

CIRMEN 2015

COLÉGIO GREGOR MENDEL

PROJETO INTERDISCIPLINAR

2º ano do Ensino Médio | **I unidade**



I. TEMA GERADOR

“A questão da água e suas dimensões na contemporaneidade”

I.1. SUBTEMA

A importância da água no contexto das descobertas e da evolução humana

I.2. PROBLEMATIZAÇÕES

- De que maneira a agroindústria utiliza responsavelmente a água?
- De que forma a escassez da água pode interferir nas novas tecnologias?
- Quais novas estratégias podem ser desenvolvidas para uma evolução sustentável?

I.3. JUSTIFICATIVA

Inúmeras são as previsões relativas à escassez de água, em consequência da desconsideração da sua esgotabilidade. A água é um dos recursos naturais fundamentais para as diferentes atividades humanas e para a Vida, de uma forma geral. Apesar de muitos entenderem que o ciclo natural da água promove a sua recuperação, na prática não é o que se observa, tendo em vista os inúmeros fatores que interferem neste ciclo hidrológico. A falta de água traz como efeito a seca, que possui diversas faces dependendo da ótica da observação. A mais comum é a seca climatológica, que desencadeia o processo, seguida da seca das terras e a consequente seca social, com os respectivos danos e mazelas causados. A seca hidrológica representa a falta de água nos reservatórios e mananciais.

O Brasil detém 13% das reservas de água doce do Planeta, que são de apenas 3%. Esta visão de abundância, aliada à grande dimensão continental do País, favoreceu o desenvolvimento de uma consciência de inesgotabilidade, isto é, um consumo distante dos princípios de sustentabilidade e sem preocupação com a escassez. A oferta gratuita de recursos naturais pela natureza e a crença de sua capacidade ilimitada de recuperação frente às ações exploratórias contribui para essa postura descomprometida com a proteção e o equilíbrio ecológico.

Cotidianamente, diversos são os exemplos de desperdício e despreocupação, como escovar os dentes com a permanência da torneira aberta; lavagem de ruas e calçadas com jatos d'água; lavagem de veículos com água tratada; o uso de válvulas sob pressão nas descargas dos vasos sanitários; o despejo das águas servidas de banho e lavagens em geral sem a preocupação com a racionalização de consumo e/ou reuso. Por outro lado, a indústria tem percebido, cada vez mais, a indissociabilidade entre a conservação dos recursos naturais e a ecoeficiência ambiental. É preciso que esta inter-relação seja assimilada e internalizada na prática diária de cada cidadão.

Estima-se que atualmente, no mundo, 1,7 milhão de pessoas sofrem com escassez de água. Esta dificuldade também pode estar associada a fatores qualitativos, ocasionados, por exemplo, pela disposição inadequada de resíduos sólidos, comumente chamada lixo. O

comprometimento da qualidade da água pode inviabilizar o uso ou tornar impraticável o tratamento, tanto em termos técnicos quanto financeiros. Diversas são as substâncias tóxicas geradas nas diferentes atividades humanas. Nas práticas agrícolas, por exemplo, o uso sem controle de defensivos químicos pode representar um grande perigo ao meio ambiente, aos ecossistemas e à saúde humana.

No nosso dia a dia também geramos toneladas de resíduos tóxicos, a partir de diversos produtos comprados livremente e descartados sem controle, como lâmpadas, pilhas, medicamentos, inseticidas, tintas, produtos de limpeza, combustíveis, equipamentos eletrônicos, dentre outros, que muitas vezes vão parar em lixões nos arredores das grandes cidades, sem a menor preocupação com os efeitos dessa poluição nos mananciais de água, solo e atmosfera.

O meio ambiente é formado, dentro de uma visão simplificada, pelo solo, água e ar. Estes meios interagem sinergicamente entre si, significando que o resíduo descartado no solo, por exemplo, mais dia menos dia irá contaminar as reservas de água e o ar. Assim como a decomposição dos resíduos descartados nos rios, originando substâncias tóxicas, pode atingir outros locais distantes da fonte poluidora, ampliando assim os danos da contaminação para o meio ambiente.

A relação do homem com o meio ambiente, baseada no indesejável tripé do descomprometimento, inesgotabilidade e irresponsabilidade, poderá consumir as previsões mais catastróficas quanto a escassez dos recursos naturais, sobretudo da água, inviabilizando dentro de poucos anos a vida na Terra. Portanto, é fundamental a substituição por uma visão fundamentada nos princípios da sustentabilidade, racionalização e responsabilidade, dentro da qual somos parte integrante do meio ambiente e responsáveis pela proteção e pela elevação da qualidade de vida no Planeta.

DESCRIPTORIOS DE APRENDIZAGEM

I.4. DESCRITOR GERAL

Compreender e valorizar a importância da água nas diversas atividades humanas.

DESCRIPTORIOS ESPECÍFICOS

- Promover a discussão acerca da posse da água: bem público ou privado.
- Refletir sobre novas práticas de uso da água que levem a um desenvolvimento sustentável.
- Promover a reflexão sobre como as ações de consumo da água impactam na natureza.
- Identificar estratégias que avaliem o uso da água pela agroindústria.
- Discutir a influência da escassez da água na aplicação de novas tecnologias.

I.5. TEXTOS BÁSICOS

I.5.1. Impactos das mudanças climáticas

Autora: Lilian Primi

1.5.2. Aquíferos: entre solução e abusos

Autora: Lúcia Rodrigues (Colaboração de Lilian Primi)

1.5.3. Despejo de esgoto sem saneamento é ameaça

Autora: Lilian Primi

1.5.4. Tudo é água

Autoras: Raquel Beer e Jennifer Ann Thomas

1.5.5. As boas lições da Califórnia

Autor: Felipe Carneiro

1.5.6. Um espelho para a própria humanidade

Autora: Fernanda Alegretti

1.5.7. O Brasil pede água

Autores: Marcos Coronato e Aline Imercio

1.5.8. Água – o risco da escassez

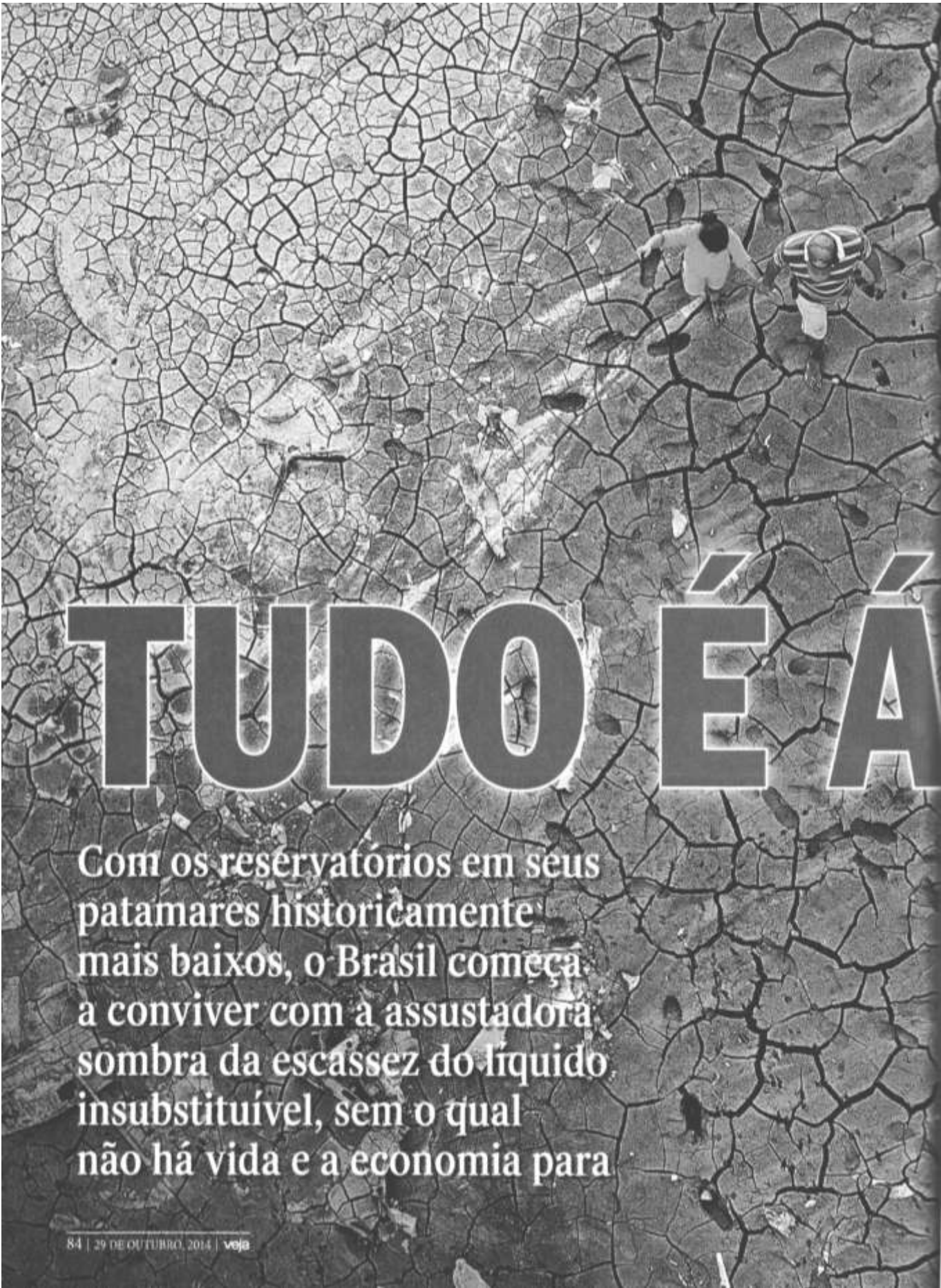
Autor: Instituto Socioambiental – ISA

1.5.9. A questão da água no contexto da globalização

Autor: Leonardo Boff

I.6. APORTE TEÓRICO

- Revista Época, Editora Globo, 24 de março de 2014.
- Revista VEJA, Editora Abril, 29 de outubro de 2014.
- Revista ECO.21/ www.eco21.com.br/textos
- De Duve, Ch., Vital Dust. Basic Books, N.Y. 1995. Todo o capítulo 30 sobre o futuro da vida.
- <http://www.pensamentoverde.com.br/sustentabilidade/a-importancia-da-agua-na-natureza>.



TUDO É Á

Com os reservatórios em seus patamares historicamente mais baixos, o Brasil começa a conviver com a assustadora sombra da escassez do líquido insubstituível, sem o qual não há vida e a economia para

GUA



**RAQUEL BEER E
JENNIFER ANN THOMAS**

O Brasil tem a maior reserva de água doce do planeta. Concentram-se aqui 12% de todos os recursos hídricos globais. O que explica, então, a crise de abastecimento pela qual passa o Estado de São Paulo, o mais populoso e rico do país? A seca histórica que atinge o Sudeste há dois anos, a maior dos últimos 84 anos, efeito contínuo de uma massa de ar quente que estacionou na região, justifica parte do problema. Mas não é prudente atribuir o baixo nível de água apenas às mudanças climáticas pelas quais passa a Terra, e que fazem proliferar climas extremos (veja a reportagem na pág. 94). O Brasil é exemplo de descaso na administração de seus recursos hídricos. Em todo o país, desperdiçam-se 40% da água captada, que vaza por encanamentos precários, de manutenção quase inexistente. Em São Paulo, a perda é de 31,2%. É falha que poderia ser corrigida com melhorias anunciadas desde 2004, quando o estado passou por crise similar. Muito pouco foi feito. Sem o desperdício, haveria água de sobra. O descaso, porém, não é exclusividade brasileira. Países como China e Índia descuidam de suas reservas, usando-as sem critério. Com isso, o planeta vê dezenas de trilhões de litros indo pelo ralo (veja a reportagem na pág. 88). É assustador observar como tratamos o elemento essencial à vida, limitado e insubstituível. Se gastarmos todo o petróleo que existe, teremos outras fontes energéticas, como a solar e a eólica. Vivemos dezenas de milhares de anos sem combustíveis fósseis. Sobreviveremos, e sobreviveríamos sem eles. Mas, se dermos cabo dos estoques de água, não haverá alternativa. Água é tudo.

Estima-se o valor do atual mercado global de água doce em 425 bilhões de dólares. Se o estoque um dia acabar, o que é muito improvável, ou for seriamente comprometido, o que é possível, entrará em risco a sobrevivência da humanidade. Tomem-se os atuais exemplos de São Paulo e Minas Gerais para entender que danos, ainda plenamente administráveis, a falta d'água pode provocar.

APENAS 3% O Sistema Cantareira, do qual faz parte a Represa do Atibainha (na foto), que abastece a Grande São Paulo, secou e, se não chover, começará novembro em colapso

veja | 29 DE OUTUBRO, 2014 | 85

RAQUEL BEER

Especial



FOTO: SAMPAIO/ESTALAO CONTINIO

ACOSTUMADO À ESTIAGEM O Nordeste brasileiro é habituado ao clima árido; acima, trecho pernambucano do Rio São Francisco, cuja nascente secou pela primeira vez

Na capital paulista, pesquisa Datafolha divulgada na semana passada revelou que 60% dos moradores ficaram sem água nos últimos trinta dias. No interior, o cenário se agrava. Alguns municípios, a exemplo de Cristais Paulista, multam quem desperdiça água. Em Itu, há protestos de rua, e caminhões-pipa precisam de escolta para não ser atacados. Ao prejudicar a economia e o abastecimento, a seca dá início a perigosos conflitos.

Desde 1990, a disputa por água foi motivo de 2 200 conflitos diplomáticos, econômicos ou militares pelo planeta (veja na pág. 104). A tensão deve se intensificar. A ONU calcula que faltará água limpa para 47% da população global até 2030. Diz o urbanista americano Michael Klare, autor do livro *The Race for What's Left* (em inglês, *A Corrida pelo que Sobrou*), sobre disputas por recursos naturais: "A água virou o novo petróleo, causa de batalhas ferrenhas. Guerras que aumentarão em número e dimensão, já que a demanda cresce, enquanto a oferta diminui".

A resposta para a crise hídrica parece simples: temos de consumir menos e diminuir drasticamente o desperdício. Mas são atitudes difíceis de ser implantadas, já que dependem de uma mudança radical de costumes. A demanda de água per capita nos Estados Unidos ultrapassa os 500 litros, dez vezes o recomendado pela ONU. Enquanto isso,

áreas pobres quase não têm acesso ao recurso. Moçambique é dono de um dos piores cenários, onde há apenas 4 litros de água limpa por morador.

Para controlar o gasto, todo cidadão precisa rever seus hábitos cotidianos, como deixar a torneira aberta enquanto escova os dentes ou tomar longos banhos. Mas soa injusto cobrar exclusivamente uma nova postura individual. São essenciais também políticas públicas que reprimam o desperdício. A Califórnia é exemplo mundial nesse aspecto (como mostra a reportagem na pág. 100). São Paulo vê secar seu principal reservatório, o da Cantareira, cujo nível está em 3%. Seu primeiro estoque de volume morto, cota que repousa no fundo das represas, abaixo do túnel que costuma drenar a água, e, por isso, mais suja que o usual, deve desaparecer no próximo mês. A segunda parcela segurar o abastecimento por poucos meses. Enquanto isso, o governo promete entregar obras que aumentarão a captação de água, e já se cogitou importar recursos hídricos de outros estados. São apenas paliativos, que em nada ajudarão a longo prazo se o desperdício não for controlado. Para o Brasil e para o mundo, a crise da água serve como alerta. Se não cuidarmos dos escassos recursos que temos, desenharemos um futuro cada vez mais árido.

COM REPORTAGEM DE GABRIEL NERI

O NOVO PETRÓLEO...

Até 2030, 47% da população mundial viverá em áreas com escassez de água potável

Se o total de

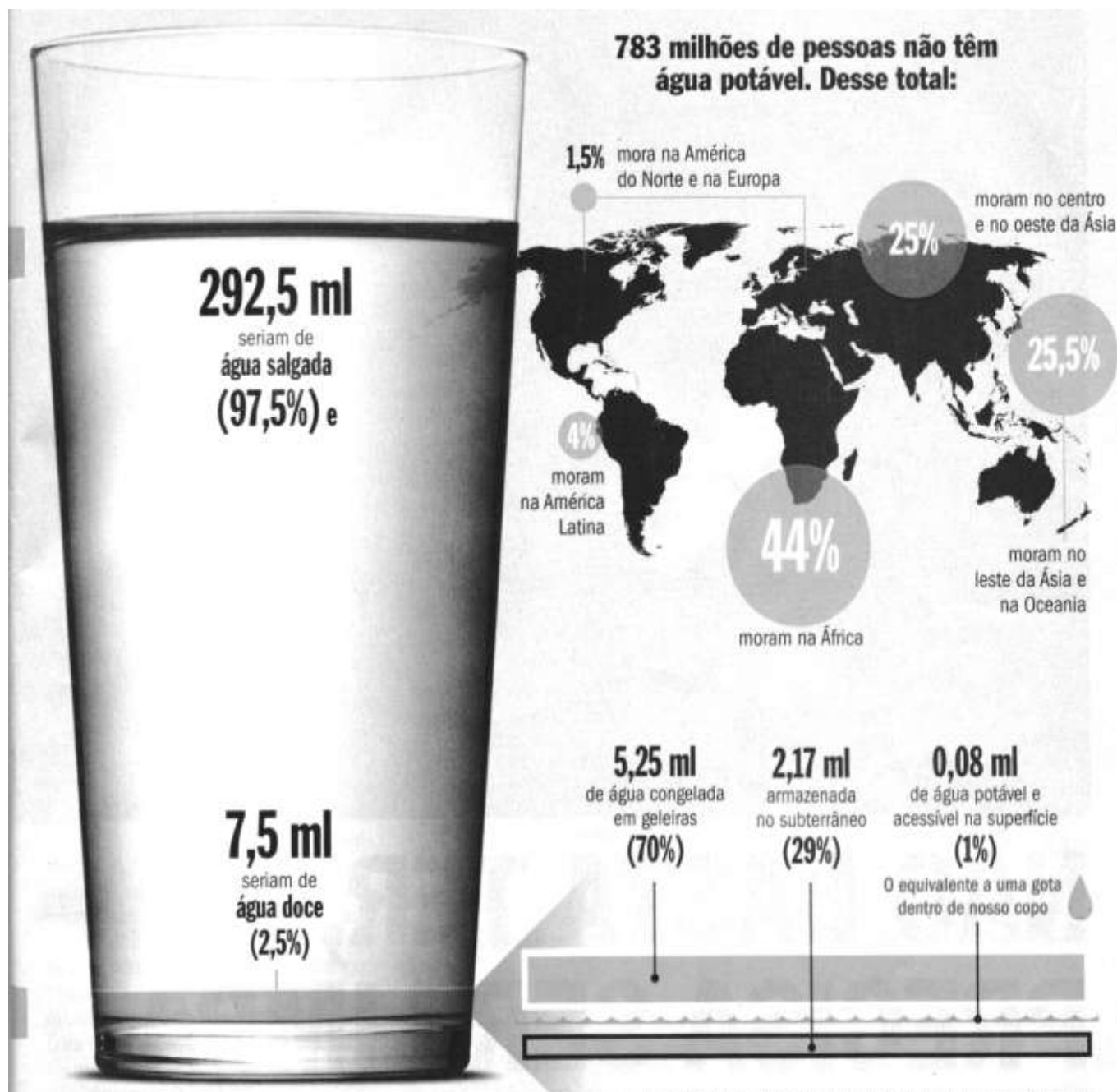
1424 192 640

quilômetros cúbicos de água que há no mundo coubesse em um copo de 300 mililitros (ml),

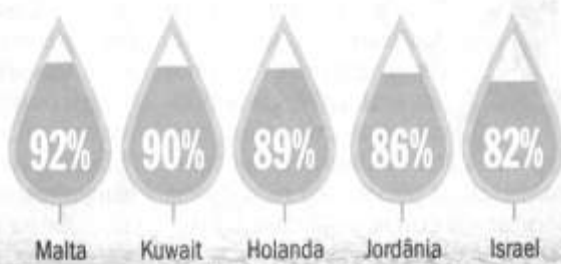
Onde mais se consome água

(em litros per capita por dia)





Países que mais importam água, por falta do recurso em seu território
(do total consumido pela população)



Especial □ Recursos hídricos



NÃO BASTA TER, PRECISA SER LIMPA

A água é fundamental para a existência e a manutenção da vida. Mesmo assim, é desperdiçada e poluída, sem o menor cuidado, como se não precisássemos tanto dela

RAQUEL BEER



A vida só existe na Terra por haver aqui água líquida em abundância. Estamos em uma privilegiada posição no nosso sistema estelar, numa área conhecida como “zona habitável”. O planeta fica na distância ideal de sua estrela, o Sol, para que moléculas de H_2O permaneçam em estado

líquido (nem perto demais que todas evaporem, nem longe demais que congelem). A biologia acredita que não há vida, pelo menos não tal qual a conhecemos, sem esse elemento. Por isso, astrofísicos buscam por água líquida no universo, indicação de algum tipo de organismo vivo. A água é fundamental em processos de sobrevivência, como a fotossíntese e a conversão de alimento em energia. No corpo de humanos, re-

presenta cerca de 60% da composição. Mesmo sabendo do crucial papel da água para existirmos, temos desperdiçado esse bem precioso, sem cuidado. É uma atitude irresponsável, atalho para cenários catastróficos.

Diz o engenheiro Brian McCallum, diretor da organização Pesquisa Geológica dos Estados Unidos: “Olhamos para os oceanos e temos a impressão de abundância. Só que é uma ilusão”. Bem menos de 1% de toda a água do mundo é potável e de fácil acesso. Se depositássemos em um copo as reservas salgadas e doces, o que realmente aproveitaríamos se limitaria a uma gota de água

TOTAL DESCASO

Cena na China, país com a quinta maior reserva de água do planeta (o Brasil possui a primeira): gastos descontrolados e o descarte de lixo comprometem os estoques em rios e lagos

(veja o quadro na pág. 86). E ainda tratamos com desdém o que temos. Uma pesquisa da WWF, o Fundo Mundial para a Natureza, mostrou que, entre os brasileiros, 95% dizem conhecer como se poupa o líquido, com banhos mais rápidos e mais espaçamento na lavagem de carros. E, no entanto, 48% nada fazem para gastar menos. Outros 68% veem no desperdício a causa de racionamentos. É o velho “faça o que eu digo, mas não faça o que eu faço”.

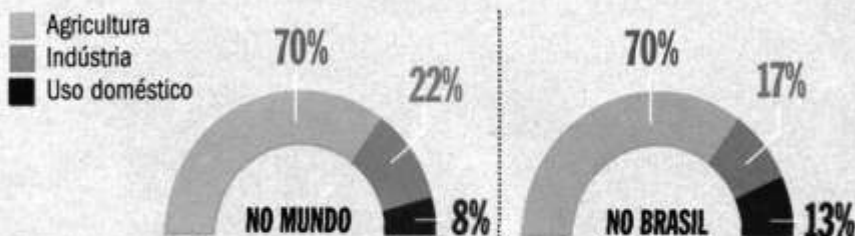
Além de desperdiçarmos, somos descuidados com o que possuímos. Levantamentos da ONU evidenciam que 1500 quilômetros cúbicos de água são poluídos todos os anos, seis vezes o que se tem armazenado em todos os rios. A cada dia, 2 milhões de toneladas de lixo são descartadas em reservas. A China, que concentra 7% dos recursos hídricos do mundo, inutilizou, pela poluição e pela falta de planejamento no abastecimento, metade de seus rios. Além de afetar o estoque, a poluição ameaça a natureza. Animais terrestres e marinhos são suscetíveis à baixa de qualidade de lagos, rios e mares. A situação se agrava para os que vivem em água doce, naturalmente mais vulneráveis.

A boa notícia é que há solução, e ela envolve duas mudanças: uma em políticas públicas; a outra em hábitos cotidianos — e as duas precisam estar de mãos dadas. O Banco Mundial estima que 32 trilhões de litros são perdidos em tubulações precárias anualmente. Sistemas de irrigação ultrapassados fazem com que 50% da água utilizada na agricultura seja desperdiçada. A rede de distribuição de companhias de saneamento

...É DESPERDIÇADO AOS MONTES

Todos os anos, 730 milhões de toneladas de lixo são despejadas em reservas de água do mundo, contaminando 1500 quilômetros cúbicos do líquido. O que fica imune ao lixo humano, gastamos sem cuidado

■ Para onde vai nosso estoque de água doce



■ O desperdício no Brasil

50% da água utilizada em áreas rurais é levada pelo vento ou se evapora depois de ser pulverizada

40% do que vai para áreas urbanas se perde em sistemas precários de distribuição



Como consumimos todos os dias (em litros)



Quanto se gasta para fazer

(desde a produção dos ingredientes até chegar à mesa)



Especial ■ Recursos hídricos



E NÃO BASTA SER LIMPA, É PRECISO HAVER

Tratamento de água da paulista Sabesp, em 2013: um dos melhores sistemas do tipo; mas a seca e o descaso obrigam agora São Paulo a racionar o fornecimento

pode ser aprimorada. Na agricultura, o ideal é adotar a técnica de gotejamento, utilizada em países como Israel, pela qual se aplica cada gota de água diretamente na raiz da planta.

Em casa, espera-se por uma transformação de costumes. Em cinco décadas, o consumo foi multiplicado por seis. A ONU recomenda que cada pessoa gaste 55 litros por dia, mas um americano médio usa dez vezes isso (veja na pág. 86). A adoção de eletrodomésticos modernos aliviaria a situação. Pesquisadores ingleses desenvolveram uma lavadora de roupas que utiliza um copo de água, em vez de 120 litros. Não deixar torneiras pingando economiza 130 litros ao dia. A compreensão de que a água é finita, e insubstituível, pode soar banal — mas é o caminho mais rápido e barato de preservação de um recurso fundamental à vida. ■

Reservatório de informação

Longe de interessar somente a especialistas, o debate acerca da crise da água diz respeito a qualquer pessoa. Mas, para acompanhá-lo, claro, é preciso estar informado sobre a questão. Assim, é oportuno o lançamento da nova edição, revista e atualizada, de *Como Cuidar da Nossa Água* (144 páginas, 55 reais), resultado de uma parceria entre a Bel Editora e o Arq. Futuro, fórum de discussões sobre arquitetura e urbanismo, que neste ano aborda o tema. Escrita em uma linguagem acessível, sem prejuízo da precisão do conteúdo, a obra não dá conta somente de explicar as razões da crescente escassez dos recursos hídricos — atribuída sobretudo ao crescimento populacional, à poluição, ao desmatamento, ao desperdício e

às alterações climáticas. No livro, o leitor encontra também dados sobre a disponibilidade de água doce no mundo; explicações relativas às doenças que nela proliferam, como a dengue; informações a respeito da legislação vigente no país; orientações para a redução do consumo; e caminhos para solucionar os impasses gerados pelo problema. Nenhuma das saídas apresentadas deixa de lado o uso consciente daquele que, mais do que nunca, pode ser chamado de "precioso líquido". Além disso, a obra lista providências acessíveis a qualquer cidadão, como esta: "Economize energia — lembre-se de que no Brasil, onde a matriz energética são as usinas hidrelétricas, isso significa poupar água".



Especial ■ Clima

EM UM CANTO FALTA,...
O Rio São Francisco, em Minas Gerais: a escassez de chuvas acabou com a água da nascente pela primeira vez na história



A ERA DOS EXTREMOS

As mudanças climáticas criam um descompasso no planeta. Enquanto em alguns lugares ocorre seca recorde, em outros nunca choveu tanto

JENNIFER ANN THOMAS E RAQUEL BEER



Há uma constatação incontornável: o planeta passa por drásticas mudanças climáticas que fazem proliferar cenários extremos, de áreas com secas persistentes a outras com tempestades intensas. Desde o início dos registros históricos, em 1880, a tempera-

tura na Terra subiu 0,85 grau e aumentou a uma taxa de 0,05 grau ao ano na última década. Parece pouco, mas é o suficiente para criar um trágico descompasso no clima global. No Ártico, onde o aquecimento ocorre em ritmo duas vezes maior, o volume de mar congelado diminuiu 80% desde 1979, pondo em risco espécies endêmicas, a exemplo do urso-polar. Condições climáticas impro-

váveis se espalham. No mês passado, enquanto Índia e Paquistão eram alagados por chuvas torrenciais, deixando mais de 400 mortos, a Inglaterra teve o setembro mais seco de sua história, com precipitação equivalente a 20% do total esperado. No Brasil, com suas dimensões continentais, os extremos são sentidos à exaustão. Em São Paulo, o índice de chuvas até agosto ficou 42% mais

Pirapora, MINAS GERAIS

Data do pior cenário:
janeiro de 2014

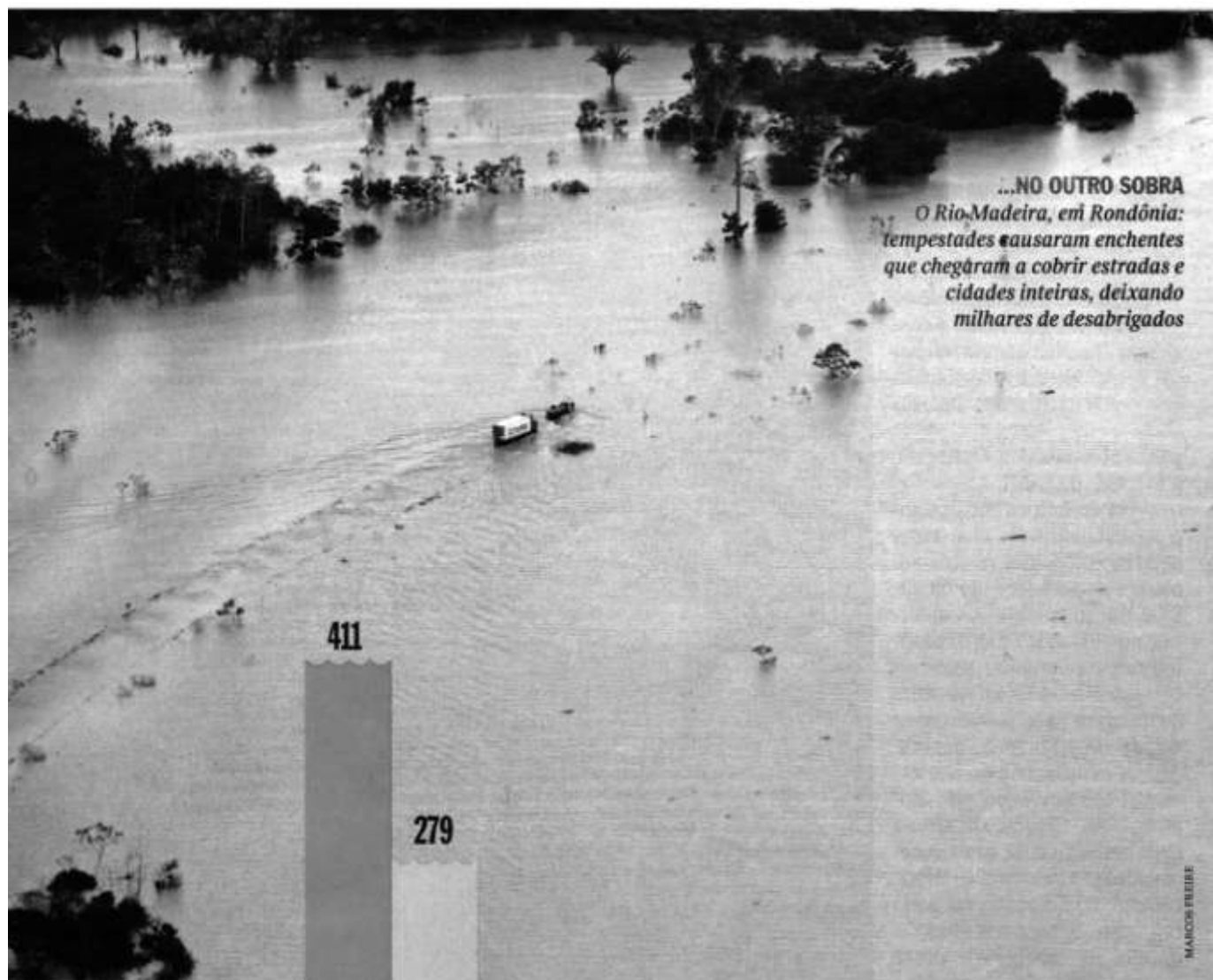
(em milímetros)

■ Quanto choveu

■ Quanto era para chover



Consequência: o leito do Rio São Francisco em Pirapora secou pela primeira vez na história



...NO OUTRO SOBRA
O Rio Madeira, em Rondônia:
tempestades causaram enchentes
que chegaram a cobrir estradas e
cidades inteiras, deixando
milhares de desabrigados

Porto Velho, RONDÔNIA

Data do pior cenário:
janeiro de 2014

(em milímetros)

- Quanto choveu
- Quanto era para chover

411

279

Consequências: as chuvas intensas
deixaram ruas alagadas e mais de
1 000 famílias desabrigadas

Fonte: Climatempo/Sipam

baixo que o esperado, na maior seca da história do estado. Já o Sul, o Nordeste e o Norte registram recordes de chuvas. Mas, se as anormalidades são inevitáveis, são também inescapáveis suas consequências, a exemplo da falta de água em regiões secas, como São Paulo, e inundações onde chove demais?

O impacto das mudanças climáticas é evidente. No Brasil, é fácil associar o

tável, só que previsível. Climatologistas, por meio de projeções matemáticas, já haviam estimado que a região passaria por um intenso período de estiagem nos anos 2010. Diz Susana Kahn, presidente do Comitê Científico do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas: "Sabemos que as alterações no clima global aumentaram a incidência e a intensidade de eventos extremos, o

aquecimento global à massa de ar quente e seco que permaneceu por três meses estacionada sobre as regiões Sudeste e Centro-Oeste, dificultando a formação de chuvas. O resultado é o esvaziamento de reservas e o racionamento de água em quase setenta municípios paulistas e mineiros, no que ficou conhecido como o "cinturão da seca". O extremo climático era inevitável,

que terá consequências socioeconômicas, como o racionamento de água e o aumento do preço de alimentos, por problemas na agricultura". Se temos ciência, podemos nos preparar.

Mesmo assim, continuou o desperdício na captação de água, e não se investiu para aprimorar a estrutura precária de distribuição. No Brasil, a cada 10 litros de água limpa retirados de represas para consumo, 4 vazam em encanamentos deteriorados e desvios ilegais ou durante o transporte. Em São Paulo e em Minas Gerais, o desperdício é de 3 em 10 — o caso brasileiro mais preocupante é o do Amapá, com mais de 7 litros jogados fora a cada 10 captados. Apenas em 2012, 1 trilhão de litros de água foram perdidos em ligações clandestinas, os "gatos", que afetam a infraestrutura da Sabesp, a companhia de saneamento de São Paulo. Para efeito de comparação, a taxa de desperdício de água limpa é de 15% na Europa, 3% no Japão e se aproxima de zero em

Especial ■ Clima

CADA VEZ MENOS GRANDIOSO

O imponente Rio Colorado, o sétimo mais longo dos Estados Unidos e responsável pelo abastecimento de cidades americanas e mexicanas: o nível de suas águas diminuiu 40 metros desde 1920 e deve continuar a cair nas próximas décadas

países acostumados à estiagem, a exemplo de Israel.

Vêm de fora os bons exemplos de como lidar com secas agudas, e todos envolvem um planejamento adequado da administração pública. A Califórnia, nos Estados Unidos, adaptou-se para enfrentar secas recorrentes — a atual já dura quatro anos (veja a reportagem na pág. 100). Por efeito das mudanças climáticas e do uso excessivo de sua água pelo homem, o Rio Colorado, o sétimo mais longo do país, que abastece cidades americanas e mexicanas, e que deságua no golfo californiano, teve seu nível reduzido em 40 metros desde 1920 e deve perder mais 10% de seu volume atual nas próximas quatro décadas. Para lidar com a situação trágica, o estado californiano importa água de outras regiões, recicla o que usa e passou a investir na dessalinização de água do oceano. “Só temos água para nossa população porque começamos a nos planejar há vinte anos”, pontuou o americano David Sedlak, professor de engenharia mineral da Universidade da Califórnia em Berkeley. Países acostumados às secas se preparam. Singapura, por exemplo, importa 40% de sua água da Malásia, vizinho com recursos hídricos abundantes. Quase 40% do abastecimento potável de Israel, que tem 60% de seu território tomado por desertos, é feito por água dessalinizada dentro do país. Em porcentagem deve chegar a 70% até 2050, com mais investimentos em infraestrutura de dessalinização (veja a reportagem na pág. 106).

Em uma extrapolação, a Estação Espacial Internacional (ISS, na sigla em inglês), casa de astronautas de vá-

rias nacionalidades posicionada a 330 quilômetros de altitude, é exemplo máximo de como se pode adaptar um ambiente para situações radicais. Ela conta com um aparelho capaz de condensar a umidade do ar e transformá-la em água — incluindo o suor de seus residentes. Desde 2010, a ISS possui uma máquina de 250 milhões de dólares, desenvolvida pela Nasa, a agência espacial americana, para reciclar toda sorte de líquido, da água usada para lavar as mãos a moléculas de combustível. Quase a totalidade dos líquidos que circulam pela ISS é reutilizada. Sem esse sistema, seria necessário gastar 564 000 dólares ao ano para enviar mais suprimentos à equipe de astronautas. Na estação, a água de torneiras e duchas ainda sai com a metade da pressão comum na Terra. Enquanto no planeta desperdiçamos 100 litros de água em um banho de dez minutos, lá são usados somente 4.

O caso da ISS pode parecer distante, mas é exemplo máximo de como o homem precisa se adaptar a ambientes criados por ele mesmo. Segundo o mais recente relatório do Painel Internacional de Mudanças Climáticas (IPCC), órgão da ONU, é de 95% a probabilidade de o homem ter sido o principal responsável por intensificar as mudanças climáticas que afetam o planeta. Fizemos isso ao emitir, principalmente pela queima de combustíveis fósseis, mais de 375 bilhões de toneladas de gases de efeito estufa desde a Revolução Industrial, no século XVIII, aumentando em 40% o que o planeta estava naturalmente acostumado a receber. Isso criou uma redoma de calor ao redor da Terra. A situação piora pela falta de cuidado do homem com um de seus recursos mais valiosos. Por exemplo: um levantamento recente da ONU aponta que 70% do lixo industrial de países subdesenvolvidos é descartado em lagos, rios e oceanos. Utili-



O paradoxo da Antártica

Uma área do planeta parece imune ao fenômeno do aquecimento global: a Antártica. Nos últimos trinta anos, 95% dos modelos climáticos publicados previam uma drástica diminuição do mar congelado e o aumento de temperaturas na região. O que ocorreu foi surpreendente. No mês passado, o mar congelado da Antártica registrou a maior extensão de sua história, batendo o recorde pelo terceiro ano consecutivo. São mais de 20 milhões de quilômetros quadrados de gelo, ou 6,6% acima da média para o continente. O polo é ponto fora da curva também no quesito temperatura. Lá foi registrada, no ano passado, a temperatura mais baixa já captada pelo homem na Terra, de 94,7 graus negativos.

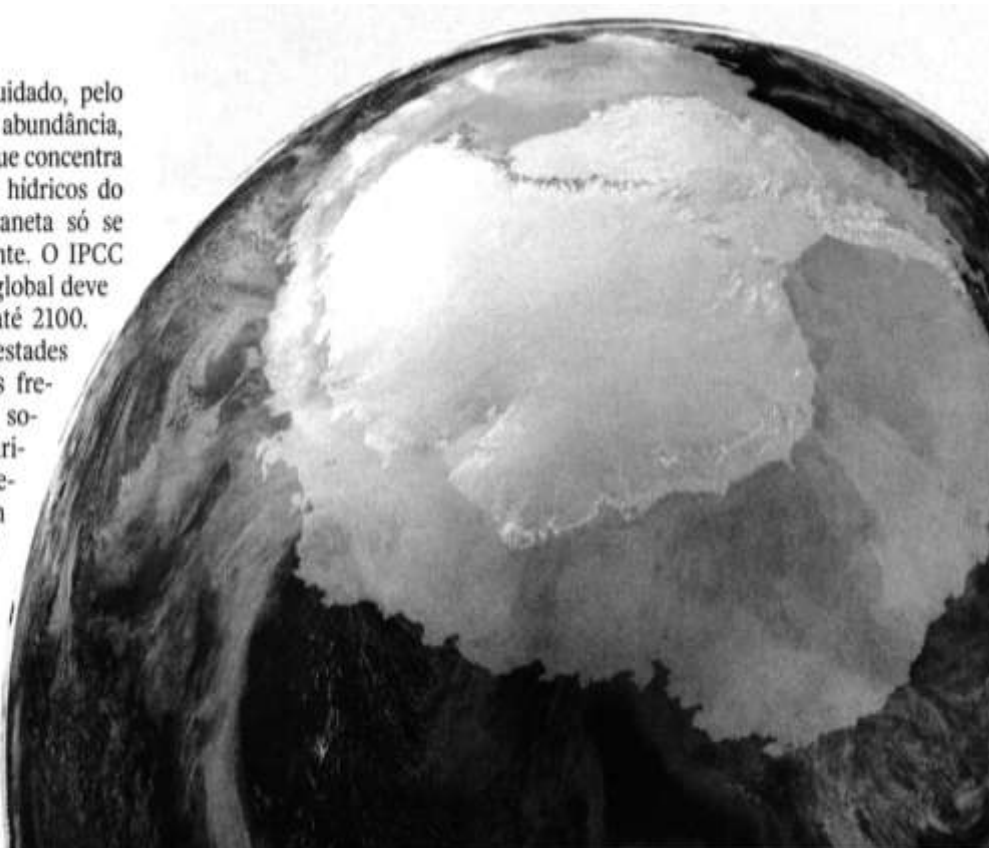
O comportamento do Polo Sul ainda não é completamente compreendido. A teoria mais aceita para explicar

a anomalia diz que o responsável por resfriar a região é, ironicamente, o buraco na camada de ozônio. As emissões de gases estufa no último século destruíram 21,2 milhões de quilômetros quadrados da camada acima da Antártica. Esperava-se que o efeito seria a elevação da temperatura e o derretimento das geleiras. Ocorreu o contrário. O buraco possibilitou que a Antártica refletisse para o espaço o calor irradiado. A falta de ozônio na atmosfera ainda teria aumentado em até 20% os ventos que levam o ar frio do centro do continente para o Mar de Ross, a oeste, onde ocorreu 80% da expansão de área congelada. O El Niño, fenômeno climático que deve se estabelecer até o fim do ano, pode intensificar esses ventos e colaborar ainda mais para o aumento da superfície gelada. Conclui a climatologista Julianne Stroeve, do University College of London: "O Polo Sul está sendo afetado, mas de forma diferente do previsto".

TUDO BRANCO Enquanto o resto do mundo se aquece, a Antártica registra temperaturas cada vez mais baixas

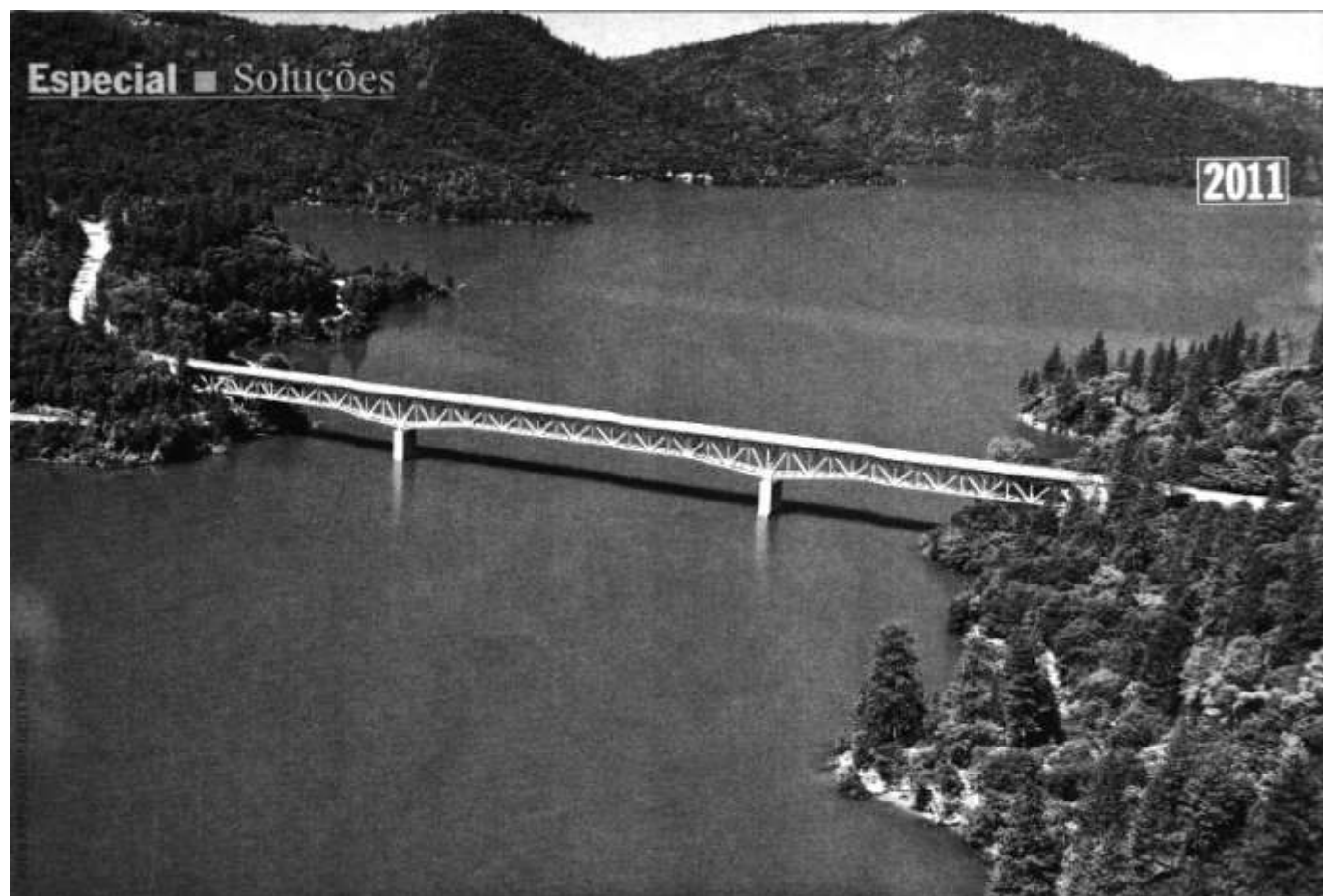
zamos água limpa sem cuidado, pelo costume de ter acesso em abundância, principalmente no Brasil, que concentra 12% de todos os recursos hídricos do mundo. A situação do planeta só se agravará daqui para a frente. O IPCC estima que a temperatura global deve subir ao menos 1,3 grau até 2100. Em efeito contínuo, tempestades e inundações seriam mais frequentes em áreas que já sofrem com isso, e regiões áridas ou que começaram recentemente a sofrer com secas anormais, a exemplo de São Paulo, teriam os períodos de estiagem intensificados. Resta-nos aprender a lidar com as consequências de nossas atitudes desmedidas.

■
COM REPORTAGEM DE
GABRIELA NERI



Especial ■ Soluções

2011



AS BOAS LIÇÕES DA CALIFÓRNIA

O estado mais rico dos Estados Unidos está em seu quarto ano seguido de seca. Entre as soluções tomadas por lá está tratar o esgoto e multar quem desperdiça, ideias que podem ser imitadas no Brasil

FELIPE CARNEIRO



Hollywood projetou a Califórnia no imaginário coletivo como o estado dos campos de golfe e dos casarões rodeados de gramados impecáveis e com cerca branca. Quatro anos seguidos de estiagem racharam essa imagem. Mais de 80% do território do estado americano está em situação de seca severa, e cientistas já temem que isso perdure até o fim do século. Para lidarem com a falta de água, as autoridades californianas estão fazendo de tudo, com graus variados de sucesso. Entre as medidas que não vingaram está a proibição de piscinas, pois se constatou que, quando mantidas cobertas, elas gastam menos água que a manutenção de um gramado com área equivalente. Em anos normais, chovia na Califórnia um terço do que em São Paulo. Apesar do clima diferente, podem-se extrair da experiência californiana algumas lições para o Brasil.

MULTAR QUEM DESPERDIÇA

Ao constatar que uma campanha de conscientização para economizar água não surtia efeito, há três meses o governo da Califórnia permitiu que os seus distritos multassem os esbanjadores. Os valores não poderiam ultrapassar 500 dólares. Então, cada localidade decidiu quais seriam as infrações e o rigor a ser aplicado. Em San Diego, quem é pego regando o jardim com mangueira paga a multa máxima, a mesma penalidade reservada para quem encher uma banheira de hidromassagem em Los Angeles. Se houver reincidência, o valor será dobrado. Em Santa Barbara, quem usar água corrente em fontes decorativas pagará 350 dólares. Em San Jose, moradores de casas onde são encontrados vazamentos precisam pagar 380 dólares. No Brasil, algumas prefeituras já punem

2014

VIROU SERTÃO

A Represa Oroville, no Vale de Sacramento, era o segundo maior reservatório da Califórnia

os que usam água para outros fins que não o consumo humano, como beber ou tomar banho. Em Monte Carmelo, Minas Gerais, os fiscais recebem denúncias de moradores cujos vizinhos estão lavando a calçada, por exemplo, e vão até o local. Não há punição imediata, mas o infrator é obrigado a assinar uma notificação. Em caso de reincidência, a multa é de 627 reais.

CRIAR CURSOS OBRIGATÓRIOS PARA QUEM GASTA DEMAIS

A cidade costeira de Santa Cruz, a 100 quilômetros de São Francisco, estabeleceu um teto mensal de 28 000 litros de água por família. Quem passa do limite ou é pego burlando alguma norma é multado, mas pode abater parte do valor participando de um curso de duas horas. Aquele que acumula duas multas é obrigado a comparecer. No curso, os profes-

sores explicam a situação dos recursos hídricos no estado e ensinam técnicas para reduzir o consumo. "Até agora, não vi nenhum aluno repentino, ou seja, que tenha saído daqui e voltado a desperdiçar", diz o engenheiro americano Nik Martinelli, coordenador do curso.

PRIORIZAR O CONSUMO HUMANO

A Califórnia produz quase a metade dos legumes, verduras e nozes consumidos nos Estados Unidos. Apesar de usarem 80% da água, as colheitas só representam 3% do PIB do estado. Isso levou os moradores a questionar o programa federal que fornece água aos fazendeiros. Eles pagam pela água, pelo transporte e pelo investimento público para a construção dos canais de irrigação, que no Vale Central do estado chegam a ter 800 quilômetros de extensão. Mesmo assim, o

governo cortou a irrigação de 8 milhões de acres cultiváveis nessa região agrícola. Os alimentos então passaram a ser comprados de outros países. Isso é o que se chama de "importação de água virtual", aquela embutida em produtos agrícolas ou industriais. No Brasil, não se cobra pela água em si, apenas pelo seu tratamento e transporte. Os produtores rurais podem coletar livremente o recurso não tratado em lagos, lençóis ou rios, sem ter de pagar nada. "Caso comessem a cobrar por isso, certamente haveria uma maior preocupação e um uso mais eficiente por parte dos agricultores", diz Samuel Barrêto, coordenador do Movimento Água para São Paulo.

PREMIAR QUEM TROCA O GRAMADO POR PLANTAS QUE EXIGEM MENOS ÁGUA

A rega dos quintais californianos responde por mais da metade da conta de água dos moradores das casas. Diversas cidades já estipulam dias, horários e equipamentos específicos para molhar o quintal. Entre os apetrechos indicados estão timer para esguichos e irriga-

Especial Soluções



ção por gotejamento. As empresas fornecedoras de água também passaram a oferecer dinheiro a quem troca a grama por plantas nativas, menos “sedentas”. Os moradores recebem até 10 dólares por metro quadrado de grama substituído. Algumas empresas de água da Califórnia também subsidiam a compra de máquinas de lavar louça e roupa mais eficientes. Os descontos variam de 50 a 200 dólares.

EVITAR VAZAMENTOS NAS TUBULAÇÕES

Na Califórnia, cerca de 10% do volume bombeado pelas tubulações subterrâneas é perdido em vazamentos. Para localizá-los, os funcionários colocam sobre o asfalto dispositivos que detec-

tam o som da vazão no subsolo. O processo é realizado de madrugada, quando há menos barulho. Descoberto o ponto, eles cavam um buraco e fazem os reparos necessários. No Brasil também existem técnicas para detectar falhas. A diferença é que os defeitos em tubulações respondem por perdas muito maiores, de até 28%. Considerando as ligações irregulares, os “gatos”, o desperdício chega a 37%. Uma fiscalização maior reduziria isso.

VALORIZAR A SUJEIRA

Na cidade de Ventura, as autoridades do departamento de água, em parceria com uma rádio local, criaram o desafio “Don’t wash your car” (Não lave seu

carro, em inglês). Os moradores são incentivados a ficar ao menos um mês sem limpar o automóvel e postar fotos dele no Facebook do departamento. Os donos das imagens que recebem mais curtidas ganham serviço completo em lava-rápidos locais que reciclam a água. Circular com o carro todo empoeirado virou sinal de status politicamente correto entre as celebridades de Hollywood. No Brasil, a ONG The Nature Conservancy tem a campanha “Não chove, não lavo”, que estimula as pessoas a postar fotos de seus veículos no Instagram com a hashtag #naochove-naolavo, mas a campanha ainda não conseguiu mudar os hábitos da maioria dos motoristas.



ESFORÇOS Em Los Angeles, as piscinas estão liberadas, mas regar gramado dá multa. Acima, campanha para não lavar carro

vidualização" da conta de água passa dos 300 reais e pode chegar a 3 000 reais, o que leva muitos condomínios a protelar a mudança.

REAPROVEITAR A ÁGUA DO RALO

Sem grande acesso a aquíferos nem rios, San Diego sempre foi muito castigada pelas estiagens. Na cidade, a água que vai pelos ralos e pias e pode ser reaproveitada, chamada de *gray water*

(água cinza), é separada do esgoto, *black water* (água escura). Agora, San Diego está investindo em uma usina para tratar a água cinza e torná-la potável. Em vinte anos, espera-se que 40% da água consumida seja reciclada. Os prédios e shoppings no Brasil com encanamentos distintos para a água dos ralos e das privadas são muito raros.

TRATAR O ESGOTO E USÁ-LO PARA ABASTECER OS LENÇÓIS FREÁTICOS

Repulsiva para muitos, essa ideia já está em pleno vigor no condado de Orange, um dos mais ricos da Califórnia, desde 2008. O esgoto passa por vários processos, como uma microfiltração para tirar as partículas sólidas e

o uso de luz ultravioleta, que mata germes e bactérias. Em seguida, o produto final, potável, é devolvido aos lençóis freáticos. No Brasil, essa técnica não existe, apesar do uso cada vez mais intenso dos poços artesianos, dos quais cerca de 85% são clandestinos. A superexploração dos lençóis freáticos, por estarem interligados com rios e lagos, também pode secar a água da superfície. Além disso, os aquíferos dependem igualmente da chuva para se reabastecer e, é óbvio, sofrem com as secas. Por fim, muitos deles foram contaminados por esgoto, metais pesados ou outras substâncias.

TIRAR O SAL DA ÁGUA DO MAR

Por ser um processo muito caro, as unidades que retiram sal da água do mar só prosperam em lugares onde praticamente não existe alternativa, como em Singapura ou Israel (veja o quadro na pág. 106). A seca na Califórnia, contudo, levou ao investimento de 1 bilhão de dólares na Planta de Dessalinização Carlsbad. A obra ficará pronta em um ano e meio. O objetivo é produzir 190 milhões de litros de água doce por dia, o equivalente a 5% do consumo da Grande São Paulo. "Se Carlsbad der certo, a técnica poderia ser reproduzida em cidades litorâneas do Brasil, para aliviar o uso dos mananciais que abastecem a capital de São Paulo", diz Tim Quinn, diretor executivo da Associação das Agências de Água da Califórnia.

COM REPORTAGEM DE PAULA PAULI

DISTRIBUIR GRATUITAMENTE MEDIDORES INDIVIDUAIS, OS HIDRÔMETROS

Uma pesquisa realizada pela Agência de Proteção Ambiental americana concluiu que famílias que têm relógio para medir o uso da água gastam em média 28% menos que as que não têm. Por isso, o governo da cidade de Santa Clara passou a oferecer hidrômetros eletrônicos gratuitamente. Como resultado, a vazão dos reservatórios que abastecem o condado já caiu em um quarto desde janeiro. No Brasil, edifícios mais antigos costumam ter um único hidrômetro. Como a conta total é dividida entre todos os apartamentos, muitos moradores não enxergam incentivos para economizar. O custo para fazer a "indi-

Especial ■ Ideias

UM ESPELHO PARA A PRÓPRIA HUMANIDADE

Presente na origem da reflexão filosófica, a água teria sido também o principal motor da evolução do homem, ao levar nossos ancestrais a buscá-la onde quer que ela estivesse



FERNANDA ALLEGRETTI

“A água está na origem de todas as coisas”, acreditava Tales de Mileto (c. 624-546 a.C.), frequentemente considerado, desde a Grécia antiga, o primeiro filósofo. Não é difícil entender por que o matemático e físico nascido na Jônia, na Ásia Menor, detém tal honraria na história das ideias, apesar das contestações à sua máxima. Friedrich Nietzsche (1844-1900), por exemplo, apontava três razões para isso: “Em primeiro lugar, porque sua proposição enuncia algo sobre a origem das coisas; em segundo, porque o faz sem imagem nem fabulação; e, em terceiro, porque nela está contido o pensamento ‘Tudo é um’”. Em outras palavras, Tales buscava, pela via da razão, e não da mística, uma explicação para a *physis*, que em seu tempo significava tanto a “fonte originária” como o “processo de surgimento e de desenvolvimento”.

Pois bem: há alguma coisa de Tales de Mileto no livro *The Improbable Primate: How Water Shaped Human Evolution* (O Primata Improvável: Como a Água Moldou a Evolução Humana), do zoologista e paleontologista Clive Finlayson, diretor do Museu de Gibraltar. Na obra — publicada recentemente pela Oxford University Press e ainda sem previsão de lançamento no Brasil —, como o próprio título evidencia, o autor defende a tese de que a água foi o

verdadeiro motor do nosso desenvolvimento. Finlayson integra uma corrente de cientistas para os quais somos uma espécie politípica, ou seja, única, sem dúvida, porém com linhagens diferentes. De acordo com sua teoria, nós e nossos mais longínquos antepassados partilhamos um traço incontornável: a necessidade de ingerir água todos os dias. “Os estudos costumam enfatizar o papel dos alimentos no nosso desenvolvimento. É claro que precisávamos comer, mas éramos onívoros. Em algumas regiões, comíamos muita carne. Em outras, mais plantas ou insetos. Ou ainda uma combinação de tudo isso. Em relação à caça, alguns grupos comiam cangurus. Outros, antílopes. No entanto, a necessidade de tomar água diariamente sempre foi o fator universal da equação”, disse o pesquisador em entrevista a VEJA.

Naturalmente, nada é simples de comprovar no complexo processo da evolução humana. Finlayson reúne uma série de dados surpreendentes para tornar pertinente a posição que sustenta em seu livro. Segundo ele, as grandes mudanças climáticas pelas quais passou o planeta fizeram com que nossos antepassados abandonassem o conforto das florestas. Há 2,8 milhões de anos, o clima terrestre entrou em mais um ciclo de seca e as reservas de água ficaram mais distantes. As regiões de mata apresentavam cada vez mais clareiras com vegetação rasteira. Os homi-

nídeos que viviam próximo das árvores sentiram necessidade de atravessar essas savanas em busca de novas fontes de água. Por se tratar de um ambiente ainda pouco conhecido por eles e já dominado por predadores, escolheram o período de sol a pino — quando a maior parte dos animais prefere economizar energia e descansar — para implementar seu projeto desbravador.



**PAISAGEM
INTERIOR
E EXTERIOR**

Narciso, de
Caravaggio
(1571-1610):
obras de arte
atestam que
a memória
remota de nossa
relação com
a água não se
apagou apesar
da distância que
nos separa dos
hominídeos

Tais incursões no desconhecido exigiram uma adaptação da mobilidade e até mesmo do cérebro, teoriza Finlayson. Para cobrir uma área territorial mais extensa, era vantajoso ter um corpo mais alongado, com membros inferiores maiores, que facilitavam o deslocamento. O cérebro precisou se desenvolver para armazenar e lembrar as distintas localizações das

reservas de água — especialmente durante os períodos de seca. Um órgão maior, por sua vez, exigia um sistema eficiente de resfriamento, que pudesse manter a temperatura a adequados 37 graus. Para se adaptarem àquela nova necessidade, nossos antepassados foram perdendo pelos do corpo e ganhando mais glândulas sudoríparas. O *Homo sapiens*, portanto, teria sido

uma resposta evolucionária à distribuição esparsa de água.

Finlayson acredita que mesmo os milhares de anos que nos separam de nossos ancestrais não foram capazes de apagar as memórias mais remotas. “Basta observar com atenção pinturas do período renascentista, do iluminismo ou da Inglaterra vitoriana. Nessas telas, o ambiente idílico quase sempre é retratado com árvores, clareiras — e água”, frisa o pesquisador.

Se as mudanças climáticas sempre moldaram a vida dos seres humanos, não haveria motivo para acreditar que atravessaremos incólumes os desafios apresentados pela atual onda de aquecimento global — evidentemente associada aos cenários de seca que atormentam a capital paulista. “Teremos de usar todo o conhecimento que acumulamos ao longo desses anos para, conscientemente, tomarmos decisões cruciais sobre o futuro”, diz Finlayson, que não está sozinho nesse raciocínio. Para o arquiteto e engenheiro Carlo Ratti, professor do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), tal acúmulo de conhecimento se traduz hoje em tecnologia. “As inovações, aliadas à crescente capacidade de coletar dados sobre as sociedades, ajudarão a tornar os sistemas energéticos mais eficientes e, consequentemente, a adaptar mais uma vez o comportamento humano”, explica ele, colaborador do Arq.Futuro, fórum brasileiro de discussões sobre arquitetura e urbanismo, que neste ano tem debatido o problema da água nas cidades.

Ao contrário do que se costuma supor, a preocupação com a água está longe de ser algo pontual, imediatista: é humana, ratifica Finlayson. Pode-se concluir isso mesmo quando se considera a possibilidade de que Tales de Mileto estivesse focado apenas no aspecto geológico e não metafísico ao se debruçar sobre a questão, hipótese defendida por historiadores do porte do suíço Olof Gigon (1912-1998). “Quando Tales diz que ‘tudo é água’”, escreveu Nietzsche, “o homem estremece e se ergue do tatear e rastejar vermiformes das ciências isoladas, pressente a solução última das coisas e vence, com esse pressentimento, o acanhamento dos graus inferiores do conhecimento.” ■

O BRASIL *pede* ÁGUA

O Brasil tem chuvas abundantes, os maiores rios do mundo, a maior quantidade de mananciais do mundo, litoral extenso – e vive sob o espectro de falta de água e energia. O que fazer para sair dessa?

Marcos Coronato e Aline Imercio

Imagine um futuro assim: em 2044, o Brasil celebra uma nova redução no número de mananciais poluídos. A grande seca que afetou o Sudeste entre 2013 e 2016 mudou para sempre as políticas públicas. A cada eleição, os candidatos debatem como cuidarão da água. Há anos, avançam por todo o país projetos de despoluição de rios, lagos e represas, assim como o reflorestamento de suas margens. Os depósitos subterrâneos estão protegidos. Quase toda a população conta com água limpa e serviço de saneamento. Não há mais paranoia a respeito dos perigos de exportar água. Como

cuida bem de seus mananciais, o país tem água mais que suficiente para produzir a carne, os grãos e as frutas que vende ao mundo. Estudos internacionais confirmam: ao fazer isso, o Brasil beneficia o meio ambiente global e os próprios brasileiros. A exportação evita que países mais pobres em água esgotem seus poucos mananciais. Em paz e alimentadas, nações mais ameaçadas por secas fecham acordos e investem em tecnologia. Conseguem baratear cada vez mais a dessalinização da água do mar. Vários países africanos em rápido desenvolvimento se beneficiam desse avanço. ►

O nível da água nos quatro sistemas de hidrelétricas no país caiu entre

18% e 57%

em comparação com fevereiro de 2012

Ilustração Pedro Schmidt

NORTE

ÁGUA DEMAIS

2.478
famílias

foram afetadas pela cheia
recorde do Rio Madeira, em
Rondônia, logo acima das
barragens para as hidrelétricas
de Girau e Santo Antônio



Emergência líquida

As várias manifestações da crise
da água que afeta o país

NORDESTE

A FONTE SECOU

1.484
municípios

entraram em estado
de emergência por causa
da seca em 2013



SUDESTE

SERÁ QUE VAI FALTAR?

9
milhões

de pessoas estão sob ameaça
de racionamento de água
por causa dos baixos níveis
no sistema de represas que
abastece a capital e outras
cidades de São Paulo



SUL

NÍVEIS PREOCUPANTES

217
metros

acima do nível do mar
é a altura da lâmina d'água
em Itaipu. O normal
é entre 218 e 220 metros



Agora, imagine outro futuro.

Em 2044, o Brasil lamenta um novo aumento no número de mananciais poluídos. Mais de dois terços dos rios, lagos e represas têm agora água ruim ou péssima, que exige tratamento caro e demorado antes de ser usada. Governo, empresas e cidadãos se ressentem dos erros de décadas. O país se tornou um pesadelo de favelas sem saneamento, reservatórios contaminados e água cara demais. O sistema de represas da Cantareira, em São Paulo, nunca se recuperou da grande seca de 2013 a 2016. Por causa

das críticas da sociedade e da atuação de políticos e da Justiça, torna-se difícil destinar mais água à produção agrícola. E mais difícil ainda exportar essa água sob a forma de carne, grãos e frutas. Esse medo encontra eco na situação global. Na Ásia e na África, nações trocam ameaças e se engalfinham em guerras por causa de mananciais cada vez mais ressequidos.

Ambos os futuros, neste momento, são igualmente possíveis. O Brasil é uma potência da água. Não precisa sustentar nem 3% da população mundial, mas

abriga 12% da água doce disponível no globo. Essa parcela aumenta para 18%, se contarmos a água que flui dos países vizinhos para o território nacional. Como um país desses pode comemorar o Dia da Água (22 de março) mergulhado numa crise energética e à beira do racionamento nas torneiras? A resposta está no mau uso do recurso.

Nossa crise energética mostra isso. As usinas hidrelétricas respondem pela maior parte da geração de energia no país. Para funcionar, elas dependem de nascentes, rios, lagos e represas bem

POR QUE NÃO HÁ ÁGUA QUE BASTE PARA O BRASILEIRO

O país agride mananciais, perde água pelo caminho e gasta sem controle

1 RETIRADA

Quanto pontos de coleta e análise de água no país deram resultado "ruim" ou "péssimo"

Em áreas rurais 7%
Em áreas urbanas 44%

O principal motivo é o despejo de esgoto não tratado. As cidades não sabem cuidar de seus rios, lagos e represas

2 DISTRIBUIÇÃO

Da água retirada dos mananciais,

39%

é perdida ou roubada

Rios, lagos e reservatórios artificiais sofrem com esgoto não tratado, desmatamento das margens e assoreamento

A retirada de água dos mananciais cresceu 29% apenas entre 2006 e 2010, principalmente por causa da irrigação agrícola

FALTAM CONEXÕES

38%

da população urbana não é servida por rede de esgoto

52%

da população total não é servida por rede de esgoto

Fontes: ANA, GBC Brasil e ONU

Gráfico: Marco Vergatti, Pedro Schmidt e Daniel Pastori

protegidos por vegetação. Sem a cobertura vegetal a seu redor, sofrem mais com seca e a deposição de sedimentos no fundo, conhecida como assoreamento. O consumo de água e energia cresce continuamente no país, e há grande chance de o padrão climático mudar nas próximas décadas – provavelmente, com mais eventos extremos. É o que dirá o IPCC, painel da ONU sobre mudanças climáticas que lançará seu relatório final no dia 29. Por isso, os sistemas que garantem esses serviços públicos deveriam se tornar mais robustos,

a fim de aguentar tanto fases de chuvas torrenciais quanto secas prolongadas.

Não é o que ocorre. O sistema hidrelétrico brasileiro já foi capaz de suportar mais de um ano sem chuva sobre os reservatórios. Essa tolerância está em menos de cinco meses hoje e tende a diminuir nos próximos anos. O problema se agravou com a onda de usinas construídas nos últimos anos, com projetos chamados tecnicamente de “a fio d’água”. Elas dispensam a construção de grandes barragens e reservatórios e tendem a provocar menor opo-

sição social e ambiental (leia na página 54 a batalha dos índios contra usinas no Rio Tapajós). Mas são mais vulneráveis a secas e geram menos energia. Com a seca que atingiu nos últimos meses o Sul e o Sudeste, maiores geradores de energia, nossas reservas baixaram. Reduzir o preço da energia no Brasil é uma causa justa. Mas, por razões políticas, o governo federal não promoveu um esforço de economia de energia. Apenas subsidiou o barateamento da conta de luz e estimulou mais consumo. Desabastecido, o país é obrigado ►

3 CONSUMO

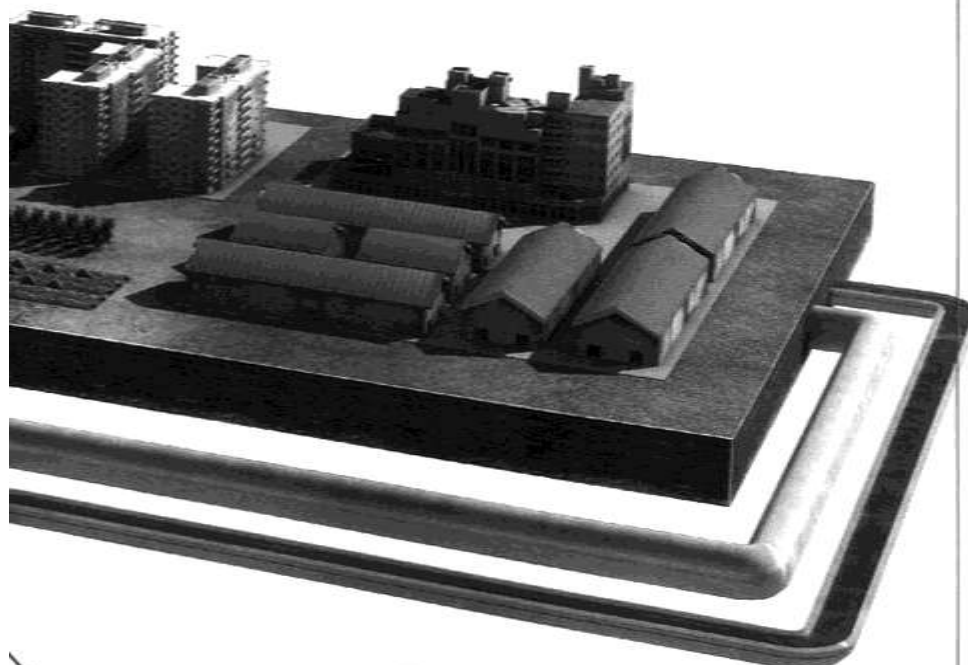
Faltam no Brasil normas de construção que façam casas e edifícios economizar água, campanhas educativas regulares e tarifas que desincentivem o desperdício

No Brasil, o consumo médio por pessoa para beber, fazer higiene e limpar a casa (em litros por dia) é maior que o necessário



* Consumo considerado suficiente pela ONU

Também é maior que o necessário o consumo médio total por habitante, que inclui a produção de alimentos, bens e serviços (em litros por dia)



FALTA TRATAMENTO

62%

do esgoto coletado não é tratado antes de chegar ao mar ou aos mananciais

4 SETORES

Há medidas diferentes para combater o desperdício de água em cada atividade

AGRICULTURA

A parcela de água retirada dos mananciais para irrigação no Brasil cresceu. É o setor mais “bebedor” do país



Os produtores têm de investir em sensores e monitoramento, para que a irrigação seja mais eficiente

INDÚSTRIA

O setor é o mais avançado na economia – consome menos que a média em outros países

Parcela de água consumida pela indústria:



O setor precisa investir em tratamento de efluentes e captação de água da chuva

CONSTRUÇÃO

Casas e edifícios ainda usam torneiras, chuveiros e descargas que gastam demais. Com equipamento certo, o consumo pode cair pelo menos

20%

a ligar mais termelétricas a gás, óleo combustível e até carvão. Elas são mais caras e poluidoras (leia na página 52).

A seca também expôs, com o chão rachado do fundo dos reservatórios, nossa incapacidade para abastecer as torneiras da população. O problema é mais agudo em São Paulo pela redução no volume de água no Sistema Cantareira, um complexo formado por seis represas, responsável pelo abastecimento de quase 9 milhões de pessoas em 11 cidades, incluindo a capital paulista. A área de captação dos reservatórios enfrenta a maior estiagem desde que começaram as medições, em 1930. Por razões políticas, o governo do Estado adiou as campanhas e medidas para economizar água.

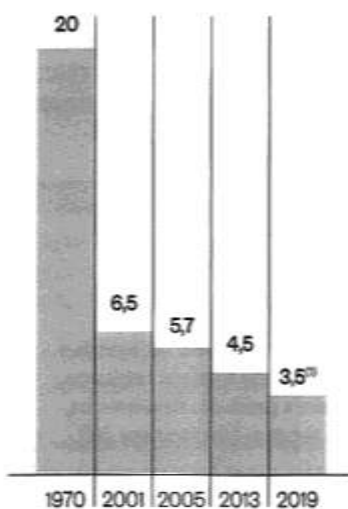
Nas últimas semanas, o nível de água no Sistema Cantareira caiu abaixo dos 15% do limite máximo. A esta altura do verão passado, o nível chegava a 59%, segundo a Sabesp, empresa que administra o sistema. “Nesse ritmo, o sistema corre um sério risco de secar. Se isso acontecer, a Cantareira poderá demorar até dez anos para encher novamente”, diz Alexandre Vilela, gerente técnico do Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. Cidades como São Paulo, Guarulhos, Valinhos, Campinas e Itu já preveem racionamento ou já fazem rodízio de abastecimento entre os bairros. O risco da seca levou o governador de São Paulo, Geraldo Alckmin, a fazer um pedido incomum à presidente Dilma Rousseff. Alckmin pediu que águas do Rio Paraíba do Sul, que abastece regiões do Rio de Janeiro e do Vale do Paraíba, fossem despejadas no Sistema Cantareira. Trata-se de um pedido emergencial delicado, por envolver o compartilhamento de água entre sistemas em Estados diferentes, administrados por empresas diferentes. Até o fechamento desta edição, não havia um cenário claro sobre a posição dos governos federal e fluminense a respeito.

A seca em São Paulo veio unir-se a problemas crônicos do Brasil. Alguns são naturais, como a falta d’água em Estados com áreas semiáridas, como Ceará, Piauí, Paraíba, Alagoas, Bahia, Rio Grande do Norte e parte de Minas Gerais. Outros problemas não são tão naturais, como a contaminação

Sem água, ficamos também sem energia

O país consumia menos e construía reservatórios maiores. Vem caindo a capacidade de gerar energia sem chuvas

Período de reserva em meses



(1) Previsão

Fontes: Anel e Instituto Nacional de Meteorologia

dos rios usados para o abastecimento, resultado da falta de tratamento de esgoto e saneamento básico. Na região Norte, somente 13% dos domicílios têm acesso a rede coletora de esgoto. A situação é crítica. No Pará, a falta de saneamento multiplica, talvez por dez, a incidência de doenças”, afirma Édison Carlos, presidente do Instituto Trata Brasil, uma organização dedicada a promover o saneamento. Essa situação é mais crítica no Norte, mas o problema está disseminado pelo país, incluindo as capitais mais ricas. Num ranking de saneamento calculado pelo Banco Mundial, o Brasil fica num vergonhoso 112º lugar entre 200 nações.

Uma pesquisa da Agência Nacional de Águas (ANA) feita no ano passado encontrou água “ruim” ou “péssima” em 44% dos pontos de coleta em cidades no país. Tratá-la e torná-la adequada ao consumo fica mais caro e demorado, quando não inviável. Ela está contaminada principalmente com esgoto doméstico, consequência previsível das estatísticas: quatro em cada dez moradores das cidades

brasileiras não contam com saneamento básico (fora das cidades, a situação é ainda pior – mais da metade dos brasileiros não tem saneamento).

O Instituto Trata Brasil calcula que, se toda a população recebesse serviço de esgoto, haveria efeitos mensuráveis não só de corte da poluição que chega aos mananciais, mas também de redução nas mortes por doenças gastrointestinais, queda nas faltas ao trabalho no país todo e até melhoras nos resultados escolares dos estudantes. “Resolver os problemas nos serviços de água e esgoto no Brasil não exige adotar ou criar tecnologia nova. É só usar o que já existe e administrar o sistema”, diz Rubem La Laina Porto, professor na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo e especialista em recursos hídricos.

Parte da solução para esses problemas tem de vir dos governos. O governo federal apresentou, em 2013, um novo Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab). Tem a pretensão de ser um guia de longo prazo para o setor, um mapa para a universalização dos serviços de água e esgoto até 2033. Como guia, ele já nasce velho. O Plansab foi assentado sobre premissas otimistas demais. Dos três cenários apresentados, mesmo o mais pessimista supõe que o Brasil, nos 20 anos à frente, crescerá 3% ao ano e que o governo conseguirá investir de forma crescente em projetos de infraestrutura com boa qualidade, com execução competente, capaz de respeitar prazos.

No momento, nada disso corresponde à realidade. O país cresce menos que o necessário, o governo investe de forma irregular, e os projetos desandam por não haver, no setor público, administradores capazes o bastante. Mesmo assim, o Plansab serve como referência do que precisa ser feito. Ele prevê uma necessidade de investimentos de R\$ 508 bilhões ao longo de 20 anos. Ao governo federal, caberiam investimentos a partir de R\$ 13,5 bilhões por ano (a média de 2011 a 2013 foi de R\$ 8,2 bilhões por ano). Mas planejar e investir em grandes obras não é a única forma de os governos federal, estaduais e municipais combaterem os problemas.

Governos têm papel fundamental para criar um ambiente de normas que incentivem o bom uso da água e ►

ÁGUA – O RISCO DA ESCASSEZ

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL – ISA

*Água doce e limpa: de "dádiva" à raridade**

Estudiosos preveem que em breve a água será causa principal de conflitos entre nações. Há sinais dessa tensão em áreas do planeta como Oriente Médio e África. Mas também os brasileiros, que sempre se consideraram dotados de fontes inesgotáveis, veem algumas de suas cidades sofrerem falta de água. A distribuição desigual é causa maior de problemas. Entre os países, o Brasil é privilegiado com 12% da água doce superficial no mundo.

Outro foco de dificuldades é a distância entre fontes e centros consumidores. É o caso da Califórnia (EUA), que depende para abastecimento até de neve derretida no distante Colorado. E também é o caso da cidade de São Paulo, que, embora nascida na confluência de vários rios, viu a poluição tornar imprestáveis para consumo as fontes próximas e tem de captar água de bacias distantes, alterando cursos de rios e a distribuição natural da água na região. Na última década, a quantidade de água distribuída aos brasileiros cresceu 30%, mas quase dobrou a proporção de água sem tratamento (de 3,9% para 7,2%) e o desperdício ainda assusta: 45% de toda a água ofertada pelos sistemas públicos.

Disponibilidade e distribuição

Embora o Brasil seja o primeiro país em disponibilidade hídrica em rios do mundo, a poluição e o uso inadequado comprometem esse recurso em várias regiões do País.

O Brasil concentra em torno de 12% da água doce do mundo disponível em rios e abriga o maior rio em extensão e volume do Planeta, o Amazonas. Além disso, mais de 90% do território brasileiro recebe chuvas abundantes durante o ano e as condições climáticas e geológicas propiciam a formação de uma extensa e densa rede de rios, com exceção do Semi-Árido, onde os rios são pobres e temporários. Essa água, no entanto, é distribuída de forma irregular, apesar da abundância em termos gerais. A Amazônia, onde estão as mais baixas concentrações populacionais, possui 78% da água superficial. Enquanto isso, no Sudeste, essa relação se inverte: a maior concentração populacional do País tem disponível 6% do total da água.

Mesmo na área de incidência do Semiárido (10% do território brasileiro; quase metade dos estados do Nordeste), não existe uma região homogênea. Há diversos pontos onde a água é permanente, indicando que existem opções para solucionar problemas socioambientais atribuídos à seca.

Qualidade comprometida

A água limpa está cada vez mais rara na Zona Costeira e a água de beber cada vez mais cara. Essa situação resulta da forma como a água disponível vem sendo usada: com desperdício - que chega entre 50% e 70% nas cidades -, e sem muitos cuidados com a qualidade. Assim, parte da água no Brasil já perdeu a característica de recurso natural renovável (principalmente nas áreas densamente povoadas), em razão de processos de urbanização, industrialização e produção agrícola, que são incentivados, mas pouco estruturados em termos de preservação ambiental e da água.

Nas cidades, os problemas de abastecimento estão diretamente relacionados ao crescimento da demanda, ao desperdício e à urbanização descontrolada – que atinge regiões de mananciais. Na zona rural, os recursos hídricos também são explorados de forma irregular, além de parte da vegetação protetora da bacia (mata ciliar) ser destruída para a realização de atividades como agricultura e pecuária.

Não raramente, os agrotóxicos e dejetos utilizados nessas atividades também acabam por poluir a água. A baixa eficiência das empresas de abastecimento se associa ao quadro de poluição: as perdas na rede de distribuição por roubos e vazamentos atingem entre 40% e 60%, além de 64% das empresas não coletarem o esgoto gerado. O saneamento básico não é implementado de forma adequada, já que 90% dos esgotos domésticos e 70% dos afluentes industriais são jogados sem tratamento nos rios, açudes e águas litorâneas, o que tem gerado um nível de degradação nunca imaginado.

Alternativas

A água disponível no território brasileiro é suficiente para as necessidades do País, apesar da degradação. Seria necessário, então, mais consciência por parte da população no uso da água e, por parte do governo, um maior cuidado com a questão do saneamento e abastecimento. Por exemplo, 90% das atividades modernas poderiam ser realizadas com água de reuso. Além de diminuir a pressão sobre a demanda, o custo dessa água é pelo menos 50% menor do que o preço da água fornecida pelas companhias de saneamento, porque não precisa passar por tratamento. Apesar de não ser própria para consumo humano, poderia ser usada, entre outras atividades, nas indústrias, na lavagem de áreas públicas e nas descargas sanitárias de condomínios. Além disso, as novas construções – casas, prédios, complexos industriais – poderiam incorporar sistemas de aproveitamento da água da chuva, para os usos gerais que não o consumo humano.

Após a Rio-92, especialistas observaram que as diretrizes e propostas para a preservação da água não avançaram muito e redigiram a Carta das águas doces no Brasil. Entre os tópicos abordados, ressaltam a importância de reverter o quadro de poluição, planejar o uso de forma sustentável com base na Agenda 21 e investir na capacitação técnica em recursos hídricos, saneamento e meio ambiente, além de viabilizar tecnologias apropriadas para as particularidades de cada região.

A água no mundo

A quantidade de água doce no mundo estocada em rios e lagos, pronta para o consumo, é suficiente para atender de 6 a 7 vezes o mínimo anual que cada habitante do Planeta precisa. Apesar de parecer abundante, esse recurso é escasso: representa apenas 0,3% do total de água no Planeta. O restante dos 2,5% de água doce está nos lençóis freáticos e aquíferos, nas calotas polares, geleiras, neve permanente e outros reservatórios, como pântanos, por exemplo.

Se em termos globais a água doce é suficiente para todos, sua distribuição é irregular no território. Os fluxos estão concentrados nas regiões intertropicais, que possuem 50% do escoamento das águas. Nas zonas temperadas, estão 48%, e nas zonas áridas e semiáridas, apenas 2%. Além disso, as demandas de uso também são diferentes, sendo maiores nos países desenvolvidos.

O cenário de escassez se deve não apenas à irregularidade na distribuição da água e ao aumento das demandas - o que muitas vezes pode gerar conflitos de uso – mas também ao fato de que, nos últimos 50 anos, a degradação da qualidade da água aumentou em níveis alarmantes. Atualmente, grandes centros urbanos, industriais e áreas de desenvolvimento agrícola com grande uso de adubos químicos e agrotóxicos já enfrentam a falta de qualidade da água, o que pode gerar graves problemas de saúde pública.

***Os textos compilados nesta seção foram originalmente publicados no Almanaque Brasil Socioambiental, cuja primeira edição está esgotada. Uma nova edição está prevista para 2007.**

A questão da água no contexto da globalização

Leonardo Boff
Membro da Comissão da Carta da Terra

Mercantilização ou Republicanização?

Nenhuma questão hoje é mais importante do que a da água. Dela depende a sobrevivência de toda a cadeia da vida e, conseqüentemente, de nosso próprio futuro. Ela pode ser motivo de guerra como de solidariedade social e cooperação entre os povos. Mais ainda, como querem fortes grupos humanistas, ao redor da água poder-se-á e seguramente dever-se-á criar o novo pacto social mundial que crie um consenso mínimo entre os povos e governos em vista de um destino comum, nosso e do sistema-vida.

Independentemente das discussões que cercam o tema da água, uma afirmação segura e indiscutível podemos fazer: a água é um bem natural, vital, insubstituível e comum. Nenhum ser vivo, humano ou não humano, pode viver sem a água.

Da forma com que tratamos a água dependerá a forma que ganhará a globalização. Daí ser importante discutirmos rapidamente a relação entre globalização e cuidado da água. E aqui temos que fazer uma opção prévia. Conforme for a decisão, outras serão as conseqüências.

Ou bem abordaremos a relação globalização-água a partir da globalização como ela está se dando hoje, com sua lógica interna, e então teremos uma concepção de água e um cenário de nosso futuro ou bem trataremos a relação a partir da água o que nos levará a desenvolver outra concepção de globalização, com outra lógica, que resultará um outro cenário para o futuro da vida e do ser humano na Terra.

Mas antes, consideremos rapidamente os dados básicos sobre a água.

Existem cerca de um bilhão e 360 milhões de km cúbicos de água na Terra. Se tomássemos toda essa água que está nos oceanos, lagos, rios, aquíferos e calotas polares e distribuíssemos equitativamente sobre a superfície terrestre, a Terra ficaria mergulhada na água a três km de profundidade. 97% de água salgada e 3% de água doce, o que equivale a 8,5 milhões de km cúbicos. Mas somente 0,7% é diretamente acessível ao uso humano.

Mesmo assim a água há superabundante no planeta. A renovação das águas é da ordem de 43 mil km cúbicos por ano, enquanto o consumo total é estimado em 6 mil km cúbicos por ano. Há muita água, mas desigualmente distribuída: 60% se encontram em apenas 9 países, enquanto 80 outros enfrentam escassez. Pouco menos de um bilhão de pessoas consome 86% da água existente enquanto para 1,4 bilhão é insuficiente (em 2020 serão três bilhões) e para dois bilhões, não é tratada, o que gera 85% das doenças. Presume-se que em 2032 cerca de 5 bilhões de pessoas serão afetadas pela crise de água. Não há problema de escassez de água, mas de má gestão para atender as demandas humanas e dos demais seres vivos.

O Brasil é a potência natural das águas, com 13% de toda água doce do Planeta perfazendo 5,4 trilhões de metros cúbicos. Mas é desigualmente distribuída: 70% na região amazônica, 15% no Centro-Oeste, 6% no Sul e no Sudeste e 3% no Nordeste. Apesar da abundância, não sabemos usar a água, pois 46% são desperdiçados, o que daria para abastecer toda a França, a Bélgica, a

Suíça e o Norte da Itália. É urgente, portanto, um novo padrão cultural.

A água vista a partir da globalização

A globalização é um fenômeno complexo. Pode ser vista como uma nova fase da Humanidade e da Terra como Gaia. Trata-se do fenômeno antropológico-cósmico do retorno dos povos depois da grande dispersão ocorrida há milhões de anos a partir da África.

Agora os povos e as culturas se colocam em movimento e se encontram num único lugar, o Planeta Terra. Junto a isso se cria uma nova consciência, planetária, com o sentido de que temos, Terra e Humanidade, uma mesma origem e um mesmo destino. Na verdade, somos a própria Terra que sente, pensa, ama, venera e cuida. Já nos anos 30 o antropólogo e sacerdote católico Teilhard de Chardin falava da irrupção da Noosfera, como nova etapa ascendente da espécie humana.

A globalização é um fenômeno histórico-social-político: as info-vias propiciaram todo tipo de trocas entre os seres humanos, valores, visões de mundo, formas políticas, tradições espirituais e religiosas transitam de um canto a outro. Ela assume também uma dimensão ecológica: os fenômenos naturais afetam a todos os seres humanos. Sentimo-nos todos interdependentes.

A globalização é um fenômeno econômico e financeiro; ela representa a expansão sobre todo o Planeta do sistema do capital com seu sistema financeiro, seus mercados de moedas e de commodities. Representa a unificação do espaço das trocas e a gestação do sistema--mundo.

Este sentido de globalização é dominante. Ele se rege pela lógica da economia de mercado que é a competição e a vontade de maximalizar os ganhos. Isso se faz mediante grandes conglomerados supra e multinacionais com poder econômico às vezes superior a muitos países. A tendência é transformar tudo em mercadoria e oportunidade de lucro e levar à banca dos negócios.

Em razão desta lógica se procura patentear os conhecimentos científicos, bens da natureza, até genes como o que produz o câncer de mama. Tudo é privatizável e feito mercadoria, sem limites. A água, por causa de sua escassez é vista como recurso hídrico e bem econômico. Ela é uma mercadoria e fonte de lucro.

Há uma corrida mundial na privatização da água. Aí surgem grandes empresas multinacionais como as francesas Vivendi e Suez-Lyonnaise, a alemã RWE, a inglesa Thames Water e a estadunidense Bechtel. Criou-se um mercado das águas que envolve cerca de 100 bilhões de dólares. Aí estão fortemente presentes na comercialização de água mineral, no mundo todo, a Nestlé e a Coca-Cola que buscam comprar fontes de água por toda a parte no mundo.

Os organismos de financiamento como o FMI e o Banco Mundial condicionaram a partir do ano de 2000 a 40 países a renegociação da dívida e os novos empréstimos sob a condição de privatizarem a água e seus serviços. Assim foi com Moçambique em 1999 para receber 117 milhões de dólares. Em 2000 ocorreu com Cochabamba, na Bolívia: a empresa estadunidense Bechtel comprou as águas e elevou os preços em 35%. A reação organizada da população fez com que saíssem do país. Na Índia a água foi privatizada em muitas grandes cidades. A carência de água potável da população é tão grande que os carros-pipas são assaltados. Só conseguem chegar ao destino sob proteção policial.

A água está se tornando “fator de instabilidade no Planeta”. Poderão ocorrer guerras para garantir o acesso à água potável. A visão mercadológica da água distorce as relações água-globalização pela competitividade desenfreada entre as grandes empresas, o que impede acordos e assim prejudicam as populações; pela primazia da rentabilidade; pelo descaso ao princípio da solidariedade social e da comunidade de interesse e do respeito das bacias hidrográficas que transcendem os limites das nações; pelo desprezo do uso racional e equitativo

da água como ocorre entre a Turquia de um lado e a Síria e o Iraque do outro, ou de Israel, da Jordânia e da Palestina, ou entre os EUA e o México ao redor dos rios Rio Grande e Colorado. A exacerbação da propriedade privada faz com que se trate a água sem o sentido de partilha e de consideração das demandas dos outros. Face a estes excessos à comunidade internacional, a ONU estabeleceu nas reuniões de Mar del Plata (1997), Dublin (1992), Paris (1998), Rio de Janeiro (1992) “o direito de todos a terem acesso à água potável em quantidade suficiente e com qualidade para as necessidades essenciais”.

A globalização vista a partir da água

Bem outra é a perspectiva quando damos centralidade à água e a partir dela vemos a globalização. Aqui o grande debate hoje se trava nestes termos: A água é fonte de vida ou fonte de lucro? A água é um bem natural, vital, comum e insubstituível ou um bem econômico a ser tratado como recurso hídrico e como mercadoria? Ambas as dimensões não se excluem, mas devem ser retamente relacionadas.

Fundamentalmente, a água é direito à vida, como insiste o grande especialista em águas Ricardo Petrella (“O Manifesto da Água”, Vozes, Petrópolis 2002). Nesse sentido a água de beber, para uso na alimentação e para higiene pessoal deve ser gratuita (como se lê no livro de Paulo Affonso Leme Machado, “Recursos Hídricos. Direito Brasileiro e Internacional”). Por isso, com razão, diz em seu artigo primeiro a Lei Nº 9.433 (8/1/97) sobre a Política Nacional de Recursos Hídricos: “a água é um bem de domínio público; a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico; em situação de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessententação de animais”.

Como, porém, a água é escassa e demanda uma complexa estrutura de captação, conservação, tratamento e distribuição implica uma inegável dimensão econômica. Esta, entretanto, não deve prevalecer sobre a outra, ao contrário, deve torná-la acessível a todos e os ganhos devem respeitar a natureza comum, vital e insubstituível da água. Mesmo implicando altos custos econômicos que devem ser cobertos pelo Poder Público.

A água não é um bem econômico como qualquer outro. Ela está tão ligada à vida que deve ser entendida como vida. E vida não deve ser transformada em mercadoria. A água está ligada a outras dimensões culturais, simbólicas e espirituais do ser humano que a tornam preciosa e carregada de valores que, em si não têm preço.

Para entendermos a riqueza da água que transcende sua dimensão econômica precisamos romper com a ditadura que o pensar racional-analítico e utilitarista impõe a toda a sociedade. Este vê a água como recurso hídrico. O ser humano tem outros exercícios de sua razão. Há a razão sensível, a razão emocional e a razão espiritual. São razões ligadas ao sentido da vida. Oferecem não as razões de lucrar, mas as razões de viver e conferir excelência à vida.

A água é vista como vida, com bem comum natural, como fonte e nicho de onde há bilhões de anos surgiu a vida. Como reação à dominação da globalização da água se busca a republicanização da água.

A água é um bem comum público mundial. É patrimônio da biosfera e vital para todas as formas de vida. Importa proclamar o reconhecimento formal do direito à água como direito humano universal em todos os organismos do local ao internacional. Cabe ao poder público junto com a sociedade organizada criar um financiamento público para cobrir os custos necessários para garantir o acesso à água potável a todos.

Em função destas exigências se criou o FAMA – o Fórum Mundial Alternativo da Água em Março de 2003, em Florença na Itália. Junto a isso se propõe criar a Autoridade Mundial da Água, uma

instância de governo público, cooperativo e solidário da água em nível das grandes bacias hídricas internacionais e de uma distribuição mais equitativa da água segundo as demandas regionais.

Função importante é pressionar os Governos e as empresas para que a água não seja levada aos mercados nem seja considerada mercadoria. Deve-se garantir a todos gratuitamente pelo menos 50 litros de água potável e sã. As tarifas para os serviços devem contemplar os diversos níveis de uso, se doméstico, se industrial, se agrícola, se recreativo.

Deve-se incentivar a cooperação público-público para impedir que tantos morram em consequência da falta de água ou em consequência de águas maltratadas. Diariamente morrem 6 mil crianças por sede. Os noticiários nada referem. Mas isso equivale a 10 aviões Boeing que caem ou mergulham nos oceanos com a morte de todos os passageiros. Evitar-se-ia que cerca de 18 milhões de meninos/meninas deixem de ir à escola porque são obrigadas a buscar água a 5-10 km de distância.

Paralelo a isso corre a articulação mundial para um “Contrato Mundial da Água” e uma “Convenção Internacional da Água”. Seria um contrato social mundial ao redor daquilo que efetivamente nos une que é a vida das pessoas e dos demais seres vivos, indissociáveis da água. Uma fome zero mundial, prevista pelas Metas do Milênio deve incluir a “Sede Zero”, pois não há alimento que possa existir e ser consumido sem a água.

A partir da água, outra imagem da globalização surge, humana, solidária, cooperativa e orientada a garantir a todos os mínimos meios de vida e de reprodução da vida. Ela é vida, geradora de vida e um dos símbolos mais poderosos da vida eterna.

Revista ECO•21
www.eco21.com.br/textos

Impactos das mudanças climáticas

Alterações no clima já influenciam nos recursos hídricos na América Latina e no regime de chuvas, o que pode mudar até a produção agrícola

Por Lilian Primi

O Brasil concentra 12% do 1,5 milhão de metros cúbicos de água disponíveis na Terra, uma posição privilegiada e que seria mais segura com relação aos impactos que as mudanças climáticas poderão ter e, em alguns casos, já estão tendo. O problema, segundo os cientistas que acompanham e estudam os eventos, é a distribuição destes recursos, concentrados na região Amazônica, onde estão 80% das reservas de água doce do País, e os erros na gestão e no planejamento do uso da terra e da água. "O caso do Cantareira (reservatório paulista, responsável pelo abastecimento da Grande São Paulo) é um exemplo", diz José Marengo, coordenador de pesquisa do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden). Segundo o pesquisador, havia previsão de que a seca poderia ser mais severa este ano no Estado, mas não se previu que a consequência disso seria uma crise no abastecimento. "A crise de água em São Paulo é um problema de gestão", garante o físico Paulo Artaxo, professor no Instituto de Física da USP e representante brasileiro no Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC).

A temperatura aumenta de forma irregular no planeta. Até o momento, os cientistas registraram aquecimento de PC na América Central e na América do Sul em um século, maior do que a média mundial, que está em 0,74°C. O primeiro impacto visível, não apenas nas Américas, é o derretimento das geleiras, que também aumenta e pode fazer com que desapareçam. "Isso já ocorreu com uma geleira da Bolívia, a Chacaltaya. O Brasil não terá impactos diretos desses eventos, mas a Bolívia e parte do Peru, além de Equador, Chile e Argentina vão sofrer impactos muito fortes", avisa o coordenador. Além do derretimento do gelo, ocorre uma diminuição da água disponível no subsolo nestas regiões, reduzindo a produção dos poços artesianos. O desaparecimento do gelo em Chacaltaya havia sido previsto para acontecer apenas em 2020, mas ele sumiu em 2009, deixando à mostra as encostas rochosas das montanhas. Chacaltaya era a estação de esqui mais alta do mundo, localizada a mais de cinco mil metros acima do nível do mar. A estação foi desativada em 2005.

Além de destruir uma atração turística na Bolívia, o retrocesso dos glaciares Andinos pode comprometer a disponibilidade de água para consumo e para geração de eletricidade nos países de sua área de influência, segundo o pesquisador. Lima, a capital peruana, por exemplo, depende das geleiras e da coleta da pouca água de chuva para o abastecimento da população. As projeções neste sentido, publicadas no relatório do IPCC para a América Latina (Grupo de Trabalho 2), é de agravamento do problema, que se tornará crônico caso medidas não sejam tomadas. "Já estão secando lagos de montanhas e pântanos nos Andes e colocando em risco o fornecimento de água para grandes cidades como La Paz, Bogotá e Quito", completa Marengo.

As intervenções até o momento têm resgatado antigos projetos. O governo do Peru, por exemplo, inaugurou em novembro o Projeto de Irrigação Olmos, um sistema de transposição que leva a água da vertente do Atlântico do rio Huancabamba para a

vertente do Pacífico por meio de um túnel de 20 quilômetros aberto na montanha. Esta água irá abastecer as culturas instaladas em 43 mil hectares no Vale do Olmos, conhecido mundialmente como Vale dos Incas, que sofre desde sempre com escassez de água. "Sou peruano, de Lima, e todos nós sonhamos com essa possibilidade há décadas. Não existe outra alternativa", diz Marengo como resposta às muitas críticas ao projeto, que retira água da Bacia Amazônica. Uma repetição em escala e complexidade muito maiores do que acontece no sistema Cantareira, que também retira água de uma bacia para abastecer outra região.

Os cientistas que trabalham sobre os dados de clima na América Latina não fizeram projeções sobre o que vai acontecer com a disponibilidade de água na Amazônia a partir disso por ser "uma escala muito pequena. Trabalhamos numa escala global", explica Marengo. A obra, a cargo da brasileira Odebrecht, custou mais de US\$ 580 milhões e foi definida pelo presidente Olanta Humala na cerimônia de inauguração como o fim de uma "espera de mais de noventa anos".

No Brasil, o pior prognóstico está no que não se pode prever. Os relatórios do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC), que reúne tudo o que a ciência conseguiu descobrir até agora sobre as alterações no clima do País, confirmam as projeções do Painel Global, o IPCC: a seca vai piorar no Nordeste brasileiro; no Sul, a precipitação aumenta na Bacia do Prata; além de uma intensificação do ciclo hidrológico amazônico (secas muito severas alternadas com estações chuvosas com grande volume de precipitação). Passar a ter um clima árido significa que as chuvas, que hoje caem apenas durante seis meses no ano, vão desaparecer de vez. Se isso vai desencadear ou não um processo de desertificação, não se sabe ao certo. "O único que está sendo observado é o fato de que, por exemplo, as temperaturas estão mais altas e as chuvas mais irregulares. Isso não só aqui, em toda parte", explica Marengo.



"As temperaturas estão mais altas e as chuvas mais irregulares. Isso não só aqui, em toda parte."

Previsões da Agência Nacional das Águas (ANA) indicam que a provável desertificação atingirá o abastecimento de água para uma população de 41 milhões de habitantes, número estimado a partir do crescimento da população e da demanda por água em cerca de 1.300 municípios de nove estados do Nordeste e do Norte de Minas Gerais.

No Sudeste a incerteza é ainda maior. “É uma região de transição entre o Sul e o Norte, em que os modelos estatísticos não nos dão um sinal claro. Tem tantos cenários possíveis que é melhor dizer que não sabemos”, afirma Marengo. Como se trata de uma região onde se produz em torno de metade da riqueza nacional e cerca de 20% do PIB do agronegócio, estimado este ano em mais de R\$ 1 trilhão, e onde moram 60% dos brasileiros, o potencial de prejuízos é apontado como o mais grave pela academia. Conforme pesquisas recentes, 30% da umidade que determina o volume de chuva no Sudeste vêm da Amazônia; outros 30% chegam junto com os ventos do Sul e 30% vêm do Oceano Atlântico. “Os modelos ficam indecisos. Uns indicam aumento de chuva e outros, diminuição”, diz o físico Paulo Artaxo.

Em linguagem popular, os estados do Sudeste, em especial São Paulo, vão experimentar os impactos das mudanças climáticas como cego em tiroteio. “Não se fala muito, mas os prejuízos no Sudeste podem ser muito graves, na agricultura principalmente, e também na indústria”, alerta o professor. O pouco conhecimento que a ciência tem a respeito de como ocorre uma chuva piora o quadro.

Segundo o climatologista Hilton Silveira Pinto, pesquisador do Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura da Universidade Estadual de Campinas (Cepagri/Unicamp), as perdas do País nas safras de grãos podem chegar a R\$ 7,4 bilhões já em 2020, e R\$ 14 bilhões em 2070 caso não se tome nenhuma medida para mitigação dos danos do aquecimento do planeta, ou de adaptação. Hilton é um dos autores do estudo *Aquecimento Global e a Nova Geografia da Produção Agrícola no Brasil* feito em uma parceria entre Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), em que projeta as mudanças provocadas pelo aumento da temperatura na geografia de dez culturas comerciais, responsáveis por 95% do PIB agropecuário. O estudo abrange todo o território nacional.

De forma resumida, a soja deve ser a cultura mais afetada, com perdas de 40% no pior cenário (em 2070); São Paulo e Minas Gerais podem perder 33% da área de baixo risco para cultivo de café arábica, base histórica da riqueza desta região, enquanto nos estados do Sul, a produção de café deve aumentar. No Nordeste mais seco, os cultivos de milho, arroz, feijão, algodão e girassol terão uma grande queda na produção em virtude da redução de áreas favoráveis. A mandioca também perde área no Nordeste, mas ganha novas áreas no restante do País. O relatório, no entanto, aponta prejuízos nesta cultura, já que o aumento de área não irá compensar a perda ocorrida no Nordeste. A única cultura que será favorecida pelas mudanças será a de cana-de-açúcar, que poderá ter condições de clima para dobrar a área plantada nas próximas décadas (veja box).

RELEVÂNCIA IRRELEVANTE

Hilton explica que os dados deste estudo são de 2008 e foram atualizados este ano. Junto com o pesquisador Eduardo Assad, da Embrapa Informática Agropecuária, Hilton lidera o grupo que pesquisa as formas e possibilidades de adaptação da produção agrícola às novas condições de clima há mais de oito anos. Formado por economistas, agrobiologistas, fisiologistas florestais, estatísticos, o grupo trabalha em um laboratório de modelagem ambiental, em que 240 computadores armazenam os dados dos cenários de

43 espécies cultivadas, um programa considerado referência no mundo. O pesquisador argumenta que a ciência irá desenvolver, naturalmente, variedades, espécies e sistemas de produção que se adaptem às novas condições, como sempre ocorreu. A rica agricultura paulista foi construída com variedades especialmente desenvolvidas e adaptadas para as condições do Estado pelos pesquisadores do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), por exemplo, um dos primeiros do País, uma tradição de pesquisa que se expandiu depois para todo o Brasil.

Agricultura

Os pesquisadores da Embrapa e da Unicamp usaram como base de seu estudo de impacto um sistema chamado Zoneamento de Riscos Climáticos, desenvolvido a partir de 1996 pelos Ministérios da Agricultura e do Desenvolvimento Agrário, em cooperação com Embrapa, Unicamp e outras instituições científicas, hoje transformado em política pública. Operado por meio de um programa de computador, o zoneamento orienta toda a estrutura de crédito agrícola do Brasil, pois informa o nível de risco de mais de 5 mil municípios brasileiros para as culturas mais comuns. Ele permite saber o que, onde e quando plantar, considerando 30 culturas. O estudo sobre a mudança na geografia agrícola considerou apenas as nove culturas que, juntas, ocupam 86,17% do total da área plantada: algodão, arroz, café, cana-de-açúcar, feijão, girassol, mandioca, milho e soja. Os dados desenham um horizonte sombrio e provocaram polêmica, ao que os pesquisadores responderam esclarecendo que as simulações foram feitas imaginando que nenhuma medida fosse tomada. Veja abaixo como cada uma delas pode ser atingida:

Algodão - Sofre uma redução drástica da área de plantio, com prejuízos de R\$ 312 milhões (cenário otimista, em 2020) a R\$ 456 milhões (pior cenário, em 2070).

Arroz - redução da área de baixo risco ao plantio em 2020 de 8,41% no cenário B2 a cerca de 14% em 2070 nos dois cenários avaliados. Prejuízo de R\$ 368 milhões (no cenário mais pessimista em 2020) a 600 milhões de reais (nos dois cenários em 2070).

Café - A espécie arábica perde área propícia nos estados de São Paulo e Minas Gerais, tradicionais na cultura, mas ganha nas regiões do Paraná, de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul. Na projeção feita pelos pesquisadores, no entanto, esse ganho não vai compensar a perda e haverá prejuízo de R\$ 600 milhões a R\$ 3 bilhões.

Cana - ganha áreas no Sul do Brasil, hoje impróprias ao seu cultivo, dentro de dez a vinte anos. No Centro-Oeste, aumenta a dependência de irrigação, e a previsão é de que a área cultivada aumente e atinja quase 17 milhões de hectares em 2020, que renderiam 29 bilhões de reais. Num futuro mais distante pode haver redução para 15 milhões de hectares (até 2070) ou R\$ 24 bilhões.

Feijão - prejuízo de cerca de R\$ 155 milhões em decorrência de uma redução de 4,3% de área apta (2020) a R\$ 453,4 milhões de por conta de uma redução estimada em 13,3% (em 2070).

Girassol - a oferta de área apta cai 14% em 2020, 16,5% em 2050, e 18% em 2070. O estudo não fez os cálculos financeiros para esta cultura.

Mandioca - aumento geral da área de plantio com baixo risco no País. Esse ganho de produção geral pode mascarar o que os cientistas classificam como "graves perdas" no Nordeste, em especial no Semiárido e no Agreste, onde a raiz tem importância maior na segurança alimentar.

Milho - redução de 12% de área apta (2020) a 17% em 2070, o que indica prejuízo de R\$ 1,2 bilhão de a R\$ 1,7 bilhão.

Soja - Cultura mais duramente afetada, principalmente nas regiões ao sul do país e as localizadas nos cerrados nordestinos. No pior cenário, as perdas podem chegar a 40% em 2070, um prejuízo estimado em R\$ 7,6 bilhões.

Para a região Sudeste, no entanto, a relevância brasileira neste sentido não faz grande diferença. Paulo afirma que o aumento da temperatura que já houve não altera muito a média de longo prazo, mas faz com que secas inesperadas, como a que vivemos em 2014, se tornem mais frequentes, assim como as chuvas torrenciais que inundam as cidades. “Não temos absolutamente nenhuma dúvida quanto a isso. Estes dados estão publicados”, diz.

Outro fenômeno que tem contribuído para aumentar as incertezas sobre os cenários futuros são as alterações nas correntes de ar em virtude do aquecimento irregular do planeta. “Muda a direção dos ‘ventos’, que levam e trazem a umidade”, explica. Ele volta à atual estiagem para exemplificar. “Temos mais de 500 meteorologistas debruçados sobre os dados, tentando entender as razões de uma seca tão prolongada”, conta. Seca no verão é um evento inédito em São Paulo. Quando e se descobrirem o que a provocou, a informação será incorporada aos modelos estatísticos utilizados para fazer previsões do clima, aumentando a sua eficiência. “Isso leva quatro, cinco anos”, diz.

“(O Sudeste) É uma região de transição entre o Sul e o Norte, em que os modelos estatísticos não nos dão um sinal claro. Tem tantos cenários possíveis que é melhor dizer que não sabemos”

Até o momento, a atual seca paulista provocou redução de 22% no plantio de feijão das águas, quebras generalizadas nas culturas de café, cana e trigo, pontuais nas de milho e laranja e problemas de navegação na hidrovía Tietê-Paraná na região das cidades paulistas de Pederneiras e Araçatuba. Paulo insiste em que estes prejuízos são resultado de erros brutais na gestão dos recursos hídricos disponíveis, que não diminuíram. “O que mudou foi a frequência e distribuição desses recursos”, diz. O modelo de gestão adotado pelo Brasil na área de abastecimento de água e energia elétrica é descentralizado, ou seja, está a cargo dos governos estaduais, que são coordenados e fiscalizados pelas agências reguladoras.

Paulo diz que seria necessário uma ação mais efetiva do Ministério Público e das assembleias legislativas no sentido de encaminhar a discussão. “Aqui em São Paulo é mais forte, mas situações assim irão ocorrer em todo o País. É preciso que a população pressione”, diz. E faz um alerta para os paulistas, referindo-se à priorização do lucro pela Sabesp. “Isso vai trazer impactos negativos. Vai ser muito difícil resolver a crise hídrica nos reservatórios em curto prazo. Vai precisar de dois, três anos”. Entre as medidas preconizadas, ferramentas há muito conhecidas, como reuso de águas, expansão do saneamento básico e do tratamento de esgotos. “Hoje tratamos uma parcela mínima do esgoto doméstico”, lembra ele.



Planos de enfrentamento

O Brasil está bem preparado para enfrentar as mudanças climáticas globais, segundo avaliação do físico Paulo Artaxo, membro do IPCC, e também de acordo com Carlos Augusto Klink, secretário de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental, do Ministério do Meio Ambiente (MMA), ao menos do ponto de vista de informação científica e de tecnologias disponíveis. Mas para José Marengo, no entanto, o caso do Cantareira é um sinal de que há ainda muitas carências.

As ações estão divididas entre o MMA e o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), com a participação do Instituto de Pesquisas Espaciais (Inpe) e incluem o Cemaden, que tem suas pesquisas coordenadas por Marengo. "A política federal, aprovada em 2009 com decreto de 2010, teve foco grande na redução de emissões de gases de efeito estufa e em construir pouco a pouco uma economia de baixo carbono. Há ainda ações para aumentar a produção e o uso de carvão vegetal e sete planos diferentes para a indústria.

Para redução do desmatamento – ação em que o Brasil foi internacionalmente elogiado pelos resultados que obteve – temos nove planos diferentes", enumera Klink. Até o momento, o governo estudou sete setores da indústria, entre eles os mais importantes, como aço e cimento, e agora trabalha nos setores de mineração, transportes e saúde pública. "No caso da saúde, foca principalmente na preparação da rede do SUS para atender doenças tropicais ou males provocados pelo calor excessivo ou pela baixa umidade. Este já está aprovado", conta.

Foi criado um grupo de trabalho específico. "Fizemos uma construção participativa, incluindo além de representantes do governo, os cientistas, iniciativa privada e população civil", diz. No momento, a Secretaria está fazendo uma chamada pública para a construção do plano, que aborda dez temas diferentes, entre eles a floresta, o ecossistema, a agricultura e a água. Carlos reconhece a dificuldade de se estabelecer linhas de ações nacionais em um sistema de gestão descentralizado como ocorre no Brasil, mas garante que o governo federal tem trabalhado para contornar isso. "São duas medidas neste sentido. Primeiro, a construção do plano nacional (Plano Nacional sobre a Mudança do Clima ou Plano Clima), que é justamente para se ter uma coordenação central de cada tema a partir do foco de mudança do clima. Já conversamos muito com a ANA (Agência Nacional de Águas) e eles participam da construção desse plano. E com a Secretaria Nacional de Recursos Hídricos também", conta.

Carlos segue enumerando as ações federais e cita a Rede Clima e o PBMC, programas voltados para mitigação ou adaptação, com cientistas de todas as áreas envolvidas. “Essa rede tem dado suporte científico à política de adaptação e mitigação”, afirma, ressaltando a participação do Inpe, como sendo essencial. A logística adotada pelo governo federal inclui a criação de leis estaduais para controlar e reduzir os impactos, o que já foi feito em dezessete estados, incluindo São Paulo. “Tenho trabalhado na tentativa de coordenar melhor isso”, garante.

Com relação aos eventos extremos, Carlos cita como reação positiva do governo a criação do Cemaden, na primeira metade dos anos 2000, época em que ocorreram as trombas d’água no Rio de Janeiro e São Paulo. “É uma ação independente da mudança de clima e cobre 20% das principais municipalidades que a ciência aponta como vulneráveis. Ele trabalha em 17 bacias hidrográficas. Sua eficiência é uma questão de conhecimento, mas também de preparação da defesa civil para alertar a população”, diz.

Programas

Cemaden: Ligado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, o Centro foi criado em 2008 para implantar e operar um sistema de alerta de catástrofes ligadas a anomalias climáticas. Atualmente monitora 795 municípios em todas as regiões do País e integra uma grande rede montada para identificar e mitigar danos do aquecimento global, que mobiliza cientistas e técnicos do governo em torno da questão. (www.cemaden.gov.br/)

O **IPCC/PBMC:** reúne estudos e cientistas envolvidos com a questão do clima e publica relatórios com resultados destes estudos a cada cinco e sete anos. No Brasil existem três grupos de trabalho, que publicaram seus relatórios no início deste ano. As projeções do IPCC têm uma resolução de 250 quilômetros, enquanto que nas brasileiras, a resolução é de 40 km, mais detalhada, portanto (a resolução corresponde ao tamanho de uma área analisada; quanto menor a área, maior a precisão). As projeções do IPCC são feitas com base em 27 modelos diferentes e, assim como os relatórios do painel brasileiro, servem como referência para a tomada de decisão de governantes e autoridades e para embasar a adoção de políticas públicas, (<http://www.ipcc.ch/> e <http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/pt/>)

Rede Clima: De abrangência nacional, envolve dezenas de grupos de pesquisa em universidades e institutos. Seu foco científico cobre todas as questões relevantes das mudanças climáticas (<http://redeclima.ccst.inpe.br/>)

Lilian Primi é jornalista

Aquíferos: entre solução e abusos

Reservas subterrâneas podem ser exploradas, mas exigem maior cuidado e engenharia, o que nem sempre ocorre

Por Lúcia Rodrigues

Colaborou Lilian Primi



Mapa: exceto o que está em preto, que é terra, demais são aquíferos

Quando se analisa o mapa de águas subterrâneas do Estado de São Paulo fica difícil entender porque os paulistas enfrentam o maior racionamento de sua história. Sob boa parte de seu subsolo há um enorme reservatório natural que pode ser comparado a uma imensa caixa de água potável. Na linguagem técnica da hidrogeologia, esses reservatórios recebem o nome de aquíferos, uma espécie de manancial, só que por baixo da terra.

O Estado de São Paulo está assentado sobre vários deles, o mais importante é o Aquífero Guarani, o maior do Cone Sul, que ocupa uma faixa subterrânea do território de mais três países da América do Sul (Argentina, Uruguai e Paraguai), e se expande por oito estados brasileiros. Além de São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul também são banhados subterraneamente pelas águas desse aquífero.

Apesar do grande volume de água, a falta de planejamento e investimento por parte do governo paulista fez com que esse reservatório não minimizasse a crise que atinge a região metropolitana e o interior do Estado. O racionamento de água não pode ser creditado na conta de São Pedro. Os responsáveis são de carne e osso. A crise hídrica deve-se à forma displicente com que os governos tucanos, que administram São Paulo ao longo de duas últimas décadas, com destaque para as gestões do governador Geraldo Alckmin (PSDB), trataram os investimentos para a ampliação da captação de água para o consumo.

"A falta de chuva foi severa, mas não explica a crise. Se a seca é previsível as ações têm de ser planejadas com antecedência, não podem ser planejadas durante a estiagem", adverte o geólogo Gerônimo Albuquerque Rocha, que trabalhou durante 39 anos com águas subterrâneas no Departamento de Águas e Energia Elétrica (Daee), o órgão governamental gestor dos recursos hídricos do Estado de São Paulo.

O geólogo do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), José Luiz Albuquerque Filho, reforça o argumento. "Não é porque não choveu, que não tem água." Com 33 anos de trabalho no IPT, sempre na análise de águas subterrâneas, José Luiz também alerta para a negligência com que o governo do Estado tratou o problema da falta de água em São Paulo.

"A crise não começou hoje. Basta dar uma olhada nas chuvas de final de 2012 e início de 2013, que já sinalizavam uma etapa crítica. O carro-chefe é o Estado, deveriam ter sido adotadas estratégias em várias frentes. Mas não existia nenhum plano de contingência. Se tivesse pensado a questão tecnicamente e respeitado o sistema de gerenciamento, poderia ter amenizado muito essa crise", enfatiza o geólogo do IPT ao se referir ao comportamento do governo do Estado frente à diminuição da água nos reservatórios.

O arquiteto e urbanista Renato Tagnin, que é especialista em planejamento ambiental e gestão de recursos hídricos, também aponta a falta de planejamento e investimento como causas da crise hídrica que São Paulo atravessa. "Passado dez anos, nada foi feito (*para resolver o problema*). O engraçado é que tanto o governador quanto o secretário de Saneamento e Recursos Hídricos são os mesmos daquela época (*Alckmin e Mauro Arce*). O bumerangue voltou no colo deles. Não dá nem para culparem os outros", alfineta.

ESTRATÉGICO

Em meio à crise, os aquíferos surgem como um oásis, embora não sejam uma solução no curto prazo. "A água subterrânea terá papel-chave na superação de problemas advindos da escassez. O aquífero é mais resistente a longos períodos sem chuvas. Por isso, a água subterrânea poderá ser um importante aliado complementando ou até substituindo o abastecimento baseado em água superficial", explica o geógrafo, doutor em Hidrogeologia e pesquisador do Centro de Pesquisas de Águas Subterrâneas da Universidade de São Paulo (USP), Bruno Conicelli.

"A estimativa é de que a maioria dos poços existentes (mais de 70%) no Estado de São Paulo seja clandestina. A falta de controle na perfuração desses poços permite que explorem os aquíferos com poços mal construídos, que podem causar a contaminação"

"As águas do Sistema Aquífero Guarani possuem um alto valor estratégico no Estado de São Paulo. A quantidade e a qualidade de suas águas contribuem para que a região onde ocorre tenha uma segurança hídrica adequada. Mas é necessário o aprofundamento dos estudos hidrogeológicos para determinar com precisão os limites para a exploração sustentável de seus recursos ao longo do tempo", explica.

O geólogo do IPT ressalta que estar em cima de um aquífero não é pressuposto para a garantia de água na torneira. Ele cita como exemplo o município de Ribeirão Preto, que mesmo sendo a região de afloramento do Guarani, tem enfrentado o racionamento hídrico devido à exploração predatória que vem ocorrendo há décadas. Foram construídos vários

poços artesianos por indústrias. O valor pago pela captação dessa água ao governo é em torno de 10% do que seria desembolsado para a Sabesp caso utilizassem o hidrômetro da companhia de água e saneamento.

“Quem trabalha com hidrogeologia tem de trabalhar com gestão, porque a ocorrência de água no subsolo é diferente da dos rios. Tem de extrair de maneira mais racional, porque no rio você está vendo que está diminuindo, mas no subsolo, não. Ribeirão Preto está pagando a conta pelo não gerenciamento. Há dezenas e dezenas de anos foram retirando água do aquífero e o lençol foi sendo rebaixado”, afirma José Luiz Albuquerque Filho, para explicar os efeitos da quantidade de poços (artesianos) que foram perfurados na região para a captação de água.

Além da exploração predatória, a perfuração desses poços representa outro risco. A contaminação do lençol freático pode comprometer a qualidade da água dos aquíferos. “A estimativa é de que a maioria dos poços existentes (mais de 70%) no Estado de São Paulo seja clandestina. A falta de controle na perfuração desses poços permite que se explorem os aquíferos com poços mal construídos, que podem causar a contaminação das águas de captação ou de aquíferos mais profundos”, enfatiza Bruno. “Na capital paulista e na região metropolitana há mais de 10 mil poços em operação, sem nenhum controle. O único controle é o que precisa para a perfuração, onde se testa vazão, mas com o passar do tempo não prestam mais contas”, completa Gerônimo de Albuquerque Rocha.

A reportagem de *Caros Amigos* entrou em contato com a assessoria de imprensa do Daee, órgão responsável pela fiscalização dos poços no Estado, para que seu superintendente ou responsável técnico se manifestassem sobre o assunto, mas até o fechamento desta edição não obteve retorno.



SUSTENTABILIDADE

A água é um bem finito que deve ser tratado com parcimônia. Mesmo contendo 10,34 milhões de km³ de água, os aquíferos não são eternos e precisam ser realimentados para continuar permitindo o abastecimento da população. “A renovação da água subterrânea é muito lenta, são centímetros por ano. A renovação no interior de uma bacia pode levar milhares de anos”, adverte Gerônimo. “As águas subterrâneas nas áreas confinadas do Aquífero Guaraní não se renovam com a mesma velocidade da exploração. Portanto, devem ser gerenciadas para se evitar a superexploração e o esgotamento de seus recursos”, acrescenta Bruno.

Segundo o pesquisador da USP, dos 645 municípios do Estado, 462 (mais de 71%)

são abastecidos total ou parcialmente por águas subterrâneas. Sendo que destes, 368 são totalmente servidos por esse recurso hídrico. Ribeirão Preto, onde aflora o Aquífero Guaraní, é um desses exemplos.

Já os aquíferos da região metropolitana de São Paulo são relativamente pobres e produzem baixas e médias vazões o que não permite atender à demanda populacional. Por isso, a cidade tem de recorrer à captação de águas superficiais em mananciais vizinhos.

O Guaraní poderia ser uma solução para a crise da falta de água, mas o problema reside justamente em como chegar nela. A região de seu afloramento, em Ribeirão Preto, está a centenas de quilômetros de distância da capital. Existem outras cidades mais próximas em que a captação poderia ocorrer, mas a profundidade da lâmina de água é muito maior. Há locais em que o Aquífero Guaraní chega a atingir 1.200 metros de profundidade. “Tem poços que dão 500 mil litros por hora, mas tem de atravessar uma camada de mil metros (*para chegar na água*)”, esclarece o geólogo do IPT, José Luiz.

O governo paulista não optou por essa saída para sanar o problema da falta de água no Estado. O governador Geraldo Alckmin (PSDB) anunciou recentemente que pretende tratar o esgoto, para oferecê-lo à população como água potável. “O preço dessa água de reuso será maior, além disso, pode provocar doenças. Essa é uma alternativa danosa do ponto de vista social e ambiental. E uma saída gravíssima”, alerta o geólogo Delmar Mattes, que foi secretário de Obras da Prefeitura de São Paulo na gestão Luiza Erundina.

De acordo com ele, apenas o esgoto das residências poderia ser utilizado para esse fim, mas não há como ter a certeza de que será separado dos demais esgotos produzidos na cidade. O risco de contaminação da água é grande, segundo Delmar. “A água pode até ser aparentemente cristalina, mas pode estar contaminada.”

Lúcia Rodrigues é jornalista

Despejo de esgoto sem saneamento é ameaça

Para o geólogo Didier Gastmans, pesquisador do Centro de Estudos Ambientais da Universidade Estadual Paulista (Unesp) de Rio Claro, se Macunaíma fosse escrito hoje, talvez Mario de Andrade tivesse substituído as formigas pelo esgoto. Didier falava sobre as agressões mais comuns que atingem os aquíferos no Brasil, justamente a contaminação por esgoto, em virtude da falta de saneamento. E também por uma característica única no uso que se faz das águas subterrâneas no País. “É peculiar. Enquanto no mundo se usa este recurso principalmente em sistemas de irrigação, aqui ele é mais usado no abastecimento urbano”, afirma.

Didier integra um grupo de excelência no estudo de águas subterrâneas no Brasil, liderado pelo também geólogo Chang Hung Kiang, do Laboratório de Estudos de Bacias (Lebac) da universidade. Os dois foram pioneiros na datação mais precisa do Aquífero Guaraní, uma informação essencial para a exploração do recurso. “A idade nos indica o tempo de residência da água naquele reservatório, o que por sua vez indica a capacidade e velocidade de recarga. Quanto mais velho, mais tempo leva para a natureza repor o que retiramos”, diz. O Guaraní, por exemplo, tem 600 mil anos, impossível, portanto, planejar uma exploração sustentável, que garanta a reposição. “O que se faz, na verdade, é uma mineração de água, onde o que é retirado não volta mais”, afirma. Ou vai levar 600 mil anos para voltar.

Do total de água existente no planeta, apenas 2,5% é doce e deste mínimo, 30% está debaixo da terra, um volume de mais de 10 milhões de quilômetros cúbicos, cem vezes maior do que o que aflora e corre pelos rios ou se acumula em lagos segundo a Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (Abas). Estas águas são usadas por 2 a 3 bilhões de pessoas no mundo. No Brasil, de 35% a 45% da população é atendida pelos aquíferos, por meio de poços artesianos. Se forem somados os poços comuns, esse índice cresce para 60%, segundo informações do Censo 2000. "A grande vantagem é que a captação de águas subterrâneas pode ser feita no ponto do consumo, dispensando os sistemas de distribuição. Fica muito mais barato e simples", explica. Segundo o pesquisador, essa vantagem foi a base do crescimento urbano em várias cidades brasileiras. O principal limitante é a localização, muitas vezes em áreas de baixa demanda, e o acesso à reserva. "Não adianta ter muita água em local de baixa demanda. O Alter do Chão é um bom exemplo disso", diz. Com um volume gigantesco de água - 85 mil km cúbicos -, ainda maior do que o Guarani, uma reserva transfronteiriça que guarda 45 mil km cúbicos, o Alter do Chão se estende pelos estados do Amazonas, Pará e Amapá. Outro problema é o pouco conhecimento que se tem do que existe, de fato, nestes reservatórios. "Dependemos de análise de amostras da água retirada por poços para fazer esse estudo", diz. Ou então de grandes investimentos, o que só ocorre quando a reserva é considerada estratégica pelo governo federal. Segundo o geólogo, o que se sabe hoje sobre o Alto do Chão veio de um estudo realizado pela Petrobras.

Apesar do desconhecimento e ao contrário do que se imagina, as águas subterrâneas são intensa e precariamente exploradas. Oficialmente, o País tem hoje cerca de 300 mil poços artesianos cadastrados, segundo o Ministério do Meio Ambiente, o que corresponde a apenas 20% do total estimado. A alta ocorrência de perfurações clandestinas é, em parte, resultado da legislação ainda recente. A Lei Nacional de Recursos Hídricos, que instituiu no País um conceito de gestão de águas, é de 1997. Em 2002, o Plano Nacional de Recursos Hídricos reforçou esses conceitos, mas nos primeiros anos ficou mais voltado para as águas superficiais. Didier ressalta ainda as dificuldades da política com relação à posse dos recursos hídricos. Segundo a Constituição, o domínio das águas superficiais e subterrâneas é de cada Estado onde está localizado. Só os rios que atravessam mais de um Estado ficam sob a guarda da União. "Quando o aquífero se estende por mais de um Estado, os governadores têm de se entender na gestão", explica. E preciso ainda que cada Estado elabore e publique uma lei que regule o uso desses recursos, o que poucos fizeram até agora.

Na perspectiva do tempo humano, a água guardada nos subterrâneos da Terra é inesgotável e não há possibilidade de contaminá-la completamente, diz o geólogo. O risco que corremos pelo uso intensivo, diz ele, é aumentar as dificuldades de acesso. Leia abaixo a descrição dos principais aquíferos brasileiros e o uso que se faz deles.

Alter do Chão - Abastece principalmente a cidade de Manaus. "É mais barato captar água subterrânea do que do Rio Negro, que tem muita matéria orgânica e partículas em suspensão vindas do Solimões", explica Didier. O tratamento, embora torne a água do rio potável e segura do ponto de vista da saúde, não consegue retirar completamente a cor e o gosto peculiar. A ANA acabou de realizar um estudo neste aquífero, mas mesmo assim, não se sabe muito. "Não se faz monitoramento por que a demanda é pequena", diz o geólogo. A principal fonte de contaminação são vazamentos de esgoto, postos de gasolina e da atividade industrial de Manaus.

Jandaíra e Açu – Entre o Ceará e Rio Grande do Norte, tem utilização

principalmente para irrigação da agricultura. Toda a riqueza vinda do cultivo de frutas irrigadas, que transformou a região, está baseada no uso da água subterrânea.

Barreiras, Beberibe e Itapecuru - São aquíferos na Costa brasileira, bastante explorados na região de Recife, onde está ameaçado pela salinização, além do esgoto. As águas subterrâneas somam cerca de 10 metros cúbicos por segundo no abastecimento, principalmente de condomínios de alto padrão na região da praia de Boa Viagem, enquanto o sistema público, que usa águas superficiais, fornece cerca de 60 metros cúbicos por segundo. Segundo o pesquisador, se os poços forem abandonados por conta da salinização, haverá crise no abastecimento. O Barreiras - o mais raso e vulnerável - sofre uma agressão mais forte em Natal (RN), devido ao esgoto.

Bambuí e Cordas – aquíferos calcários no Norte de Minas, atende à população e é extremamente agredido por mineração e pela falta de chuva.

Cabeças e Serra Grande – Estão no Piauí e no Maranhão e são famosos por conta dos poços jorrantes do Vale da Gurgueia. O problema lá é o mau uso. “O pessoal fura poço e se tem qualquer problema, abandona. Fica jorrando água para nada”, diz Didier.

Aquífero Guarani - Além de percorrer os estados das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, chega até Paraguai e Argentina. Várias cidades no Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo dependem da sua água para abastecimento. A situação em Ribeirão Preto é o caso mais grave de agressão por uso intenso e esgoto, segundo o pesquisador.

Bauru - responsável pelo abastecimento de 40% dos municípios paulistas. O principal problema vem do vazamento de esgoto, que contamina a água com nitrato. A consequência, segundo Didier, é a doença do bebê azul. “Entra na corrente sanguínea e substitui o oxigênio na hemoglobina. A criança fica azulzinha”. Em adultos, existem estudos relacionando a contaminação com casos de câncer. A medida adotada pelas prefeituras onde a contaminação é maior é misturar com água boa até diminuir a contaminação de nitrato.

Serra Geral – Se estende pelo Norte do Paraná, Rio Grande do Sul, Oeste de Santa Catarina e Dourados (MS). Armazena água em fraturas de rocha, o que aumenta as incertezas na perfuração. A grande agressão aqui é, novamente, o esgoto.

Urucuia-Areado – Bahia. Muito usado para irrigação e responsável por alimentar e regular o fluxo do São Francisco, juntamente com o Bambuí.

Por Lilian Primi

2. ATIVIDADES DA 1ª UNIDADE

2.1. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES PROPOSTAS

ATIVIDADE	DESCRIÇÃO	PERÍODO/HORÁRIO	LOCAL
• Abertura	✓ Apresentação do tema gerador; ✓ Sorteio da problematização âncora para cada turma.	✓ 16/3 (segunda-feira) - 10h50 às 11h40	✓ Teatro do Colégio
• Exibição do vídeo e reportagem	✓ Vídeo com a carta de 2070; ✓ Reportagem: Profissão Repórter – programa da Rede Globo de televisão de 10/02/2015 (sexta-feira)	✓ 16/3 (segunda-feira) - 11h40 às 12h30	✓ Teatro do Colégio
✓ Divisão da turma em grupo de, em média, seis integrantes. ✓ Escolha de professores orientadores e líderes do CIRMEN.	✓ Cada subgrupo será responsável pela pesquisa de uma parte da problematização da turma.	✓ 23 a 27/3 (segunda, quinta ou sexta-feira) ✓ Aulas de Química da profa. Carol	✓ Sala de aula
• Coletar dados por meio de pesquisa e observações; • Ler diferentes tipos de textos.	✓ Cada integrante de cada equipe pesquisará um material (texto ou filme) pertinente ao recorte de seu grupo.	✓ Entrega do texto ao professor orientador para correção ✓ 13 a 17/4	✓ Sala de aula
• Discussão do tema com os professores das áreas de Ciências Humanas e Ciências da Natureza	✓ Os estudantes devem apresentar para os professores das respectivas áreas os seus pontos de vista e assim ampliarem seus conhecimentos.	✓ 30/3 a 10/4, durante as aulas das disciplinas: Biologia, Física, História, Filosofia, Geografia, Química e Sociologia.	✓ Sala de aula
• Elaboração de um texto que represente a pesquisa da turma.	✓ Deverão ser escolhidos os integrantes de cada grupo que farão parte da elaboração da pesquisa coletiva da turma.	✓ Entrega do texto final da turma aos professores orientadores até 04/5 (manhã)	✓ Sala de aula

3. AVALIAÇÃO DO PROJETO NA 1ª UNIDADE

- ✓ Pesquisa individual sobre uma parte do tema do grupo – 0,4 (quatro) décimos;
- ✓ Pesquisa coletiva sobre a problematização da Terra – 0,6 (seis) décimos.

MENSAGEM:

Feliz daquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina.

Cora Coralina

Sucesso!
Bom trabalho!

Supervisão Pedagógica do Ensino Médio