

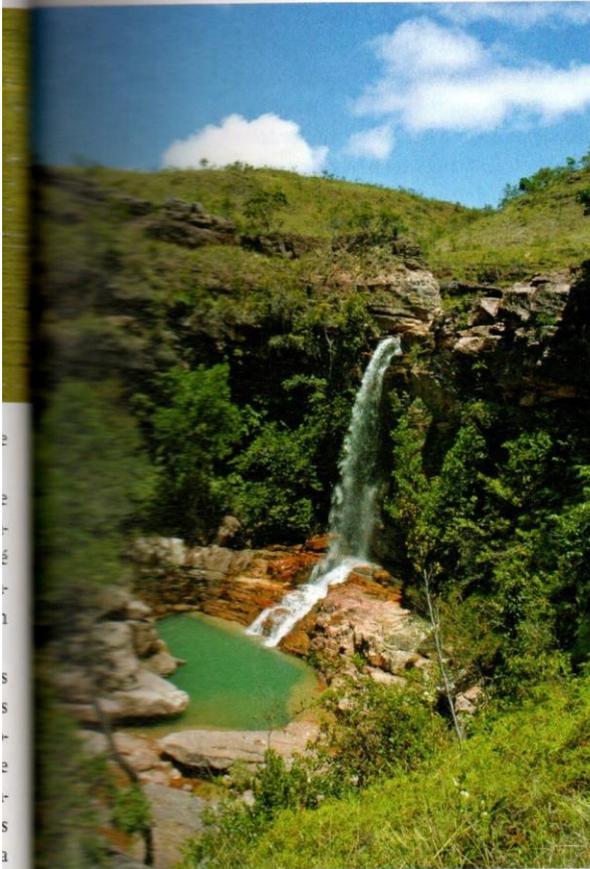
ECOS

RELEVO

A expressão singular da história, nos marcos da paisagem

Rica paisagem

texto **LIANA JOHN** e foto **ORIB ZIEDSON**



A queda d'água de 20 metros sobre um poço cor de esmeralda já bastaria para classificar a cachoeira do Urucá (foto) entre as riquezas naturais do Estado de Roraima. Mas a cena bucólica esconde muito mais do que um 'colírio para os olhos'. Localizada sobre uma

falha geológica onde o chamado Escudo das Guianas encontra-se com as formações do Grupo Roraima, a cachoeira despenca sobre depósitos de aluvião, que por sua vez recobrem camadas de cascalho, areia, silte e argila. Nos terraços fluviais, no meio desse conjunto de base muito antiga – com mais de 1,2 bilhão de anos – ocorrem diamantes e ouro.

Desde o Século 16, incursões de europeus em busca de ouro já ocorriam na região, inserida no atual município de Uiramutã, quase na fronteira do Brasil com a Guiana e a Venezuela. Mas o primeiro garimpo se estabeleceu mesmo em 1912, experimentando grande expansão nos anos 1960, quando havia homens espalhados ao longo dos rios Cotingo, Maú, Suapi e Quinô, além do próprio igarapé Urucá, todos com os olhos voltados para a terra e as pedras, sem reparar na paisagem.

A exploração gerou muitos conflitos de garimpeiros com indígenas das etnias macuxi, wapixana e igaricó. Alguns índios trabalharam (e ocasionalmente ainda trabalham) no garimpo ilegal, mas a maioria sofreu as consequências negativas da mineração desordenada, como a alteração dos leitos dos rios, a contaminação das águas e a dilapidação do patrimônio natural, sem falar na disseminação de doenças.

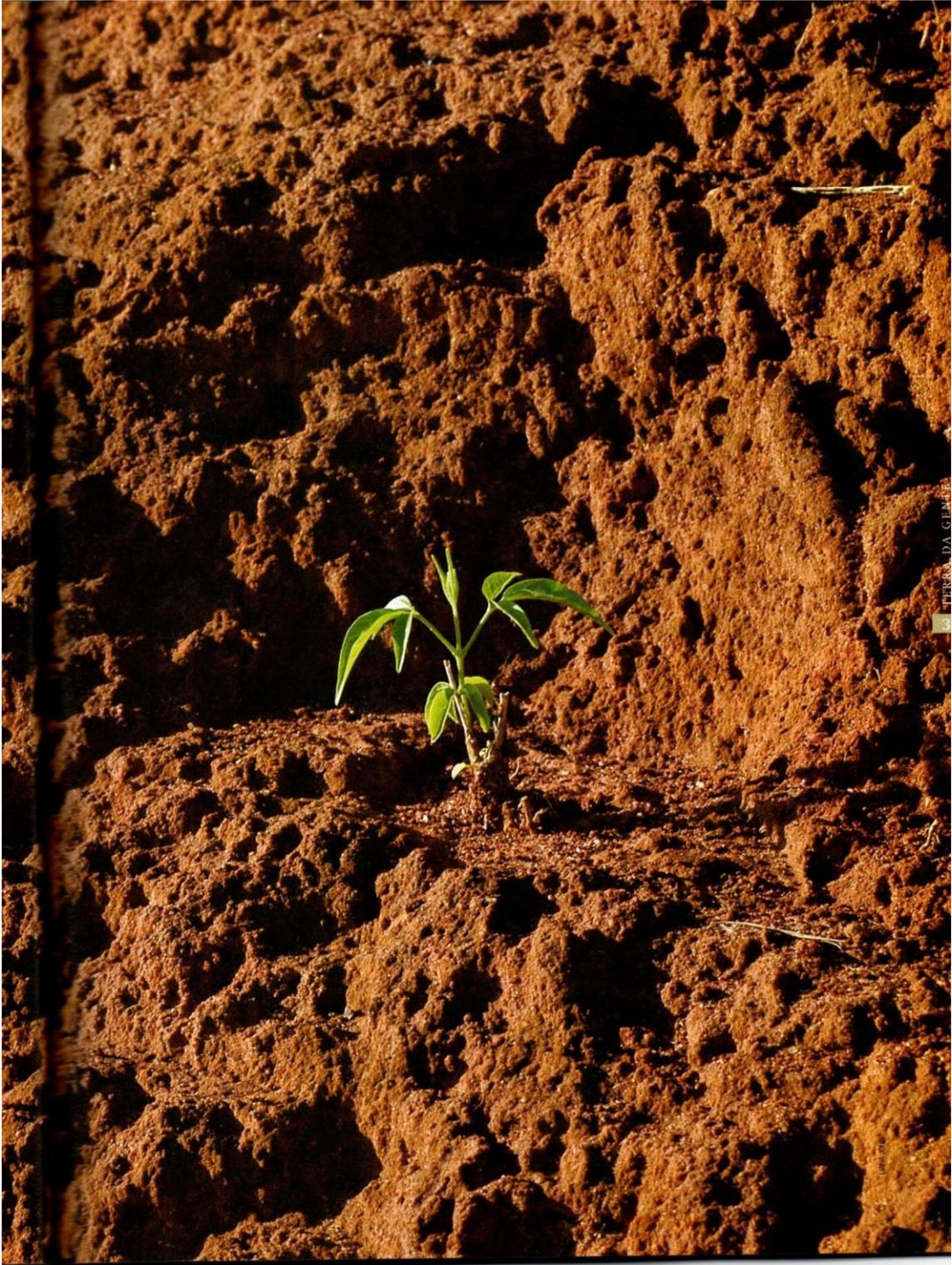
Hoje a cachoeira do Urucá fica dentro da reserva Raposa Serra do Sol e é frequentada por visitantes dispostos a enfrentar uma subida íngreme após os 14 quilômetros de estrada de terra que a separam da cidade de Uiramutã. Quem já foi até lá garante valer a pena, assim como vale um mergulho na sequência refrescante de quedas d'água e piscinas naturais, conhecidas como Sete Quedas, situadas alguns quilômetros igarapé abaixo.

Alguns consideram até um prazer de valor inestimável.

LIÇÕES DA TERRA LAVADA

Quando as águas baixam e as emergências diminuem, é hora de avaliar os erros e discutir medidas de prevenção contra novas inundações, que fatalmente virão

texto LIANA JOHN





MAIS PROBLEMAS

No Morro do Baú, a avalanche de lama carregou troncos e detritos (acima) e soterrou os cursos d'água (abaixo). Depois de seco, esses materiais solidificaram de tal forma, que ainda podem trazer problemas, funcionando como barragens.



s enchentes e os deslizamentos não foram uma exceção na história do Vale do Itajaí (SC). Nem vieram sem aviso.

O mesmo se pode dizer das enxurradas que lavaram as ruas de Belo Horizonte (MG); arrastaram tudo o que estava pelo caminho, ao descer as montanhas, e inundaram as cidades do Estado do Rio de Janeiro. Também não há novidade nos alagamentos de São Paulo, com os consequentes congestionamentos quilométricos.

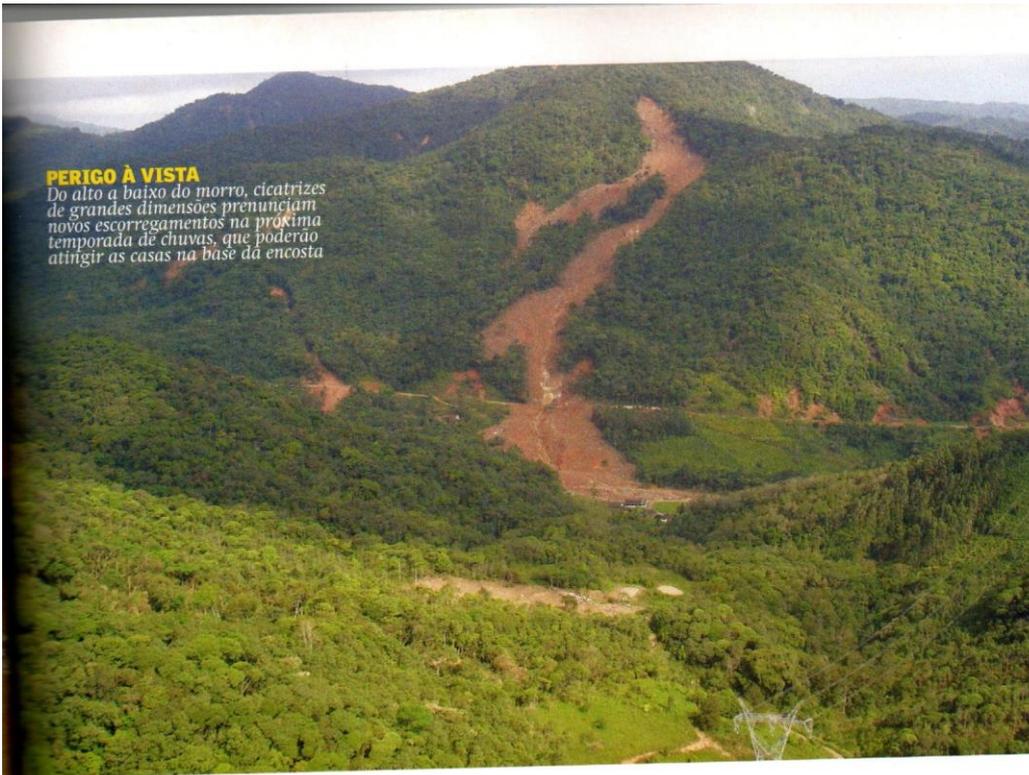
O último verão foi particularmente duro, com uma sequência dramática de desastres associados à violência das águas. O número de vítimas foi alto, o socorro foi trabalhoso, ainda há milhares de desabrigados,

nem toda a ajuda chegou ao destino e a reconstrução ainda não teve início em muitas das localidades atingidas. Podemos qualificar as catástrofes de muitas maneiras, exceto como imprevisíveis ou imprevistas. E se de algum modo elas foram anunciadas, porque não estávamos preparados?

“Devido à nossa formação técnica, ao chegar na área dos deslizamentos, em Santa Catarina, pudemos reconhecer na paisagem as cicatrizes de eventos anteriores semelhantes, ocorridos no passado recente”, conta Marcelo Fischer Gramani, geólogo do Laboratório de Riscos Ambientais do Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (IPT), um dos especialistas responsáveis pela avaliação de riscos de novos desabamentos após as enchentes de novembro. “Mas o mo-

rador, o sitiante não vê essas cicatrizes. Quando ele se instalou, a terra já estava com vegetação e a tendência é se fixar nas áreas mais planas, perto da água, onde o risco é maior. Assim, é importante mapear os pontos mais seguros e identificar as áreas de risco de modo a orientar a ocupação do solo, visto que, depois de a área estar ocupada, não é possível retirar todos os moradores da região”.

De acordo com Gramani, o solo na região do Morro do Baú (municípios de Ilhota, Gaspar e Luiz Alves, SC) – onde houve mais deslizamentos – tem até 15 metros de profundidade e já estava bastante encharcado pelas chuvas que caíam desde setembro. Se houvesse um sistema de alerta em conexão com redes de comunicação, a população teria sido evacuada. Mas



PERIGO À VISTA

Do alto a baixo do morro, cicatrizes de grandes dimensões prenunciam novos escorregamentos na próxima temporada de chuvas, que poderão atingir as casas na base da encosta

o nível de saturação da água no solo não foi divulgado e os moradores seguiram sem saber do risco.

Em novembro, o acumulado de chuvas foi de 1.000 milímetros, sendo que em 3 dias (22, 23 e 24) choveu 554 mm, uma quantidade realmente excepcional de água. "O solo perdeu a estrutura, ficou viscoso e se comportou como um líquido, descendo até 150 metros, o que é bastante, é uma avalanche mesmo". Tendo em vista que outras avalanches já ocorreram na região - conforme revelam as cicatrizes na paisagem - essa população deveria estar preparada para reconhecer os sinais de perigo e saber quando se retirar, exatamente como os moradores das encostas de vulcões ou das zonas sujeitas a terremotos e tsunamis de países da Euro-

A atmosfera neutraliza os contrastes de forma violenta

pa e da Ásia.

"Em Cubatão (SP), após os deslizamentos ocorridos na Serra do Mar, nos anos 1980, instalou-se uma rede de monitoramento com pluviômetros e plataformas de dados transmitidos em tempo real, por rádio, a uma central", explica o geólogo do IPT. O sistema monitora as condições meteorológicas a cada 10 minutos e pode lançar alertas a tempo de a Prefeitura Municipal tomar decisões eficazes, antes de os desastres aconte-

cerem. Diversas prefeituras têm sistemas semelhantes montados com apoio técnico do IPT. "Sugerimos um sistema desses para Blumenau e região, que é muito sujeita a enchentes e deslizamentos, e devemos voltar lá para ajudar a montar um sistema preventivo", espera o pesquisador.

"O Vale do Itajaí fica numa faixa de transição da zona tropical com a subtropical. Ali a água quente da zona tropical se encontra com o ar temperado e isso favorece o desenvolvimento de sistemas muito fortes - furacões, tornados, ciclones - devido ao contraste de temperaturas somado à umidade", resume Augusto José Pereira Filho, pesquisador do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo (IAG-USP). "A atmosfera



ÁREA DE RISCO

Outro perigo explícito: as trincas e os degraus de abatimento na parte intermediária da encosta deixam o solo muito instável, com risco de novos deslizamentos. Áreas como essa devem ser interditadas, segund

os técnicos sempre tende ao equilíbrio, à neutralização dos contrastes, e às vezes essa neutralização é violenta”.

Segundo Pereira Filho, em grandes metrópoles, devido a mudanças na superfície terrestre – asfalto e concreto em excesso, por exemplo – formam-se ilhas de calor. Então a atmosfera ‘dá um jeito’ de jogar água em cima para ‘apagar’ esse calor. Isso explica a violência das chuvas em São Paulo, onde as ilhas de calor chegam a ter 2 a 3 graus centígrados de diferença com seu entorno.

Com financiamento da Fundação

de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), o grupo multidisciplinar do IAG-USP montou um sistema de monitoramento e alerta para Barueri (SP), uma cidade sujeita a alagamentos e escorregamentos. “O município é rico, porém a população é muito pobre e muita gente vive em áreas de risco”, observa Augusto José Pereira Filho. “Em fevereiro de 2008 operamos um sistema experimental e conseguimos avisar a Pre-

Reconstruir no mesmo local nem sempre é recomendável

feitura de um possível deslizamento a tempo de os técnicos evacuarem a área. O deslizamento atingiu duas casas, os bens foram perdidos, mas não a vida”.

Depois do alerta, passada a emergência, a avaliação correta das condições de solo da área atingida são igualmente importantes, para que os problemas não retroalimentem mais crises. Durante e após uma enchente, aumentam significativamente os riscos de doenças de veiculação hídrica e intoxicações por consumo de água contaminada. Depois que as águas baixam, além de retirar a lama, é preciso recolher e dar destinação adequada aos animais mortos e providenciar a limpeza de móveis, veículos e ferramentas poupadas pelas enxurradas. Em meio a tanto

Uso do solo e segurança

Para tornar as cidades brasileiras mais seguras diante da perspectiva de aumento de eventos climáticos violentos, os especialistas recomendam:

- Adaptar a tecnologia de avaliação de áreas de risco à realidade imposta pelas mudanças climáticas.
- Adotar, no plano diretor de cada cidade, regras de uso do solo e da água e controle de poluição compatíveis com a realidade local, conforme as avaliações técnicas das áreas de risco.
- Construir sistemas de retenção de água nas bacias mais sujeitas a inundações e tomar outras medidas de miti-

gação, conforme o tipo de risco.

- Aumentar a relação de áreas verdes por metro quadrado nas grandes metrópoles, para eliminar ou reduzir as ilhas de calor, favorecer a infiltração de água e, assim, reduzir a violência das enxurradas.
- Fazer a manutenção adequada de sistemas de águas pluviais, barragens e reservatórios.
- Reduzir a atual tolerância com a ocupação irregular de áreas de risco.
- Retirar ocupantes ilegais das áreas de risco, sobretudo das Áreas de Preserva-

ção Permanente (APPs) nas margens dos cursos d'água e em encostas íngremes, mais sujeitas a desastres.

- Aumentar a integração entre os sistemas de previsão de tempo e a Defesa Civil.
- Interligar sistemas de alerta meteorológico a redes de comunicação eficazes na transmissão de avisos em caso de catástrofe iminente e divulgar os canais de comunicação junto à população.
- Preparar a população para reconhecer os alertas e saber lidar com as emergências locais mais prováveis.

trabalho, muitas vezes não há recursos ou tempo para reavaliar as condições de solo e a tendência é reerguer as casas e demais construções nos mesmos locais, o que nem sempre é recomendável.

De acordo com Marcelo Gramani, do IPT, em casos de escorregamentos e erosão, como o de Santa Catarina, existem pelo menos duas frentes a analisar com cuidado: a estabilidade do solo que restou na encosta e do material que desceu. "No Morro do Baú permaneceram diversos pontos com trinças e há risco de novos desabamentos, então recomendamos a interdição. Pelo menos 15% da região estão nestas condições. Mesmo nos barrancos com relativa estabilidade, o que ficou exposto é subsolo, sem nutrientes, sem a matéria orgânica

que desceu com a camada superior de solo. Isso significa que a vegetação, ali, vai demorar a crescer e é importante acelerar a recomposição pois a vegetação evita a instalação de frentes de erosão", recomenda.

As paredes mais íngremes devem ser protegidas com mantas especiais, também para evitar que se abram novas frentes de erosão, transformando os barrancos em voçorocas. Nas áreas intermediárias, a recomposição da

As ações devem ser planejadas, coordenadas e compreendidas

vegetação deve ser acelerada com a semeadura de plantas fixadoras de solo. A Cesteb e o IPT desenvolveram um gel com sementes de espécies nativas, para facilitar a fixação e a germinação das sementes. O gel chegou a ser distribuído com a ajuda de helicópteros, em Cubatão, para acelerar o crescimento da mata. Em encostas íngremes com solo raso apoiado sobre rocha, como é o caso da Serra do Mar, a rede de raízes da floresta tem papel fundamental na estabilidade das encostas.

"Não é possível usar muros de arrimo em áreas grandes. Esta é uma solução muito pontual, que serve só para cidades e apenas em alguns pontos. É para pequena escala", continua Gramani. "No Morro do Baú, o processo é muito mais amplo, o ideal

Desastres e mudanças climáticas no Brasil

Um relatório especial do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC, na sigla em inglês), divulgado no início de 2008, traz previsões regionais das consequências do aquecimento global da atmosfera sobre o clima. Tais previsões deveriam balizar ajustes na gestão ambiental de cada município e servir de base para um programa nacional de prevenção contra as consequências das mudanças climáticas, a exemplo do que vem sendo feito em países como a Inglaterra, onde o especialista responsável por este programa é assessor direto do Primeiro Ministro, o mais alto escalão de governo.

As previsões do relatório especial do IPCC que se aplicam ao Brasil alertam quanto à fragilidade das zonas de transição entre ecossistemas e apontam a provável potencialização dos impactos negativos das fronteiras de desmatamento. A intensidade e a frequência das chuvas

também serão afetadas, alterando o escoamento superficial e a recarga de lençóis freáticos e estoques de água subterrânea.

Os eventos climáticos extremos ainda aumentarão em frequência e intensidade, causando deslizamentos de terras em encostas e inundações, sobretudo nas cidades maiores. Nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, dado o efeito de continentalidade e características de latitude e relevo, esse 'aumento dos eventos climáticos extremos' pode ser traduzido como: mais enchentes, mais secas, mais geadas, mais tempestades de vento, tornados e redemoinhos. E todos com maior potencial destrutivo. Nas cidades, a lista de catástrofes ainda inclui ondas de frio e calor.

Em algumas localidades, as mudanças climáticas globais somam-se a alterações drásticas no uso do solo, alimentando um círculo vicioso de desastres, perdas econômicas, mais alterações no

uso do solo, mais mudanças no microclima, mais desastres, e assim por diante.

É o caso da Grande São Paulo. Uma análise dos dados meteorológicos registrados nos últimos 70 anos (1936 a 2005), realizada por pesquisadores (*) do IAG-USP, revela que já houve aumento da temperatura do ar em 2,1° C; decréscimo da umidade relativa do ar em 7%; aumento da precipitação anual em 395 milímetros e mudança nos ventos, com aumento dos sistemas provenientes do Leste e diminuição dos ventos do Sul.

O estudo atribui tais mudanças à "diminuição das áreas vegetadas, expansão horizontal e vertical da área urbana, aumento da poluição do ar e às mudanças globais, menos significativas", conforme consta no documento dos especialistas.

(*) Paulo Marques dos Santos, Augusto José Pereira Filho, Ricardo de Camargo, Mário Festa, Frederico Luiz Funari, Sérgio Torre Salim, Carlos Teixeira de Oliveira, Edvaldo Mendes dos Santos, Pety Runha Lourenço, Edvaldo Gomes da Silva, Willians Garcia e Maria Aparecida Fialho.

seria fazer retaludamento e contenção em patamares semelhantes aos que vemos em beiras de estrada". Tudo isso demanda um investimento muito alto, portanto é provável que muitas áreas permaneçam interditas durante anos.

Na outra frente, a do material que desceu, a questão é saber como se livrar de tudo o que foi arrastado pelas águas e pela lama. No Morro do Baú, o solo se li-

EXTREMOS

A Grande São Paulo já convive com mudanças climáticas próprias, visíveis no gráfico do IAG-USP, onde os altos e baixos de precipitação (chuvas) se acentuam a partir dos anos 1960. A tradicional garoa da Capital deu lugar a alagamentos entremeados por períodos secos e ondas de calor.



quefez de tal forma que as árvores arrancadas e os detritos provenientes das construções se fundiram com a lama. Depois de seco, o conjunto se tornou uma espécie de barricada, difícil de remover. Esse material ainda

deve levar meses para ser retirado e, em alguns pontos, terá de permanecer, apesar da possibilidade de funcionar como uma sequência de barragens para



TERRENO INSTÁVEL

Aqui, a trinca é no alto da encosta, no meio do bananal, resultado da movimentação do terreno durante a última temporada de chuvas. Para os técnicos, uma evidência da instabilidade do terreno e mais um deslizamento anunciado

os cursos d'água nas próximas estações chuvosas.

É possível prevenir tais problemas – ou, pelo menos, as perdas associadas a eventos semelhantes. Mas o investimento deve priorizar uma gestão ambiental consistente, que inclua prevenção, mitigação, preparo, monitoramento, planejamento,

mudanças na legislação, pesquisa e, em especial, preparo da população e formação de recursos humanos, conforme defende Augusto José Pereira Filho, do IAG-USP.

“Hoje a meteorologia não se limita mais à previsão local do tempo. Nos países desenvolvidos se investe na integração de vários atores, de especialistas a vítimas”, reforça o pesquisador. “É necessária uma visão mais abrangente, porque a pessoa que não sofre com a enchente não tem a visão social. O Brasil, em particular, não pode se dar ao luxo

de desenvolver pesquisa e deixar na prateleira. A pesquisa deve ser aplicada: a sociedade se beneficia mais quando entende meu trabalho e eu entendo o que a sociedade precisa. Também é importante, numa sociedade que sofre com eventos climáticos, que todos saibam onde buscar informações; que a linguagem dos técnicos seja entendida; que haja uma legislação capaz de coordenar as ações. Não dá para cada um fazer o que quer. As ações devem ser planejadas e coordenadas. E compreendidas por todos”. ●