

## Um ano, dois...

DOMINGO, 26 DE FEVEREIRO



**Governo promete manter o Programa Antártico Brasileiro, mas faz estimativas conflitantes sobre a reconstrução da Estação Comandante Ferraz. Raupp, ministro de Ciência e Tecnologia, afirma que a obra deve levar um ano. Amorim (Relações Exteriores) previu o dobro de tempo.**



THELMA VIDALES

**Cotidiano.** Na Ferraz, pesquisadores estudavam o impacto das mudanças ambientais na Antártida e suas consequências inclusive para a Amazônia

# Na base do pinga-pinga

‘Se fazer ciência é perigoso com muitos recursos, imagine com recursos escassos’, alerta físico

MÔNICA MANIR

**P**erto de se aposentar, Ennio Candotti achou que tinha 18 anos e foi para a Amazônia. Depois descobriu que não tinha isso exatamente. Mas aí já havia conhecido o fantástico mundo dos micro-organismos da floresta, que trabalham na surdina, e se deixou ficar. Hoje é coordenador do Museu da Amazônia, na mata aberta, que ocupa 100 hectares da Reserva Adolfo Ducke, área de terra firme em Manaus e há mais de 30 anos estudada por cientistas.

Sendo um deles, e dos mais atuantes – físico formado na USP, quatro vezes presidente da SBPC e o atual vice, professor da Universidade Federal do Espírito Santo, um dos criadores da revista *Ciência Hoje* e da argentina *Ciencia Hoy* e agraciado com o Prêmio Kalinga, concedido pela Unesco –, sente-se à vontade para falar dos percalços da ciência no País, abalada nessa semana por um incêndio na Estação Antártica Comandante Ferraz. O fogo derreteu 70% das instalações da base e deixou dois militares mortos e outro ferido. A hipótese é de pane elétrica no gerador, mas logo se levantou o pavio da falta de investimento nas pesquisas nacionais. O orçamento do programa brasileiro na Antártida previa destinação de R\$ 18,3 milhões em 2011, e só R\$ 9,2 milhões foram de fato executados. Lembrou-se ainda de acidentes anteriores, como aquele no Centro de Lançamento de Alcântara, em 2003, também um casamento com as Forças Armadas, e muita gente chorou a perda de pesquisas de uma vida toda, como no incêndio que dizimou grande parte do acervo do Instituto Butantan, em 2010.

Numa sala no último andar do Instituto Socioambiental, em São Paulo, onde aperta os nós de uma parceria para uma exposição sobre aparelhos de pesca, Candotti falou ao *Aliás* dos tais percalços da ciência no Brasil. “Muitas vezes se trabalha por soluções, uma época com recursos, uma época sem, e o fluxo contínuo custa a ser explicado às burocracias”, diz. O físico também tratou da nossa escassez de patentes (“falta de horizonte da política industrial”), das intransigências do Ibama (“o pesquisador é visto como devastador”) e da necessidade de importar cérebros (“100 mil não se-

ria um número exagerado”). Não seria? No ligeiro sotaque que lhe sobrou das origens, o italo-brasileiro Ennio Candotti diz que não. Sicuramente no.

● **Há alguma coincidência entre a explosão em Alcântara em 2003, o incêndio no Instituto Butantan em 2010 e a destruição de grande parte da Comandante Ferraz? Os três seriam consequência da falta de investimentos nesses centros de pesquisa?**

Eu não associaria diretamente esses acidentes à falta de recursos. Acompanhei o que ocorreu em Alcântara e as razões eram muito mais estruturais e relacionadas ao modo como se organizavam os cuidados com a segurança, por exemplo. A explosão poderia ter acontecido mesmo se houvesse muitos recursos à disposição. No caso da Antártida, havia também regras de segurança específicas, que podem não ter sido devidamente obedecidas, ou a manutenção dos equipamentos pode não ter sido feita.

● **Mas a base recebeu muitas críticas por sua estrutura em módulos próximos, em que os geradores dividiam quase o mesmo espaço com laboratórios, biblioteca, alojamentos. Não faltou investimento em modernização?**

Fazer ciência entre nós é uma batalha diária. Não basta dizer: “Temos de fazer uma boa ciência na Antártida” para que isso aconteça. É uma conquista passo a passo, ainda mais dentro das Forças Armadas. Se o Ministério da Ciência e Tecnologia já é burocrático, as Forças Armadas são ao quadrado. O ministro por vezes consegue, com um grito, ultrapassar as resistências. Nas Forças Armadas, nenhum grito ultrapassa as continências. Além disso, um militar, entre investir em ciência e investir em mais corvetas, ele investe em mais corvetas. Entre a base da Antártida e comprar dois novos navios de proteção das fronteiras, compra os dois navios. A atividade de pesquisa é uma atividade nobre, mas não é considerada essencial.

● **A próxima base brasileira na Antártida será desenhada por civis, e não mais construída como se fosse uma instalação militar.**

É isso mesmo. Os militares querem a colaboração com os cientistas, essa colaboração não é apenas como usuários da infraestrutura. Precisamos desenhar essa infra-

estrutura juntos, precisamos desenhar os veículos espaciais juntos, precisamos pensar de comum acordo os projetos. Isso vale para os navios oceanográficos também. De vez em quando acontecem esses lamentáveis incidentes e todo mundo acorda. Agora, a atividade científica é perigosa e suscetível a isso. É perigosa com muitos recursos, imagine com recursos escassos.

● **Lamentou-se a perda de dados na Antártida, que alguns afirmaram ser irreversível. Foi a mesma observação feita por pesquisadores do Butantan na época do incêndio. Como dimensionar o prejuízo à pesquisa?**

As coletas de material, as amostras, cada peça de uma pesquisa científica tem história. Se você queima a biblioteca que explica essa história, os dados são em grande parte perdidos. Mas há muito material que foi coletado e publicado. A base é um laboratório avançado. Precisaria saber direito o que ainda não tinha sido analisado e transformado em material compartilhado. Pode ser a coleta do último ano, dos últimos seis meses... Não é um museu de história natural como o Butantan, onde havia materiais que provavelmente estavam sendo conservados há muitos anos. O Butantan é um acervo importante de memória.

● **Na época do incêndio, o ex-presidente da Fundação Butantan, Isaias Raw, minimizou a importância do acervo dizendo que “aquilo era bobagem medieval”.**

Prefiro não comentar os não comentários do Isaias. Ele é uma figura tão pitoresca quanto emblemática na nossa ciência. É uma das pessoas que podem dizer qualquer coisa que a gente nem o leva tão a sério, nem o despreza.

● **O setor privado investe muito pouco em pesquisa no Brasil, ao contrário do que ocorre em países desenvolvidos, como os EUA. Setores hipercapitalizados, como o da geração de açúcar e álcool, deveriam continuar recebendo investimentos prioritários do setor público? Não seria mais estratégico aplicar recursos públicos em novas descobertas, como explorar a diversidade da Amazônia?**

Não sei qual é a participação privada nos institutos que trabalham, por exemplo, com a produção de álcool de segunda geração, na qual se aproveita o bagaço. Sei que é alto o investimento público aí. Acho que

VIDAL CAVALCANTE/AE



## Entrevista Ennio Candotti

FÍSICO, DIRETOR DO MUSEU DA AMAZÔNIA E VICE-PRESIDENTE DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA

o sistema deveria crescer e ter uma coisa e outra. Investimentos privados vão aumentar à medida que se tiver sucesso na implantação de laboratórios básicos para a etapa aplicada. Mesmo os públicos ainda são relativamente modestos perante o volume de interesse em jogo. São dezenas de bilhões e nós estamos discutindo algumas centenas. O risco é acreditar que investindo na busca de resultados industriais se consiga aumento imediato desses resultados. As vezes isso exige estudos básicos, diversificação de pesquisas, laboratórios que aparentemente não têm grande significado.

● **Pouquíssimos resultados de nossas pesquisas são convertidos em patentes. Como isso pode ser revertido?**

Veja, ainda temos um perfil de exportador de matérias-primas. A China nos manda produtos elaborados e nós mandamos matérias-primas. Ela vem fazendo isso nos últimos cinco, oito anos. Há dez anos, portanto, a China não era exportadora de matérias elaboradas. Ou seja, em uma década, o perfil da economia de um país pode mudar, mas isso exige planejamento, esforço concentrado. Temos uma pauta de exportações em que o valor agregado é ainda muito modesto. O fato de termos poucas patentes reflete isso. Discutíamos isso 30, 20 anos atrás, no início da industrialização da Coreia, e ainda não produzimos um carro nacional. A Índia está fabricando um carro de US\$ 2 mil, a China vende automóveis muito baratos. Não saberíamos fazer coisa semelhante? Saberíamos, sim. Talvez o fato de exportarmos grãos e minérios nos dê uma situação cômoda de poder gerar riqueza sem investir muito em inteligência.

● **Acentua essa situação cômoda o fato de a população continuar comprando os carros ao preço que estão?**

O grande desafio é atender essas faixas de população que estão ascendendo ao mercado de consumo. Isso deveria ser acompanhado de uma produção de tecnologias sociais. Não no sentido de tecnologias pobres, mas de tecnologias voltadas às demandas desse novo interlocutor. Produzir um carro muito barato deveria estar no horizonte da nossa política industrial. Se nos dedicássemos, na tecnologia e na ciência, a esse novo mundo de consumo daríamos uma revigorada no sistema de tecnologias aplicadas e inovativas que, sem dúvida, traria uma vida nova. E, com uma vida nova, as patentes. Mas não vejo que essas questões possam ser resolvidas por apelos de “patenteiem mais”. Queremos é mais quadros técnicos. Apesar dos 10 mil doutores, uma fração pequena deles participa do esforço produtivo. Não quero dizer que se deva formar menos doutores nas áreas não produtivas. Apenas que se deve formar mais doutores nas produtivas, aumentar por exemplo o número de médicos dedicados à malária, produzir gente preocupada com doenças negligenciadas.

● **Como o senhor vê a decisão do Conselho Nacional de Educação, nesta semana, de invadir a redução de vagas em cursos de medicina considerados ruins pelo próprio MEC?**

Os institutos universitários capazes de preparar com razoável qualidade os jovens ainda são poucos. Precisamos de bons médicos, e nas áreas mais complexas precisamos de mais médicos ainda. Na Amazônia é difícil encontrar jovens que exercitem a profissão, mesmo com a promessa de ganhar mais. Não é uma aventura, não é chegar numa cidadezinha sem comunicação, sem transporte, sem apoio nenhum e fazer milagres para salvar ou curar. Tem que se fazer um programa articulado. Estamos longe disso. A Amazônia não está na pauta das políticas nacionais de atendimento aos direitos da cidadania, especialmente nas suas populações do interior.

● **Quais são os desafios de fazer ciência lá?**

Primeiro, a Amazônia é vista pelo resto do Brasil como um depósito de matérias-primas, um depósito de água que pode gerar energia, um grande sorvedouro de carbono ou um enorme depósito de biodiversidade. Mas o conhecimento da biodiversidade é objeto de políticas muito modestas, incipientes e descontínuas. Para você ter uma ideia, qual é o maior patrimônio da Amazônia? Sua microbiologia. São os micro-organismos que transitam pela floresta que fazem dessa floresta a maravilha que é. Pois existem apenas dois laboratórios de microbiologia em toda a Amazônia. O centro de microbiologia da Amazônia, que deveria ter se dedicado nos últimos dez anos ao desenvolvimento de pesquisas em biotecnologia e produtos naturais, ainda não resolveu o seu estatuto jurídico. Isso é um crime, mas típico de tudo o que acontece por ali. Estamos em uma colônia do próprio Brasil, de onde se extrai muito mais do que se coleta. Fazemos um esforço danado para formar as pessoas em biologia, ecologia. Os jovens ficam dois, três anos e vão embora. A burocracia é lenta, é tudo muito incipiente.

#### ● A SBPC está presente no Congresso para reivindicar mais atenção à ciência?

Temos uma pessoa específica, dedicada aos contatos com o Congresso. Mas obviamente a SBPC e a Academia de Ciências precisam dar um salto, precisam dar informações ao público. Eu fui diretor da *Ciência Hoje* por muito tempo, mas sinto na pele que falhamos em não explicar, no devido tempo, dez anos atrás, em palavras simples, o valor das florestas. Há incêndios na Amazônia de proporções semelhantes aos de Alcântara e da Antártida. Mas hoje perdemos para uma discussão que envolve duas cabeças de boi.

#### ● Qual o papel dos ambientalistas nessa explicação?

A maior parte dos movimentos ambientalistas vai no sentido de “não corte as árvores”, conserve, preserve, mantenha, em vez de estude, entenda, mostre que isso vale mais do que a árvore derrubada. O que os movimentos ambientalistas pedem é mais polícia, não mais pesquisadores. Hoje, o pesquisador, do ponto de vista do Ibama, é uma ameaça ao meio ambiente. É semelhante ao devastador porque, ao catar algumas formigas, as perturba, estressa. Eu trocaria todas as polícias por mais pesquisadores, mostraria a quem tem a motosserra que é melhor ter um microscópio, enfim, educaria as pessoas para extrair dos microorganismos produtos que têm um valor de mercado mil vezes mais elevado. Agora, para isso, é preciso conhecer a água, o clima. Há uma falta de dimensões e de bom senso nessa discussão, que interessa apenas aos que querem preservar a Amazônia como um grande depósito de matérias-primas.

#### ● Uma das propostas da SBPC é corrigir a assimetria na produção científica brasileira, ainda centrada nos Estados do Sul e Sudeste. Isso tem sido feito?

A SBPC não conseguiu isso. Levantamos a discussão, mas precisaríamos de uma política nacional. A questão amazônica é de interesse nacional, mas você acha que as lideranças políticas estão dispostas a deslocar o pagamento dos royalties pela água que gera energia elétrica para os locais onde acontece essa geração? A produção de Belo Monte dará lucro onde a energia será consumida. As hidroelétricas vão deixar uma contribuição local, mas é um favor! R\$ 0,50 para um hospital, R\$ 200 reais para ambulâncias, R\$ 400 para construir um chafariz, um campo de futebol.

#### ● Quando da viagem do tenente-coronel Marcos Cesar Pontes à Estação Espacial Internacional, em 2006, o senhor afirmou que era “carona paga”, referindo-se ao fato de que a empreitada não gerou demandas à tecnologia nacional.

Que outras “caronas pagas” o senhor identifica no cenário científico brasileiro? Não tenho dúvida de que minha observação foi correta. Aqueles R\$ 30 milhões que foram pagos fizeram falta ao programa especial. Acho que, nesse sentido, voltando à questão da Amazônia, precisamos de um número muito grande de pesquisadores se quisermos maior conhecimento em tempo hábil para fortalecer nossa capacidade de presença na região. Poderíamos explorar a crise internacional, que tem tornado as condições de pesquisa bastante difíceis na Europa e mesmo nos EUA. E importar gente, em grande número. No mercado nacional, não teremos condições de formar em menos de dez anos o tanto de pesquisadores que precisamos para a Amazônia.

#### ● E a volta dos brasileiros que foram estudar e trabalhar fora?

Eles são poucos. Precisamos de 10 mil, 20 mil. Se eu dissesse 100 mil, não seria um número exagerado. Trabalhariam em climas, águas, florestas, microbiologia, biotecnologia. Seria uma grande importação de cérebros. Não é trivial. Precisa de infraestrutura, os investimentos são escassos. Há quem ache que é preciso investir mais ciência na indústria. Eu acho que o BNDES pode cuidar disso. Deveríamos atentar para a infraestrutura para que mais competências se dediquem aos desafios nacionais.

#### ● Literalmente, o senhor sugere dar uma “carona paga” para eles virem trabalhar aqui.

Sim, sem dúvida. Eu traria do “espaço” as forças de que precisamos. A USP foi feita com gente de fora e fez sucesso, não houve nenhuma perda de soberania nisso. Mas há perda de soberania quando 70% das pesquisas na Amazônia são feitas fora do país e com pessoas que muitas vezes não colocam os pés aqui. Trabalham com dados indiretos. Isso revela que há uma fragilidade muito grande no nosso sistema de ciência e tecnologia, e não só a respeito da Amazônia. Vale para oceanos e até para a Antártida. Não posso dizer que a importação de cérebros é uma ideia representativa da SBPC, mas há forte simpatia por isso. É uma provocação, e eu sei que tenho aliados.

# A casa do Brasil na Antártida

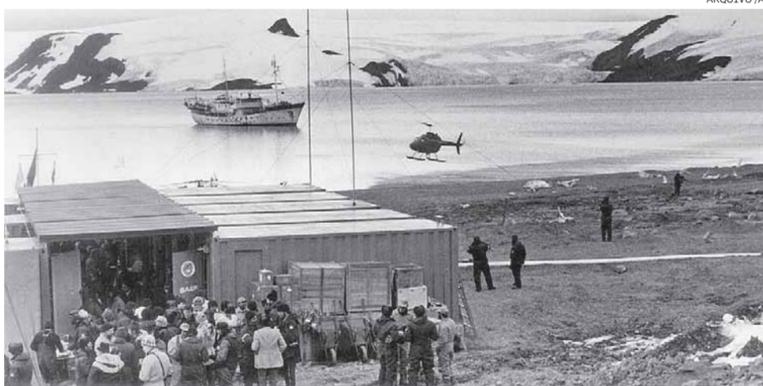
Ao longo de 28 anos, a Comandante Ferraz se tornou uma das maiores operações logísticas do País

JEFFERSON CARDIA SIMÕES

**É** comovido pela morte de dois de nossos colegas antárticos que escrevo sobre o papel da Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF) no Programa Antártico Brasileiro (Proantar), e mais amplamente sobre a política do País para aquela região que compreende quase 10% da superfície do planeta.

No verão de 1984, o Proantar instalou na baía do Almirantado, na Ilha Rei George, a 120 km do continente antártico, os primeiros oito contêineres que seriam o embrião da EACF. Tínhamos pouquíssima experiência no ambiente polar e a humilde estação era constituída por alguns motores, dormitórios, cozinha, refeitório, rádios e equipamento para derreter neve. Aos poucos, ao longo de 28 anos, Ferraz adquiriu mais módulos, tornando-se uma estação científica administrada pela Marinha por uma das maiores operações logísticas nacionais fora do País.

Até a semana passada, ela podia abrigar 58 pessoas no auge do verão, que constituem o grupo base de Ferraz. O bloco principal da estrutura (aquele destruído pelo incêndio) tinha camarotes, cozinha, sala de ginástica, biblioteca, oficinas, garagens e, mais importante para sua funcionalidade, vários laboratórios bem estruturados para estudos biológicos. Paióis guardavam alimentos e bebidas para no mínimo um ano. Ao redor daquele



Pioneirismo. Festa em 1984, ano de inauguração do Programa Antártico Brasileiro

bloco foram instalados um complexo de laboratórios para investigações da atmosfera (meteorologia, evolução da camada de ozônio antártica) e do clima espacial (interações da alta atmosfera com a radiação solar), vários módulos de apoio logístico, um heliporto e tanques de combustíveis, com o suficiente para um ano de consumo. São esses módulos e laboratórios, alguns a mais de 1 km da incendiada Ferraz, que constituem os 30% que sobreviveram ao incêndio. Entre as reformas realizadas ao longo dos anos, adotaram-se medidas que reduziram ao máximo o impacto da presença do homem no local – uma delas, a adoção de tanques de óleo com camadas duplas, reduzindo a possibilidade de vazamentos. A estação atendia os requisitos do protocolo de preservação ambiental da Antártida e o Ministério do Meio Ambiente já preparava proposta para que Ferraz adquirisse o ISO 14.001.

A Ferraz ainda tem importante papel na política internacional ao mostrar o forte interesse do Brasil em decidir o futuro de 10% da superfície do planeta. Nosso país é um dos mais afetados pelas interações atmosféricas e oceânicas com a região antártica. Ferraz também tem um valor simbólico importantíssimo: é a casa do Brasil na Antártida, nosso porto de entrada no continente branco.

Na construção da nova Ferraz devemos considerar o que temos de melhor no mercado internacional de design e construção de estações científicas polares, envolvendo a maior automatização possível de equipamentos e garantindo um planejamento integrado e orgânico baseado, antes de tudo, no uso para a pesquisa científica.

\* **JEFFERSON CARDIA SIMÕES** É DIRETOR DO CENTRO POLAR E CLIMÁTICO DA UFRGS

# O poder permanente da memória

Fukushima reavivou as marcas dos hibakusha, a geração – de mulheres e crianças, em especial – vitimada pela bomba atômica

DEBORA DINIZ

**H**ibakusha foi um neologismo criado na língua japonesa após as bombas atômicas. Em termos literais, os ideogramas japoneses indicam “pessoa vítima da bomba”. Não é qualquer sobrevivente de guerra que é descrito como hibakusha, mas somente aquele que sobreviveu às bombas de Hiroshima e Nagasaki. Para isso, há um registro em uma carteira de notificação exclusiva dos hibakushas: nela se indica a distância a que a pessoa se encontrava do epicentro da bomba. Um hibakusha é um sobrevivente dos primeiros ataques atômicos do mundo. Não são heróis, mas espectros vivos do terror que dizimou um terço da população de Nagasaki no instante da explosão. Em geral sobreviviam sozinhos, em uma época em que as famílias japonesas eram numerosas. Até antes do acidente nuclear de Fukushima, em 2011, os hibakushas eram homens e mulheres velhos, indivíduos que corporificaram o estatuto de vítimas na carne e no espírito.

A história japonesa recente lidou ambigua-

mente com os hibakushas. Se, por um lado, recebiam proteções especiais do governo, como facilidades para os serviços de saúde, por outro foram estigmatizados pela ignorância sobre o contágio dos efeitos da radiação. Ser apresentado como um hibakusha é revelar-se um corpo que não permite à sociedade japonesa esquecer o seu passado – os hibakushas e os mortos pela bomba denunciam o equívoco de uma guerra nuclear. Além disso, durante anos, seus corpos amedrontavam pelas sequelas tardias da exposição: os filhos dos hibakushas eram pessoas ameaçadas pela ação silenciosa da radiação. Um hibakusha vivo desafia qualquer explicação dada à guerra, ainda mais quando os combates alcançam populações desavisadas de um ataque, como ocorreu em Nagasaki e na maioria dos conflitos atuais. Não é à toa que grande parte das fotografias de hibakushas logo após o bombardeio é de mulheres e crianças em desespero. As fotos de Yamahata Yosuke são particularmente insuportáveis pelo poder permanente de memória.

Uma recente campanha da província de Kyoto, cidade protegida do bombardeio da 2ª Guerra, indica o surgimento de uma segunda geração de hibakushas. Eles não são mais os velhos e as velhas de Hiroshima e Nagasaki. Kyoto foi uma das cidades que se prontificou a receber os refugiados do acidente nuclear de Fukushima. A campanha publicitária é curta, em linguagem de anime, uma es-

colha estratégica para o público jovem. A cena se passa em uma padaria, onde uma adolescente pergunta ao vendedor se ele é novo na cidade. “Sim”, diz ele, “estou tentando reconstruir minha vida, vim de Fukushima”. A adolescente, entre espanto e nojo, recusa o pão, acusando o vendedor de contaminar a comida. Uma senhora intervém e assume o tom educativo da campanha: além de informar que a radiação não é contagiosa, alerta à adolescente que talvez em sua família haja algum hibakusha do passado.

Essa é a verdade. Os hibakushas são velhos, e suas histórias diferentemente contadas pelos monumentos da guerra, mas eles permanecem desconhecidos da juventude japonesa. Em Hiroshima, o memorial é pela paz. Em Nagasaki, o museu é da bomba. Para a juventude, a bomba é um fato do passado e a paz é um estilo de vida. Os hibakushas são como alegorias dos livros de história ou dos mangás. Mas a campanha de Kyoto indica que algo está mudando: os hibakushas de Fukushima forçam uma atualização do sentido de ser sobrevivente de acidentes nucleares, e não apenas de guerras nucleares. Os hibakushas da guerra eram vítimas. Os hibakushas de hoje são heróis ou refugiados. Os heróis desafiam a ética ocidental se mantendo nas usinas para controlar os vazamentos. Não sei se há nacionalismo nesse ato de cumprimento do dever, como desejam alguns políticos japoneses. Mas há um heroísmo inequívoco. Os refugiados buscam sua identidade no presente. E, nessa busca, o compromisso histórico da sociedade japonesa em esquecer o passado das bombas será desafiado. Fukushima e a energia nuclear estão na agenda política e humanitária do Japão.

Um sinal desse movimento de atualização do passado e de crítica ao acidente nuclear de Fukushima são as recentes e pacíficas passeatas pelas ruas de Tóquio. Ali estão famílias de refugiados de Fukushima, intelectuais, entre eles o prêmio Nobel de literatura, Kenzaburo Oe, ou cidadãos anônimos, todos juntos pedindo o fechamento das usinas nucleares. A resposta oficial do governo japonês é que há custos exorbitantes na busca de outras formas de produção de energia. A solução não seria tão simples quanto fechar usinas nucleares, dizem os especialistas do governo. A resposta dos manifestantes é que duas gerações de hibakushas devem ser inspiração suficiente para que a inteligência e a riqueza da sociedade japonesa encontrem outros caminhos para a produção de energia. Ainda é cedo para prever os efeitos dessa redescoberta política e existencial dos hibakushas para a sociedade japonesa, mas algo é certo: o silêncio sobre a história foi desafiado.

\* **DEBORA DINIZ** É ANTROPÓLOGA, PROFESSORA DA UNB, PESQUISADORA DA ANIS - INSTITUTO DE BIOTÉCNICA, DIREITOS HUMANOS E GÊNERO



Perigo, ainda. No dia 28, detector aponta radiação alta perto dos reatores japoneses