



Water
Água

Valdemir Cunha



Water

Água







Água

Water

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Cunha, Valdemir

Água = Water / Valdemir Cunha, foto; Xavier Bartaburu, texto; Eli Sumida, arte;
[tradução/English version Maya Diane Johnson].
-- São Paulo : Editora Origem, 2015.

Ed. bilíngue: português/inglês.
ISBN 978-85-64444-06-5

1. Água - Aspectos ambientais 2. Água -
Conservação 3. Água - Uso - Brasil 4. Fotografias
5. Recursos hídricos - Brasil 6. Sustentabilidade
I. Bartaburu, Xavier. II. Sumida, Eli. III. Título.
IV. Título: Water.

15-07245

CDD-779.9981

Índices para catálogo sistemático:

1. Brasil : Fotografias 779.9981
2. Fotografias : Brasil 779.9981



PATROCÍNIO

LANXESS
Energizing Chemistry

REALIZAÇÃO

Ministério da
Cultura
BRASIL
GOVERNO FEDERAL
PAÍS RICO E PAÍS SEM POBREZA

Valdemir Cunha^{FOTO}

Xavier Bartaburu^{TEXTO}

Eli Sumida^{ARTE}

 **origem**
www.editoraorigem.com.br

São Paulo
2015

Carta do patrocinador

Letter from sponsor

Tema central no cotidiano da sociedade civil e das empresas, a gestão dos recursos hídricos se insere como condição primordial para o desenvolvimento. Crescemos em um país, onde sempre se acreditou e se disseminou que a água seria tão abundante, que não haveria perigo de escassez. Uma ilusão, que se viu revelada pela escassez enfrentada por várias cidades e regiões do país.

É curioso imaginar que o país, onde fluem 55 mil quilômetros de rios navegáveis, cerca de 23 mil lagos, lagoas, açudes e represas, além de mais de 100 trilhões de metros cúbicos armazenados no subsolo, irá assistir as torneiras secarem em várias localidades. O que mais impressiona é que nosso território compõe 12% do total de água doce disponível no mundo, para apenas 3% da população global.

Entender que a água não chega da mesma maneira a todos os brasileiros e que se trata de um recurso finito, é uma responsabilidade que deve ser atribuída não apenas às autoridades governamentais, mas também às empresas e a cada um de nós. O uso consciente dos recursos hídricos para indústria, agricultura e para sociedade civil é um conceito que deve ser disseminado como uma prática recorrente, e que se perpetue como um hábito.

Como CEO da LANXESS no Brasil, compartilho algumas de nossas iniciativas sobre o tema e adianto que nossa companhia vem fazendo sua parte. O reuso da água nas unidades fabris da LANXESS é uma realidade, que vem sendo aplicada com rigor há tempos. Além do uso consciente dos recursos hídricos, a LANXESS também possui uma unidade de negócios voltada para soluções aplicadas na produção e uso mais eficiente de água e despoluição de efluentes.

Por meio da utilização das membranas de osmose reversa Lewabrane®, que produzem água potável a partir de água do mar; das resinas de troca iônica Lewatit®, que removem metais pesados de fontes contaminadas e, acima de tudo, pela atuação consciente na reutilização dos recursos hídricos em suas unidades fabris, a LANXESS espera gerar impacto positivo e ser um vetor de disseminação de práticas modernas.

Com o trabalho realizado nesse livro, esperamos disseminar conhecimento e gerar impacto educacional na gestão dos recursos hídricos. Lembrando que na vastidão do território brasileiro, apesar da abundância do rio Amazonas, nos deparamos com a escassez do sertão nordestino, que nunca nos deixa esquecer, que a água é um recurso finito.



Marcelo Lacerda
CEO LANXESS

LANXESS
Energizing Chemistry

Water resource management is a central topic in the everyday life of society and companies. It is a primordial condition for development. We were raised in a country where we always believed and heard that there was so much water that it would never run out—an illusion, revealed by the scarcity faced by many cities and regions in Brazil.

It is curious to imagine that our country, home to 55,000 kilometers of navigable rivers, some 23,000 lakes, ponds, dams and reservoirs, aside from over 100 trillion cubic meters of water stored underground, would see faucets run dry in many places. The most striking fact is that our national territory holds 12% of all the world's water for only 3% of the global population.

Understanding that not all Brazilians have the same sort of access to water and that it is a finite resource is a responsibility that should be held not only by governmental authorities but also companies and each of us as individuals. The conscious use of water by industry, agriculture and civil society is a concept that should be spread as a recurring practice, perpetuating as habit.

As CEO of LANXESS in Brazil, I would like to share some of our initiatives on the topic, and will say first of all that our company has been doing its part. Water reuse at LANXESS factory units is a reality that has been rigorously applied for some time. Aside from the conscious use of water resources, LANXESS also has a business unit aimed toward finding solutions to be applied in production, for more efficient water use and the remediation of effluents.

Solutions include the use of Lewabrane® reverse osmosis membranes, which produce drinking water from sea water and Lewatit® ion-exchange resins which remove heavy metals from contaminated springs. Most importantly, LANXESS practices conscious reuse of water resources in its factories in the hopes of generating positive impact and spreading modern practices.

We hope the work in this book will spread knowledge and generate educational impact in water resource management. We must remember that our vast Brazilian territory is home to both the abundance of the Amazon River as well as the scarcity in the Northeast's sertão, never letting us forget that water is a finite resource.



Marcelo Lacerda,
LANXESS CEO

LANXESS
Energizing Chemistry

A ideia desse livro surgiu há mais de cinco anos no Raso da Catarina, no sertão baiano. Numa das viagens àquela região entrei na casa de um sertanejo e olhando para o pequeno cômodo onde ele me oferecia um copo d'água, notei que não existia canos embaixo da pia onde eles lavavam a louça. Eu só via a pia e a torneira, que, quando jorrava água, inundava um canto da cozinha para depois escorrer por um pequeno buraco aberto na parede.

Ao perguntar sobre a falta do cano para dar vazão à água ou sobre a possibilidade de reaproveitá-la, o sertanejo me disse apontando para o buraco, “não tem precisão seu moço, a água sai por ali e agora ela não falta mais porque temos um poço artesiano com muita água”.

Percebi que aquele homem não tinha a compreensão do significado daquele pequeno buraco que drenava um de seus bens mais preciosos. Durante várias gerações a família daquele sertanejo sonhou com água chegando em sua casa e bastou a falta de água deixar de ser um problema que aquele bem, outrora precioso, agora podia escorrer por um pequeno buraco aberto na parede de pau a pique sem nenhum problema.

A partir daquela imagem resolvi percorrer o país para tentar entender como as pessoas conviviam com falta e o excesso de água. Fotografei todas as regiões do Brasil, antes mesmo da crise hídrica no sudeste tomar os noticiários e secar as torneiras das nossas maiores cidades, aparentemente do dia para a noite.

Evitei estar nas grandes calamidades, fugi da terra rachada do reservatório da Cantareira em São Paulo em 2014 e 2015; da grande cheia no Pantanal, em 2012; da maior seca dos últimos 70 anos do sertão nordestino, em 2013 e 2014; das grandes cheias em alguns Estados da Amazônia, em 2014 e 2015. Queria registrar o dia a dia normal das pessoas em suas regiões – mesmo sabendo que as mudanças climáticas já não nos deixam saber o que é normal nos dias de hoje – para, a partir dessa documentação, perceber como o brasileiro vê a água.

Hoje, finalizando esse livro, posso afirmar que o brasileiro de modo geral não tem ideia de que a água pode nos faltar de verdade e que a crise hídrica que bateu à porta dos grandes centros urbanos do sudeste brasileiro não é um acaso, como se pode ler no texto de Xavier Bartaburu nas próximas páginas.

Água, não é um livro de exaltação de grandes paisagens naturais brasileiras, mas sim um alerta para a necessidade do uso consciente da água e para a urgência de cuidarmos de nossas bacias hidrográficas.

Não podemos mais nos dar o direito de ver, sem qualquer reação, a água escorrer por um buraco na parede. Seja esse buraco no sertão, nas grandes capitais do país, nos campos onde se produz nosso alimento, em nossos parques industriais que precisam de água como material-prima. Porque a água pode realmente faltar.



Valdemir Cunha
EDITOR

The idea for this book came to me more than five years ago in Raso da Catarina, a small town in the dry backlands of Bahia State called the sertão. During one of my trips there, I entered the home of a local family and, in observing the small kitchen cabinet from which my host offered me a glass of water, I noticed there were no pipes beneath the sink where dishes were washed. I saw only the sink and the faucet which, when water poured out, flooded a corner of the kitchen. The water then ran out a small open hole in the wall.

When I asked him about the fact that there was no pipe to drain the water, or the possibility of reusing it, the sertanejo pointed to the hole and said, “There’s no need, young man. The water runs out right there and we don’t need to reuse it because now we have an artesian well with plenty of water.”

I realized the man had no idea of the significance held by that small hole draining away one of his most precious possessions. For many generations, his family had dreamt of having running water in their home, but now that scarcity was no longer a problem, the once precious resource could run out a small open hole in the wall made of wattle and daub without any problem.

That image made me decide to travel the country and try to find out how people lived with the lack and the excess of water. I took photos all over Brazil, even before the water crisis in the Southeast hit the news and dried up the faucets in our largest cities, seemingly from one day to the next.

I avoided the big calamities. I didn’t photograph the dry cracked ground in the Cantareira Reservoir in São Paulo during 2014 and 2015, neither the great Pantanal flood of 2012, nor the heaviest drought in 70 years in the Northeast’s backlands in 2013 and 2014, nor the great floods in the Amazonian states in 2014 and 2015. I wanted to record the normal day-to-day life of Brazilians in their respective regions—even though these days with climate change it’s impossible to know what is normal—in order to show how people look at water.

Today, in finishing the book, I can state that in general, Brazilians have no idea that water could really run out and that the water crisis that knocked on the door of the Southeast’s big cities isn’t a fluke, as explained in Xavier Bartaburu’s text on the following pages.

Water isn’t a book intended to glorify Brazil’s greatest landscapes, but rather a warning about the need to use water consciously and the urgent need to take good care of our watersheds.

We can no longer allow ourselves the right to casually watch water running out a hole in the wall. It doesn’t matter if this hole is in the sertão, in our biggest cities, in the fields where our food is grown, or in industrial parks where it is used as a raw material. We can’t, because the water really could run out.



Valdemir Cunha
EDITOR

Líquido incerto

An uncertain liquid

“Nada mais simples e belo que a água bebida na concha das mãos”

Mario Quintana

“Nothing is simpler or more beautiful than water drunk from cupped hands”

Se o homem existe, é porque existe a água. Não só graças ao caldo proteico que nos deu a vida bilhões de anos atrás, como também, e sobretudo, pelo que fizemos dos rios e lagos que a natureza nos dispôs. Não é por acaso que o primeiro grande salto de civilização da espécie humana tenha se dado justamente num lugar conhecido como Mesopotâmia – “entre dois rios”. E, depois dele, às margens do Nilo, do Indo, do Amarelo, do Danúbio, do Amazonas e dos outros tantos cursos d’água que aprendemos a explorar com o fim único de saciar nossa sede civilizatória. Tanta foi a sede, porém, que chegamos ao século 21 constatando o que parecia improvável: o lento, e talvez irreversível, declínio do nosso mais valioso recurso natural. Sim, as fontes já começam a secar. E tudo indica que, daqui em diante, é a existência da água que dependerá do homem.

Não que vá acabar – o ciclo hidrológico planetário garante que as águas permaneçam em eterna reposição, desde que os seres vivos transpirem e os mares evaporem. Mas



pode, isso sim, sumir de nossas vistas. Basta saber que, do total de água existente no planeta (em torno de 1,4 bilhão de quilômetros cúbicos), 97,5% estão nos oceanos, portanto praticamente imprestáveis ao uso humano. A água que nos permite a vida se restringe a 2,5% do volume global, sendo que três quartos disso estão congelados, na forma de geleiras e calotas polares. O que há de água doce ao nosso alcance, então, não passa de miseráveis 0,5% – grande parte, porém, armazenada embaixo da terra, em aquíferos e lençóis freáticos, nem sempre de fácil acesso. As chamadas águas superficiais – rios, lagos e solos encharcados pela chuva – correspondem a apenas 0,015% do total mundial. Em outras palavras: se toda a água do planeta coubesse num galão de 20 litros, a parte que nos serve mal encheria um copo americano. E apenas uma gota conteria todos os nossos rios e lagos.

A grande questão é que estamos bebendo desse copo – ou sujando seu conteúdo – mais rápido do que a natureza consegue repor. E, a julgar pelo ritmo de crescimento da demanda mundial, é certo que o quadro deve se agravar nas próximas décadas. Atente-se aos números: em 1900, o mundo consumiu 580 quilômetros cúbicos de água; em 2000, foram 3.970 – um aumento de quase sete vezes em cem anos. Dado estarrecedor por si só, mas ainda mais alarmante quando nos damos conta de que, nesse período, o número de habitantes sobre o globo cresceu apenas a metade disso, cerca de 3,5 vezes. Ou seja: estamos tirando da natureza o dobro de água do que tirávamos um século atrás, sobretudo para alimentar um mundo cada vez mais faminto. Só a agricultura gasta com irrigação o equivalente a 70% do consumo mundial.

E isso bastaria para deixar um bocado de gente com sede, como, de fato, acontece no Mar de Aral – outrora o segundo maior lago da Ásia –, que perdeu dois terços de seu volume nos campos irrigados do entorno, ou no delta do Rio Colorado, no México, que secou por causa das lavouras do Texas, para onde a água foi desviada. Mas apenas o desperdício não justifica porque, mal entrado o século 21, 1,4 bilhão de pessoas

Man's existence has always depended on the existence of water. Not only the protean soup that gave us life billions of years ago, but also, and especially, because of what we have done with the rivers and lakes that nature has provided us. It was no accident that human civilization took its first leap forward in Mesopotamia, the place whose name means "between two rivers". Later, it was along the banks of the Nile, the Indus, the Yellow, the Danube, the Amazon and many other waterways that we learned to use water resources for the sole purpose of quenching our thirst for civilization. But our thirst was so strong that we have arrived at the 21st century and now see that what seemed improbable has come to pass: the slow and perhaps irreversible decline of our most valuable natural resource. Yes, the sources have begun to dry up. And everything seems to indicate that from now on, water's existence will depend on man.

Not that there won't be any more of it—the global hydrologic cycle guarantees

that water's various forms will continue to supply one another on Earth as long as living creatures breathe and the seas evaporate. But it could, indeed, disappear from our view. We have to consider that of all the planet's existing water (some 1.4 billion cubic kilometers), 97.5% lies in the oceans and is therefore practically useless to humans. The water that allows us to live comprises a mere 2.5% of the total, and three-fourths of this mass is frozen in glaciers and polar ice caps. The fresh water within our reach is a miserable 0.5%, much of which is stored under the earth in aquifers and groundwater and not always easy to reach. The so-called surface water comprises only 0.015% of the world total. In other words: if all the water on the planet could fit into a 20 liter bottle, the part we can use wouldn't even fill a cup, and the water from all our rivers and lakes would fit inside a single drop.

The problem is that we are drinking from this cup—or dirtying its contents—faster than nature can refill it. And judging from the rate at which global demand is growing, the situation is certain to become serious in coming decades. Just look at the numbers: in 1900, the world consumed 580 cubic kilometers of water. In the year 2000, this number had jumped to 3,970—a sevenfold increase over 100 years. This is startling data unto itself, but even more alarming is when we consider that over the same period, world population only increased half as much, by about 3.5 times. This means we are taking twice as much water out of nature than we were a hundred years ago, especially in order to feed an increasingly hungry planet: agriculture alone soaks up 70% of the world's water consumption for irrigation.

This would be enough to make a mass of people thirsty, as in fact is the case with the Aral Sea—at one time Asia's second largest lake—which lost 2/3 of its volume to irrigation in the fields around it. Or on the Colorado River Delta in Mexico, which dried up because its water was diverted to farms in Texas. But waste alone

– ou 20% da população do planeta – já sofria com a falta de água. Entram na conta também abusos de outra ordem – anteriores, inclusive, às tão noticiadas mudanças climáticas, que parecem ser menos um agente direto da escassez hídrica e mais um tiro de misericórdia num recurso já agonizante pelos excessos da civilização humana. Que não são poucos.

Como as alterações no fluxo dos rios para a construção de diques, canais e hidrelétricas, por exemplo – estima-se que existam em torno de 800 mil barragens no mundo. Ou o desmatamento sistemático das florestas ribeirinhas, causador do assoreamento no leito dos rios e da diminuição na recarga dos lençóis freáticos. Ou, também, a má gestão dos recursos hídricos por parte dos órgãos governamentais, que resulta em saneamento ineficiente e perdas significativas por meio de vazamentos. Ou a apropriação dos mananciais por parte de grandes empresas, explorados até o limite da exaustão. Ou ainda, e de maior gravidade, a contaminação decorrente dos



dejetos lançados por indústrias, lavouras, pastos e esgotos domésticos. Sim, porque no mundo também falta, sobretudo, água limpa.

Um em cada dez habitantes no planeta não tem acesso a uma fonte de água potável. Isso equivale a cerca de 748 milhões de pessoas – imagine o dobro da população dos Estados Unidos bebendo água de rios lamacentos e poços desprotegidos, sem nenhum recurso de filtragem. Em países como Moçambique e a República Democrática do Congo, a falta de abastecimento ultrapassa a metade do número de habitantes. E o pior: na maior parte dos casos, essas pessoas estão consumindo a água contaminada pelo mesmo esgoto que elas produzem.

As condições de saneamento no mundo são ainda mais precárias, sobretudo nas nações em desenvolvimento. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), um terço dos moradores deste planeta carece de saneamento adequado, o que inclui desde a falta de coleta e tratamento de esgoto até a mera inexistência de um banheiro. Há mais gente no mundo com um celular na mão do que com um vaso sanitário em casa. Cerca de 14% da população mundial, por exemplo, ainda defeca ao ar livre. O que resulta disso é um dado tenebroso: mais de 2 mil pessoas morrem por dia de diarreia, em decorrência da água contaminada por deficiências no sistema de saneamento. A maioria são crianças de até 5 anos – uma morre a cada minuto no mundo. Antes mesmo que você chegue ao final desta página.

Ou seja: não apenas falta água na Terra como, quando tem, ela ainda pode matar. Às vezes, ceifa a vida de centenas numa tacada só, como acontece em enchentes, deslizamentos, tempestades e tufões – estes, sim, efeito das alterações climáticas globais, que não raro chegam para agravar condições de vida que, por si só, já são suficientemente trágicas. Em 2014, um único deslizamento de terra varreu uma cidade inteira no Afeganistão. Quando não é água demais, é água de menos, como acontece nas secas extremas, que têm fustigado os mais diversos pontos do globo – da

does not justify why, when the 21st century had barely begun, 1.4 billion people (20% of the world population) already didn't have enough water. We also have to consider other sorts of misuse—previous to the well-publicized changes in climate which seem less to be a main player in the sparse water scenario than a mercy shot to a resource already in agony because of the excesses of human civilization. Which are many.

The re-routing of rivers for building dikes, canals and hydroelectric dams is one example—there are an estimated 800,000 in the world today. Another is the systematic deforestation of riverbank vegetation, causing excess silt in riverbeds and decreased recharging of water to aquifers. Then there is poor water resource management by governments, resulting in inefficient basic sanitation and significant loss due to infrastructure leaks, or the appropriation of water sources by large corporations for use. Oftentimes the resources are used until they run

dry. And the worst: contamination due to industrial, farming and domestic sewer waste. Above all, the world is also lacking clean water.

One in ten of the planet's inhabitants has no access to clean drinking water. This number amounts to some 748 million people. Imagine twice the population of the United States drinking water from muddy rivers and unprotected wells, with no filtering resources. In countries like Mozambique and The Democratic Republic of Congo, over half the population has no water supply. The worst part is that in most cases, these people end up consuming water contaminated by their own sewage.

Basic sanitation conditions worldwide are even more precarious, especially in developing nations. According to the World Health Organization (WHO), a third of the planet's inhabitants is lacking adequate sanitation, ranging from sewage collection and treatment to the mere existence of a bathroom. There are more people on the planet today with a mobile phone in their hand than with a toilet at home. Some 14% of the world population, for example, still defecates outside. The result is appalling: over 2,000 people die from diarrhea every day as result of drinking contaminated water because they don't have basic sanitation. Most are children under 5 years of age—one dies every minute. Probably before you have finished reading this page.

In other words: not only is water on Earth scarce, but when we have it, it can be deadly. It can take out hundreds of lives in one swipe with floods, landslides, storms and typhoons—these, effects of global climate change, which oftentimes worsen living conditions that are already tragic enough as it is. In 2014, a single mudslide swept away an entire city in Afghanistan. And when there isn't too much water, there's not enough. Severe droughts are thrashing regions all over the globe, from California, which is experiencing its longest dry spell in the last 1,000

Califórnia, que vive a pior estiagem dos últimos mil anos, à Somália, onde cerca de 260 mil pessoas morreram de fome entre 2011 e 2012. Não por acaso, a primeira década do século 21 registrou os anos mais quentes desde que as medições globais tiveram início, em 1850.

A prova está no fato de que, nos últimos 60 anos, a incidência de desastres de origem geológica, como vulcões, terremotos e tsunamis, não teve nenhuma alteração, ao passo que as catástrofes climáticas – seja por excesso de água, seja por falta – triplicaram entre as décadas de 1980 e 2010. Por trás delas, o dado incontornável de que o planeta está, com efeito, se aquecendo, certamente em decorrência da emissão recorde de poluentes na atmosfera. E o grande veículo por meio do qual isso está interferindo nas nossas vidas é a água. Sobretudo a água doce. Basta um pequeno aumento na temperatura global para que mude o padrão das chuvas, alterem-se o fluxo dos rios, sequem-se os mananciais e derretam-se a neve das montanhas e o gelo das calotas polares. Como sentimos



tudo isso? Na forma de verões mais quentes, invernos mais frios, desertos mais secos, ventos mais ferozes e chuvas mais intensas. E, também, em milhares de mortes, severas quebras de safra na agricultura e um planeta ainda mais sedento.

Além do colapso hídrico, o século 21 também pode ser marcado pela multiplicação das guerras pela água. Não que isso seja novidade: o registro mais antigo de uma contenda desse tipo data de 2.500 a.C., justamente na Mesopotâmia, quando o rei de uma cidade-estado sumeriana desviou o curso do Rio Tigre, deixando a cidade vizinha desabastecida. E muitos outros conflitos, alguns de grande impacto, tiveram no acesso às fontes de água doce um de seus pontos-chave, como a guerra civil do Sudão, a invasão chinesa do Tibete e a briga entre israelenses, palestinos, sírios e libaneses no Vale do Rio Jordão.

Mas é fato que as disputas têm se intensificado nas últimas décadas, da mesma forma como aumenta a competição pelas fontes que ainda restam. Não é à toa que a palavra “rivalidade” venha do latim *rivalis*, usado na Roma antiga para designar as pessoas que fazem uso de um mesmo rio. E os rivais hídricos – com o perdão da redundância – têm, com efeito, se multiplicado em todo o mundo, conforme registra, minuciosamente, a organização norte-americana Pacific Institute desde a década de 1980. Só neste século já foram contabilizados cerca de 180 conflitos em torno da água – três vezes mais que nas duas décadas anteriores –, alguns de grande comoção, como a chamada Guerra da Água, ocorrida em 2000 em Cochabamba, na Bolívia, quando a privatização do sistema de abastecimento detonou um levante popular.

Se a água como arma de guerra parece impensável, basta saber que, segundo estimativa da ONU (Organização das Nações Unidas), são grandes as chances de que, em 2030, metade da população mundial esteja sofrendo com algum tipo de escassez hídrica. Caso não se tomem medidas até lá, o número de vítimas causadas pela água – em decorrência de doenças, das mudanças climáticas ou da violência – será ainda

years, to Somalia, where some 260,000 people died of hunger between 2011 and 2012. It was no accident that the first decade of the 21st century had the hottest years since global records began in 1850.

The fact is that over the last 60 years, the frequency of natural geological disasters such as volcanic eruptions, earthquakes and tidal waves showed no increase. But natural climatic disasters—both due to the excess and the lack of water—tripled in number between 1980 and 2010. Behind them is the inescapable fact that the planet is warming, certainly as result of record levels of pollution released into the atmosphere. And water is the main vehicle by which this is interfering in our lives, especially fresh water. Even a small increase in global temperatures means changes in rain patterns, in the flow of rivers, drying springs and melting snow and ice on mountains and polar ice caps. And how does this affect us? Hotter summers, colder winters, drier deserts, more ferocious winds

and more intense rainstorms. We will also be affected by thousands of deaths, severe drop-offs in crop yields and an even thirstier planet.

Aside from the water collapse, the 21st century may also be wrought with increasing wars over water. Not that this is anything new: the oldest record of a water dispute dates to 2500 BC, in Mesopotamia, when the king of a Sumerian city state diverted the Tigris River, leaving his neighboring city high and dry. Many other conflicts, some quite large, have been mostly about access to freshwater sources. Examples are Sudan's civil war, China's invasion of Tibet and the fight in the Jordan River Valley between Israelis, Palestinians, Syrians and Lebanese.

*But it is a fact that disputes have intensified in recent decades as competition for the remaining water sources increases. It is no coincidence that the word “rivalry” stems from the Latin *rivalis*, used in Roman times to designate people who use resources from the same river. And hydric rivals –pardon the redundancy—have, effectively, multiplied all over the world, as thoroughly documented by the North American Pacific Institute since the 1980s. There have already been some 180 conflicts over water counted this century—three times more than in the previous two decades—some of which quite turbulent, as in the case of the 2000 Guerra da Água [Water War] in Cochabamba, Bolivia, when privatization of the water supply system set off a popular revolt.*

If going to war over water seems unthinkable, consider that the United Nations estimates there are good chances that half the world population will be suffering from some sort of water shortage in 2030. If measures aren't taken before then, the number of lives lost because of water—as result of illness, climate change or violence—will be even greater. Luckily, there have been steps forward. Global indices for basic sanitation, for example, are improving, and some goals were reached even before target dates. At the same time, though, nations suffering

maior. Por sorte, tem havido avanços. Os índices mundiais de saneamento básico, por exemplo, melhoram a olhos vistos, inclusive antecipando o prazo previsto de algumas metas. Ao mesmo tempo, nações que sofrem com a falta crônica de água doce há anos, senão séculos, estão seriamente empenhadas em encontrar soluções que não dependam da exploração direta do recurso. É o caso dos países do Golfo Pérsico, que investem milhões de dólares em plantas de dessalinização da água do mar. A maior delas, na Arábia Saudita, tem a capacidade de produzir 800 mil metros cúbicos de água doce por dia. E, de quebra, ainda gera energia elétrica.

A água de esgoto reciclada também tem sido amplamente usada, inclusive no Brasil – em boa parte das indústrias –, mas sobretudo em países de clima árido, como Israel, onde metade do que é gasto em irrigação vem da água de reúso. Ou como a Namíbia, na África, cuja população bebe desde 1968 água de esgoto tratada. Surgem, ainda, modelos mais inteligentes de irrigação, capazes de reduzir pela metade o volume de



água gasto nas lavouras, além de numerosos projetos de despoluição de rios, como aconteceu com o Reno, um dos maiores da Europa, que se viu transformado de esgoto a céu aberto a centro de lazer graças a um esforço coletivo de vários países e entidades, tanto governamentais quanto civis. Ao cabo de vinte anos, todas as espécies nativas de peixes haviam voltado a nadar no rio.

Uma prova de que a cooperação pode ser uma boa estratégia para tempos de colapso hídrico. Nesse sentido, não temos ido tão mal assim. Segundo a ONU, foram registrados mais de 1.200 acordos internacionais relacionados à água nos últimos 50 anos, contra cerca de 500 conflitos. Apesar do evidente aumento nas disputas hídricas, o número de soluções diplomáticas tem se multiplicado num ritmo ainda maior, o que revela, no mínimo, uma disposição para o debate. Se serão suficientes, cabe ao futuro dizer.

BRASIL: UMA NAÇÃO HÍDRICA

“Águas são muitas; infindas. E em tal maneira é graciosa que, querendo-a aproveitar, dar-se-á nela tudo, por bem das águas que tem”, escreveu Pero Vaz da Caminha em sua carta ao rei de Portugal sobre nossa terra, noticiando a chegada da esquadra de Cabral ao Brasil. O que o primeiro escriba constatou, a ciência comprova: fluem por aqui 55 mil quilômetros de rios navegáveis, cerca de 23 mil lagos, lagoas, açudes e represas, além de mais de 100 trilhões de metros cúbicos armazenados no subsolo. Isso tudo, reunido em nosso território, compõe 12% do total de água doce disponível no mundo – para apenas 3% da população global. Essa suposta abundância, como veremos adiante, é uma ilusão, no sentido em que a água não chega da mesma maneira a todos os brasileiros, mas é fato inegável que, do ponto de vista do recurso, somos uma das grandes potências hídricas mundiais. O Brasil está para a água como a Arábia Saudita está para o petróleo.

from chronic water shortage for years, if not centuries, are seriously engaged in finding solutions that don't depend on direct exploitation of the resource. Such is the case of countries in the Persian Gulf, which have invested millions of dollars in seawater desalination plants. The largest of these, located in Saudi Arabia, can produce 800,000 cubic meters of fresh water daily. And even better, it also generates electric power.

Recycled sewer water has also been widely used, mostly by industry, in Brazil as well as other countries, especially in countries with an arid climate like Israel where half the water used in irrigation comes from reuse. Or Namibia, where the population has been drinking treated sewer water since 1968. More intelligent irrigation models are also appearing, able to reduce volumes by half. And we are seeing numerous river cleanup projects like the one on the Rhine, one of Europe's largest rivers, transformed from the open sewer it was into a waterway usable for

recreation. Thanks to the collective forces of many countries and organizations, both state and privately run, all native fish species had returned to swim in the river 20 years after the cleanup began.

This shows us that cooperation can be a good strategy in times of water collapse and in this sense, we really haven't done so badly. According to the UN, over 1,200 international treaties having to do with water have been signed over the last 50 years, while conflicts have numbered only 500. In spite of the evident increase in water disputes, the number of diplomatic solutions have been multiplying even faster, evidence of at least a willingness to talk. Only the future can tell if it will be enough.

BRAZIL: A HYDRIC NATION

“There is much water here; it's endless. This land is gracious in such a way that any endeavor here would be fruitful because of the abundance of water it has,” wrote Pero Vaz da Caminha in his letter to the king of Portugal about our continent when he arrived as part of Pedro Cabral's fleet. What Brazil's first scribe claimed was later to be proven by science: this land is home to 55,000 kilometers of navigable rivers and some 23,000 lakes, channels and reservoirs, aside from over 100 trillion cubic meters of water stored underground. Our country's water reserve composes 12% of all the world's available fresh water—for only 3% of the global population. This supposed abundance, as we will see below, is an illusion because not all Brazilians have the same access to water. But it is an undeniable fact that, in terms of the resource, we are one of the world's greatest water powers. Brazil is to water what Saudi Arabia is to oil.

ONDE TEM

Três quartos dos nossos recursos hídricos encontram-se numa única bacia, a amazônica, que não só é a maior do mundo em extensão como também o maior manancial de água doce do planeta: abastece o mar e o ar com cerca de 37 trilhões de litros de água por dia. Quase metade disso é despejada por um só escoadouro, o Rio Amazonas, que ao longo dos seus 6.992 quilômetros recebe as águas de mais de mil afluentes para então vertê-las, numa torrente descomunal, sobre o Atlântico. O Amazonas, sozinho, é responsável por 15% de toda a água lançada pelos rios do planeta. Os outros 20 trilhões vêm da transpiração das árvores amazônicas: calcula-se que uma espécie de grande porte, como a sumaúma, seja capaz de produzir até mil litros por dia.

Toda essa água – a que foi despejada no oceano e a do suor da floresta – tem como destino a atmosfera, que por sua vez devolve a umidade ao continente na forma de



chuvas. Com a ajuda, inclusive, da própria floresta: acredita-se que o volume de vapor gerado pelas árvores cause um efeito de bombeamento dos ventos que sopram do Atlântico. Como se a Amazônia, sedenta, sugasse ainda mais água para si. E é tanta a força dessa bomba vegetal que as chuvas chegam a alcançar as encostas da Cordilheira dos Andes. Ali, esbarram nas montanhas, alimentam as cabeceiras dos rios amazônicos e seguem seu caminho, agora desviado para o sul. Viajam, então, na forma do que os pesquisadores têm chamado de “rios voadores”: massas de ar que voltam para o interior do continente carregadas de umidade. Há fortes indícios de que, se não fossem as chuvas amazônicas, as terras do Centro-sul brasileiro não seriam tão férteis. Isso explicaria porque o interior paulista é uma exceção entre as regiões atravessadas pelo Trópico de Capricórnio, quase todas desérticas.

Se for assim, é bem provável que a maior floresta tropical do planeta tenha tido papel importante na formação dos outros grandes rios brasileiros. São Francisco, Paraná, Paraguai, Araguaia, Tocantins: todos têm suas nascentes ao sul da Amazônia. E todos, por sinal, em área de Cerrado, bioma considerado uma espécie de caixa d'água nacional, responsável por alimentar oito das doze regiões hidrográficas brasileiras. É uma verdadeira central de armazenamento e distribuição das nossas águas: graças às características do solo, a água da chuva se infiltra e permanece sob a terra durante o ano todo, o que permite que os rios sejam abastecidos mesmo nos meses secos.

O fato de estarem numa região de planalto, de maior altitude, e ainda no centro do país, também possibilita que os rios do Cerrado fluam com mais facilidade para áreas que estão abaixo, beneficiando milhões de pessoas, particularmente no Nordeste e no Centro-Sul. Nove em cada dez brasileiros usam a energia elétrica gerada, ao menos em parte, pelas águas do Cerrado. Só no Pantanal é que a dádiva se torna estorvo: considerando que se trata de uma depressão com pouco declive e apenas um escoadouro – o Rio Paraguai –, a água que desce do planalto não vê saída senão transbordar,

WHERE THERE IS PLENTY

Three fourths of our water resources are found in one watershed, the Amazon basin. It is not only the world's largest river basin in terms of area, but also the one providing the planet's greatest volume of fresh water: the Amazon basin supplies the ocean and the atmosphere with some 37 trillion liters of water every day. Nearly half of this is through a single outlet, the Amazon River, which along its 6,992 kilometers receives water from over 1,000 tributaries, releasing them to the Atlantic in one formidable torrent. The Amazon alone carries 15% of all the planet's river water. The other 20 trillion liters of water are released through transpiration from trees in the Amazon jungle: it has been calculated that large species such as the sumaúma tree (*Ceiba pentandra*) can produce as many as 1,000 liters a day.

All this water—flowing into the ocean and being perspired by the forest—ends



up in the atmosphere, which then returns the humidity to the continent in the form of rain. The forest actually helps in this process: it is believed that the volume of water vapor generated by the trees has a pumping effect on the winds that blow in from the Atlantic. It's as if the Amazon were thirsty and sucked even more water toward itself. The power of this vegetational pump is such that the rain clouds travel as far as the slopes of the Andes. There, they bump into the mountains, feed the headwaters of rivers in the Amazon watershed and then head south in what researchers have called “flying rivers”: masses of air headed back to the middle of the continent loaded with humidity. There are strong indications that if it weren't for the rains coming from the Amazon, the land in Brazil's Central-South wouldn't be nearly so fertile. This explains why inland São Paulo State is an exception among the regions crossed by the Tropic of Capricorn, nearly all of which are deserts.

If such is the case, it is quite probable that the planet's largest tropical forest held an important role in the formation of Brazil's other large rivers. The São Francisco, Paraná, Paraguai, Araguaia and Tocantins Rivers are all born in southern Amazonia, and all within the Cerrado biome, considered to be a sort of national water tank responsible for feeding 8 of Brazil's 12 hydrographic regions. Thanks to the characteristics of its soil, rainwater in the Cerrado filters in and remains underground year round, allowing rivers to be fed from it even in the dry months.

The fact that it is located on a high elevated plain at the center of the country also makes it easier for the rivers of the Cerrado to flow to lower regions, benefiting millions of people, especially in the Northeast and Central-South. Nine in ten Brazilians use electric power generated at least in part by the waters of the Cerrado. It's only in the Pantanal that such blessings overflow to the point of being a hindrance: because it is an expansive depression with little slope and only

transformando a região na maior planície inundável do planeta. Entre maio e julho, um quarto dos campos pantaneiros se torna um imenso mar de água doce.

Não bastasse toda essa água correndo sobre a superfície, há também aquela que flui sob nossos pés, em reservas subterrâneas que contêm, segundo estimativas, em torno de 240 trilhões de metros cúbicos. Eles vêm sendo depositados há milhares de anos pela água da chuva, que penetra no solo, infiltra-se nas rochas e flui, às vezes a centenas de metros de profundidade, na forma de rios invisíveis. Quando essas águas permanecem próximas à superfície, recebem o nome de aquífero livre – ou lençol freático –, cujo acesso se dá por meio de poços, desses que existem nos quintais das casas. Se estiverem mais profundas, formarão os chamados aquíferos confinados, mais distantes do solo e, portanto, menos sujeitos à poluição. É água de melhor qualidade, alcançada por meio de poços artesianos.

Cerca de 60% da população brasileira se abastece da água retirada dos aquíferos.



Isso favorece o fornecimento sobretudo nas zonas rurais, pois é uma maneira simples e barata de se ter acesso a ela, sem a necessidade de uma rede de distribuição. Por outro lado, se um poço for mal construído, existe o risco de contaminação do lençol freático. E o risco não é pequeno, pois calcula-se que os 300 mil poços cadastrados no país sejam apenas 20% do total existente. Ou seja, pode haver mais de 1 milhão de poços clandestinos extraindo água do nosso subsolo, sem nenhuma fiscalização.

Já foram identificados 27 aquíferos no Brasil, a maior parte concentrada no Nordeste, onde ajudam a amenizar os efeitos da seca. No entanto, o maior do país – e do mundo – está na Amazônia, ocupando uma faixa que se estende do Acre ao Amapá. Antes denominado Aquífero Alter do Chão, o Sistema Aquífero Grande Amazônia é um verdadeiro oceano subterrâneo de água potável, cujo volume estimado é de 160 trilhões de metros cúbicos. Isso é quatro vezes o tanto de água que existe na floresta amazônica, somando a vazão dos rios e a quantidade de vapor emitida pelas árvores. E é, também, o triplo do volume existente no Aquífero Guarani, antes tido como nossa maior reserva de água oculta. Ao contrário do aquífero amazônico, porém, o Guarani não só foi amplamente estudado como também explorado: hoje abastece, ao menos em parte, dois terços dos municípios paulistas.

Quanto a nossas águas superficiais, o fato de o Brasil conter uma das mais extensas redes fluviais do planeta não é produto do acaso. Se não fossem os rios, certamente não teríamos nos tornado o quinto maior país do mundo. Sim, porque os cursos d'água tiveram papel crucial na expansão do território brasileiro, servindo de estrada líquida para, a partir do litoral, ocupar-se o interior. Navegando o Tietê, e depois o Paraná e o Paraguai, bandeirantes paulistas transpuseram a linha do Tratado de Tordesilhas, obrigando os espanhóis a entregar a porção oeste do Brasil à Coroa portuguesa. Pela foz do São Francisco, colonos egressos dos canaviais espalharam-se pelo sertão. Explorando o Amazonas em busca de especiarias, os

one outlet (the Rio Paraguai), the water running down from the high plains to the Pantanal has nowhere to go but to flood, transforming the region into the planet's largest wetland. From May to July, a fourth of the land in the region becomes one vast sea of freshwater.

Aside from the bounty of water running on the surface, underground reserves containing an estimated 240 trillion cubic meters also lie underfoot. For thousands of years, rainwater filtering into the soil and rock has flowed sometimes hundreds of meters deep in invisible rivers to wait in these deposits. When these waters lie close to the surface, they are called unconfined aquifers, or the water table, accessed by groundwater wells like those in the backyards of homes. If they are deeper, they form confined aquifers, farther from the surface and therefore less susceptible to pollution. It is better quality water, and reachable by artesian wells.

Some 60% of the Brazilian population gets its water directly from aquifers.

This especially helps supply in rural areas, as it is a simple and affordable way to gain access without the need for a distribution network. On the other hand, if wells are poorly dug, there is risk of water table contamination. It has been calculated that the 300,000 wells registered in Brazil are only 20% of the existing total, so it is no small risk. In other words, there may be over a million clandestine wells taking water out of the ground without being subject to any controls.

There are 27 identified aquifers in Brazil, most of which located in the Northeast, where they help ease effects of the region's dryness. But the largest in the country (and the world) underlies Amazonia, running from the state of Acre to Amapá. Previously called the Alter do Chão Aquifer, the Greater Amazon Aquifer System (GAAS) is an underground ocean of drinking water with a volume estimated at 160 trillion cubic meters. This is four times the amount of water in the Amazon rainforest, river water and forest transpiration together. It is also three times the volume found in the Guarani Aquifer, previously considered our largest reserve of hidden water. But unlike the Amazon Aquifer, the Guarani has been not only widely studied but also exploited: today it supplies, at least in part, two thirds of the municipalities in São Paulo State.

As for our surface water, the fact that Brazil has one of the planet's most extensive river networks is no product of chance. If it weren't for the rivers, we would certainly not have become the fifth largest country in the world. Historically the waterways played a crucial role in expanding the national territory, serving as liquid inroads from the coast used to settle inland regions. Navigating the Tietê, the Paraná and the Paraguay Rivers, explorers from São Paulo called Bandeirantes pushed back the line of the Treaty of Tordesillas, forcing the Spanish to hand over western Brazil to the Portuguese crown. Colonists left sugarcane plantations via the mouth of the Rio São Francisco to spread across the dry back

portugueses povoaram a Amazônia.

Em todos os cantos do país, a população estabeleceu uma relação íntima com as águas doces – quando não mítica, atribuindo-lhes poderes sobrenaturais ou povoando-as com seres imaginários, tanto protetores quanto perigosos. E, para fazer melhor uso do recurso, os brasileiros combinaram saberes aprendidos tanto com os índios quanto com os portugueses, de modo a garantir o abastecimento e a sobrevivência de comunidades inteiras – desde que houvesse, é claro, ao menos um córrego por perto. Dos índios, herdamos numerosas técnicas de pesca, a navegação em canoas e o aproveitamento das várzeas, durante a estiagem, para o cultivo de alimentos. Os portugueses, por sua vez, nos ensinaram a construir um sistema de regos, para conectar os mananciais às vilas, e a usar a força da água para acionar instrumentos como o monjolo e a roda d'água – esta, por sinal, um dos dinamos que moveu a indústria açucareira nos três primeiros séculos da Colônia.



A despeito do salto de industrialização do país nas últimas décadas, ainda resistem, em diversos pontos do território, maneiras semelhantes de se explorar os recursos hídricos – quando não idênticas – às de duzentos ou trezentos atrás. Isso acontece particularmente na Amazônia, onde a dificuldade de acesso contribuiu para a manutenção de um modo de vida completamente dependente dos humores da natureza – e sabiamente integrado a ela. Na maior floresta tropical do mundo, são as águas que determinam o que será da rotina das populações ribeirinhas, de acordo com a época do ano.

Nas cheias, entre novembro e abril (período conhecido localmente como “inverno”), a água encosta na copa das árvores e faz as pessoas se recolherem às suas casas em palafita, suspensas sobre estacas que podem superar os 4 metros de altura. Quando os rios e os igarapés retornam ao leito, a partir de maio, começa o chamado “verão”. Os peixes permanecem aprisionados nos corpos d'água deixados pela vazante, favorecendo a pesca, e, nas terras antes inundadas, os nutrientes depositados pelos rios permitem o plantio das lavouras, em particular a da mandioca. É o início do ano agrícola, como tem sido desde antes da chegada dos portugueses.

A mesma Amazônia onde as pessoas pescam pirarucus com arpão é, também, a da fronteira energética do país – da mesma forma como, Brasil afora, meios mais artesanais de aproveitamento dos recursos hídricos coexistem com a exploração da água doce em escala industrial. Muitas vezes, até no mesmo rio. Acontece, por exemplo, com as hidrovias: por onde trafegam canoas e lanchas voadeiras circula, também, um volume considerável da nossa produção de grãos e minérios – algo em torno de 80 milhões de toneladas por ano, segundo a Agência Nacional de Transportes Aquaviários. No caso das hidrelétricas, esses dois mundos não raro entram em conflito, dado que uma usina pode exigir a remoção de comunidades inteiras nas áreas de inundação, como de fato aconteceu, de maneira dramática, em Balbina e Sobradinho

country, or sertão. And the Portuguese settled Amazonia while exploring the Amazon River in search of spices.

The population established in intimate relationship with fresh water in all corners of the country. When not given mythical attributes, waters were given supernatural powers or were occupied by imaginary beings, both protective and menacing figures. And Brazilians combined knowledge from both the native peoples and the Portuguese to make better use of the resource and guarantee supply and survival for entire communities as long as there was at least a stream nearby. We inherited innumerable fishing techniques from the native tribes as well as know-how about canoe navigation and how to use lowlands to grow food during the dry season. The Portuguese, in turn, taught us to build a system of channels connecting springs to villages and use water power for running mills and water wheels. The water wheel, incidentally, was one of the dynamos driving

the sugar industry throughout the first three centuries of Brazil's colonial period.

In spite of the leap in industrialization the country has taken in recent decades, there are still many places in Brazil where methods for using water resources are similar or identical to those used 200 or 300 years ago. This is especially true in Amazonia, where difficult access means maintenance must be possible according to nature's whims, and wisely integrated with it. In the world's largest tropical forests, riverbank communities adapt their routines according to the time of year and what the waters are up to.

During the wet or “full” season, referred to locally as “winter”, the waters rise to touch the crowns of the trees and people retreat to homes built on stilts as much as 4 meters tall. In May, the rivers and inlets return to their respective beds and channels, and so-called “summer” begins. Ponds left behind by receding waters hold fish good for eating and nutrients left in the soil help farming, especially of manioc root. It is the beginning of the agricultural year, as it has been since before the Portuguese arrived.

Amazonas State, where people fish purarucus with harpoons, is also the nation's energy frontier—not unlike the rest of Brazil, where artisan means for using water resources coexist with industrial-scale freshwater use, oftentimes on the same river. Such is the case, for example, with Brazil's shipping canal waterways. There, canoes and powerboats circulate alongside a good share of the country's grain and ore production, some 80 million tons per year according to the National Waterway Transportation Agency. In the case of hydroelectric dams, these two worlds oftentimes enter into conflict, as installation of plants can require the removal of entire communities in flood areas, as happened in the dramatic cases of Balbina and Sobradinho in the 1970s and 80s. An estimated 1 million Brazilians, mostly native peoples, have lost their homes to due to

nos anos 70 e 80. Estima-se que as hidrelétricas no Brasil já tenham desalojado ao menos 1 milhão de pessoas. Inclusive, e sobretudo, povos indígenas.

No entanto, não se pode negar o imenso potencial energético dos rios brasileiros. Se, por um lado, as usinas cobram o preço dos impactos – sociais e ambientais – provocados pelas inundações, por outro elas garantem farta oferta de energia limpa. E isso faz toda a diferença: em 2013, a água foi responsável pela geração de 70% da eletricidade no Brasil. Um índice superado, no mundo, apenas pela Noruega, onde a força hídrica é a fonte de quase toda a energia usada no país. Também somos o segundo no ranking de produção: 430 terawatts-hora naquele ano. Mais que isso, só a China.

Desde 1883, quando se inaugurou a primeira usina do país, em Diamantina, já foram construídas mais de mil centrais hidrelétricas em todo o território brasileiro. Outras 200 estão previstas para serem concluídas até a década de 2020, entre as quais Belo Monte, no Pará, que se tornará a terceira maior do mundo em capacidade instalada – cerca de



11 mil megawatts –, atrás apenas de Três Gargantas, na China, e Itaipu, na fronteira entre Brasil e Paraguai. Outras trinta hidrelétricas devem ser postas em funcionamento na Amazônia no mesmo período, o que levará seus rios a se tornarem, antes mesmo do primeiro terço do século 21, os geradores de quase metade da energia elétrica nacional. O que se discute, por ora, é qual será o custo disso para a floresta.

ONDE FALTA

Se os 24 trilhões de litros de água doce que fluem diariamente no território brasileiro fossem distribuídos igualmente entre todos os habitantes, cada um de nós teria 120 mil litros por dia à disposição – uma média sete vezes superior à mundial. Na prática, porém, o que vemos é uma distribuição dos recursos hídricos tão injusta quanto a distribuição de renda no país, tanto por questões geográficas quanto por razões econômicas e sociais. A Amazônia, onde vivem 7% dos brasileiros, concentra cerca de 70% da água doce do país, ao passo que, no Nordeste, 27% da nossa população é obrigada a se abastecer com somente 3% desse recurso. Mesmo o Sudeste, região que historicamente não padece de secas severas, tem apenas 6% da oferta hídrica disponível para atender a 40% dos brasileiros e ainda mover uma economia que é a metade do PIB nacional.

Em outras palavras: onde sobra água, falta gente; onde sobra gente, falta água. Se, nas zonas mais ricas, esse déficit foi resolvido por meio da construção de hidrelétricas e de uma ampla rede de abastecimento, como no estado de São Paulo, em outras regiões a população não vê saída senão fazer da escassez hídrica um fato inelutável, determinante das próprias condições às quais a vida se sujeita. Vide o semiárido nordestino, onde o índice de evaporação é um dos mais altos do mundo, três vezes superior à média de chuvas. Já chove pouco – em torno de três meses por ano – e, quando isso acontece, a água não tem muito para onde ir, uma vez que, sob o solo raso,

hydroelectric dam construction.

However, the immense power potential of Brazilian rivers cannot be ignored. If on the one hand, hydroelectric plants come at heavy social and environmental cost due to flooding, on the other they guarantee plenty of clean energy. And this makes all the difference: in 2013, water generated 70% of all Brazil's electric energy. This number is surpassed only by Norway, where hydroelectric plants produce virtually all the power consumed in the country. We also rank second in generation: 430 terawatts/hour that year. Only China produces more.

Since the first plant was inaugurated in 1883 in Diamantina, over 1,000 hydroelectric centers have been built throughout the Brazilian territory. Another 200 are slated for completion by 2020, including Belo Monte in Pará State, which will have the world's third largest installed capacity of some 11,000 MW, trailing only to Three Gorges in China and Itaipu on the border between Brazil

and Paraguay. Another 30 plants are expected to come on stream in Amazonia during the same time period, making the state's rivers the sources of nearly half the nation's electric power before the first third of the 21st century is over. The debate at present is the cost this will carry for the forest.

WHERE IT IS SCARCE

If the 24 trillion liters of water that flow across the Brazilian territory every day were distributed equally among all its inhabitants, each of us would have 120,000 liters a day to enjoy—seven times the world average. But in practice, the distribution of water resources is as unjust as the distribution of income in the country. This is as much for geographic reasons as economic and social reasons. For example, Amazonia, home to 7% of the population, is also home to about 70% of Brazil's fresh water, while in the Northeast, 27% of the nation's people has to get by on only 3% of the water. Even in the Southeast, a region which historically doesn't suffer from severe drought, only 6% of the country's water supply has to be enough for 40% of the population and still drive an economy that makes up half the national GDP.

In other words, where water is abundant, people are scarce, and where people are abundant, water is scarce. While in the wealthier regions like in the state of São Paulo this deficit was resolved through construction of hydroelectric plants and wide reaching distribution networks, in poorer regions the population has no choice but to face water shortage as an inevitable fact around which life must be adjusted. Consider the semi-arid Northeast, where the evaporation rate is one of the highest in the world, three times greater than the average local rainfall. The rainy season is already short—some three months per year—and, when it does rain, the water doesn't have much place to go because beneath the thin layer of

estende-se uma grossa camada de rochas cristalinas, pouco permeáveis. Some-se a isso uma forte incidência de raios solares, característica destas latitudes, que aceleram a evaporação da água que se acumula sobre a superfície e impedem a formação de rios contínuos, capazes de atravessar o sertão e alcançar o mar.

Considerando que dois terços das famílias que vivem na zona rural do semiárido não têm água encanada em casa, a população precisa recorrer às mais diversas formas de extração e armazenamento para não morrer de sede nos meses de estiagem. Boa



parte constrói poços, cacimbas e cisternas, enquanto outros dependem de frequentes idas aos açudes, muitas vezes situados a alguns quilômetros de distância, o que exige longas caminhadas diárias, quase sempre empreendidas por mulheres e crianças. Existem cerca de 70 mil açudes espalhados pelo Nordeste, que já seriam suficientes para abastecer toda a população do semiárido com os 110 litros de água diários que a OMS estipula como necessários para atender às necessidades básicas de uma pessoa. O problema é que nem sempre as famílias podem usufruir dessa água, pois fato comum na região é a privatização dos reservatórios por parte dos grandes proprietários de terras, que se valem dos recursos públicos destinados ao combate à seca para garantir a irrigação de suas lavouras e matar a sede do seu gado.

O que nos leva ao dado de que, mesmo numa região de clima seco como o Nordeste brasileiro, a escassez de água doce é mais uma questão de interesses políticos e econômicos do que propriamente ambientais. E isso vale para todo o Brasil – com a diferença de que, onde a água é abundante, os abusos são mais sutis. A agricultura, por exemplo, gastou 40 bilhões de metros cúbicos de água em 2012, grande parte fazendo uso de técnicas de irrigação de baixa eficiência, como a inundação (no cultivo do arroz) e a aspersão (em que se imita a água da chuva por meio de jatos, fixos ou móveis). Estima-se que, numa lavoura regada, por exemplo, com pivôs centrais – em que a aspersão é feita por meio de uma tubulação que gira sobre seu próprio eixo – cerca de 50% da água se perca entre a válvula e o chão. Isso é particularmente grave num contexto de escassez hídrica, já que 72% da água doce consumida no Brasil é destinada à produção de alimentos.

Um quilo de milho colhido, por exemplo, demanda 1.750 litros de água doce. Para a produção de arroz branco, dos campos de cultivo ao processamento, são necessários 2.500 litros de água por quilo. O café é ainda mais sedento: um quilo consome, em toda a cadeia produtiva, cerca de 19 mil litros. Ou seja, cada xícara de café que você

topsoil lies a thick later of impermeable crystalline rock. This plus the intense sunlight typical of lower latitudes means evaporation of the accumulated surface water accelerates, preventing rivers from forming that are strong enough to cross the sertão and reach the ocean.

Two thirds of all families living in the rural areas of the semi-arid zone have no running water in their homes, so people are forced to use various methods for extracting and storing water to keep from dying of thirst during the dry months.

Many dig wells or build ponds and holding tanks, while others depend on frequent visits to reservoirs, oftentimes located some kilometers away and requiring long daily walks which are nearly always carried out by women and children. There are some 70,000 reservoirs spread across the Northeast which would provide the population in the semi-arid zone with the 110 liters of water daily stipulated by the WHO as minimum necessary for meeting a person's basic needs. The problem is that families don't always have access to the water because reservoirs in the region are often privatized by large landowners who use public resources intended to combat drought for irrigation of their own crops and to quench the thirst of their cattle.

Which leads us to the fact that, even in an arid region like the Brazilian Northeast, the lack of water is more a question of political and economic interest than an environmental one. Such is the case throughout Brazil—with the difference that, where water is more abundant, the abuses are more subtle. For example, agriculture used 40 billion cubic meters of water in 2012, mostly due to inefficient irrigation systems like flooding (in rice cultivation) and sprinklers (imitating rain through fixed or mobile jets). It is estimated that central sprinkler systems—where the sprinkling is carried out through pipes that spin on their own axis—lose about 50% of the water between the valve and the ground. This is particularly serious when water is scarce, as 72% of all fresh water consumed in Brazil goes to growing food.

Every kilo of corn grown, for example, uses 1.75 liters of fresh water. To grow white rice, 2,500 liters of water are used to grow each kilogram between the field and processing. Coffee drinks up even more: one kilo consumes some 19,000 liters along the entire production chain. In other words, each cup of coffee you drink costs nature nothing less than 132 liters of water. This is what we call a “water footprint”: the amount of water spent during the generation of a product

toma custa, para a natureza, nada menos que 132 litros de água. A isso se dá o nome de “pegada hídrica”, que é o tanto de água que se gasta na geração de um produto com valor comercial. Os ambientalistas costumam dividi-la em três tipos: água verde, proveniente das chuvas; água azul, retirada de rios e lagos; e água cinza, que é o volume necessário para diluir a carga de poluentes lançados na natureza. Tudo isso está embutido em cada produto que você compra no supermercado, assim como diluído nos contêineres que diariamente partem de nossos portos com destino ao mercado



internacional. Em 2011, o Brasil exportou 112 trilhões de litros da chamada “água virtual”, consumida na produção de alimentos – o suficiente para abastecer um quarto da população mundial. Este é um dos grandes desafios do século: como alimentar um planeta com fome sem desperdiçar tanta água.

Também a indústria deixa sua pegada hídrica: uma fábrica têxtil, por exemplo, emprega 10 mil litros de água para cada quilo de algodão. Assim, quando você compra uma camiseta, vem incluído um consumo invisível de 2.500 litros de água. Se for uma calça jeans, serão 8 mil litros. Muito menos, porém, que uma tonelada de papel, que exige cerca de 500 mil litros de água doce durante a fabricação – do cultivo de árvores para extração de celulose ao processamento final, além da água usada para lavagem de equipamentos, controle de temperatura e geração de energia. Cada folha A4 bebe nada menos que 2 litros de água.

Os números são elevados, mas o impacto, quando comparado à agricultura, é menor, uma vez que já é prática regular na indústria brasileira a reciclagem da água utilizada na cadeia produtiva. Uma das razões é a Lei da Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos, instituída pelo governo federal em 1997, que obriga o pagamento pela exploração dos rios da União. Modelo semelhante também existe no estado de São Paulo desde 2005. Com a água mais cara e o mercado reivindicando o aumento da produção, as fábricas não viram saída senão encontrar formas mais racionais de aproveitar o recurso. Uma delas é o reúso. Daí o fato de que, no Brasil, a indústria seja responsável por apenas 7% do consumo total de água doce. É menos do que é gasto, por exemplo, na pecuária, hoje em torno de 12%.

Outro dos grandes ralos do país é o abastecimento das cidades, correspondente a 9% da água empregada no território nacional. Aqui, não só o consumo doméstico é maior do que deveria ser (no Brasil, quase 60 litros diários em média a mais do que a Organização Mundial da Saúde recomenda como ideal) como, muitas vezes, a água

with commercial value. Environmentalists tend to divide it into three types of water: green water, which comes from rainfall; blue water, taken from rivers and lakes; and gray water, the volume needed to dilute the pollutant load released into nature. All this makes up a part of every product you buy at the grocery store as well as each container leaving our ports on cargo ships every day destined for the global market. In 2011, Brazil exported 112 trillion liters of so-called “virtual water”, consumed in food production—enough to supply one fourth of the world’s

population. This is one of the greatest challenges of the century: how to feed a hungry planet without wasting so much water.

Industry also leaves its water footprint: a textile factory, for example, uses 10,000 liters of water for each kilo of cotton. So when you buy a T-shirt, an invisible consumption of 2,500 liters of water comes along with it. If it’s a pair of jeans, it will be 8,000 liters. Much less, however, than a ton of paper, which requires some 500,000 liters of fresh water during manufacture—beginning with farming the trees for pulp through finishing—aside from the water used to clean equipment, control temperature and generate energy. Each sheet of office paper drinks up no less than 2 liters of water.

The numbers are high, but compared with agriculture the impact is smaller because Brazilian industries normally recycle the water used in their production chains. One reason is the Water Resources Use Taxation Law, instated by the Federal government in 1997, requiring industry to pay for water taken from rivers. A similar model has been in effect in the state of São Paulo since 2005. With more expensive water and a market demanding greater production, factories had no other option but to find more rational ways to use their water. One is reuse. In Brazil, industry’s share is only 7% of the total fresh water consumption—less than cattle farming’s share, which today is about 12%.

Another of the country’s big drains is urban water supply, which composes 9% of the water consumed in Brazil. Not only is per capita consumption higher than it should be (nearly 60 liters a day more than the amount recommended by the World Health Organization on average) but oftentimes the water doesn’t even manage to reach its destination. Leaks caused by defects, worn out pipelines and poorly executed construction cause water to be lost on the way from reservoir to residence. The Instituto Trata Brasil has reported that a third of the water

sequer consegue chegar a seu destino. Perde-se no trajeto entre as represas e as caixas d'água por meio de ligações de irregulares e vazamentos causados por defeitos, canos desgastados e obras mal executadas. Segundo o Instituto Trata Brasil, um terço da água que flui pela rede de distribuição no país é desperdiçada antes mesmo de chegar às torneiras. O suficiente para abastecer a cidade de São Paulo durante cinco anos. Por causa disso, segundo levantamento da Agência Nacional das Águas, metade dos municípios brasileiros deve sofrer problemas de abastecimento até 2020. O custo



estimado para saná-los, somando obras de infraestrutura e melhorias na rede de coleta e tratamento, é da ordem de 70 bilhões de reais.

Custo ainda maior, mas impossível de medir, é o da recuperação dos mananciais degradados – outra das razões cruciais pelas quais nossa torneira hoje goteja, ao invés de jorrar. Não bastasse o desperdício no consumo e na distribuição, também as fontes de água doce sentem os efeitos de uma ação humana irresponsável, que agora paga o preço pela confiança em um bem que se julgava infinito. Como se sabe, as florestas são vitais para a manutenção do ciclo hidrológico do planeta: elevam os níveis de umidade na atmosfera; diminuem a erosão, retendo o solo com as raízes e, assim, evitando o assoreamento dos rios; e agem como filtro, retirando substâncias contaminantes da água da chuva para, então, permitir que ela alcance os rios e os lençóis freáticos em estado mais puro. Calcula-se que, em regiões protegidas por matas, o custo de tratamento da água seja dez vezes menor.

Diante desse fato, não deveriam ser medidos esforços, por parte dos órgãos públicos, para a preservação das matas situadas em áreas de manancial, sobretudo nas grandes metrópoles. Mas, claro, não é isso que acontece no Brasil: empurrada para os extremos da cidade pela crescente valorização dos imóveis urbanos, a população de baixa renda se vê obrigada a ocupar terras que deveriam estar sob proteção. Ali, às margens de represas, em várzeas ou perto das cabeceiras, milhões de pessoas constroem suas moradias sem acesso a qualquer tipo de infraestrutura, ignoradas pelo poder público. Onde antes havia uma mata surgem ruas de terra que já não são mais capazes de absorver a água da chuva, que não só deixa de alimentar o lençol freático como também escorre, cheia de sujeira, direto para os mananciais. Estes, por sua vez, entopem-se de lixo e sedimentos, tornando mais raso o leito dos rios. Resultado: na estiagem, de tão assoreados, os rios são incapazes de abastecer plenamente a população. Quando chove, por outro lado, transbordam com mais facilidade, causando enchentes.

in the Brazilian distribution system is lost even before it reaches faucets. This amount could supply the city of São Paulo for five years. The National Water Agency claims that this situation will lead to water supply problems in half of all Brazilian municipalities by the year 2020. The cost for repairs including infrastructure works and improvements to the water collection and treatment network is estimated to be something around 70 billion reais.

An even greater and harder-to-measure cost is that of recuperating degraded



water sources—another of the crucial reasons that water drips, not pours from our faucets today. As if waste during consumption and distribution weren't enough, sources of fresh water are also showing the effects of irresponsible human behavior. We are now paying the price for thinking it was an infinite resource. As we know, forests are vital for maintenance of the planet's hydrologic cycle: they raise humidity levels in the atmosphere, reduce erosion by maintaining soil with their roots and therefore avoid silting up rivers, and they act as a filter, removing contaminants from rainwater and allowing it to reach rivers and water tables in a purer condition. It has been calculated that the cost of water treatment is ten times less in regions protected by forests.

Given this fact, public agencies shouldn't question the worth of preserving forests in regions with water sources, especially in large metropolitan areas. But of course, this isn't what happens in Brazil: pushed to the outskirts of urban areas by rising property prices, the low income population is forced to occupy land that should be protected. There, on the shores of reservoirs, on floodplains or near to headwaters, millions of people ignored by governing forces build homes without access to any sort of infrastructure. Where there once stood a forest, dirt roads appear that can't absorb rain water, which then not only stops feeding the groundwater supply but also runs, full of dirt, directly into springs. These, in turn, become clogged with garbage and sediment, causing riverbeds to be more shallow. The result: during the dry season, the rivers are so full of silt that they can't fully supply the population. And when heavy rains come, they overflow more easily and cause floods.

Then this river water, which already isn't much, is bombarded with the tons of pollutants released by croplands, pastures and factories, in addition to urban waste. Some of this waste comes from illegal discharge by industry, but most



A essa água, que já não é muita, acrescente as toneladas de poluentes lançadas junto com os dejetos produzidos pelas cidades, pelas lavouras, pelos pastos e pelas fábricas do país. Parte disso vem do descarte ilegal, mas a maior parcela de contaminação se deve mesmo às insuficiências no sistema de saneamento público. A coleta de esgoto, por exemplo, chega a apenas metade da população brasileira – há mais televisões nas casas do país do que um banheiro ligado à rede de esgoto. E, do que é coletado, pouco mais de um terço recebe tratamento. O resto são cerca de 8 bilhões de litros de esgoto indo parar, todos os dias, nos nossos rios, lagos e mares.

Água contaminada, saneamento deficiente, altas taxas de desperdício, desmatamento, perdas na distribuição, gestão ineficaz – tudo isso contribui de maneira significativa para a escassez de água no país, e nenhuma dessas causas é natural. Elas existem, de fato – embora seja bem provável que sua origem esteja no aumento de emissão de poluentes na atmosfera. Atividade humana, portanto. Ao Brasil, os efeitos do desequilíbrio climático têm chegado, sobretudo, na forma de secas, inundações, deslizamentos de terra, ciclones e geadas. Segundo o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais, o país registrou em torno de 30 mil ocorrências entre as décadas de 1990 e 2000, afetando 100 milhões de pessoas. Metade dos desastres estão ligados à estiagem: do Nordeste, que vive a pior estiagem dos últimos 50 anos, à Amazônia, que passou por secas históricas em 2005 e 2010 – a última atingindo quase dois terços da área da floresta. E, é claro, a região Sudeste, onde até a nascente do Rio São Francisco, no sul de Minas Gerais, secou.

A queda no índice de chuvas, de fato, contribuiu para o agravamento da crise hídrica nos três estados mais ricos do país – São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais – mas, como vimos, não fez nada além de acelerar um colapso que já se anunciava no campo e nas periferias. Tomemos a Região Metropolitana de São Paulo como exemplo: 40% do esgoto coletado não recebe tratamento, 35% da água que passa pelos

contamination is due to lacking public sanitation systems. Sewer collection, for example, reaches only half the Brazilian population—there are more homes with televisions in the country than homes with a connection to a sewer system. And only a little more than a third of the sewage actually collected receives any treatment. The rest amounts to some 8 billion liters of raw sewage heading straight into our rivers, lakes and ocean every day.

Contaminated water, lacking sanitation, high waste levels, deforestation, loss during distribution, ineffective management—all these contribute significantly to Brazil's water shortage. And none of these causes is natural. Natural causes do in fact exist, but they are most likely caused by increased pollution released into the atmosphere from human activity. The effects of climate imbalance have mostly been droughts, floods, landslides, cyclones and frosts. According to the Brazilian Atlas of Natural Disasters, some 30,000 events were recorded between 1990 and 2010 in Brazil, affecting 100 million people. Half the disasters were drought-related, extending from the Northeast (whose dry spell is its worst in 50 years) to Amazonia (which suffered record droughts in 2005 and 2010, the last of which affected two thirds of the rainforest). And of course the Southeast, where even the source of the Rio São Francisco in southern Minas Gerais State dried up.

A drop in rainfall did worsen the water crisis in Brazil's three richest states (São Paulo, Rio de Janeiro and Minas Gerais) but, as we have seen, it did nothing more than accelerate a collapse that was already evident in the countryside and suburbs. Take the São Paulo Metropolitan Region as an example: 40% of the sewage is not treated, 35% of the water is lost through leaks in the distribution network and 80% of the original vegetation in the Cantareira region—responsible for supplying half the population's water—has been devastated. This meant that even before the drought began, each inhabitant had only 380 liters a day to



canos da rede de distribuição se perdem em vazamentos e 80% da vegetação original do Sistema Cantareira – responsável pelo abastecimento de metade da população – já foi devastada. Ou seja: antes mesmo que a estiagem chegasse, cada paulistano já dispunha de apenas 380 litros diários para beber, preparar a comida, tomar banho, dar descarga, limpar a casa e lavar a roupa, entre outras atividades. É o mesmo índice da Jordânia, país do Oriente Médio cujo território é 90% deserto.

O QUE FAZER PARA NÃO FALTAR

Em outubro de 2014, um dos momentos mais críticos do colapso hídrico na região Sudeste, 70 municípios paulistas sofriam com a falta de água, a maioria próximos à capital. Um deles, porém, situado a apenas 1 hora do centro de São Paulo e a menos de 40 quilômetros de uma das represas do Sistema Cantareira, permanecia com os níveis de abastecimento praticamente inalterados. Jundiaí, sem que houvesse chovido uma gota a mais sobre a cidade, era algo parecido com um oásis. O segredo estava em ações tomadas alguns anos atrás pelo governo local, já ciente do risco de escassez na região. Entre elas, a melhoria na rede de saneamento – hoje 100% do esgoto produzido na zona urbana é coletado e tratado – e a construção de uma nova represa, capaz de funcionar como uma “poupança” para tempos de águas magras.

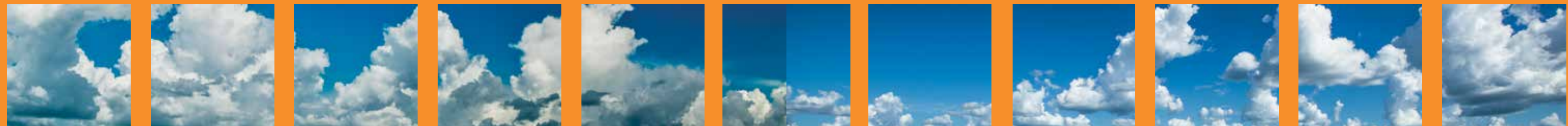
O governo estadual também tomou medidas semelhantes – incluindo planos de construir novos reservatórios e a transposição de águas de outras bacias –, mas com pelo menos uma década de atraso. Não apenas levarão anos para ser concluídas como também dependem de um elemento essencial: chuva (que não chegou). Para minimizar os efeitos causados pelas torneiras secas, então, restaram ações emergenciais, como o racionamento, a redução da pressão na rede e a aplicação de bônus para quem economizasse no consumo de água. Chegou-se, inclusive, a produzir chuva artificial sobre as represas, recurso usado diversas vezes no país, particularmente no semiárido,

drink, prepare food, bathe, flush, clean the house and wash clothes, among other activities. It's the same amount as people have in the Middle Eastern country of Jordan, whose territory is 90% desert.

WHAT WE CAN DO SO IT DOESN'T RUN OUT

In October 2014, one of the most critical moments in southeastern Brazil's water collapse, 70 municipalities in São Paulo State were suffering from water shortages, most of them near to the capital city. But the water levels in a town just an hour from downtown São Paulo and less than 40 kilometers from one of the Cantareira System reservoirs were practically normal. In spite of the fact that not a single drop of rain had fallen on the city, Jundiaí was a sort of a water crisis oasis. The secret lay in actions taken by the City Hall a few years before, anticipating a lack of water in the region. One was improvements to the sanitation network—100% of the sewage produced in the urban area today is collected and treated—and construction of a new reservoir able to function as a “savings account” during hard times.

The state government also took similar measures—including plans to build reservoirs and water transposition systems from other watersheds—but they were at least a decade too late. Not only will they take years to be completed, but they also depend on one crucial factor: rain. Which hasn't fallen. So emergency measures were the only ones left to be taken in minimizing the effects of dry faucets: rationing, reduced pressure in distribution pipes and a discount for customers who cut down on consumption. Cloud seeding was even used over the reservoirs, a resource not foreign to Brazil, especially in the semi-arid regions and also used in São Paulo State during a similar crisis in the 1960s. The technique consists of bombarding clouds with molecules that stimulate the formation of raindrops.



como forma de combate à seca, e também em São Paulo, durante crise semelhante na década de 60. A técnica consiste em bombardear nuvens com moléculas capazes de estimular a formação de gotas de chuva. Iodeto de prata, gelo seco, água potável e até sal de cozinha são algumas das substâncias utilizadas.

Tudo isso, evidentemente, não passam de medidas paliativas. É consenso entre os ambientalistas que a prevenção de uma crise hídrica – ainda mais num país com recursos abundantes, como o Brasil – começa na necessidade, urgente, de se investir na recuperação da água que já perdemos. Isso inclui melhorias na rede de distribuição, para reduzir os vazamentos, e a ampliação da coleta e do tratamento de esgoto, como tentativa de fazer com que rios fétidos voltem à vida. Revitalizar as fontes de água potável também é crucial: como fez Extrema, município mineiro vizinho à maior das represas do Sistema Cantareira que, em 2005, tornou-se o primeiro no país a regulamentar um sistema de pagamento pela conservação e recuperação dos mananciais. Proprietários de terra transformaram-se, assim, em “produtores de água”: cada hectare preservado – seja pelo replantio de floresta, seja pelo que deixou de ser desmatado – passou a ser remunerado com fundos provenientes de órgãos públicos, empresas privadas e entidades do terceiro setor. Ao cabo de sete anos, 500 nascentes foram recuperadas e 7 mil hectares de mata reflorestados – um terço da área do município.

De todo modo, considerando que dificilmente voltaremos aos níveis de abundância aos quais estávamos acostumados, é fato que, daqui em diante, teremos que aprender a conviver com uma realidade cada vez mais enxuta. Na São Paulo da crise hídrica, por exemplo, multiplicaram-se as minicisternas caseiras, bombonas de plástico que recolhem e filtram a água da chuva. É um modelo semelhante ao adotado no sertão nordestino, numa escala infinitamente maior, pela Articulação do Semiárido (ASA) – rede formada por cerca de 800 entidades. Batizado de 1 Milhão de Cisternas, o

Silver iodide, dry ice, drinking water and even table salt have all been used.

Obviously, none of these are more than palliative measures. Environmentalists agree that prevention of a water crisis, especially in a country with abundant resources like Brazil, begins with the urgent need to invest in recuperating the water we have already lost. This includes improvements to distribution networks to reduce leaks and increasing sewage collection and treatment as an attempt to bring reeking rivers back to life. Revitalizing drinking water sources is also crucial, as was done in Extrema, a municipality next to the largest reservoir in the Cantareira System in Minas Gerais State. In 2005, it became the first town in Brazil to pass legislation for a payment system to protect and recuperate water sources. It made land owners into “water producers”: every hectare preserved, either by planting trees or by not cutting the ones already there, was paid for with funds from public agencies, private enterprise and non-profit organizations. By the end of seven years, 500 springs had been recuperated and 7,000 hectares of land reforested, which made up a third of the municipality’s land area.

At any rate, since we know that it’s nearly impossible to ever again enjoy the same level of abundance we once did, from now on we will have to learn to live with an increasingly drier reality. In water crisis-ridden São Paulo, for example, the use of household water filtering and rain barrels has increased significantly. It’s a model similar to that adopted in the northeastern sertão, on an infinitely larger scale, by the Articulação do Semiárido (ASA) network, composed of some 800 entities. Boasting 1 Million Cisterns, the program has been installing one water barrel per family in the region since 2003. The barrels have capacity to hold enough rainwater to last through 8 months of drought. For millions of people, it’s the end of long walks to reservoirs (when access is permitted, of course) and also the water trucks, especially those belonging to city governments which all too



programa vem implantando, desde 2003, uma cisterna para cada família da região, com capacidade para armazenar a água da chuva por até 8 meses de seca. Para milhões de pessoas, é o fim das longas caminhadas até os açudes (quando é permitido seu acesso, claro) e também dos carros-pipa, sobretudo os das prefeituras, que não raro fazem da água uma moeda de troca para compra de votos.

Enquanto enchem suas cisternas, as famílias sertanejas aguardam também a chegada da água do rio São Francisco, transportada por meio de quilômetros de um sistema complexo de canais, túneis e barragens. Maior obra hídrica do Brasil nas últimas décadas, a expectativa é a de que o Velho Chico mate a sede de 390 municípios do Nordeste.

No entanto, ambos os casos – cisternas ou águas transpostas – dependem de chuva. E chuva, como já vimos, nem sempre vem. Nesse caso, há que se aproveitar a água que já existe – seja a do mar, seja a do esgoto – e torná-la, se não potável, ao menos útil para a irrigação, a indústria e o consumo doméstico. A água do mar é mais cara, dado o alto consumo de energia de uma planta de dessalinização, mas dá de beber há alguns anos aos moradores e turistas de Fernando de Noronha. Uma alternativa mais barata é usar água salobra, com menor teor de sal, como a que vem sendo retirada do subsolo sertanejo para alimentar o Programa Água Doce, do governo federal. Cerca de 100 mil pessoas no Nordeste e em Minas Gerais se abastecem dela hoje.

Já a água de reúso é bem mais difundida, sobretudo nas regiões metropolitanas do país. Só na Grande São Paulo, prefeituras como as de Barueri, Diadema e São Caetano,

often use water to buy votes.

And while they fill up their water barrels, families in the sertão also await the arrival of water from the Rio São Francisco, which will be transported via kilometers of a complex canal, tunnel and dam system. Brazil's largest water project in recent decades, the system is expected to quench the thirst of 390 municipalities in the Northeast with water from "Old Chico".

But both scenarios, rain barrels and channeled water, depend on rain. And rain, as we have seen, doesn't always fall. So existing water—be it from the ocean or from sewage—will have to be used and transformed into, if not drinkable, water at least usable for industry, irrigation and domestic use. Ocean water is most expensive due to the amount of energy needed to run desalination plants, but it has been used to provide drinking water for inhabitants and tourists in the Fernando de Noronha archipelago off the northeast corner of Brazil for years. A less expensive option is to process brackish water, which has a lower salt content. The Federal Programa Água Doce [Fresh Water Program] takes brackish water out of the ground in the sertão and desalinates it, providing water for around 100,000 people in the Northeast and in Minas Gerais State today.

Recycled or reclaimed water is of course a much more widely available resource, especially in Brazil's metropolitan regions. In greater São Paulo, city halls from Barueri, Diadema and São Caetano together with the capital city itself buy treated sewage from SABESP (the state water and waste management



além da própria capital paulista, compram esgoto tratado pela Sabesp para lavar calçadas e regar jardins. Em Niterói (RJ), reúso é lei: desde 2011, toda construção com mais de 500 metros quadrados é obrigada a reciclar a água usada nos banhos, nas pias e nas máquinas de lavar. Ainda não é água que se possa beber, mas isso em breve deve mudar: em Campinas (SP), a companhia de abastecimento local (Sanasa) já consegue transformar o esgoto tratado em água potável – de melhor qualidade, inclusive, que a do rio Capivari, que atravessa a cidade. Ela só não é distribuída à população por conta de barreiras legais – e, também, por questões psicológicas, já que nem todos estão dispostos a tomar aquilo que um dia já passou pelo vaso sanitário.

A ideia de reciclar a própria água que se usa é um modelo que, no Brasil, teve início na indústria, como já vimos. Dados os milhões de litros necessários em qualquer cadeia produtiva – como matéria-prima, como solvente, para gerar energia, para controlar a temperatura das máquinas ou para lavar as instalações –, as fábricas foram as primeiras a se antecipar a um possível cenário de escassez. Os fabricantes de celulose brasileiras, por exemplo, conseguiram reduzir, em três décadas, o consumo que antes era de 100 mil litros por tonelada pela metade. Na indústria de bebidas, grande consumidora de água, temos o exemplo da Ambev, que em uma década economizou 14 bilhões de litros de água em suas fábricas de cerveja e refrigerante – o suficiente para abastecer uma cidade do tamanho de Salvador durante um mês.

A agricultura não está tão avançada quanto ao uso de água reciclada para irrigação, mas já são várias as experiências-piloto em curso no país. Por enquanto, os esforços

company) to wash sidewalks and water green spaces. In Niterói, Rio de Janeiro State, reuse is the law: since 2011, any building larger than 500 square meters is required to recycle bath, sink and washing machine water. It is still not used for drinking water, but this may change soon: in Campinas, São Paulo State, the local water company (SANASA) is already turning treated sewage into potable water—cleaner, even, than the water in the Capivari River, which cuts through the city. Only legal and psychological barriers are keeping it from being distributed for use by the population – not everyone has adapted to the idea of drinking water that may have passed through their toilet at some time in the past.

Industry was the first sector to use recycled water in Brazil, as we have already seen. Given the millions of liters needed for any supply chain, either as raw material, solvent, to generate energy, to control temperature of machinery or to clean installations, factories were the first to anticipate a possible shortage. Brazilian pulp and paper mills, for example, managed to reduce previous consumption of 100,000 liters per ton by half over three decades. In the beverage industry, a large water consumer, Ambev's example was to save 14 billion liters of water in its beer and soft drink factories over ten years' time—enough to supply water to a city the size of Salvador for a month.

Agriculture hasn't made much progress in the use of recycled water for irrigation, but there are many pilot projects underway around the country today. For now, farmers have been focusing on less wasteful irrigation methods



dos agricultores têm se concentrado em métodos de irrigação menos perdulários, como o gotejamento, inventado em Israel nos anos 60 e hoje largamente utilizado nos canaviais do Nordeste brasileiro, onde aumentou em até 50% a produtividade das lavouras. A técnica consiste em regar as plantações por meio de mangueiras dispostas junto ao solo, perto das raízes, de onde a água pinga por meio de pequenos furos. No sertão baiano, a irrigação por gotejamento economizou metade da água e aumentou em 400% a produtividade do melão.

Métodos como esse serão importantes em um futuro que se desenha cada vez mais sedento e, dado o aumento progressivo da população mundial, também mais faminto. E pior: cada vez mais quente, uma vez que as alterações climáticas devem afetar de modo significativo a produção de alimentos. Daí a necessidade, urgente, de se repensar toda a forma com que gastamos água hoje. Torneira seca na hora de lavar a louça é o de menos – daqui a alguns anos, pode faltar comida. Nesse sentido, estimular o consumo responsável ajuda: só ao fechar a torneira enquanto escova os dentes, você pode economizar até mil litros por mês. Na Cidade do México, a prefeitura substituiu 350 mil vasos sanitários por modelos mais econômicos – a água que sobrou pôde abastecer mais 250 mil pessoas.

Ajuda, mas não basta. Para os ambientalistas, é preciso um modelo de gerenciamento dos recursos hídricos que envolva todos os interessados – sobretudo a população. Quem deu a pista foi a França, o primeiro país a propor, na década de 1960,



such as drip irrigation, invented in Israel in the 1960s and widely used today in Brazil's northeastern sugarcane fields, where it resulted in a 50% increase in productivity. The technique consists of watering plantations through hoses placed on the ground near to the roots which drip water through tiny holes. In the Bahian sertão, drip irrigation cut water use in half and increased melon crop yields by 400%.

Methods like these will be important in a future with an increasingly thirsty outlook and, given the constant growth of world population, an increasingly hungry one as well. And worse: increasingly hotter, as climate change is expected to have great impact on food production. We must, urgently, entirely rethink the way we use water today. A dry faucet when we want to wash the dishes is one thing, but in a few years, there could be a lack of food. Educating people to consume responsibly helps: a simple habit like turning off the water while brushing your teeth can save up to 1,000 liters per month. In Mexico City, the city government replaced 350,000 toilets with water-saving models and the water left over is enough to supply 250,000 people.

It helps, but it's not enough. Environmentalists are calling for water resource management models that involve all interested parties—especially the people. The idea came from France, the first nation to propose decentralized water use management in the 1960s involving public participation. In Brazil, the idea



uma gestão descentralizada do uso da água que incluísse também a participação pública. No Brasil, isso foi implantado em 1988, na forma dos Comitês de Bacias Hidrográficas. A ideia é reunir representantes dos três principais segmentos interessados – poder público, organizações civis (como ONGs e universidades) e grandes usuários (como a indústria, a agropecuária e as usinas hidrelétricas) – para decidir, em conjunto, quais as melhores políticas para o uso e a preservação de rios e lagos. Os comitês estabelecem, por exemplo, quanto de água se pode consumir numa determinada bacia hidrográfica e quanto se cobrará por isso, além de mediar eventuais conflitos. Já são mais de 200 desses conselhos em todo o Brasil, o que pode parecer mais animador do que de fato é: em muitos casos, decisões têm sido tomadas sem que se houvesse criado um Comitê de Bacia Hidrográfica, ou mesmo sem passar pelo crivo de algum já existente.

Mais uma vez, interesses políticos e econômicos se sobrepondo às necessidades humanas. Como sempre tem sido, sem que nos tenhamos dado conta. Agora que

was used in 1988 to establish the Comitês de Bacias Hidrográficas [Watershed Committees], which bring together representatives of the three concerned segments (government, civil organizations like non-profits and universities, and large users like industry, farming and cattle raising and hydroelectric plants) to determine the best policies for the use and preservation of rivers and lakes. The committees establish, for example, how much water can be consumed in a certain watershed and how much will be charged for it, as well as mediate any conflicts. There are already over 200 of these committees throughout Brazil, but the result is less inspiring than the idea: in many cases, decisions have been taken without forming a Watershed Committee or even without consulting one that actually exists.

Once again, public and economic interests displace human need. As it has always been, without our realizing what was going on. But now that everyone is

a sede é de todos, contudo, há chances de que as coisas mudem (e assim se espera). Já sabemos onde tem, já sabemos onde ir buscar. E estamos, pela primeira vez, aprendendo a não desperdiçar. Se há algo de positivo numa crise hídrica, é seu fator de alerta – como uma dor súbita que exige tratamento imediato. A diferença é que, desta vez, os médicos somos todos nós.



thirsty, things may change (one hopes). We already know where there is water and we know where to get it. And we are, for the first time, learning not to waste it. If there is a silver lining to this water crisis, it's the alarm that's been set off—like a sudden pain that needs immediate medical attention. The difference is that, this time, the doctors are all of us.



Água Water
Seca Drought

“Seria que as secas iriam desaparecer e tudo andaria certo?”

Graciliano Ramos

“Could it be that the droughts would disappear and everything
would work out?”





























































































































































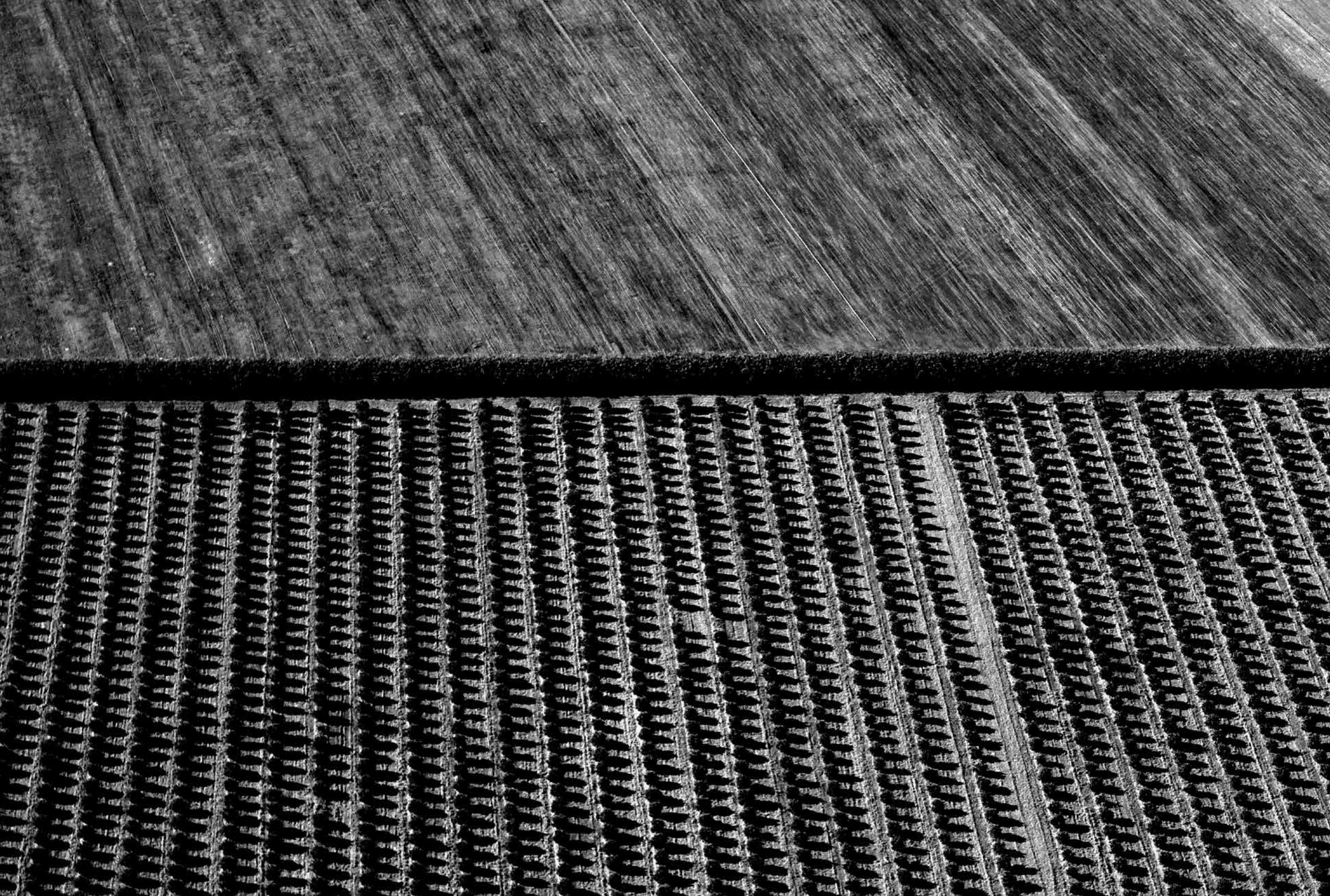
















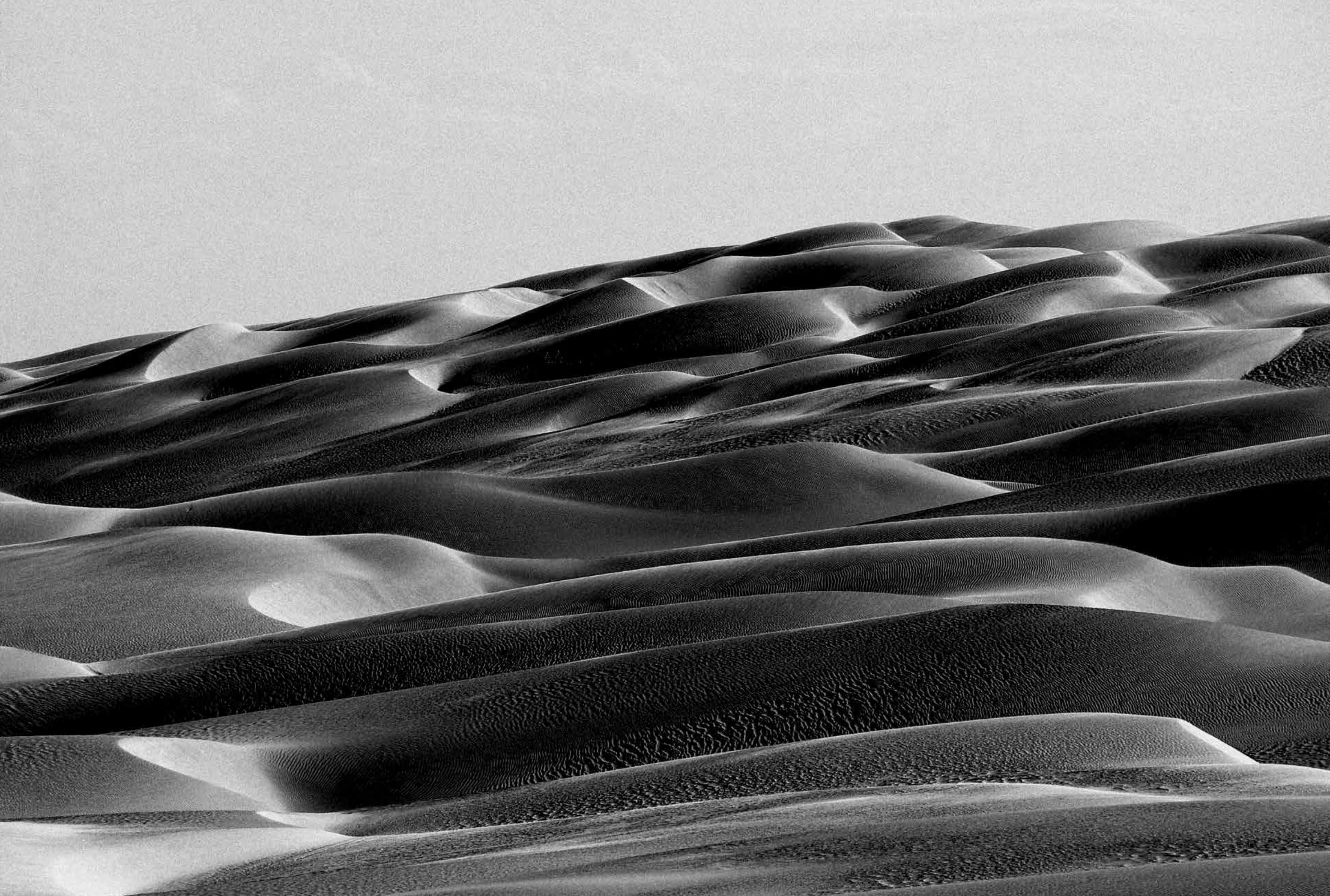












“Os rios que eu encontro vão seguindo comigo”

João Cabral de Melo Neto

“The rivers I find go along together with me”



Índice das imagens

Index of images



Página 001
Nuvem sobre rio Cuiabá – Poconé (MT). *Cloud over the Rio Cuiabá – Poconé (MT).*



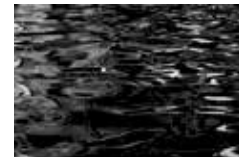
Página 002
Terra rachada na margem da represa de Sobradinho – Remanso (BA). *Scorched earth at the edge of the Sobradinho reservoir – Remanso (BA).*



Página 004
Imagem aérea do Parque Nacional de Anavilhanas (AM). *Aerial view of the Anavilhanas National Park (AM).*



Página 006
Alagamar, única região do litoral brasileiro que o sertão chega ao mar - Porto Mangue (RN). *Alagamar, the only place on the Brazilian coast where the sertão reaches the sea - Porto Mangue (RN).*



Página 058
Detalhe do rio Solimões – Tefé (AM). *Rio Solimões detail – Tefé (AM).*



Página 060
Igapó na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá – Tefé (AM). *Flooded forest in the Mamirauá Sustainable Development Reserve – Tefé (AM).*



Página 086
Gado – Sertão nordestino (RN). *Cattle – Northeastern sertão (RN).*



Página 088
Curral – Sertão nordestino (RN). *Corral – Northeastern sertão (RN).*



Página 090
Filha de seringueiro em sua casa – Reserva Extrativista Chico Mendes (AC). *Rubber tapper's daughter in her home – Chico Mendes Extractive Reserve (AC).*



Página 092
Pescador de camarão – Reentrâncias Maranhenses (MA). *Shrimp fisherman – Reentrâncias Maranhenses (MA).*



Página 094
Pescador na Foz do Rio São Francisco – Brejo Grande (SE). *Fisherman at the mouth of the Rio São Francisco – Brejo Grande (SE).*



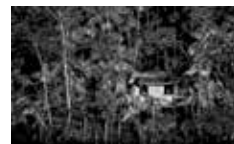
Página 096
Pescadores – Ilha Grande (RJ). *Fishermen – Ilha Grande (RJ).*



Página 062
Igapó na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá – Tefé (AM). *Flooded forest in the Mamirauá Sustainable Development Reserve – Tefé (AM).*



Página 064
Ribeirinho em canoa em igapó na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá – Tefé (AM). *Canoeing riverbank dweller in flooded forest in the Mamirauá Sustainable Development Reserve – Tefé (AM).*



Página 066
Casa de ribeirinho em um dos furos do Rio Amazonas – Belém (PA). *Riverbank home on a small canal on the Rio Amazonas – Belém (PA).*



Página 068
Casas de ribeirinhos na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá – Tefé (AM). *Riverbank homes in the Mamirauá Sustainable Development Reserve – Tefé (AM).*



Página 070
Lago de Mamirauá na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá – Tefé (AM). *Lake Mamirauá in the Mamirauá Sustainable Development Reserve – Tefé (AM).*



Página 072
Rio Negro – Novo Airão (AM). *Rio Negro – Novo Airão (AM).*



Página 098
Catador de caranguejo no mangue – Delta do Parnaíba (MA). *Crab hunter in mangrove – Delta do Parnaíba (MA).*



Página 100
Casa nas terras quilombolas dos kalungas no Vão das Almas – Cavalcanti (GO). *Home in the settlement founded by escaped and released gold mine slaves in Vão das Almas – Cavalcanti (GO).*



Página 102
Casa de ribeirinhos no rio Solimões – Tefé (AM). *Riverbank dwelling on the Rio Solimões – Tefé (AM).*



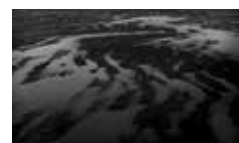
Página 104
Casa de colonos na Serra Catarinense – Paineis (SC). *Home of settlers in the Serra Catarinense – Paineis (SC).*



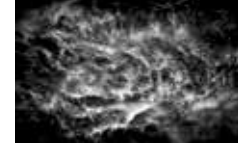
Página 106
Casa nas terras quilombolas dos kalungas no Vão do Moleque – Cavalcanti (GO). *Home in the settlement founded by escaped and released gold mine slaves in Vão do Moleque – Cavalcanti (GO).*



Página 108
Casa de pescador na foz do rio São Francisco – Piaçabuçu (AL). *Fisherman's home at the mouth of the Rio São Francisco – Piaçabuçu (AL).*



Página 074
Rio Negro – Manaus (AM). *Rio Negro – Manaus (AM).*



Página 076
Céu com nuvens no sertão – Quixadá (CE). *Sky with clouds in the sertão – Quixadá (CE).*



Página 078
Cascavel – Quixadá (CE). *Rattlesnake – Quixadá (CE).*



Página 080
Xique-xique (*Pilosocereus polygonus*) queimado usado para alimentar o gado – Sertão nordestino (RN). *Burned Xique-xique cactus (Pilosocereus polygonus), used as cattle feed – Northeastern sertão (RN).*



Página 082
Detalhe de cabeça de boi – Sertão nordestino (RN). *Steer head (detail) – Northeastern sertão (RN).*



Página 084
Gado – Sertão nordestino (RN). *Cattle – Northeastern sertão (RN).*



Página 110
Pescador em sua casa na foz do rio São Francisco – Piaçabuçu (AL). *Fisherman in his home at the mouth of the Rio São Francisco – Piaçabuçu (AL).*



Página 112
Familia em sua casa nas terras quilombolas dos kalungas no Vão Das Almas – Cavalcanti (GO). *Family in their home in the settlement founded by escaped and released gold mine slaves in Vão Das Almas – Cavalcanti (GO).*



Página 114
Pequeno índio macuxi em sua casa – Reserva indígena Raposa Serra do Sol (RR). *Small macuxi Indian at home – Raposa Serra do Sol Indian Reservation (RR).*



Página 116
Crianças pescam na foz do rio Parnaíba – Delta do Parnaíba (MA). *Children fishing at the mouth of the Rio Parnaíba – Delta do Parnaíba (MA).*



Página 118
Foz do rio Parnaíba – Delta do Parnaíba (MA). *Mouth of the Rio Parnaíba – Delta do Parnaíba (MA).*



Página 120
Balneário perto da foz do rio Tietê – Pereira Barreto (SP). *Bathing near the mouth of the Rio Tietê – Pereira Barreto (SP).*



Página 122
Pescador navega próximo ao farol do Cabeço – Foz do rio São Francisco (SE). *Fisherman near the Cabeço lighthouse – Mouth of the Rio São Francisco (SE).*



Página 124
Pescador na represa de Sobradinho – Sobradinho (BA). *Fisherman in the Sobradinho reservoir – Sobradinho (BA).*



Página 126
Pescador na foz do rio Paraíba do Sul – Atafona (RJ). *Fisherman at the mouth of the Rio Paraíba do Sul – Atafona (RJ).*



Página 128
Pescador na foz do rio São Francisco – Piaçabuçu (AL). *Fisherman at the mouth of the Rio São Francisco – Piaçabuçu (AL).*



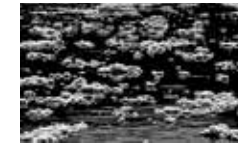
Página 130
Dunas do Rosado – Ponta do Mel (RN). *Rosado Dunes – Ponta do Mel (RN).*



Página 132
Ilha dos Lençóis – Reentrâncias Maranhenses (MA). *Island of Lençóis – Reentrâncias Maranhenses (MA).*



Página 158
Rio Tietê – Pirapora de Bom Jesus (SP). *Rio Tietê – Pirapora de Bom Jesus (SP).*



Página 160
Rio Tietê – Pirapora de Bom Jesus (SP). *Rio Tietê – Pirapora de Bom Jesus (SP).*



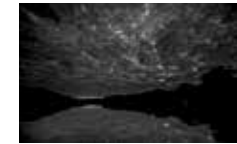
Página 162
Foto aérea da Amazônia (AM). *Aerial view of Amazônia (AM).*



Página 164
Parque Nacional de Anavilhanas – Novo Airão (AM). *Anavilhanas National Park – Novo Airão (AM).*



Página 166
Parque Nacional de Anavilhanas – Novo Airão (AM). *Anavilhanas National Park – Novo Airão (AM).*



Página 168
Rio Negro – Aquidauana (MS). *Rio Negro – Aquidauana (MS).*



Página 134
Sertanejas transportando água – Canudos (BA). *Sertão dwellers transporting water – Canudos (BA).*



Página 136
Bode pastando – Canudos (BA). *Billy-goats grazing – Canudos (BA).*



Página 138
Bode pastando – Canudos (BA). *Billy-goats grazing – Canudos (BA).*



Página 140
Obras da transposição do rio São Francisco – Cabrobó (PE). *Rerouting works on the Rio São Francisco – Cabrobó (PE).*



Página 142
Ponte da velha cidade de Canudos inundada em 1969 que reapareceu com a baixa das águas do açude Cocorobó – Canudos (BA). *Bridge in the old city of Canudos, flooded in 1969, which reappeared when water levels dropped in the Cocorobó reservoir – Canudos (BA).*



Página 144
Sertão do Rio Grande do Norte (RN). *Sertão in Rio Grande do Norte (RN).*



Página 170
Reflexo de homem pantaneiro na água – Miranda (MS). *Reflection of Pantanal man in the water – Miranda (MS).*



Página 172
Reflexo de homem pantaneiro na água – Aquidauana (MS). *Reflection of Pantanal man in the water – Aquidauana (MS).*



Página 174
Homem pantaneiro bebendo tereré – Aquidauana (MS). *Pantanal man drinking tereré [mate] – Aquidauana (MS).*



Página 176
Detalhe de cavalo pantaneiro na água – Aquidauana (MS). *Pantanal horse in water (detail) – Aquidauana (MS).*



Página 178
Detalhe de jacaré na água – Aquidauana (MS). *Alligator in water (detail) – Aquidauana (MS).*



Página 180
Rio Negro – Aquidauana (MS). *Rio Negro – Aquidauana (MS).*



Página 146
Chuva na Amazônia – Belém (PA). *Rain in Amazônia – Belém (PA).*



Página 148
Chuva na Amazônia – Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (AM). *Rain in Amazônia – Mamirauá Sustainable Development Reserve (AM).*



Página 150
Chuva na Amazônia – Belém (PA). *Rain in Amazônia – Belém (PA).*



Página 152
Rio Tietê – São Paulo (SP). *Rio Tietê – São Paulo (SP).*



Página 154
Foto aérea da Zona Leste de São Paulo – São Paulo (SP). *Aerial view of São Paulo City's East Zone – São Paulo (SP).*



Página 156
Rio Tietê – São Paulo (SP). *Rio Tietê – São Paulo (SP).*



Página 182
Boto cor-de-rosa – Novo Airão (AM). *Pink river dolphin – Novo Airão (AM).*



Página 184
Corredeira – Visconde de Mauá (RJ). *River rapids – Visconde de Mauá (RJ).*



Página 186
Tuiuiu – Aquidauana (MS). *Jabiru – Aquidauana (MS).*



Página 188
Mandacaru – Parque Nacional do Vale do Catimbu (PE). *Mandacaru cactus – Vale do Catimbu National Park (PE).*



Página 190
Árvore seca – Parque Nacional Grande Sertão Veredas (MG). *Dry tree – Grande Sertão Veredas National Park (MG).*



Página 192
Campo de futebol – Canudos (BA). *Football field – Canudos (BA).*



Página 194
Sertão no Rio Grande do Norte (RN). *Sertão in Rio Grande do Norte (RN).*



Página 196
Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros - Cavalcante (GO). *Chapada dos Veadeiros National Park - Cavalcante (GO).*



Página 198
Cachoeira do Buracão - Ibiquera (BA). *Buracão Cachoeira - Ibiquera (BA).*



Página 200
Cataratas do Iguaçu - Foz do Iguaçu (PR). *Iguaçu Falls - Foz do Iguaçu (PR).*



Página 202
Parque Nacional do Monte Roraima (RR). *Monte Roraima National Park (RR).*



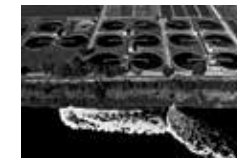
Página 204
Quixadá (CE). *Quixadá (CE).*



Página 230
Área de cultivo de cana-de-açúcar no interior de São Paulo - Boituva (SP). *Sugarcane farming area in upstate São Paulo - Boituva (SP).*



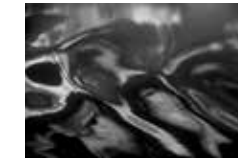
Página 232
Área de cultivo irrigado na foz do rio Tietê - Itapura (SP). *Irrigated farmland at the mouth of the Rio Tietê - Itapura (SP).*



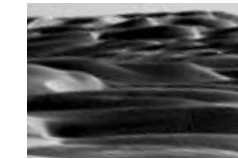
Página 234
Estação de tratamento de esgoto - Barueri (SP). *Sewage treatment plant - Barueri (SP).*



Página 236
Salinas e baias do Pantanal na região do rio Negro - Aquidauana (MS). *Salt and freshwater ponds in Pantanal near the Rio Negro - Aquidauana (MS).*



Página 238
Rio Tietê - Jau (SP). *Rio Tietê River - Jau (SP).*



Página 240
Dunas do Rosado - Ponta do Mel (RN). *Rosado dunes - Ponta do Mel (RN).*



Página 206
Parque Nacional da Serra da Capivara (PI). *Serra da Capivara National Park (PI).*



Página 208
Parque Nacional da Serra da Capivara - São Raimundo Nonato (PI). *Serra da Capivara National Park - São Raimundo Nonato (PI).*



Página 210
Parque Nacional da Serra da Capivara - São Raimundo Nonato (PI). *Serra da Capivara National Park - São Raimundo Nonato (PI).*



Página 212
Parque Nacional da Serra da Capivara - São Raimundo Nonato (PI). *Serra da Capivara National Park - São Raimundo Nonato (PI).*



Página 214
Imagem aérea de campo de arroz - Guaíba (RS). *Aerial view of rice field - Guaíba (RS).*



Página 216
Serraria na Amazônia - Paragominas (PA). *Lumber mill in Amazônia - Paragominas (PA).*



Página 243
Praia de Ipanema - Rio de Janeiro (RJ). *Ipanema beach - Rio de Janeiro (RJ).*



Página 216
Madeira boiando no médio rio Negro (AM). *Wood floating in the middle Rio Negro (AM).*



Página 220
Imagem aérea de campos de extração de sal - Areia Branca (RN). *Aerial view of salt extraction fields - Areia Branca (RN).*



Página 222
Imagem aérea de campos de extração de sal - Areia Branca (RN). *Aerial view of salt extraction fields - Areia Branca (RN).*



Página 224
Foto aérea de agricultura - Itu (SP). *Aerial view of agriculture - Itu (SP).*



Página 226
Foto aérea de preparo da terra para o cultivo de cana-de-açúcar - Jataí (GO). *Aerial view of earth preparation for sugarcane farming - Jataí (GO).*



Página 228
Área de cultivo na Amazônia - Paragominas (PA). *Farming area in Amazônia - Paragominas (PA).*

Agradecimentos *Acknowledgements*



Um projeto como esse envolve um grande número de pessoas e eu gostaria de agradecer aos companheiros de todos os projetos: Xavier Bartaburu, que sempre contribui com seus textos brilhantes; Eli Sumida, que a cada trabalho nos traz um projeto gráfico mais instigante, que valoriza tanto o texto quanto as imagens; Ricardo Gramani, parceiro incansável da Núcleo Cultural que trabalha na viabilização dos projetos da Origem; e a Márcia Bertocello, que com sua gestão geral me possibilita viajar pelo Brasil produzindo as imagens que estão neste e em outros tantos livros que produzi.

Falando em viagens, vai um obrigado especial para a Denise Santigo e toda a equipe da Cia. Eco, que me apoiam na maior parte das minhas viagens e fazem dessa operadora uma das mais competentes em ecoturismo do país. Não posso deixar de agradecer ainda aos amigos da Pousada Uacari, localizada na Reserva de Desenvolvimento Sustentável de Mamirauá (AM); e do Lodge Mirante do Gavião, que fica em Novo Airão (AM). Quem pretende conhecer a Amazônia tem de visitar esses dois lugares imperdíveis.

No Pantanal, os amigos do Hotel Barra Mansa, em Aquidauna (MS), me recebem todas as vezes como um integrante da família. Aí vai o meu muito obrigado a Guilherme Rondon e ao seu filho Daniel, sempre prontos a me atender em todas as “loucuras” que costumo fazer para conseguir as melhores imagens.

E claro, sem a parceira da LANXESS esse livro não existiria. Por isso, um agradecimento especial ao time da empresa que, além de possibilitar essa produção, apoiou também uma série de cinco oficinas de fotografia que idealizei. Vamos realizá-las em quatro Estados e atenderemos cerca de 300 crianças e jovens, entre 10 e 16 anos. Graças à Lanxess, todos os participantes receberão uma versão deste livro adaptada especialmente para eles, com imagens coloridas e diferentes das que foram escolhidas para compor este livro. Já as escolas públicas que receberão as oficinas ganharão uma cota de livros para serem utilizados pelos professores e disponibilizados em suas bibliotecas.

Por fim, agradeço ainda aos que não foram citados aqui, mas participaram de alguma forma desse trabalho. Foram mais de 50 pessoas que se envolveram neste projeto das mais diversas formas. Valeu!

A project like this involves a large number of people and I would like to thank my steady team of colleagues: Xavier Bartaburu, who always contributes with his brilliant texts; Eli Sumida, who brings a more provoking graphic design to every project, always giving as much value to the text as to the images; Ricardo Gramani, my untiring partner from the Núcleo Cultural who makes Origem projects feasible; and my manager Márcia Bertocello, who makes it possible for me to travel in Brazil producing the images in this and the many other books I produce.

And speaking of travel, I extend a special thanks to Denise Santigo and the whole team at Cia. Eco, which offer me support on most of my travels and make theirs one of the most competent ecotourism companies in Brazil. I must also thank my friends at Pousada Uacari, located inside the Mamirauá Sustainable Development Reserve in Amazonas State as well as the Lodge Mirante do Gavião, in Novo Airão. Anyone wishing to get to know the Amazon must visit both these places.

In the Pantanal, my friends at the Hotel Barra Mansa in Aquidauna (MS) always received me as if I were a member of the family. And I heartily thank Guilherme Rondon and his son Daniel, always ready to accompany me in the crazy things I do to get the best images.

And of course, without the partnership with LANXESS, this book would not exist. A special thanks to the company's employees which, aside from making this production possible, also funded a series of five photography workshops that I proposed. I will be able to offer them to some 300 children between the ages of 10 and 16 in four states. Thanks to Lanxess, all participants will receive a version of this book specially adapted for them, with color images different than the ones chosen for the composition of this book. The public schools where workshops are held will receive a number of copies of the book to be used by teachers and included in library collections. I also thank those not mentioned here but who participated in some way in this project. There were over 50 people involved in a variety of ways. My hearty thanks!



Valdemir Cunha nasceu em São Paulo, em 1966. Formou-se em jornalismo na Faculdade de Comunicação Social Cásper Líbero e se especializou em fotografia de cultura, povo e geografia brasileira. Trabalhou durante 20 anos nas principais publicações de turismo e meio ambiente do país, entre elas as revistas Viagem e Turismo e Os Caminhos da Terra, como editor de fotografia e editor executivo. Tem 14 livros publicados, entre eles Pantanal, O Último Éden (DBA, 2007), Brasil Natural e Brasil Litoral (Ed. Origem, 2011 e 2013), Serra da Mantiqueira (Ed. Horizonte, 2012), Viagem à Bahia de Jorge Amado (Ed. Abril, 2012) e Brasil Invisível (Ed. Origem, 2012). Hoje é publisher da Editora Origem e um dos principais fotógrafos documentaristas especializados em Brasil.

Valdemir Cunha was born in São Paulo in 1966. He earned a degree in journalism from the Cásper Líbero College of Communications and specialized in photographing Brazilian culture, people and geography. For 20 years, he worked for the country's main tourism and environmental-themed publications, including the magazines Viagem e Turismo and Os Caminhos da Terra, as photography editor and executive editor. He has published 14 books, including Pantanal, O Último Éden (DBA, 2007), Brasil Natural and Brasil Litoral (Ed. Origem, 2011 and 2013), Serra da Mantiqueira (Ed. Horizonte, 2012), Viagem à Bahia de Jorge Amado (Ed. Abril, 2012) and Brasil Invisível (Ed. Origem, 2012). He is currently the publisher of Editora Origem and one of Brazil's main specialized documentary photographers.



Xavier Bartaburu nasceu em São Paulo, em 1976. Formou-se em jornalismo na ECA-USP e foi editor da revista Os Caminhos da Terra, onde publicou mais de 50 reportagens produzidas em dezenas de viagens ao redor do Brasil e do mundo. Hoje escreve livros sobre o patrimônio cultural, histórico e ambiental do Brasil. Já são 14 títulos publicados, entre os quais Pantanal: O Último Éden (com fotos de Valdemir Cunha, Ed. DBA); Entretrópicos (relato de expedição em catamarã de Beto Pandiani, Ed. Terra Virgem); Atelier Cité: Paixões Declaradas (sobre trabalho das pintoras Isabelle Tuchband e Verena Matzen); Viagem à Bahia de Jorge Amado (com fotos de Valdemir Cunha, Ed. Abril); Brasil Invisível (com fotos de Valdemir Cunha, Ed. Origem); Santa Luzia: A História de uma Marca da Gastronomia Paulistana (Ed. Grifo) e Santos (com fotos de Araújo Alcântara, Ed. Terra Brasil).

Xavier Bartaburu was born in São Paulo in 1976. He earned a degree in journalism from the University of São Paulo's School of Communications and Arts and worked as editor for the magazine Os Caminhos da Terra, where he published over 50 travel articles on dozens of locations in Brazil and around the world. He currently writes books on Brazil's cultural, historical and environmental heritage. He has 14 published titles including Pantanal: O Último Éden (with photos by Valdemir Cunha, Ed. DBA); Entretrópicos (documenting Beto Pandiani's catamaran expedition, Ed. Terra Virgem); Atelier Cité: Paixões Declaradas (about the work of painters Isabelle Tuchband and Verena Matzen); Viagem à Bahia de Jorge Amado (with photos by Valdemir Cunha, Ed. Abril); Brasil Invisível (with photos by Valdemir Cunha, Ed. Origem); Santa Luzia: A História de uma Marca da Gastronomia Paulistana (Ed. Grifo) and Santos (with photos by Araújo Alcântara, Ed. Terra Brasil).



Eli Sumida nasceu em Registro (SP) em 1962. É coordenador de arte na Unidade de Projetos Editoriais do jornal Valor Econômico. Já atuou nas revistas Bizz, Saúde, Terra, Próxima Viagem e Golf+. Vem elaborando projetos gráficos de livros, entre eles o da aquarelista Sylvia Amélia Hungria Machado de Orleans e Bragança (finalista do Prêmio Jabuti - Projeto Gráfico/2009 - Luste Editores); do artista plástico Paulo von Poser (finalista do Prêmio Jabuti - Projeto Gráfico/2010 - Luste Ed.); o livro Pantanal, de Valdemir Cunha e Xavier Bartaburu (Ed. DBA); o livro Sonoro Diamante Negro de Suely Nascimento, ensaio fotográfico premiado pela Funarte sobre os bailes em Belém (PA). Em 2011, o livro das artistas plásticas Isabel Tuschband & Verena Matzen (Luste Ed.); o livro Brasil Invisível, de Valdemir Cunha. Em 2013, o livro da fotógrafa Paula Sampaio sobre Tucuruí (ensaio fotográfico premiado pela Funarte). E também Brasil Litoral; Minha Pequena Alemanha; Passageiro do Olhar, todos de Valdemir Cunha pela Editora Origem.

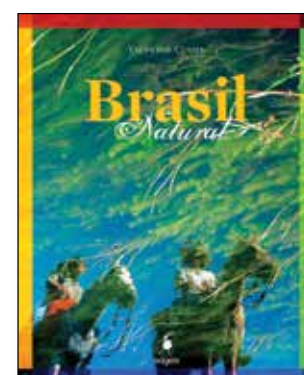
Eli Sumida was born in Registro, São Paulo in 1962. He is the art coordinator at the Editorial Project Department for Valor Econômico newspaper. He has worked for the magazines Bizz, Saúde, Terra, Próxima Viagem and Golf+. Eli has developed the design and layout for several publications including self-titled books on watercolor artist Sylvia Amélia Hungria Machado de Orleans e Bragança (a finalist for the Jabuti Prize - Design and Layout/2009 - Luste Editores) and visual artist Paulo von Poser (finalist for the Jabuti Prize - Design and Layout/2010 - Luste Ed.), Pantanal by Valdemir Cunha and Xavier Bartaburu (Ed. DBA) and Sonoro Diamante Negro by Suely Nascimento, a Funarte-awarded photo essay on ballroom dancing in Belém, Pará. In 2011, he worked on a book by visual artists Isabel Tuschband & Verena Matzen (Luste Ed.), as well as Brasil Invisível by Valdemir Cunha. In 2013, he contributed to photographer Paula Sampaio's book on Tucuruí (a Funarte-awarded photo essay). And also Brasil Litoral, Minha Pequena Alemanha, Passageiro do Olhar all by Valdemir Cunha for Editora Origem.



www.editoraorigem.com.br



Retratos do Brasil
de Valdemir Cunha
50 postcards
113 x 165 mm
Português/inglês
2006



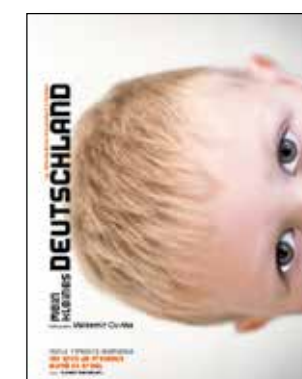
Brasil Natural
de Valdemir Cunha
216 páginas
197 x 245 mm
Português/inglês
2011



Brasil Invisível
de Valdemir Cunha
240 páginas
290 x 360 mm
Português/inglês
2012



Brasil Litoral
de Valdemir Cunha
216 páginas
197 x 245 mm
Português/inglês
2013



Minha pequena Alemanha
de Valdemir Cunha
240 páginas
290 x 360 mm
Português/alemão
2014



Passageiro do olhar
de Valdemir Cunha
240 páginas
160 x 180 mm
Português/inglês
2014



Cana-de-açúcar
de Valdemir Cunha
240 páginas
225 x 280 mm
Português/inglês
2015

Editor <i>Editor</i>	Valdemir Cunha
Concepção editorial e fotografias <i>Concept and photos</i>	Valdemir Cunha
Texto <i>Text</i>	Xavier Bartaburu
Editora executiva <i>Executive publisher</i>	Márcia Bertoncello
Direção de Arte <i>Art direction</i>	Eli Sumida
Revisão de texto <i>Copyediting and proofreading</i>	Márcia Bertoncello
Tradução <i>English version</i>	Maya Diane Johnson
Tratamento de imagem <i>Prepress</i>	Ricardo Tilkian
Relações institucionais/MINC <i>Institutional relations/MINC</i>	Ricardo Gramani/ Núcleo Cultural
Captação <i>Funding</i>	Ricardo Gramani/ Núcleo Cultural
Impressão <i>Printing</i>	Pancrom Indústria Gráfica
Distribuição e vendas <i>Sales and distribution</i>	Bookmix Comércio de Livros



Copyright 2015
Fotografias: Valdemir Cunha, texto: Xavier Bartaburu

Os direitos desta edição pertencem à Editora Origem
Avenida Raimundo Pereira de Magalhães, 1720 - bl. 22, cj 32
CEP 05145-000 São Paulo-SP Brasil
Telefone: (55 11) 3645-0301
www.editoraorigem.com.br



ISBN 978-85-64444-06-5



9 788564 444065

“Águas são muitas: infindas. E, em tal maneira é graciosa que, querendo-a aproveitar, dar-se-á nela tudo, por bem das águas que tem”

*Pero Vaz Caminha,
Brasil, 1500*

“There is much water; it's endless. This land is gracious in such a way that any endeavor here would be fruitful because of the abundance of water”

PATROCÍNIO

REALIZAÇÃO



LANXESS
Energizing Chemistry

Ministério da
cultura

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA