres, instituição na qual também obteve dou-

torado em Teologia Pastoral. Publicou diversas obras sobre vários aspectos da teologia, traduzidos em italiano, alemão, francês, espanhol, polonês, chinês, japonês e vietnamita. É o atual titular da Cátedra Ignacio Ellacuría de Pensamento Social Católico da Universidade de Georgetown. Além disso, já lecionou na Universidade de Dallas, na Catholic University of America de Washington e no Union Theological Seminary de Nova Iorque, dentre outros. Em 2010 foi homenageado com o prêmio John Murray Courtney, a mais alta honraria concedida pela Sociedade Teológica Católica da América, por seu “extraordinário e distinto êxito em Teologia”.

Em 05-10-2012, Phan proferiu a conferência “A semântica do Mistério da Igreja no contexto das gramáticas atuais. Uma perspectiva inter-religiosa”, como parte da programação do **XIII Simpósio Internacional IHU Igreja, cultura e sociedade. A semântica do Mistério da Igreja no contexto das novas gramáticas da civilização tecnocientífica**. Ele também participou do **Congresso Continental de Teologia** com a conferência “*Mundialização, pluralismo religioso e teologia cristã*”, em 10-10-2012.

Confira a entrevista.

IHU On-Line – Quais são as principais críticas que o senhor recebe por sua proposta de eclesiologia da harmonia?

Peter Phan – A primeira crítica contra a proposta da eclesiologia da harmonia é que ela não presta atenção suficiente à questão da hierarquia

porque, como eu disse, na harmonia todas diferentes vozes são ouvidas, enquanto no magistério e toda a eclesiologia insistem que eles são profes-

sores da fé e que os outros devem apenas ouvir. Na eclesiologia da harmonia todos têm voz porque você não pode ter harmonia se existe apenas uma ou duas vozes – isso não é harmonia. Em uma sinfonia, por exemplo, você tem instrumentos diferentes: o violino, a flauta, enfim, instrumentos diferentes. Então, vozes diferentes devem ser ouvidas, mas o magistério diz: “Não. A voz principal que deve ser ouvida é a do Papa e dos bispos”. Contudo, esse é um princípio falso. A crítica que normalmente se faz é que a eclesiologia da harmonia não presta atenção devida às instituições, tais como os sacramentos e o catecismo. Então os elementos institucionais, de acordo com as críticas, não são preservados. Dessa forma, muito frequentemente as pessoas dizem que a eclesiologia da harmonia é dirigida às pessoas, em vez de seguir o modo hierárquico, da igreja institucionalizada. A eclesiologia da harmonia seria então o modo igualitário e democrático da Igreja.

IHU On-Line – O que diferencia a eclesiologia da harmonia e a eclesiologia da comunhão?

Peter Phan – Essa foi uma das perguntas feitas durante o **XIII Simpósio Internacional IHU: Igreja, cultura e sociedade**. Eu concordo com a eclesiologia da comunhão se essa for uma comunhão de iguais. O modelo da comunhão é a trindade. Mesmo que façamos uma distinção entre Pai, Filho e Espírito Santo nós dizemos: “eles são iguais”. Existe igualdade absoluta. O Pai não é um Deus maior do que o Filho, e o Filho não é mais Deus que o Espírito. Então é uma comunhão igualitária e, nesse sentido, ela é harmoniosa. Infelizmente, nos últimos 20 ou 30 anos, quando se fala em “comunhão” se fala em “comunhão hierárquica”, ou seja, existe um papel central. As igrejas têm de estar em harmonia com a igreja de Roma, mas nisso não está implícito que a Igreja de Roma também deva estar em harmonia com outras igrejas. Então, quando se fala de eclesiologia da comunhão fala-se, na verdade, de eclesiologia da comunhão hierarquizada. E é por isso que, para mim, a eclesiologia da harmonia não é a mesma coisa que a eclesiologia da comunhão.

Elas não são iguais porque a harmonia não requer que uma voz domine as outras vozes. Na verdade, se uma voz domina as outras vozes você não tem a sinfonia, não tem a harmonia. Mas na eclesiologia da comunhão, como ela é basicamente entendida, a igreja de Roma sempre está no centro e todas as outras igrejas devem estar em comunhão com ela. Eu insisto que a Igreja de Roma também precisa ouvir as vozes de outras igrejas e estar em comunhão com elas, e não dominá-las. Essa é a diferença entre a eclesiologia da harmonia e a eclesiologia da comunhão.

IHU On-Line – Por que é tão difícil para o cristianismo aceitar que há outras formas de salvação, que não somente através de Jesus?

Peter Phan – Bem, a resposta para essa pergunta é bastante longa. Como eu disse, por dois mil anos, a Igreja se definiu e formou sua identidade em oposição às outras religiões. Em seus primórdios, a Igreja era uma pequenínima seita e então podia existir junto a outras religiões – Judaísmo, religiões imperiais, etc. Contudo, quando o cristianismo torna-se uma religião imperial em 388 d. C., os imperadores passam a dizer: “a única religião lícita e permitida é o cristianismo”. Então, de uma religião minoritária, passa a ser a religião do império romano. A igreja começou a dizer não ao judaísmo, e, a partir do século VI, não ao Islã. E quando a Igreja chegou ao novo mundo, no século XIV, ela passou a dizer não às religiões indígenas. No século XVI, quando novas áreas da Ásia foram descobertas, falou “não” para as religiões locais. Então, existe uma longa tradição dentro da fé cristã de entender a si mesma e o cristianismo como diferente, como exclusivo. Em nossos dias, quando vivemos em uma era de pluralismo religioso, nós não estamos acostumados com esse tipo de existência. O cristianismo é somente uma entre muitas religiões. Não se trata mais da única, ou “a” religião. É um ajuste difícil.

O desafio do diálogo inter-religioso

Você me pergunta por que é tão difícil que o cristianismo aceite outras formas de salvação. É porque nós es-

tamos acostumados com a ideia de que somos a única, que somos superiores em relação ao restante das religiões, e que a salvação só é possível através de Jesus porque isso é o que pensamos de Jesus Cristo. E, de repente, nos damos conta de que existem outras religiões que também falam de salvação ou que, algumas vezes, elas nem ao menos falam de salvação! Elas falam em harmonia, em relacionamentos... Porque muitas vezes nós pensamos que a salvação é a união com Deus porque essa é a tradição cristã. Contudo, muitas vezes percebemos que algumas religiões nem ao menos falam de Deus. No budismo, por exemplo, Buda não fala em Deus – ele não o afirma e ele não o nega, ele apenas diz que não é útil especular sobre a existência ou não de Deus. Cito um exemplo: se alguém tem uma áurea, eu não faço perguntas sobre a origem da áurea, qual é a sua finalidade, de que substância é feita. Não faço esse tipo de perguntas. Eu tomo isso como fato. Então, para Buda, todas as perguntas sobre Deus e a salvação são irrelevantes, ou melhor, distrações. Então como eu, um cristão, que acredito que existe apenas um Deus e atribui a salvação apenas a Cristo, posso encontrar um budista que me diz: “eu não estou interessado em salvação, só estou interessado em acabar com o sofrimento. Ajude-me a acabar com o sofrimento”.

Então é muito difícil para um cristão, hoje, porque ele não está mais limitado na Europa, nos Estados Unidos ou na América Latina e precisa falar com não cristãos. Então como você fala com não cristão sobre Deus, igreja, Cristo e salvação? Hoje sabemos que existem sete bilhões de pessoas nesse mundo. Desses, por volta de dois bilhões são cristãos. Então o que acontece com os outros cinco bilhões de pessoas? Como é possível se comunicar com eles? E com aqueles que não falam sobre Deus e outras questões relevantes/importantes para os cristãos? Esse é o grande desafio para o cristianismo hoje. Então o diálogo inter-religioso é essencial para mim como cristão.

E o que significa ser cristão hoje? É uma mistura de tantas coisas... An-

tes pensava-se que existiam apenas cristãos no mundo, e que no século XVI um novo mundo foi descoberto nas Américas. Então como você diz que fora da igreja não há salvação? Porque antes se achava que a Igreja era “tudo”. Então você podia dizer “existem alguns judeus, alguns muçulmanos”, mas agora você descobre que a maioria é composta por não cristãos, e que os cristãos são minoria.

IHU On-Line – Qual foi a importância e qual é o legado, a herança da missão de Matteo Ricci na China e no Oriente como um todo?

Peter Phan – Matteo Ricci¹ foi para Macau, na China. Essa cidade era o centro da missão da Igreja. Dali, a Igreja dirigiu-se para o Japão e o Vietnã. E o padre jesuíta superior dessa missão era Alessandro Valignano². Ele era um italiano muito jovem. Como ele era o que chamamos de “visitador”, disse para o Matteo Ricci que se ele quisesse ir para o Japão ou China, deveria viver como um japonês, ou um chinês. E para isso, a primeira coisa que deveria fazer era aprender o idioma. Então, Valignano enviou Matteo Ricci para Macau por dois

anos para que aprendesse chinês. E os chineses tinham as escrituras, os livros sagrados de Confúcio. Matteo Ricci tinha uma memória fantástica, o que foi muito importante porque no chinês você tem que memorizar cada palavra – e ele aprendeu. Então, traduziu muitos textos de Confúcio para o italiano ou o latim. Mas a questão de “viver como um chinês” ou “viver como um japonês” não significa “viver como um português na China” ou algo assim. Muitos missionários no exterior – os portugueses, por exemplo – faziam desta forma: se você é indiano, mas quer se converter ao cristianismo, você tem que se tornar um cristão português – viver o modo de vida de um cristão português! Valignano disse “não, não e não! Você tem que viver como você vive”. É o que se chama hoje, inculturação.

Então, como eu disse em minha conferência no Simpósio, antes de ensinar, você tem que aprender, e só então você pode ensinar. Essa é a primeira grande importante herança de Matteo Ricci e Alessandro Valignano, porque eles tiveram essa ideia de que você deve ser como os povos que você quer evangelizar.

Controvérsia dos ritos

A segunda herança é que Ricci respeitava as culturas dos povos, não apenas sua língua. Uma prática cultural importante na China é a veneração dos ancestrais. Para os chineses, é de extrema importância honrar os mortos. Muitos missionários, sobretudo os dominicanos, achavam isso perigoso, pois se tratava de uma superstição. Essa é uma das razões pelas quais se instalou a Controvérsia dos Ritos. Matteo Ricci, por sua vez, queria entender o significado desses ritos. As pessoas diziam-lhe que esta era a maneira de expressarem sua gratidão aos antepassados. Eles não achavam que seus pais ou avós comiam a comida, tanto que depois de certo tempo eles pegavam a comida e a comiam. O que estava envolvido, então, era um senso de respeito, gratidão e continuação familiar. A partir disso, Ricci dizia que tais práticas eram plausíveis.

A Controvérsia Chinesa dos Ritos começou em meados do século XVII, e

apenas em 1924, ou seja, três séculos depois de ter sido iniciada, que a Igreja reconheceu a possibilidade de que os rituais chineses de culto aos antepassados não fossem superstição, mas fruto da própria ética e moral da cultura chinesa. Em 1924, o Vaticano passou a aceitar essas práticas. Assim, hoje você vai a um funeral em Taiwan e poderá ver inclusive o bispo se curvar diante da pessoa morta e fazer oferendas de incensos, colocando-os próximos à sua cabeça, porque esses são ritos de veneração.

Um mundo simbólico

É bom lembrar que na Igreja Católica também existe a prática de veneração de santos oferecendo, por exemplo, flores aos mortos. Você acha que Santa Maria vem à Terra cheirar essas flores? Você acha que os santos gostam de rosas, de velas? Não! Trata-se de símbolos. Nós vivemos em um mundo de simbolismos. Na Ásia existem as flores e também a comida. Na Europa só há as flores. Comida é para ser comida quando se tem fome. Na Ásia, contudo, o ato de comer é um evento familiar em que pessoas conversam e compartilham. Na América, você entra no MacDonaldis's, pega alguma coisa correndo e vai embora. Na China, não. Os parentes, as crianças, a família se reúne para comer e o ato de comer passa a ser, então, um ato de comunhão. É uma espécie de eucaristia. Na eucaristia eu não apenas recebo o corpo de Cristo para a minha alma, mas a ela é também a comunidade alimentando especialmente os pobres, que não tem comida. Então eucaristia é exatamente alimentar, dentro da comunidade, a todos, especialmente aqueles que não têm o que comer. Não significa ir até lá e receber Jesus em meu coração.

IHU On-Line – Qual é o nexos principal que une a Teologia da Libertação da América Latina e a Teologia da Libertação da Ásia?

Peter Phan – A preocupação com os pobres é a primeira coisa que as une. Existem muitos pobres na América Latina assim como na Ásia. Você sabe que os países mais pobres do mundo estão na Ásia, e não na Amé-

1 Matteo Ricci (1552-1610): missionário que viveu já em sua época os princípios básicos do Vaticano II, especialmente a inculturação e o diálogo inter-religioso. Depois de estudar direito em Roma, entrou na Companhia de Jesus, em 1571. Durante sua formação, interessou-se também por várias matérias científicas, como matemática, cosmologia e astronomia. Em 1577, pediu para ser enviado às missões no Leste da Ásia e, aos 24 de março de 1578, embarcava em Lisboa, chegando a Goa, capital das Índias Portuguesas, aos 13 de setembro do mesmo ano. Alguns meses depois, foi destinado para Macao, a fim de preparar sua entrada na China. Confira a entrevista realizada pela IHU On-Line com Nicolas Standaert, intitulada *O “caminho chinês”*. A contribuição da China para o mundo, disponível em <http://migre.me/11Vn3>. Confira a edição especial da IHU On-Line intitulada *Matteo Ricci no Império do Meio*. Sob o signo da amizade, publicada em 18-10-2010, disponível em <http://bit.ly/9oOler>. (Nota da IHU On-Line)

2 Alessandro Valignano (1539 - 1606): jesuíta italiano que ajudou na introdução do catolicismo, principalmente no Japão. Sobre as missões jesuítas na China e no Japão, confira a edição 347 da IHU On-Line de 18-10-2010, intitulada *Matteo Ricci no Império do Meio*. Sob o signo da amizade, disponível para download em <http://bit.ly/9oOler>. (Nota da IHU On-Line)

rica Latina: Camboja, Índia, Paquistão, Bangladesh. Todos esses países pobres do mundo estão na Ásia. Claro que existem aqueles muito ricos, como Japão, Taiwan, Coreia do Sul. Mas dos quase sete bilhões de habitantes do mundo, quatro bilhões vivem na Ásia, e dois dos maiores países do mundo, China e Índia, em conjunto, compõem 2,5 bilhões de pessoas da humanidade. É muito importante lembrar-nos da demografia, e de que a maioria dos asiáticos é muito pobre. Então, quando você me pergunta o que une a Teologia da Libertação da América Latina e a Teologia da Libertação da Ásia, digo que é a presença dos pobres. Pobres, muito, muito pobres. Você vê pessoas vivendo literalmente no lixo em lugares como a Índia. Então, como eu disse em minha conferência no Congresso Continental de Teologia, o que une as duas teologias não é um tópico específico ou uma doutrina: mas um contexto. Desse modo temos a pergunta relacionada ao contexto: o que o contexto – aqui e agora – pode nos ensinar sobre Deus e sobre ser um bom cristão? A resposta é muito diferente quer estejamos falando da América Latina, da China ou do Vietnã. Mas o que une esses lugares é a mesma questão básica: qual é o contexto, aqui e agora: aqui, na China, agora, 2012? Como esse contexto pode me ensinar sobre o que é Deus? Essa pergunta permanecerá a mesma, o que irá variar é a resposta, que varia de contexto para contexto. Na China é uma resposta. No Brasil é outra resposta, diferente, porque o contexto é muito diferente, mas a questão permanece a mesma. Então o que une a Teologia da Libertação da América Latina e a Teologia da Libertação da Ásia é a presença dos pobres e as semelhanças entre as perguntas que são feitas.

IHU On-Line – Em que sentido a concepção de Jesus Cristo como dalite e Deus como servo, e não mais senhor, abre caminho para uma nova gramática do Mistério na vida das pessoas?

Peter Phan – Você sabe o que é um dalite? O sistema de castas na Índia divide-se quatro castas: os sa-

cerdotes, os militares, os comerciantes e os servos. Contudo, fora dessas castas existem os dalites, que são literalmente os “separados”, pois eles não pertencem a nenhuma casta: eles estão simplesmente “fora” do sistema de castas, o que significa que eles nem ao menos são considerados humanos. A eles não é permitido frequentar as igrejas daqueles que pertencem às castas, não podem ser enterrados nos mesmos cemitérios e nem mesmo comer em público. Quando o fazem, existe sempre um lugar separado para os dalites. Eles também são proibidos de ir à escola. Como é triste o sistema de castas e a ideia de excluído, um intocável, que transforma todos os que encostam nele em impuros. Mesmo hoje, em muitos vilarejos indianos, os dalites existem. E, logicamente, eles jamais podem se casar com pessoas das castas superiores. Na verdade, os casamentos se dão internamente em cada casta. Vale observar que a maioria dos cristãos na Índia são dalites: 80% dos cristãos indianos são dalites.

Um dalite como bispo

E por que Jesus é um dalite? Porque, assim como os dalites, ele também estava fora das “castas”, da cidade, era um pária que foi crucificado. Então o dalite ouve essa história e pensa: se eu quero ser um cristão, a imagem que eu tenho de Deus é Deus como um servo. Para um dalite quem é o “senhor”? O senhor é um Brahim, um pertencente à casta dos sacerdotes. Então, se eu penso em Jesus como um “Senhor”, penso nele como um membro da mais alta casta, como um Brahim, mas eu, um dalite, não posso nem ao menos sentar próximo a eles... Mesmo as igrejas católicas na Índia têm áreas separadas para dalites e não dalites. Cinco ou seis anos atrás houve uma crise. A crise aconteceu quando o bispo se aposentou e um dalite foi apontado como seu sucessor. O bispo aposentado o recusou porque ele era um Brahim, da mais alta casta, e o seu sucessor, um dalite. Então, mesmo entre os franciscanos eles tinham os superiores dentro da comunidade e Roma apontou um dalite para ser “o” superior da casa, mas

eles o recusaram. Então, um antigo amigo meu, um vietnamita que estava em Roma, foi até o conselho superior e de lá teve de ir até a Índia para, pessoalmente, dizer aos Franciscanos: “você fizeram um voto de obediência e tem que aceitar a nomeação desse bispo”. Então você percebe essas clivagens culturais que existem na religião, porque eles acreditam que Deus criou o mundo com essas quatro castas – os sacerdotes, os militares, os comerciantes e os servos – porque isso era o que Deus queria. Então os “fora” da casta não podem participar, pois assim quis Deus. E isso ainda acontece.

Então, os dalites têm duas escolhas. Já que não podem permanecer no hinduísmo, porque este prega obediência ao sistema de castas, podem se tornar budistas, ou cristãos. O budismo rejeita o sistema de castas. O próprio Buda, embora tenha nascido na segunda casta indiana, não aceitava a distinção de castas. Então, os pobres e outras pessoas tornaram-se budistas. A segunda opção é tornar-se cristão, mas, infelizmente, quando eles entravam na igreja cristã, encontravam o mesmo sistema de castas. Você sabe qual foi a coisa mais interessante que vi em São Leopoldo? Um cemitério ecumênico! Essa é a primeira vez na minha vida que eu vejo algo assim. Quando você morre pode começar um “diálogo ecumênico”! Eu preciso tirar uma foto desse cemitério! Porque isso é algo muito interessante. Então quando você morrer, se for católico, pode “dialogar” com um luterano ou um budista. No Vietnã isso seria impensável.

Leia mais...

>>Peter Phan concedeu outra entrevista à **IHU On-Line**. Confira:

- “*Ser religioso é ser inter-religioso*”.

Edição 403, de 24-09-2012, disponível em <http://bit.ly/Pjh8dq>

Entrevistas da semana

Uma obra canônica de Thomas Kuhn

A terceira edição de *A estrutura das revoluções científicas*, com modificações acrescentadas pelo autor, certamente será de interesse para os interessados nas diferentes áreas impactadas por essa obra, assinala Nelson Boeira

POR MÁRCIA JUNGES E THAMIRIS MAGALHÃES

“**A**s teses avançadas por Kuhn deram origem a uma controvérsia acalorada, que inclui a chamada disputa Popper-Kuhn (particularmente sobre a denominada ‘psicologia do conhecimento’), além de inúmeras restrições ou críticas, seja à aplicabilidade das ideias apresentadas, seja à sua imprecisão, escassez de base empírica, etc.”, avalia o filósofo Nelson Boeira, em entrevista concedida por e-mail à **IHU On-Line**. E acrescenta: “Saliente-se que algumas das concepções do autor já haviam sido antecipadas por historiadores da ciência como Alexandre Koyré, como reconheceu o próprio Kuhn. Contudo, é importante salientar, como já mencionou mais de um estudioso, que *A estrutura das revoluções científicas* teve mais impacto sobre a filosofia e a sociologia da ciência que sobre a historiografia da ciência”. Segundo

Boeira, uma boa coletânea de artigos sobre esses esforços para aplicar as teorias de Kuhn a uma variedade de campos do saber pode ser encontrada, por exemplo, em *Paradigms and revolution* (Notre Dame, 1980), editado por Gary Gutting.

Nelson Boeira possui graduação em Filosofia pela Universidade de Passo Fundo-RS e mestrado em Sociologia pela New School for Social Research, com doutorado em História pela Yale University. É pós-doutor pela Universidade de Tufts. Atualmente leciona na Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Tem experiência na área de Filosofia Política e Ética Contemporânea, sendo um dos organizadores da obra *História geral do Rio Grande do Sul* (Passo Fundo: Meritus, 2009).

Confira a entrevista.

IHU On-Line – Em que medida a Física e a Filosofia confluem e dialogam na obra *A estrutura das revoluções científicas*, de Thomas Kuhn?

Nelson Boeira – Entrei em contato com *A estrutura das revoluções científicas* em 1971, durante meu curso de mestrado, na New School for Social Research, em Nova Iorque. Já no primeiro semestre, surpreendi-me ao constatar que na lista de leituras requeridas em praticamente todas as disciplinas oferecidas, nos mais diferentes cursos, aparecia o referido livro de Thomas Kuhn. Conversando

com amigos que cursavam outras universidades da região, constatei que isso também acontecia nos cursos mais diversos. Isso me despertou o interesse na obra: qual a razão dessa unanimidade?

Percepção

Logo no primeiro semestre, pude perceber que argumentos básicos (a negação da visão da história da ciência como uma acumulação progressiva e contínua de conhecimentos, a ênfase na inexistência de parâmetros, regras e fatos que nos permitam comparar

paradigmas científicos distintos) e alguns conceitos centrais (paradigmas, seu conteúdo e função na ciência normal e no processo de aprendizagem e pesquisa científica) do livro eram apresentados, com maior ou menor precisão, em todos os cursos e aplicados, com maior ou menor fecundidade explicativa, em outras áreas além da história das ciências naturais ou formais.

Muito rapidamente, constatei que a obra de Kuhn gerara uma imensa literatura secundária, desde seu aparecimento em 1962 e especialmente

a partir da segunda edição ampliada, em 1970. Pareceu-me importante que um livro com tal repercussão fosse traduzido para o português. Em vista disso, entrei em contato com a editora americana da obra e fui informado que os direitos de tradução pertenciam à Editora Perspectiva. Contatei esta editora, tive minha proposta de tradução aceita e passei ao trabalho. Se não estou enganado, comecei a tradução no final de 1972 e a concluí já no Brasil, em 1974. A primeira edição brasileira foi publicada em 1975, com base na segunda edição americana, da qual consta um importante posfácio de 1969.

IHU On-Line – Qual é a importância dessa obra para a filosofia da ciência e da história da ciência?

Nelson Boeira – O primeiro livro de Kuhn, *A revolução copernicana* (ou será *Copernicana?*), publicado em 1957, recebeu atenção considerável por parte dos historiadores das ciências naturais, embora não contivesse as concepções que dariam renome ao autor. Foi somente em 1959, no artigo “A tensão essencial: tradição e inovação na pesquisa científica”, que foram formuladas, pela primeira vez, ainda que parcialmente, algumas das teses posteriormente desenvolvidas em *A estrutura das revoluções científicas*.

Repercussão

A primeira edição desse livro gerou ampla repercussão, da qual é exemplo distinguido o livro de Lakatos e Musgrave, *A Crítica e o Desenvolvimento do Conhecimento* (São Paulo: Cultrix, 1979). Especialmente a partir da segunda edição, as ideias de Kuhn foram exaustivamente examinadas

“A estrutura das revoluções científicas teve mais impacto sobre a filosofia e a sociologia da ciência que sobre a historiografia da ciência”

ou aplicadas (com maior ou menor competência, correção e relevância) a outros campos do saber. (Por exemplo, à história, filosofia e sociologia da ciência, à sociologia, à ciência política, à historiografia, à economia, à psicologia, à arte e à literatura, à teologia e à educação.)

Controvérsia

As teses avançadas por Kuhn deram origem a uma controvérsia acessa, que inclui a chamada disputa Popper¹-Kuhn (particularmente sobre a denominada “psicologia do conhecimento”), além de inúmeras restrições ou críticas, seja à aplicabilidade das ideias apresentadas, seja à sua imprecisão, escassez de base empírica, etc. Saliente-se que algumas das concep-

ções do autor já haviam sido antecipadas por historiadores da ciência como Alexandre Koyré², como reconheceu o próprio Kuhn. Contudo, é importante salientar, como já mencionou mais de um estudioso, que *A estrutura das revoluções científicas* teve mais impacto sobre a filosofia e a sociologia da ciência do que sobre a historiografia da ciência. Uma boa coletânea de artigos sobre esses esforços para aplicar as teorias de Kuhn a uma variedade de campos do saber pode ser encontrada, por exemplo, em *Paradigms and revolution* (Notre Dame, 1980), editada por Gary Gutting.

Ressalte-se que, com frequência, as tentativas de aplicação das ideias do autor deveram-se menos a uma compreensão precisa de seus conceitos e teses do que aquilo que suas concepções parecem oferecer como estímulo a novas formas de análise das teorias científicas, especialmente no tocante às ciências humanas e artes.

Retificações e precisões de teses

Ressalte-se ainda que o próprio Kuhn, em obras posteriores, realizou sucessivas retificações e precisões de suas teses, até sua última publicação. A terceira edição de *A estrutura das revoluções científicas*, com modificações acrescentadas pelo autor, certamente será de interesse para os interessados nas diferentes áreas impactadas por essa obra, que podemos hoje chamar de canônica.

¹ Karl Popper (1902-1994): filósofo austríaco-britânico. Destacou-se como filósofo social e político e defensor da democracia liberal. (Nota da IHU On-Line)

² Alexandre Koyré (Taganrog, 29 de agosto de 1892 – Paris, 28 de abril de 1964): filósofo francês de origem russa que escreveu sobre história e filosofia da ciência. (Nota da IHU On-Line)

LEIA OS CADERNOS IHU IDEIAS
NO SITE DO IHU
WWW.IHU.UNISINOS.BR

Thomas Kuhn, metaciência escorada na ciência real

O crucial, para Alberto Oliva, é determinar se as teses de Kuhn qualificáveis de relativistas resultam da *aplicação* de determinadas teorias filosóficas ao estudo da ciência ou se *derivam* de como a ciência vem sendo produzida

POR MÁRCIA JUNGES E THAMIRIS MAGALHÃES

“Uma coisa é Kuhn se socorrer de uma epistemologia, uma filosofia da linguagem e uma ontologia de cunho relativista para reconstruir a ciência. Outra bem diferente é *extrai-las* do acompanhamento (histórico) das práticas científicas”, enfatiza o professor do Departamento de Filosofia da UFRJ, Alberto Oliva, em entrevista concedida por e-mail à **IHU On-Line**. Segundo ele, faz toda diferença se o relativismo encontrável na obra de Kuhn é fruto de posições filosóficas ou se está escorado na observação (do evoluir) da ciência. E completa, ao avaliar o livro de Kuhn que comemora 50 anos de lançamento: “Além de se manter instigante, a obra *A estrutura das revoluções científicas* continua a desafiar os que refletem sobre a natureza da racionalidade científica a desenvolverem enfoques sobre a ciência, em que suas

diversas facetas apareçam em integração sistêmico-funcional”.

Alberto Oliva é graduado em Filosofia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ com mestrado em Comunicação pela mesma instituição. Também na UFRJ cursou doutorado em Filosofia, obtendo pós-doutorado pela Universidade de Siena, na Itália. É professor associado do Departamento de Filosofia da UFRJ e coordenador do Centro de Epistemologia e História da Ciência. Foi membro da equipe de consultores da Comissão de Avaliação da Capes na área da Filosofia. Tem várias obras publicadas, especialmente sobre Filosofia da Ciência, e artigos em revistas especializadas e em jornais. Seu principal campo de pesquisa tem sido a problemática da fundamentação do conhecimento em geral, e do científico em particular.

Confira a entrevista.

IHU On-Line – Passados 50 anos de seu lançamento, qual é a atualidade de *A estrutura das revoluções científicas*?

Alberto Oliva – *A estrutura das revoluções científicas* é a obra metacientífica até hoje mais lida. Vários são seus méritos. Sua grande novidade é a proposição de uma abordagem da ciência em que se tenta promover a articulação da dimensão epistemológica com a histórica e a sociológica. Pode-se discutir o quanto a empreitada “multidisciplinar” de Kuhn¹ foi

bem sucedida. Mas não se pode negar que se trata de uma metaciência que apreende com mais fidedignidade que as filosofias da ciência precedentes “a ciência tal qual praticada”. Além de se manter instigante, a obra continua a desafiar os que refletem sobre a natureza da racionalidade científica a desenvolverem enfoques sobre a ciência, em que suas diversas facetas apareçam em integração sistêmico-funcional.

nando-se um marco importante no estudo do processo que leva ao desenvolvimento científico. Sua obra mais conhecida é *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva, 1994. (Nota da IHU On-Line)

IHU On-Line – Por que esta obra de Kuhn é apontada como relativista?

Alberto Oliva – Está longe de ser fácil justificar a caracterização de uma concepção ou de um pensador como relativista. Inexiste concordância tanto entre os defensores como entre os críticos sobre os traços distintivos do relativismo. Kuhn não se enxerga como relativista. Em vários momentos de sua trajetória acadêmica repeliu a aplicação do adjetivo ‘relativista’ à sua obra. Daí ser imperioso saber o que em sua obra dá ensejo a que se chegue a nela identificar relativismo extremo. Não há como negar que existem teses epistemológicas, onto-

¹ Thomas Kuhn (1922-1996): físico norte-americano, cujo trabalho incidiu sobre história e filosofia da ciência, tor-

lógicas e semânticas na obra de Kuhn justificadamente classificáveis de relativistas. Sendo esse o caso, importa saber por que Kuhn não concorda com tal avaliação.

IHU On-Line – Tal rotulação é adequada? Por quê?

Alberto Oliva – A questão fundamental não é saber se a rotulação é ou não apropriada. O crucial é determinar se as teses de Kuhn qualificáveis de relativistas resultam da *aplicação* de determinadas teorias filosóficas ao estudo da ciência ou se *derivam* de como a ciência vem sendo produzida. Uma coisa é Kuhn *se socorrer* de uma epistemologia, uma filosofia da linguagem e uma ontologia de cunho relativista para reconstruir a ciência. Outra bem diferente é *extraí-las* do acompanhamento (histórico) das práticas científicas. Faz toda diferença se o relativismo encontrável na obra de Kuhn é fruto de posições filosóficas ou se está escorado na observação (do evolover) da ciência. Acredito que Kuhn rejeita o rótulo de relativista por estar convencido de que sua metaciência está escorada na *ciência real*.

IHU On-Line – Em que medida a distinção entre relativismo aplicado e relativismo derivado ajuda a compreender essa classificação?

Alberto Oliva – Pensamos que, para que se possa avaliar de modo criterioso e judicioso as críticas dirigidas a Kuhn, é importante introduzir a distinção entre *relativismo aplicado* e *relativismo derivado*. Caso o relativismo retrate como a ciência tem sido praticada – configurando-se como um *relativismo derivado* – deixam de se justificar os ataques mais comuns a Kuhn. Os críticos tendem a dar como demonstrado que os três relativismos – o epistêmico, o ontológico e o linguístico – detectáveis em Kuhn resultam da *aplicação* de uma filosofia na reconstrução da ciência. Pensam assim porque, se o relativismo kuhniano for uma metaciência respaldada na história da ciência, muitas das críticas que assacam contra ele são, em última análise, contra a própria ciência.

“A estrutura das revoluções científicas é a obra metacientífica até hoje mais lida”

IHU On-Line – O senhor afirma que “faz toda diferença se o relativismo encontrável na obra de Kuhn é fruto de posições filosóficas ou se está escorado na observação (do evolover) da ciência”. Como podemos compreender essa constatação?

Alberto Oliva – Se a metaciência de Kuhn for essencialmente fruto da aplicação de uma filosofia relativista, a ciência pode ser estruturalmente contestada por argumentos desenvolvidos por visões filosóficas alternativas. No caso de derivar de como a ciência tem sido (historicamente) praticada, o relativismo kuhniano não merece a maioria das críticas candentes, principalmente de cunho filosófico, que tem recebido.

IHU On-Line – Em que medida suas teses relativistas encontram sustentação nos modos como a ciência tem sido historicamente produzida?

Alberto Oliva – Essa é a grande dificuldade que se enfrenta quando se tenta fazer a avaliação da obra de Kuhn. Mesmo quando se pretendem essencialmente descritivas, as diferentes filosofias da ciência não chegam a um acordo a respeito de como a ciência é *de facto* produzida. Ainda que se reconheça que existe a *normal science* tal qual descrita por Kuhn, é grande a resistência, tanto entre filósofos como entre cientistas, às seguintes teses relativistas encontráveis em Kuhn:

1) os métodos de investigação da ciência são relativos a esquemas conceituais, molduras teóricas ou paradigmas; a evidência subdetermina a escolha de teoria na medida em que qualquer teoria pode ser racionalmente retida à luz da evidência disponível ou concebível;

2) o que se toma por existente – objetos, fatos, entidades etc. – é identificado por um modelo teórico, um esquema conceitual, um paradigma etc.;

3) o significado dos mesmos termos, sejam teóricos ou observacionais, varia quando usados em diferentes teorias; o esquema conceitual não tem como se tornar inteligível na linguagem de um rival.

IHU On-Line – É correto afirmar que a noção kuhniana de revolução científica fica atrelada ao relativismo histórico? Por quê?

Alberto Oliva – Não sendo uma teoria substituída por outra por se mostrar falsa, ou ao menos por encerrar menor conteúdo de verdade, a revolução deixa de ser primordialmente produto da ação metodológica de refutar para se tornar um processo psicossocial de conversão a um novo *modo de ver*, a uma nova *forma de vida*. Nos casos de revolução científica, os cânones que definem com base em que deve se dar a aceitação de teorias científicas, e até mesmo o que conta como uma explicação científica, passam por mudanças abruptas que se assemelham a *conversões*.

Aplicação de posições filosóficas à ciência

Para Arbib & Hesse (1986, p. 20), o relativismo de Kuhn é, antes de tudo, aplicação de posições filosóficas à ciência: “a revolução kuhniana na filosofia da ciência adotou a noção wittgensteiniana de ‘jogos de linguagem’: as teorias científicas passam a ser vistas como paradigmas ou visões de mundo internamente consistentes de tal forma que o significado, a interpretação da evidência e os critérios de aceitabilidade são internos com relações apenas indiretas com os dados brutos”.

Relativismo em evidência

Não há como deixar de ver relativismo quando Kuhn assim caracteriza revolução:

1) “quando mudam os paradigmas, muda com eles o próprio mundo”;

2) “as mudanças de paradigma levam os cientistas a ver o mundo de maneira diferente”;

3) “durante as revoluções, os cientistas veem coisas novas e diferentes quando, utilizando instrumentos familiares, olham para os mesmos pontos já examinados”;

4) “membros de diferentes comunidades científicas vivem em mundos diferentes e as revoluções mudam o mundo em que o cientista trabalha”;

5) “membros de diferentes comunidades identificam diferentes dados a partir dos mesmos estímulos”.

IHU On-Line – Como podemos compreender que Kuhn tente estabelecer “paralelos entre as revoluções político-sociais e as científicas sem contar com uma teoria capaz de explicar o que as torna funcionalmente semelhantes”?

Alberto Oliva – Afirma Kuhn em *The road since structure* (2000, p. 118) que “ao se basear em observações do registro histórico a filosofia da ciência histórica minou os pilares, sem substituí-los por outros, em que se acreditava estar assentada a autoridade do conhecimento científico”.

Para Kuhn, esses pilares são:

1) fatos são anteriores às crenças, independentes delas, e se prestam a prover evidências para elas;

2) o que emerge das práticas científicas são verdades, verdades prováveis, ou aproximações à verdade, sobre um mundo externo independente da mente e da cultura. Quando Kuhn, em *The structure of scientific revolutions* (1970, p. 156), reconstrói as grandes mudanças científicas estabelecendo paralelos com as grandes transformações político-sociais – “assim como nas revoluções políticas, na escolha de paradigma não há padrão que se coloque acima do assentimento da comunidade relevante” – e atrela a reconstrução metacientífica à explicação psicossocial. O problema é que sem o apoio de teorias sociais com efetivo poder explicativo não tem como ser sólida a defesa de teses kuhnianas como a seguinte: “para se descobrir como as revoluções científicas ocorrem, temos de examinar não apenas o impacto da natureza e da lógica, mas também as técnicas de argumentação persuasiva que se

“Acredito que Kuhn rejeita o rótulo de relativista por estar convencido de que sua metaciência está escorada na ciência real”

mostram efetivas no âmbito dos grupos muito especiais que constituem a comunidade dos cientistas”.

Natureza do grupo científico

Ao declarar que “tanto no desenvolvimento político quanto no científico, o sentimento de funcionamento defeituoso que pode levar à crise é pré-requisito para a revolução”, Kuhn (1970, p. 154) está defendendo que, ao menos em termos funcionais, o científico e o político não se distinguem. Se “o sentimento de funcionamento defeituoso” se manifesta essencialmente do mesmo modo na ciência e na sociedade, deixa de ser necessário diferenciar a justificação epistêmica da legitimação política. Caracterizando sua “posição como intrinsecamente sociológica”, Kuhn (1976b, p. 238) destaca que “seja o que for o progresso científico, temos de explicá-lo examinando a natureza do grupo científico, descobrindo suas valorações, o que tolera, o que desdenha”.

Relativismo kuhniano

Kuhn (1976a, p. 21) é ainda mais enfático quando declara que “já devia ter ficado claro que a explicação, na fase final, precisa ser psicológica ou sociológica, isto é, precisa ser uma descrição de um sistema de valores, de uma ideologia, juntamente com uma análise das instituições através das quais o sistema é transmitido e

inculcado”. Nesse caso, o relativismo kuhniano precisa contar, para se mostrar metacientificamente defensável, com teorias psicológicas e sociológicas com efetiva capacidade explicativa. Sem o apoio delas, Kuhn não tem como especificar os respectivos pesos das razões epistêmicas e dos fatores sociais na decisão do cientista de aceitar: (1) um novo esquema conceitual, (2) um novo campo de dados observacionais, (3) uma agenda diferente de problemas, (4) diferentes padrões de avaliação de teorias, e (5) uma nova forma de encarar a “realidade”.

Arbib, M. & Hesse, M. (1986) *The Construction of Reality*. Cambridge. Cambridge University Press.

Kuhn, T. (1970) *The Structure of Scientific Revolutions*. In: Neurath, Otto, Carnap, Rudolf & Morris, Charles (eds.). *Foundations of the Unity of Science*. Vol. II. Chicago. The University of Chicago Press.

Kuhn, T. (1976a) ‘Logic of Discovery or Psychology of Research?’ In: Lakatos, I. & Musgrave, A. (orgs.) *Criticism and the Growth of Knowledge*. Londres. Cambridge University Press.

Kuhn, T. (1976b) “Reflections on my Critics”. In: Lakatos, I. & Musgrave, A. (orgs.) *Criticism and the Growth of Knowledge*. Cambridge University Press.

Kuhn, T. (2000) *The Road since Structure*. Chicago. University of Chicago Press.

Saiba mais...

Há 50 anos, a editora da Universidade de Chicago lançou um dos livros mais influentes do século XX: *A Estrutura das Revoluções Científicas*, de Thomas Kuhn. No site do Instituto Humanitas Unisinos – IHU há mais material complementar: *O paradigma: Teoria sobre revoluções científicas faz 50 anos*, disponível em <http://bit.ly/RG7cK6>.

Livros da Semana

LÖWY, Michael. *A teoria da revolução no jovem Marx*. São Paulo: Boitempo, 2012.

“A revolução é um belo monstro com mil cabeças”

Ainda hoje, encontramos na esquerda esta visão idealista, neo-hegeliana, que faz do filósofo, ou da vanguarda, ou do partido, a “cabeça” da revolução, declara Michael Löwy

POR THAMIRIS MAGALHÃES, GRAZIELA WOLFART E MÁRCIA JUNGES

Questionado a respeito dos principais limites do pensamento marxista e o que explica o fato de que o marxismo seja visto por muitos setores da academia como retrógrado, Michael Löwy, em entrevista concedida por e-mail à **IHU On-Line**, frisa que o marxismo é um pensamento em movimento, que trata de superar os limites que estão presentes na própria obra de Marx e Engels: “por exemplo, um tratamento muito insuficiente da questão ecológica”. Para Löwy, alguns setores da academia confundem o marxismo com sua caricatura retrógrada, a ideologia do assim chamado “socialismo real”. E continua: “outros, identificados com a ideologia dominante, pretendem que o desenvolvimento capitalista represente o ‘progresso’, sendo o marxismo ‘arcaico’, por se opor à expansão do mercado e à acumulação do capital”.

Segundo o sociólogo marxista, tinha razão Jean Paul-Sartre ao dizer que o marxis-

mo é o horizonte intelectual de nossa época. Para ele, as tentativas de “superá-lo” – pós-modernidade, pós-marxismo, etc. – acabam sendo regressões políticas e culturais. “Como já diziam Rosa Luxemburgo, Lukács e Gramsci, quando a humanidade suprimir o capitalismo, o marxismo poderá ser substituído por novas formas de pensamento...”.

Michael Löwy é sociólogo marxista e filósofo. É diretor emérito de pesquisas do Centre National de la Recherche Scientifique – CNRS, tendo sido homenageado em 1994 com a medalha de prata do CNRS em Ciências Sociais. É ainda um dos principais pensadores marxistas da atualidade. Recentemente publicou os livros *Revoluções* (Boitempo, 2009) e *A teoria da revolução no jovem Marx* (Boitempo, 2012). Além disso, é autor de livros sobre Karl Marx, Che Guevara, a Teologia da Libertação, György Lukács, Walter Benjamin, Lucien Goldman e Franz Kafka.

Confira a entrevista.

IHU On-Line – Quais são as peculiaridades da revolução na obra do jovem Marx? Em que aspectos sua teoria se modifica em seus escritos posteriores?

Michael Löwy – Nas *Teses sobre Feuerbach*¹ (1845) – o germe genial de

uma nova concepção do mundo, segundo Engels – e na *Ideologia alemã* (1846), Marx inventa uma nova teoria, que se poderia definir como *filosofia da práxis* (o termo é de Gramsci). Superando dialeticamente o idealismo neo-hegeliano – para o qual a mudança da sociedade começa com a mudança das consciências – e o materialismo

vulgar – para o qual é necessário primeiro mudar as “circunstâncias” materiais –, Marx afirma, na Tese n. III sobre Feuerbach: na práxis revolucionária, coincidem a mudança das circunstâncias e automodificação dos indivíduos. Como ele explica pouco depois na *Ideologia alemã*²: uma consciência comu-

1 As “Teses sobre Feuerbach” (em alemão: “Thesen über Feuerbach”) são onze curtas notas filosóficas escritas por Karl Marx (provavelmente) em 1845. Eles explicitam a crítica das ideias de Marx sobre seu colega filósofo jovem hegeliano, Ludwig Feuerbach. Mas o texto é comumente visto como mais ambicioso do que

isto, criticando o materialismo contemplativo dos jovens hegelianos juntamente com todas as formas de idealismo filosófico. (Nota da IHU On-Line)

2 **A Ideologia Alemã** (originalmente A ideologia alemã: crítica da mais recente filosofia alemã em seus representantes Feuerbach, B. Bauer e Stirner, e do socialismo alemão em seus diferentes profetas;

nista de massas só pode surgir da ação, da experiência, da luta revolucionária das massas; a revolução é não apenas necessária para derrubar a classe dominante, mas também para que a classe subversiva se liberte da ideologia dominante. Em outras palavras: a única emancipação verdadeira é a autoemancipação revolucionária. Essa tese vai ser um fio vermelho, através de toda sua obra, mesmo que as formulações sejam mais diretamente políticas e menos filosóficas. Por exemplo, no célebre preâmbulo dos *Estatutos da Primeira Internacional* (1871): “A emancipação dos trabalhadores será a obra dos próprios trabalhadores”. Mas isso vale também para o *Manifesto comunista*³, para os escritos sobre a Comuna de Paris, etc.

IHU On-Line – Como pode ser compreendida a ditadura do proletariado face a democracia que emana da teoria da revolução comunista?

Michael Löwy – A expressão “ditadura do proletariado” foi pouco feliz. Mas como o demonstrou o socialista americano Hal Draper, o que Marx e Engels queriam dizer com isso era o poder democrático dos trabalhadores, tal como o conheceu a Comuna de Paris, que teve eleições democráticas, pluri-partidarismo, liberdade de expressão,

em em alemão: *Die deutsche Ideologie. Kritik der neuesten deutschen Philosophie in ihren Repräsentanten Feuerbach, B. Bauer und Stirner, und des deutschen Sozialismus in seinen verschiedenen Propheten*) é o primeiro livro escrito conjuntamente (mas não o primeiro a ser publicado pela dupla) por Karl Marx e Friedrich Engels. É considerado como um dos mais importantes livros escritos por estes dois autores e marca uma fase intelectual mais avançada de Marx, além de seu rompimento com o chamado hegelianismo de esquerda. O objetivo fundamental da obra é fazer uma crítica aos “jovens hegelianos”, principalmente os filósofos Ludwig Feuerbach, Bruno Bauer e Max Stirner (que dão título, respectivamente, aos três capítulos do livro), como produtores de uma ideologia alemã conservadora, apesar de se autodenominarem teóricos revolucionários. (Nota da IHU On-Line)

3 Manifesto Comunista: originalmente denominado Manifesto do Partido Comunista (em alemão: *Manifest der Kommunistischen Partei*), publicado pela primeira vez em 21 de Fevereiro de 1848, é historicamente um dos tratados políticos de maior influência mundial. Comissinado pela Liga dos Comunistas e escrito pelos teóricos fundadores do socialismo científico Karl Marx e Friedrich Engels, expressa o programa e propósitos da Liga. (Nota da IHU On-Line)

etc. No século XX, essa expressão serviu para justificar políticas autoritárias em nome do comunismo, que não correspondem ao pensamento de Marx.

IHU On-Line – O que mudou na esquerda desde o lançamento da primeira edição de A revolução comunista na obra do jovem Marx?

Michael Löwy – O título da primeira edição (não da tese de doutorado) era *A teoria da revolução no jovem Marx*, publicado pelas Editions Maspero, em 1971. Desde então muita água correu nas margens do Sena, e a versão estalinista da esquerda, que predominou durante boa parte do século XX, entrou em crise e praticamente desmoronou no mundo inteiro. Fica então confirmada, pela via negativa, a tese de Marx: a única revolução verdadeira é a autoemancipação dos oprimidos.

IHU On-Line – Em termos gerais, o senhor considera que a esquerda em suas diferentes experiências (União Soviética, Leste Europeu, América Latina, Europa e Brasil) compreendeu Marx de forma equivocada? Por quê?

Michael Löwy – Na URSS, em seus primeiros anos, existiu talvez uma compreensão equivocada do marxismo, uma leitura autoritária de certos textos. Mas a partir do stalinismo, em meados dos anos 1920, já não se trata de equívoco, mas de uma ideologia de Estado, pretensamente marxista-leninista, visando justificar o poder totalitário da burocracia e suas políticas oportunistas. Infelizmente, os partidos comunistas da Europa, América Latina e Brasil seguiram, durante muitos anos, a orientação stalinista. Mas já a partir de 1956 e, sobretudo, de 1968 (invasão da Tchecoslováquia), muitos comunistas começaram a questionar esta ideologia. Na América Latina foi a Revolução Cubana que provocou uma profunda crise no movimento comunista.

IHU On-Line – A revolução permanente de Trotsky é uma categoria adequada para se pensar a esquerda hoje? Por quê?

Michael Löwy – A teoria da revolução permanente de Trotsky⁴ – que

havia sido formulada por José Carlos Mariátegui⁵, no contexto latino-americano, desde 1928 – é a única que dá conta da dinâmica das revoluções do século XX: revoluções russa de 1917, chinesa, iugoslava, vietnamita, cubana. Em todos estes países, uma revolução democrática, agrária e/ou anticolonial se transforma num processo ininterrupto – permanente – em revolução socialista. Infelizmente, em todos estes processos – com a exceção parcial de Cuba – acabou se dando uma degeneração burocrática. Isso não é uma fatalidade, mas o produto de circunstâncias históricas. O que vale ainda hoje é a visão estratégica: as revoluções na periferia do sistema serão revoluções socialistas, democráticas, agrárias e anti-imperialistas ao mesmo tempo; ou então serão “caricaturas de revolução”, como dizia Che Guevara. Dito isso, não se pode considerar a teoria de Trotsky como um dogma infalível: ele previa, nestas revoluções, um papel dirigente da classe operária, que só se deu no caso russo de 1917.

IHU On-Line – Como concilia a militância socialista e surrealista? Como essas vertentes se complementam e confluem para o trotskismo?

Michael Löwy – O surrealismo é um movimento romântico revolucionário, de reencantamento do mundo, que tem uma vocação eminentemente subversiva: é, portanto, perfeitamente compatível com a militância socialista. Aliás, muitos surrealistas, como o poeta Benjamin Péret⁶ – que esteve vários anos no Brasil – nunca deixou de militar, e combateu em 1936-37, nas fileiras antifascistas na guerra civil espanhola.

Em 1938, André Breton⁷, o fundador do surrealismo, viajou ao México para encontrar Leon Trotsky, então

marxista e revolucionário bolchevique, fundador do Exército Vermelho e rival de Stalin na tomada do PCUS à morte de Lenin. (Nota da IHU On-Line)

5 José Carlos Mariátegui La Chira: escritor, jornalista, sociólogo e ativista político peruano. Mariátegui destacou-se como um dos primeiros e mais influentes pensadores do marxismo latino-americano no século XX. (Nota da IHU On-Line)

6 Benjamin Péret (1899-1959): um dos mais importantes poetas surrealistas franceses e destacado militante trotskista. (Nota da IHU On-Line)

7 André Breton (1896 -1966): escritor francês, poeta e teórico do surrealismo. (Nota da IHU On-Line)

4 Leon Trótski (1879- 1940): intelectual

exilado em Coyacan. Os dois redigiram juntos um manifesto, intitulado *Por uma arte revolucionária independente*, contra qualquer controle de partido ou Estado sobre atividade poética ou artística. Pouco depois, será fundada a Federação Internacional da Arte Revolucionária Independente – FIA-RI, na qual participam surrealistas, trotskistas, e outros. Mas o surrealismo não se relacionou somente com o trotskismo: teve também vínculos com o anarquismo, em particular nos anos 1950, e chegou a se aproximar de Cuba revolucionária nos anos 1960. Suas simpatias vão a todo movimento autenticamente revolucionário.

IHU On-Line – Quais são os desafios da autoemancipação do proletariado numa sociedade “enfeitada” pelo consumo e, por conseguinte, por um trabalho que proporciona a alimentação dessa maquinaria capitalista?

Michael Löwy – O feitiço do consumo e o fetichismo da mercadoria exercem um poder considerável sobre a população, mas em certos momentos decisivos o feitiço se rompe, a magia negra do capitalismo deixa de funcionar e os proletários, a juventude, os oprimidos, se levantam contra o sistema. A história da América Latina das últimas décadas é uma ótima ilustração disso.

IHU On-Line – O filósofo como cabeça e o proletariado como coração da revolução. Até que ponto essa ideia de Marx inspira a esquerda do nosso tempo?

Michael Löwy – Essa ideia, de corte tipicamente neo-hegeliano, foi defendida por Marx no começo de 1844. Mas pouco depois, impactado pelo levante dos tecedores da Silésia (norte da Alemanha), de junho de 1844, ele descobre que o proletariado alemão é “filosófico”, não precisa esperar pelos neo-hegelianos para se sublevar. Ainda hoje, encontramos na esquerda essa visão idealista, neo-hegeliana, que faz do filósofo, ou da vanguarda, ou do partido, a “cabeça” da revolução. A revolução é um belo monstro com mil cabeças.

IHU On-Line – Qual é o significado dos movimentos dos indignados e

da primavera árabe? Seriam sopros de uma nova política?

Michael Löwy – A Primavera Árabe foi um magnífico levante da juventude árabe contra ditaduras sanguinárias e anacrônicas. Infelizmente, a vitória dos revolucionários foi confiscada – provisoriamente, esperamos – por forças islamistas conservadoras.

No caso do Movimento dos Indignados, trata-se de outro contexto: a crise do capitalismo na Europa e Estados Unidos, com consequências dramáticas para a população: desemprego, arrocho salarial, redução das pensões, perda de domicílios, etc. Tendo à sua cabeça a juventude, este movimento traz reivindicações antineoliberais, democráticas, igualitárias, muitas vezes anticapitalistas. Seu denominador comum é a *indignação*, um sentimento essencial, ponto de partida necessário de toda luta e toda transformação social. Sem indignação não se faz nada de grande e de radical.

IHU On-Line – Quais são os principais limites do pensamento marxista? O que explica que o marxismo seja visto por muitos setores da academia como retrógrado?

Michael Löwy – O marxismo é um pensamento em movimento, que trata de superar os limites que estão presentes na própria obra de Marx e Engels: por exemplo, um tratamento muito insuficiente da questão ecológica. Alguns setores da academia confundem o marxismo com sua caricatura retrógrada, a ideologia do assim chamado “socialismo real”. Outros, identificados com a ideologia dominante, pretendem que o desenvolvimento capitalista represente o “progresso”, sendo o marxismo “arcaico”, por se opor à expansão do mercado e à acumulação do capital.

Penso que tinha razão Jean Paul-Sartre⁸ ao dizer que o marxismo é o horizonte intelectual de nossa época; as tentativas de “superá-lo” – pós-modernidade, pós-marxismo, etc. – acabam sendo regressões políticas e

⁸ Jean-Paul Charles Aymard Sartre (1905-1980): filósofo, escritor e crítico francês, conhecido como representante do existencialismo. Acreditava que os intelectuais têm de desempenhar um papel ativo na sociedade. Era um artista militante, e apoiou causas políticas de esquerda com a sua vida e a sua obra. (Nota da IHU On-Line)

culturais. Como já diziam Rosa Luxemburgo⁹, Lukács¹⁰ e Gramsci¹¹, quando a humanidade suprimir o capitalismo, o marxismo poderá ser substituído por novas formas de pensamento...

Leia mais...

>>Michael Löwy já concedeu outras entrevistas à **IHU On-Line**. Confira:

- *O transbordo do copo de cólera*. Entrevista com Michael Löwy, no sítio do IHU, de 14-11-2011, disponível em <http://migre.me/bTeEk>;
- *Ecossocialismo. Por uma ecologia socialista*. Entrevista especial com Michael Löwy, no sítio do IHU, de 22-02-2011, disponível em <http://migre.me/bTezo>;
- *O retorno do religioso*. Entrevista concedida à revista **IHU On-Line**, edição 302, de 03-08-2009, disponível em <http://migre.me/bTet1>.

⁹ Rosa Luxemburgo (1871-1919): filósofa e economista marxista polonesa, alemã. Tornou-se mundialmente conhecida pela militância revolucionária ligada à Social-Democracia do Reino da Polônia e Lituânia (SDKP), ao Partido Social-Democrata da Alemanha (SPD) e ao Partido Social-Democrata Independente da Alemanha (USPD). Participou da fundação do grupo de tendência marxista do SPD, que viria a se tornar mais tarde o Partido Comunista da Alemanha (KPD). (Nota da IHU On-Line)

¹⁰ György Lukács ou Georg Lukács (1885-1971): filósofo húngaro de grande importância no cenário intelectual do século XX. Segundo Lucien Goldmann, Lukács refez, em sua acidentada trajetória, o percurso da filosofia clássica alemã: inicialmente um crítico influenciado por Kant, depois o encontro com Hegel e finalmente, a adesão ao marxismo. (Nota da IHU On-Line)

¹¹ Antonio Gramsci (1891-1937): escritor e político italiano. Com Togliatti, criou o jornal *L'Ordine Nuovo*, em 1919. Secretário do Partido Comunista Italiano (1924), foi preso em 1926 e só foi libertado em 1937, dias antes de falecer. Nos seus *Cadernos do cárcere*, substituiu o conceito da ditadura do proletariado pela “hegemonia” do proletariado, dando ênfase à direção intelectual e moral em detrimento do domínio do Estado. Sobre esse pensador, confira a edição 231 da **IHU On-Line**, de 13-08-2007, intitulada *Gramsci, 70 anos depois*, disponível para download em <http://migre.me/65usZ>. (Nota da IHU On-Line)

Vaticano II. Trajetórias e hermenêuticas

Rodrigo Coppe Caldeira¹, doutor em Ciências da Religião e professor da PUC Minas, autor do livro *Os baluartes da tradição: o conservadorismo católico brasileiro no Concílio Vaticano II* (Curitiba: CRV,

2011), apresenta e comenta o livro *HEFT, James L.* (edited by). *After Vatican II. Trajectories and hermeneutics*. Grand Rapids: University of Southern California, 2012.

Eis o artigo.

As discussões em torno do Concílio Vaticano II² (1962-1965) e seus feitos, evento que completa seus cinquenta anos de abertura, aprofundam-se no início desta década. Certamente, desde os primeiros momentos que se seguiram à sua conclusão, os debates em torno do evento conciliar e os textos produzidos por aqueles que dele participaram, multiplicaram-se. Inicialmente como comentários dos documentos promulgados, e, apenas posteriormente, como discussões teórico-metodológicas a respeito de sua historicização e hermenêutica.

No que tange à última perspectiva, a questão interpretativa do concílio, observa-se, especialmente depois do discurso de Bento XVI aos Cardeais no Natal de 2005 – no qual tratou, em um de seus pontos altos, a questão da “hermenêutica da descontinuidade” e da “hermenêutica da reforma” – um aumento significativo de publicações sobre esta dimensão do concílio, qual seja, a sua trajetória como processo de recepção.

Uma destas obras, quicá a mais interessante deste período, foi a publicada em 2008 pelo jesuíta John O’Malley³, intitulada *What happened*

at Vatican II. Nessa obra, O’Malley buscou trazer uma aproximação histórica, apontando para as principais questões que emergiram naquele contexto, além de – e aqui aparece a parte mais interessante – apresentar algumas chaves para se compreender o que o concílio esperava realizar. Na verdade, esta recensão não tem como objeto de análise o livro de O’Malley – que merece uma leitura atenta e uma recensão à altura –, mas obra que foi publicada tendo em perspectiva as intuições do jesuíta norte-americano, isto é, “*the issues under the issues*”, como chamou: colegialidade (a questão das relações “centro-periferia”), mudança (como se entender as relações entre os ensinamentos e práticas passadas com o presente), estilo (novo gênero literário que foi impresso nos documentos pelos padres conciliares).

Os capítulos do livro ora apresentado – *After Vatican II. Trajectories and hermeneutics* – editada por James L. Heft, com texto introdutório do próprio John O’Malley, e publicado em 2012, trazem reflexões sobre o desenvolvimento de certos aspectos da vida da Igreja que, como diz o editor, “would have been impossible without Vatican II” (p. viii).

Este livro, assim, é o resultado concreto dos debates que se realizaram em fevereiro de 2009 entre os colaboradores da obra e O’Malley no

Institute for Advanced Catholic Studies, na University of Southern California. Além da citada introdução, na qual O’Malley situa a discussão e referencia os textos seguintes, a obra traz a contribuição de sete scholars, que se dedicam, em cada um dos textos, a determinado aspecto da vida da Igreja pós-conciliar, tendo sempre em vista a obra de O’Malley. Todos eles partem da ideia de que o concílio não se resume a uma coleção de documentos, mas um evento que se situa numa longa duração histórica, com início e impacto contínuo. Como diz o jesuíta, “for understanding the council and interpreting it, that impact must be taken into account. Trajectories and hermeneutics intersect” (p. xvi).

No primeiro destes textos – *Between Documents and Spirit: the case of the “New Catholic Movements”* – Massimo Faggioli⁴ faz uma análise da emergência dos “novos movimentos católicos”, como o *Comunhão e Libertação*, a *Comunidade de Santo Egídio* e a *Opus Dei*. O autor demonstra que estes movimentos recebem o concílio, como qualquer outra entidade da Igreja, de maneira específica e particular. Tomando especialmente como referência o decreto sobre o apostolado leigo *Apostolicam Actuositatem*, estes movimentos apelam ao centro a fim de garantir sua inde-

1 Confira o artigo Vaticano II: a batalha pelo significado. Uma análise de Rodrigo Coppe Caldeira, disponível em <http://bit.ly/RBovhH>, nas Notícias do Dia 07-07-2012. (Nota da IHU On-Line)

2 Confira a edição 401 da revista IHU On-Line, intitulada *Concílio Vaticano II. 50 anos depois*, de 03-09-2012, disponível em <http://bit.ly/REokjn>. (Nota da IHU On-Line)

3 Confira a entrevista concedida por O’Malley, intitulada *O Concílio do impul-*

so para a reconciliação, na edição 401 da revista IHU On-Line, de 03-09-2012, disponível em <http://bit.ly/REuOi9>. (Nota da IHU On-Line)

4 Confira a entrevista concedida por Faggioli, intitulada *Vaticano II. 50 anos depois, apenas o início de um longo processo de recepção*, na edição 401 da revista IHU On-Line, de 03-09-2012, disponível em <http://bit.ly/OUditG>. (Nota da IHU On-Line)

pendência frente ao episcopado, se posicionando para além da letra e do espírito do concílio, e mesmo contra ele. Entendendo que estes movimentos acreditam que sejam eles mesmos “frutos do concílio”, a pergunta central de Faggioli é: “what kind of Vatican II they claim to be fruit of: the literal meaning of the documents of Vatican II or the ‘spirit of Vatican II’?” (p. 2).

Os dois próximos textos versam sobre a teologia moral na sua trajetória pós-conciliar. Em *Vatican II and Moral Theology*, Darlene Fozar Weaver constrói sua reflexão a partir de uma pergunta principal: como o Vaticano II ajudou a mudar as perspectivas da teologia moral⁵, já que em seu corpus não há nenhum documento especificamente devotado à temática? Para ela, o desenvolvimento da teologia moral no pós-concílio relaciona-se diretamente a uma das ideias-chave de como O’Malley entendeu o concílio, qual seja, como um “evento linguístico”, especialmente numa das perspectivas que perpassa os textos conciliares, a questão da liberdade de consciência, que aparece na constituição *Gaudium et Spes* e no decreto *Dignitatis Humanae*.

Já M. Cathleen Kaveny aborda o lugar da teologia moral nos manuais no período pré-conciliar, principalmente nas encíclicas sociais, que tem o início de sua tradição com Leão XIII em 1891, quando escreve a encíclica *Rerum Novarum*. Ao estudar a teologia moral no pós-concílio, tomando como exemplos de documento papal que trata do tema as encíclicas *Evangelium Vitae* e *Veritatis Splendor*, que João Paulo II insiste em situar em relação com a herança do Vaticano II, Kaveny, tomando como referencial a perspectiva de O’Malley, julga que, por exemplo, a *Evangelium Vitae* “is a model of magisterial moral theology done in the spirit of Vatican II” (p. 66).

No quarto texto do volume – *Vatican II and the postconciliar Magisterium on the salvation of the adherents*

of other religions – Francis A. Sullivan, grande estudioso do magistério eclesial, refaz a trajetória do ensinamento oficial sobre a salvação dos não-cristãos, indo de Pio IX aos últimos documentos do Magistério sobre a temática. É notável, para o autor, certa evolução da doutrina, especialmente quando se lê os documentos do Vaticano II sobre a liberdade religiosa, e que este caminho doutrinário tem impactos importantes nas relações entre as religiões num mundo marcado pelo pluralismo.

John Connelly, em *The Catholic Church and mission to the jews*, aborda a questão das relações entre a Igreja Católica e os judeus, partindo da pergunta principal se ela tem obrigação no trabalho de sua salvação. Como Sullivan, Connelly opta por um caminho histórico, trazendo elementos que caracterizam estas relações antes, durante o concílio – concretizando-se na declaração *Nostra Aetate*, como expressão maior sobre a temática – e posteriormente à sua conclusão. Importante lembrar que a questão judaica situa-se num debate mais amplo, ultrapassando elementos teológicos, que envolvia profundamente a opinião pública e também, inclusive, elementos diplomáticos.

Em seu texto – *A soldier of the great war: Henri de Lubac and the patristic sources for a premodern theology* – Robin Darling Young trata do lugar do pensamento teológico de Henri de Lubac⁶, que foi um dos destacados nomes da *Nouvelle Théologie* – condenada por Pio XII e reabilitada por João XXIII, ao convocar teólogos, entre eles de Lubac, alinhados a ela – no Vaticano II e, especialmente no pós-concílio, marcado pela ideia de que nesse período a Igreja abandonava suas tradições por estilos e opiniões contemporâneas.

⁶ Henri de Lubac (1896-1991): teólogo jesuíta francês. Foi suspenso pelo Papa Pio XII. No seu exílio intelectual, escreveu um verdadeiro poema de amor à Igreja que são as suas *Méditations sur l’Église*. Foi convidado a participar do Concílio Vaticano II como perito e o Papa João Paulo II o fez cardeal no ano de 1983. É considerado um dos teólogos católicos mais eminentes do século XX. Sua principal contribuição foi o modo de entender o fim sobrenatural do homem e sua relação com a graça. (Nota da IHU On-Line)

No texto conclusivo da obra – *Interpreting the Council and its consequences: concluding reflections* –, Joseph A. Komonchak traz sua análise sobre o fundo hermenêutico pelo qual os capítulos anteriores se constituem, apontando para três tipos de interpretação que surgem no período pós-conciliar: a progressista, que sublinha os aspectos de novidade e mudanças trazidas pelo concílio; a tradicionalista, que entende o concílio como responsável pela capitulação da Igreja frente à modernidade; e, por fim, a reformista, que recusa dicotomias, sublinhando os elementos de continuidade nos ensinamentos conciliares, esta última sendo defendida pelos dois papados dos últimos vinte anos.

Considero que uma leitura atenta da obra apresentada vale a pena para aqueles que se dedicam ao tema da história do Vaticano II, e também de sua teologia, por se tratar de um panorama, a partir dos objetivos específicos de cada um de seus colaboradores, desta que é a questão chave do catolicismo contemporâneo – a interpretação da herança deste concílio e que lugar ele terá na história da Igreja do século XXI.

Leia mais...

>>Rodrigo Coppe Caldeira já colaborou com artigos e entrevista à **IHU On-Line**. Confira alguns deles:

- “Não há retorno daquele que nunca foi”. Entrevista publicada em 05-11-2012, edição 407 da revista **IHU On-Line**, disponível em <http://bit.ly/SPd09f>.
- *O Ano da Fé, o Vaticano II e a hermenêutica conciliar de Bento XVI*. Artigo publicada na edição 405 da revista **IHU On-Line**, de 22-10-2012, disponível em <http://bit.ly/ZXQIV3>.
- *Deus: uma invenção?* Artigo publicado na edição 380 da revista **IHU On-Line**, de 14-11-2011, disponível em <http://bit.ly/seP1aG>

⁵ Sobre o tema, confira a entrevista especial concedida por Márcio Fabri dos Anjos, intitulada *Como vencer as barreiras da individualidade?*, publicada em 10-11-2012, nas Notícias do Dia do site do IHU, disponível em <http://bit.ly/Zk5eW9>. (Nota da IHU On-Line)

Conjuntura da Semana

Política energética: As opções brasileiras em debate

O mundo é cada vez mais voraz, sedento e insaciável por energia. Os países em todo o planeta perseguem obsessivamente o aumento da geração de energia para dar conta da crescente demanda da produção e do consumo. O Brasil não foge à regra e o tema da energia postou-se como um dos mais importantes na agenda brasileira.

As opções de matriz energética e sua regulação manifestam conflitos entre o público e o privado, interferem em territórios e comunidades e interagem com as crises alimentar e climática. Ainda mais, dizem respeito ao modelo de nação que se quer. É a partir des-

se contexto que deve ser analisado o Plano Decenal de Energia recém anunciado. Problematicar o anúncio do Plano e contextualizá-lo com o debate maior dos impasses e alternativas da matriz energética é o que se propôs a Conjuntura da Semana sintetizada por Cesar Sanson, doutor em sociologia pela Universidade Federal do Paraná – UFPR e docente na Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, em artigo para a IHU On-Line. A íntegra da conjuntura pode ser acessada no link <http://bit.ly/U4i2yL>.

Eis o artigo.

O governo acaba de anunciar o Plano de Expansão Decenal de Energia 2021. O Plano é atualizado anualmente e prevê os rumos energéticos do Brasil para os próximos dez anos. O Plano Decenal anuncia forte continuidade em investimentos na área de energia fóssil – petróleo e gás – e em hidrelétricas. As novidades ficam por conta da revisão, na esteira do desastre de Fukushima, na área da energia nuclear – por ora segue apenas a conclusão de Angra 3 – e num incremento maior na energia eólica. Da energia solar nada se fala.

Os maiores investimentos estão previstos para petróleo – incluído o pré-sal – e gás natural: R\$ 749 bilhões para os próximos dez anos. As hidrelétricas, por sua vez, seguem em expansão e estimam-se investimentos na ordem de R\$ 190 bilhões – o plano fala na construção de mais 24 usinas hidrelétricas, além das que estão sendo construídas para o próximo decênio, a grande maioria delas na Amazônia.

Para as energias renováveis – eólica, biomassa e pequenas centrais hidrelétricas – os investimentos aumentam um pouco em relação ao plano anterior, de R\$ 62,1 para R\$ 82,1 bilhões. No entanto, o Plano é lacônico sobre a energia solar: do total de 386 páginas, apenas três parágrafos são dedicados a essa energia. A conclusão do Plano é de que “apesar do grande potencial, os custos atuais desta tecnologia são muito elevados e não permitem sua utilização em volume significativo”.

Avanços no Plano Decenal de Energia

A análise crítica do Plano Decenal de Energia, na visão dos ambientalistas, apresenta três “novidades”. Uma delas é o incremento em energia eólica; a revisão nos investimentos em energia nuclear e a redução em investimentos de usinas térmicas a óleo combustível e diesel.

Tardiamente, o país vai incorporando a matriz eólica. A expansão da

energia eólica, porém, ainda é tímida e avança muito mais por conta de investimentos privados do que por ação e investimento do governo. O litoral do Rio Grande do Sul e, sobretudo o litoral nordeste – Rio Grande do Norte e Ceará –, assistem a crescentes investimentos privados. A participação do governo fica por conta dos leilões de instalação dos parques eólicos e a compra da energia.

Sobre os parques eólicos em crescente expansão cabe uma problematização. Apesar de ser considerada uma energia renovável e limpa, a instalação dos parques impactam os territórios locais. O professor Ângelo Magalhães Silva¹ da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERS/RN) destaca que “é comum relatos de moradores afirmando o fim de algumas vegetações nativas, mudança no comportamento de aves, privatização de antigas áreas comunais de plantio, pesca e criação de animais”. Comenta

1 - Cf. <http://bit.ly/Lr8VAV>

ele: “Não sabemos se os fortes ventos mudam positivamente e com força o futuro de alguns municípios, e o sentido de uso que passa a atribuir os habitantes às suas terras”.

Outra novidade no Plano Decenal encontra-se no quesito energia nuclear. Com o acidente na usina de Fukushima, no Japão, em março do ano passado, o programa nuclear brasileiro passou a ser repensado. O Brasil não prevê novas usinas até 2021. A previsão, portanto, de construir mais quatro usinas nucleares no País até 2030 está suspensa. Angra 3, entretanto, será mantida com a previsão de entrar em operação em 2016.

Retrocessos Plano Decenal de Energia

Como maior e mais evidente retrocesso no Plano Decenal destaca-se a ausência de qualquer menção à energia solar – a segunda fonte que mais cresce no mundo, depois da eólica. No Plano Decenal de Expansão de Energia 2021, como já destacado, apenas três parágrafos (em 386 páginas) são dedicados à solar. A conclusão é de que apesar do grande potencial, os custos atuais desta tecnologia são muito elevados e não permitem sua utilização em volume significativo.

Para o engenheiro florestal Tasso Azevedo², a discussão atual sobre energia solar no País é muito parecida com a que ocorreu em relação à eólica no passado recente. “O governo resistiu muito. A presidente, enquanto ministra de Minas e Energia e depois da Casa Civil (no governo Lula), não acreditava em energia eólica e ponto final (...) com o tempo, ela tende a ser convencida pelos fatos, como ocorreu com a eólica, que está explodindo no País. O problema é que, com isso, a gente fica para trás”. Para Azevedo, falta ousadia no planejamento: “Há uma confusão com a ideia de que ser conservador tem a ver com segurança”.

O pesquisador Instituto de Energia e Eletrotécnica da USP Joaquim Francisco de Carvalho³, aponta como decisão da energia solar não ter espaço no planejamento da política energética, a “falta de vontade política”.

Segundo ele, “às vezes as pessoas não estão preparadas para assumir determinados cargos relacionados ao setor. Basta ver que a Dilma, quando foi ministra de Minas e Energia, fez muita coisa errada, e tampouco pensou em investir em energia eólica ou solar. Ela só pensava em energia hidrelétrica, por causa do grande impulso da Eletrobrás, ou no gás natural, no óleo combustível e no carvão”.

Outras más notícias do Plano Decenal, na opinião dos ambientalistas, ficam por conta dos altos investimentos em hidrelétricas. Os dados do Plano Decenal de Energia preveem para o período 2012-2021 34 usinas, 15 já tiveram sua construção iniciada e 19 ainda não foram licitadas. A grande maioria está na Amazônia. No conjunto, uma área de 6.456 quilômetros quadrados deverá ficar debaixo d’água – equivalente ao território somado de dez capitais brasileiras – São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Goiânia, Porto Alegre, Curitiba, Florianópolis, Fortaleza, Recife e Maceió.

A construção, por outro lado, de novas usinas na Amazônia vai exigir um novo retalhamento no mapa atual das unidades de conservação do país. Para levar adiante seus principais projetos de geração hidrelétrica, o governo terá de reduzir parte do território de florestas protegidas. Pela lei atual, é proibida a construção de usinas quando elas afetam diretamente as unidades de conservação. Para se livrar dessa restrição, no entanto, o governo decidiu redefinir o território das unidades de conservação.

Há ainda outros problemas, grande parte dos lagos formado pelas barragens atingem territórios indígenas. Pela lei atual, não é permitido construir usinas em casos onde a barragem tenha impacto direto numa terra indígena demarcada. Atualmente, existem 505 terras indígenas no país, cobrindo uma extensão de 106,7 milhões de hectares, o que equivale a 12,5% do território nacional. Segundo a organização Acende Brasil, 897 mil índios – 58% da população indígena – vivem na Amazônia Legal, área onde estão concentrados os principais projetos hidrelétricos do governo. A solução proposta pelo governo é compensar as comunidades indígenas pagando “royalty”.

Entre avanços e retrocessos. Balanço final

Na leitura crítica do movimento ambientalista, o Plano Decenal de Energia apresenta pequenos avanços e grandes retrocessos. De acordo com o diretor de Políticas Públicas do Greenpeace Sérgio Leitão⁴ criticando a contínua aposta em mega-obras hidrelétricas, “os grandes reservatórios inundam as terras onde vivem milhares de pessoas, destruindo suas vidas, seus projetos de futuro. O Brasil vive um paradoxo. É na democracia que se destrói a lei, porque não se tem a capacidade para fazê-la ser cumprida. Assim foi com o Código Florestal, e assim será com o licenciamento de grandes empreendimentos”, afirma.

A crítica maior, entretanto, ao Plano deve-se aos fortes investimentos na energia fóssil, a maior poluidora. Os já elevados investimentos previstos para petróleo e gás natural aumentaram e a previsão é de que totalizem R\$ 749 bilhões nos próximos dez anos (superior aos 686 bilhões do PDE anterior). Segundo Sérgio Leitão, “as prioridades do Plano Energético vão para onde se investe o dinheiro. E o dinheiro vai para o petróleo. Mas que política é essa que o governo não consegue dizer se é viável, se vai dar retorno? Vamos gastar 730 bilhões no pré-sal. Estamos destinando todo o recurso do país para investir num combustível do passado, enquanto o país tem alternativas possíveis. Mas novos paradigmas não são considerados”, diz ele.

O diagnóstico geral para o Plano de Expansão Decenal de Energia 2012-2021 por parte dos ambientalistas é de que apesar de alguns avanços em relação à versão anterior, boa parte de suas premissas e previsões, criticadas há anos pela academia e sociedade civil, continuarão a exercer altos impactos ao meio ambiente e à sociedade nos anos por vir.

Superar os velhos padrões energéticos

A publicação do Plano Decenal recoloca em debate o desafio de repensar, reorganizar e efetivar novas formas de lidar com o potencial energético. Os velhos padrões de organização econômica, totalmente

2 - Cf. <http://bit.ly/WzCSJM>

3 - Cf. <http://bit.ly/UzaErD>

4 - Cf. <http://bit.ly/WzGuvv>

dependentes de matrizes energéticas centralizadoras e poluidoras não se justificam mais em tempos de crise alimentar e de mudanças climáticas.

Pensando as novas possibilidades oferecidas pelos desdobramentos da Revolução Informacional, Jeremy Rifkin⁵ destaca que o “direito de acesso ao conhecimento, a relação paritária, a troca de informações e de música”, comuns na Internet, podem ser valores basilares para se pensar a produção e o consumo de energia na atualidade. Será na superação dos grandes oligopólios energéticos, por meio de fontes descentralizadas, que haverá uma democratização da energia, superando o sistema vertical, estabelecido até aqui, por um sistema horizontal na distribuição de energia.

Ao contrário das velhas e depredadoras matrizes energéticas, segundo Rifkin, “a energia renovável distributiva é encontrada em qualquer metro quadrado do mundo. Vem do sol, do vento, do calor debaixo do solo, do lixo, dos compostos orgânicos gerados pelos processos agrícolas, das marés e das ondas do mar”. Tudo isto acarreta uma verdadeira revolução na forma de concebê-la e utilizá-la, provocando uma quebra de paradigmas.

Essa geração de energia descentralizada, por sua vez, pode ser integrada e distribuída através de redes inteligentes. Segundo Ricardo Baitelo⁶, “redes inteligentes enviam a eletricidade dos pontos de geração até os consumidores, utilizando um sistema de monitoramento completo do fluxo de energia, a partir de tecnologia digital, que permite o rastreamento tanto da energia que entra no sistema, gerada em diferentes pontos, quanto da energia consumida por residências, edifícios e indústrias”. As redes inteligentes permitirão – prossegue Baitelo – “o controle não apenas da geração descentralizada, realizada em milhares de pontos, como também o controle do consumo de aparelhos e eletrodomésticos em residências e edifícios. A proposta de pulverizar o sistema elétrico em uma rede de microgeradores e a revolução provocada por isto guardam semelhanças com a grande pulverização de informação provocada pela Internet”.

5 - Cf. <http://bit.ly/T5V7SL>

6 - Cf. <http://bit.ly/UKH5Dx>

Reduzir o consumo de energia, mais do que utopia, uma necessidade

A descentralização da geração e distribuição de energia, por outro lado, precisam ser associadas à redução do consumo. É fácil constatar como em muitas casas, escritórios, universidades, fábricas, há uma enorme quantidade de energia desperdiçada pelo fato de não aproveitarem corretamente a luz natural, o que representa um enorme desafio para a arquitetura.

A eficiência energética passa também pela questão dos transportes. Um automóvel, que carrega uma só pessoa, representa um enorme desperdício de energia quando se leva em conta que um carro pequeno pesa cerca de uma tonelada e transporta cerca de 75 kg.

Seguindo na linha da sobriedade no consumo de energia, é hoje possível diminuir de 40% a 50% o nosso consumo sem comprometer o nosso conforto. Como? Monitorando os desperdícios e as necessidades supérfluas. Estão na mira: “Os outdoors que consomem em média 7.000 kWh por ano, ou seja, o equivalente ao que consomem seis franceses em um ano”, exaspera-se Thierry Salomon⁷, engenheiro e presidente da Associação Négawatt. Ou ainda, a má gestão da iluminação pública. O fato é que “hoje, a sociedade está em estado de embriaguez energética”, como constata Thierry Salomon. É mais difícil sair deste estado de embriaguez do que aplicar ações e políticas de contenção dos desperdícios em energia.

O grande erro é acreditar que as leis do mercado dão conta de resolver a escassez energética da melhor forma possível e desejável. “Muitos acreditam e manifestam a crença de que o mercado pode ser o responsável pela implantação da filosofia do desenvolvimento sustentável. Acreditam que com o decorrer do tempo, e com o surgimento de novas tecnologias, os problemas ambientais podem ser sanados e superados, resultando uma melhoria no bem-estar social ou mesmo a diminuição das desigualdades sociais”, denuncia Heitor Scalabrini Costa⁸.

7 - Cf. <http://bit.ly/RZ8mVs>

8 - Cf. <http://bit.ly/U4k5mz>

Segundo ele, “um modelo sustentável só será possível a partir da mudança dos modos de produção e de consumo da sociedade. É a razão capitalista com base no consumismo, no militarismo, e na da lógica de acumulação do capital que está levando o nosso planeta – e os seres vivos que o habitam – a uma situação catastrófica do ponto de vista do meio ambiente, das condições de sobrevivência da vida humana e da vida em geral”, insiste **Heitor Scalabrini**.

Ganhar em eficiência na produção, distribuição e no consumo de energia são desafios prementes nesse início de século.

Leia mais...

>> De Cesar Sanson publicamos:

- **Cadernos IHU Ideias** número 60, intitulado “*A emergência da nova subjetividade operária: a sociabilidade invertida*”, disponível para download em <http://bit.ly/ZXRhOR>;
- **Cadernos IHU Ideias** número 94, intitulado “*Movimento sindical: desafios e perspectivas para os próximos anos*”, disponível para download em <http://bit.ly/Q4W3qT>

>> Artigos de conjuntura anteriores:

- *O “mensalão” e a esquerda. Uma leitura crítica a partir da esquerda*. Publicado na **IHU On-Line** número 406, de 29-10-2012, disponível em <http://bit.ly/Sv0uf9>
- *O Brasil que sai das urnas: Balanço das eleições municipais 2012*. Publicado na **IHU On-Line** número 407, de 05-11-2012, disponível em <http://bit.ly/U4qtG1>
- *Guarani-Kaiowá: A indizível violência contra um povo*. Publicado na **IHU On-Line** número 408, de 12-11-2012, disponível em <http://bit.ly/TSbAZJ>

Destques On-Line

Entrevistas especiais feitas pela **IHU On-Line** no período de 12-11-2012 a 19-11-2012, disponíveis nas **Entrevistas do Dia** do sítio do IHU (www.ihu.unisinos.br).

“A lógica do PCC é a lógica da sociedade brasileira”

Entrevista especial com José Claudio Alves, sociólogo, professor na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e membro do ISER Assessoria

Confira nas Notícias do Dia de 13-11-2012
Acesse no link <http://migre.me/bTfI9>

“O PCC é uma organização localizada nesse sistema imenso, injusto, torturador e que movimenta recursos consideráveis para a manutenção do que se poderia chamar de ‘bem-estar’ de alguns criminosos e enriquecimento de alguns dos membros desse aparato do Estado”, declara o sociólogo.

Marco Civil da Internet: projeto trai os princípios das consultas públicas

Entrevista especial com Marcelo Branco, fundador e membro do projeto Software Livre Brasil e professor honorário da Cevatec/Peru
Confira nas Notícias do Dia de 14-11-2012
Acesse no link <http://migre.me/bTfXG>

“É lamentável que esses lobbys tenham agido e, principalmente, que tenham surtido efeito. O Marco Civil tinha um texto que era motivo de aplausos de todos nós, mas agora passa a ser um adversário da liberdade de expressão”, adverte o representante da Associação SoftwareLivre.org.

Acordo Coletivo Especial: um “neocorporativismo”

Entrevista especial com Andréia Galvão, professora no Departamento de Ciência Política da Unicamp e editora da revista Crítica Marxista
Confira nas Notícias do Dia de 16-11-2012
Acesse no link <http://migre.me/bTgb0>

“O sindicalismo combativo deixou de ser combativo quando assumiu uma postura propositiva. Prioriza a luta econômica e corporativa – e é bem sucedido nessa matéria – mas do ponto de vista político, não confronta o governo, nem o patronato”, constata a socióloga.

LEIA OS CADERNOS IHU

NO SITE DO IHU

WWW.IHU.UNISINOS.BR

Tema
de
Capa

Destques
da Semana

**IHU em
Revista**

Agenda da Semana

Eventos do Instituto Humanitas Unisinos – IHU
programados para a semana de 19-11-2012 a 26-11-2012

Evento: IHU Ideias

Palestra: O racismo na literatura de Monteiro Lobato e Mark Twain: paranoia ou mistificação?

Palestrante: Wagner Altes - Licenciado em Letras/Inglês pelo Centro Universitário Unilasalle

Data: 22-11-2012

Horário: 17h30 às 19h

Local: Sala Ignacio Ellacuría e Companheiros, no IHU

Mais informações: <http://migre.me/bB6tf>

Literatura de Monteiro Lobato e Mark Twain é tema de evento no IHU

POR THAMIRIS MAGALHÃES

“O racismo na literatura de Monteiro Lobato e Mark Twain: paranoia ou mistificação?” Este é o tema do **IHU ideias** do próximo dia 22 de novembro, na Sala Ignacio Ellacuría e Companheiros, no IHU, das 17h30min às

19h. O palestrante é o licenciado em Letras/Inglês pelo Centro Universitário Unilasalle, Wagner Altes, que também compõe a equipe de comunicação do Instituto Humanitas Unisinos – IHU. Professores, acadêmicos, colabora-

dores da Unisinos e comunidade em geral estão convidados a participar. Maiores informações: <http://migre.me/bTf26>

LEIA OS CADERNOS IHU IDEIAS
NO SITE DO IHU
WWW.IHU.UNISINOS.BR

Carla Denise Dias

POR THAMIRIS MAGALHÃES

“Sou uma pessoa responsável, centrada no trabalho, bastante familiar e emotiva. Preocupo-me demasiadamente com as outras pessoas. Sou batalhadora, batalho pelo que eu quero; trabalhadora, às vezes um pouco ansiosa demais para que as coisas aconteçam. Mas sei que devemos ter paciência. Tudo acontece a seu tempo. No geral, sou calma, tranquila e de bem com a vida”, assim se define a analista de planejamento

econômico financeiro da Unisinos, Carla Denise Dias, em entrevista concedida pessoalmente à **IHU On-Line**. Trabalhando há quase 20 anos nesta instituição, seu maior sonho é ter filhos e sempre ver sua família bem e com saúde. “Além disso, almejo bastante viver em um mundo com mais paz, tranquilidade e menos violência”. Conheça um pouco mais sua trajetória de vida pessoal e profissional.

Origem – Nasci em 29-06-1973 em Esteio. Vivi lá por um longo tempo, até uns sete anos atrás. Depois, vim morar em São Leopoldo, perto da Unisinos, por três anos e meio. Logo depois, casei e fui morar em Canoas, onde vivo com meu marido, Rovane, já há quatro anos. Não tenho filhos, mas gostaria muito de ter. Tenho uma enteada, a Mariane, com 12 anos de idade.

Família – Meus pais, Vítor e Maria Ilsa, moram em Esteio. Con-vivo bastante com eles. Sou uma pessoa muito família. Toda semana almoço na casa dos meus pais, e uma vez por semana vou lá. Meus pais são tudo para mim. Inspiro-me neles e no ensinamento que eles me passaram. Temos uma convivência

bem próxima. Ademais, tenho um irmão mais velho, o André, e uma sobrinha, a Lethícia, que fez 15 anos recentemente.

Autodefinição – Sou uma pessoa responsável, centrada no trabalho, bastante familiar e emotiva. Preocupo-me demasiadamente com as outras pessoas. Sou batalhadora, batalho pelo que eu quero; às vezes um pouco ansiosa demais para que as coisas aconteçam logo. Mas sei que devemos ter paciência. Tudo acontece a seu tempo. No geral, sou calma, tranquila e de bem com a vida.

Trabalho – Trabalho há 19 anos na Unisinos. Entrei aqui em 1993, quando comecei a estudar.

Ingressei no curso de Análise de Sistemas. No segundo semestre, troquei para o de Administração de Empresas, com habilitação em Recursos Humanos, curso no qual me formei. Mas sempre trabalhando na área econômico-financeira, e sendo que até 2006, trabalhei no setor denominado de Planejamento Econômico-Financeiro. Depois, esse setor se juntou com a Contabilidade, que atualmente é a Controladoria Financeira. Sou analista de planejamento econômico-financeiro. Trabalho principalmente com a precificação de todos os cursos. Sou eu quem cadastra os preços e formas de pagamento de todos os cursos da Universidade dentro do sistema integrado.



Extensão – Em 2009, fiz MBA em Controladoria aqui na Unisinos. Especializei-me então nessa área, até porque, na época, já existia o projeto da Contabilidade se tornar o setor de Controladoria. Então, deu bem certo e continuo atuando nessa área ainda hoje.

Lazer – Gosto de estar em casa, de fazer as tarefas do lar, pois sou bastante caseira. Também curto assistir filmes. Gosto de ir ao cinema de vez em quando, sair para jantar com os amigos e com o marido.

Livro – Gosto bastante de livros que tratam de assuntos relacionados à espiritualidade e ao comportamento humano. Um livro de que gostei foi *A profecia celestina*, de James Redfield, que trata da espiritualidade. De romances também gosto. Não tenho uma preferência. Se o livro for bom e se a leitura prender a minha atenção é o suficiente.

Filme – *O curioso caso de Benjamin Button*, de Scott Fitzgerald. Gosto desses tipos de filmes que nos fazem pensar, que trazem coisas impactantes e que demonstram uma visão diferente da vida.

Religião – Sou católica, pouco praticante, mas também gosto bastante da doutrina espírita.

Sonho – Ter filhos e sempre ver minha família bem e com saúde. Quero viver num mundo mais justo, onde as pessoas tivessem as mesmas chances e oportunidades, independentemente da classe social. Também que os governantes encontrassem uma solução viável para o problema da poluição do meio ambiente, que é uma questão bastante visível. Além disso, almejo bastante viver em um mundo com mais paz, tranquilidade e menos violência.

Unisinos – É o começo da minha vida profissional, porque ela me deu uma oportunidade de vir trabalhar aqui. É onde pude estudar, fazer minha graduação, trabalhar e crescer profissionalmente para

chegar até onde estou. Trata-se de uma instituição séria, respeitada no mercado e na comunidade. Além disso, proporciona que nós tenhamos um ambiente de trabalho muito bom, em meio da natureza e suas edificações, e as pessoas com as quais trabalhamos fazem com que nós tenhamos um ambiente bom. Até poderia dizer que a Unisinos seja uma grande família. No geral, é muito bom trabalhar aqui. Gosto bastante. Além disso, creio que temos que aproveitar as oportunidades que a Universidade nos oferece para crescer profissionalmente e intelectualmente.

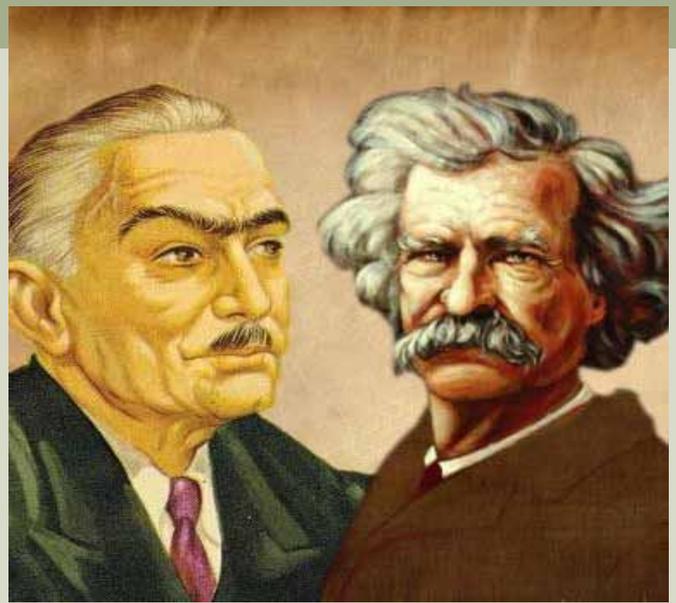


O racismo na literatura

No próximo dia 22 de novembro, quinta-feira, a palestra do evento IHU ideias, promovido pelo IHU, será sobre “O racismo na literatura de Monteiro Lobato e Mark Twain: paranoia ou mistificação?”, a ser proferida por Wagner Altes, licenciado em Letras/Inglês pelo Centro Universitário Unilasalle.

A atividade acontece na Sala Ignacio Ellacuría e Companheiros – IHU, das 17h30min às 19h. A entrada é gratuita.

Acesse <http://bit.ly/U3yEqi> e obtenha mais informações.



Crise da racionalidade, crise da religião

A 72ª edição dos Cadernos Teologia Pública acaba de ser publicada, trazendo o texto “Crise da racionalidade,

crise da religião”, de Paul Valadier, teólogo jesuíta e professor emérito do Centre Sèvres – Paris. No artigo, o autor destaca a aproximação entre racionalidade e fé. A edição publica a íntegra da conferência proferida pelo teólogo no XIII Simpósio Internacional IHU: Igreja,

cultura e sociedade. A semântica do Mistério da Igreja no contexto das novas gramáticas da civilização tecnocientífica, realizado na Unisinos de 2 a 5 de outubro últimos.

Os Cadernos Teologia Pública podem ser adquiridos na Livraria Cultural, no campus da Unisinos ou pelo endereço livrariaculturalsle@terra.com.br. Mais informações podem ser obtidas pelo telefone (51) 3590 4888. A versão completa desta edição estará disponível no sítio do IHU (www.ihu.unisinos.br) a partir de 14 de dezembro de 2012 para download em formato PDF. Saiba mais em <http://bit.ly/KWvYrk>

Seminário Observatórios e as Políticas Públicas

Será realizado nos dias 27 e 28 de novembro próximos o II Seminário Observatórios, Metodologias e Impactos nas Políticas Públicas, promovido pelo Observatório da Realidade e das Políticas Públicas do Vale do Rio dos Sinos. O evento tem como objetivo promover o debate, a análise e a qualificação das metodologias dos Observatórios Sociais em relação à sua atuação e impacto junto às políticas públicas, no contexto contemporâneo de afirmação da democratização do Estado e da Sociedade brasileiros. Para saber mais sobre a programação e obter mais informações, acesse <http://bit.ly/SZWRLg>



twitter.com/ihu



bit.ly/ihufacebook