



*Glauco Olinger*

# BREVES CONSIDERAÇÕES SOBRE A ÁGUA DOCE NO PLANETA TERRA

EDIÇÕES DO  
SENADO FEDERAL

319

SENADO FEDERAL



## EDIÇÕES DO SENADO FEDERAL

### O MAIS IMPORTANTE

Cientistas divulgam que foi encontrada água na Lua. Mês de outubro, ano 2020.

Sabe-se que a confirmação de água no planeta Marte significaria a possibilidade de, nele, haver ou ter havido alguma forma de vida. Por enquanto, parece indiscutível ser a água o componente mais importante do planeta Terra. Sem água, não haverá vida na forma como a conhecemos.

Ao extinguirmos ou poluirmos os mares, os rios, um lago, um córrego, uma nascente, ou, quando derrubamos uma floresta, uma só árvore, como está acontecendo, estamos reduzindo vida e limitando as possibilidades de vida humana aprazível na Terra.

No momento, nada é mais importante que a obediência aos limites impostos pela PEGADA ECOLÓGICA em cada região específica do globo terrestre.

Janeiro de 2021.

O AUTOR

---

GLAUCO OLINGER nasceu em Lages (SC), em 1922. É engenheiro agrônomo, formado pela Universidade Rural de Minas Gerais (Ureng) – Viçosa; economista rural, pelo Iseo, e técnico em administração. Pós-graduado em Extensão Rural, foi secretário da Agricultura e da Educação nos governos de Ivo Silveira e Colombo Salles, e autor do plano de agricultura inserido no Plano de Metas do Governo (Plameg), na gestão de Celso Ramos. Assentou 3.500 famílias agricultoras no sudoeste do Paraná como administrador da

## EDIÇÕES DO SENADO FEDERAL

Colônia Agrícola Nacional General Osório, quando foi fundada a cidade de Francisco Beltrão. Presidente da Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (Embrater), fundador e diretor da Extensão Rural (Acaresc), em Santa Catarina; fundador e diretor do Centro de Ciências Agrárias da UFSC.

Na qualidade de consultor da FAO/ONU, organizou a extensão rural em Angola-África e no arquipélago de Cabo Verde. A convite do governo alemão, efetuou avaliação da reforma agrária - Flurbereinigung - e, pelo Instituto Brasileiro de Reforma Agrária (Ibra), avaliou as reformas agrárias no México, na Guatemala, no Chile, na Venezuela e nos Estados Unidos. Foi pró-reitor da UFSC e presidente da Companhia de Desenvolvimento Agrícola (Cidasc). É membro honorário da Academia Brasileira de Ciência Agronômica e professor Emérito da UFSC. Recebeu várias homenagens, entre as quais a Medalha de Mérito Nacional de Agricultura, da Confederação Nacional de Agricultura (CNA); Medalha Anita Garibaldi, do governo Colombo Salles; Ordem do Mérito Jerônimo Coelho, do CREA; Prêmio Frederico de Menezes, da Embrapa; Prêmio Nacional de Extensão Rural, outorgado pelo presidente Ernesto Geisel.



Breves considerações sobre a  
Água doce no  
Planeta Terra

SENADO FEDERAL

Mesa

Biênio 2023/2024

Senador Rodrigo Pacheco

PRESIDENTE

Senador Veneziano Vital do Rêgo

1º VICE-PRESIDENTE

Senador Rodrigo Cunha

2º VICE-PRESIDENTE

Senador Rogério Carvalho

1º SECRETÁRIO

Senador Weverton

2º SECRETÁRIO

Senador Chico Rodrigues

3º SECRETÁRIO

Senador Styvenson Valentim

4º SECRETÁRIO

SUPLENTES DE SECRETÁRIO

Senadora Mara Gabrilli

Senador Dr. Hiran

Senadora Ivete da Silveira

Senador Mecias de Jesus

CONSELHO EDITORIAL

Senador Randolfe Rodrigues

PRESIDENTE

Esther Bemerguy de Albuquerque

VICE-PRESIDENTE

CONSELHEIROS

Alcinéa Cavalcante

Aldrin Moura de Figueiredo

Ana Luísa Escorel de Moraes

Ana Maria Martins Machado

Carlos Ricardo Cachiollo

Cid de Queiroz Benjamin

Cristovam Ricardo Cavalcanti Buarque

Eduardo Bueno

Elisa Lucinda dos Campos Gomes

Fabício Ferrão Araújo

Heloisa Starling

Ilana Feldman Marzochi

Ilana Trombka

João Batista Gomes Filho

Ladislau Dowbor

Márcia Abrahão Moura

Rita Gomes do Nascimento

Toni Carlos Pereira

Glauco Olinger

Breves considerações sobre a  
Água doce no  
Planeta Terra

Edições do Senado Federal  
vol. 319

Brasília, 2024

SENADO FEDERAL



EDIÇÕES DO  
SENADO FEDERAL  
VOL. 319

---

O Conselho Editorial do Senado Federal, criado pela Mesa Diretora em 31 de janeiro de 1997, buscará editar, sempre, obras de valor histórico e cultural e de importância para a compreensão da história política, econômica e social do Brasil e reflexão sobre os destinos do país e também obras da história mundial.

Organização e Revisão: Cristiano Ferreira e SEGRAF

Editoração eletrônica: SEGRAF

Ilustração de capa: SEGRAF

Projeto gráfico: Eduardo Franco

© Senado Federal, 2024

Congresso Nacional

Praça dos Três Poderes s/nº

CEP 70165-900 — DF

[cedit@senado.leg.br](mailto:cedit@senado.leg.br)

<https://www12.senado.leg.br/publicacoes/conselho-editorial-1>

Todos os direitos reservados

---

Olinger Glauco.

Breves considerações da água doce no planeta Terra / Glauco Olinger.

— Brasília : Senado Federal, Conselho Editorial, 2024.

127 p. — (Edições do Senado Federal ; v. 319)

ISBN: 978-65-5676-436-8

1. Água doce. 2. Água doce, distribuição. 3. Recursos hídricos. 4. Aquífero. 5. Rio. 6. Rio, Brasil. 7. Lago. 8. Lago, Brasil. 9. Lagoa. 10. Lagoa, Brasil. I. Título. II Série.

CDD 333.91

---

Ficha catalográfica elaborada por Cláudia Coimbra Diniz - CRB-1 1179

## SUMÁRIO

PRIMEIRA ADVERTÊNCIA	9
PREFÁCIO	11
<i>Esperidião Amin</i>	
I A ÁGUA NA COMPOSIÇÃO DO PLANETA TERRA	13
II A NATUREZA E O HUMANO	17
III A ORIGEM DA ÁGUA NO PLANETA TERRA	23
IV DISTRIBUIÇÃO DA ÁGUA NO PLANETA TERRA	25
V O ESTADO E A QUANTIDADE DA ÁGUA EXISTENTE NO PLANETA TERRA	29
VI IMPORTÂNCIA DA ÁGUA NO PLANETA TERRA	33
VII A ÁGUA DOCE DOS MAIORES E MAIS IMPORTANTES RIOS DO PLANETA TERRA	37
VIII RIOS CONSIDERADOS MAIS IMPORTANTES NA HISTÓRIA DA HUMANIDADE, ATÉ OS DIAS ATUAIS	39
1. Rio Amazonas	39
2. Rio Nilo	40
3. Rio Yang-Tsé-Kiang ou Yangtze	41
4. Rio Danúbio	42
5. Rio Mississippi	43
6. Rio Amarelo - Huang Ho	45
7. Rio Congo	45
8. Rio Amur, ou Mekong	47
9. Rio Lena	47

10.	Rio Mackenzie	48
11.	Os rios Tigre e Eufrates	49
12.	Rio Ganges	52
IX RIOS FAMOSOS DO BRASIL		53
1.	Rio São Francisco	53
2.	Rio Paraná	54
X FAMOSOS RIOS CATARINENSES		57
1.	Rio Itajaí	57
2.	Rio do Peixe	58
3.	Outros rios	60
XI A ÁGUA DOS LAGOS		63
1.	Lago Baikal	63
2.	Mar Cáspio	64
3.	Lago Superior	65
4.	Lago Victoria Nyanza	65
5.	Lago Huron	66
6.	Lago Michigan	68
7.	Lago Tanganica	69
8.	Grande Lago do Urso	70
9.	Lago Niassa	70
10.	Grande Lago do Escravo	71
11.	Lago Titicaca	71
XII A ÁGUA DAS LAGOAS		73
XIII LAGOAS QUE SE DESTACAM NO BRASIL		75
1.	Lagoa dos Patos	75
2.	Lagoa Mirim	76
3.	Lagoa Mangueira	77
4.	Outras lagoas brasileiras merecedoras de destaque	78

XIV	IMPORTANTES LAGOAS E LAGOS DE SANTA CATARINA	81
1.	Lagoa da Conceição	81
2.	Outras lagoas e lagos importantes em Santa Catarina	84
2.1	<i>Lagoa do Peri</i>	84
2.2	<i>Lagoinha do Leste</i>	84
2.3	<i>Lagoa Mirim (de Santa Catarina)</i>	85
2.4	<i>Lagoa do Imaruí</i>	85
2.5	<i>Lagoa do Esteves</i>	85
2.6	<i>Lagoa de Ibiraquera</i>	86
2.7	<i>Lagoa do Caverá</i>	86
2.8	<i>Lagoa da Chica</i>	87
2.9	<i>Lagoa da Barra Velha</i>	87
2.10	<i>Lagoa de Santa Marta</i>	87
2.11	<i>Lagoa de Taquaras</i>	87
XV	CUIDADOS A SEREM TOMADOS COM AS LAGOAS E OS LAGOS	89
XVI	A ÁGUA DOCE NAS MAIORES REPRESAS DO PLANETA TERRA	91
1.	Três Gargantas	91
2.	Itaipu	92
3.	Represa de Belo Monte	94
4.	Hidrelétrica Guri	96
5.	Hidrelétrica de Tucuruí	96
6.	Hidrelétrica de Grand Coulee	98
XVII	AQUÍFEROS	101
XVIII	OS MAIORES AQUÍFEROS DO MUNDO	103
1.	Aquífero Alter ou Sistema Aquífero Grande Amazônia/Brasil	103
2.	Aquífero Arenito Núbia	104
3.	Aquífero Kalahari Karoo	104
4.	Aquífero Digitalwaterway Vechte	104

5.	Aquífero Praded	104
6.	Aquífero Grande Bacia Artesiana	104
7.	Aquífero Bacia Murray	104
XIX A ÁGUA DOS OÁSIS		107
XX OÁSIS RENOMADOS		109
1.	Oásis Siuá	109
2.	Oásis Erg Awbar	110
3.	Oásis Timia	110
4.	Oásis Al-Hasa, ou Al-Ahsa, ou Hadjar	111
5.	Oásis Timimoun	112
6.	Oásis da Media Luna	112
7.	Oásis Yueyaquan	113
8.	Oásis Chebika	114
9.	Oásis Ein Gedi	115
10.	Oásis Qatif	116
11.	Os Lençóis do Maranhão	116
12.	Oásis Huacachina	117
XXI A ÁGUA DAS CHUVAS		119
XXII A IMPORTÂNCIA DAS FLORESTAS		121
XXIII DESSALINIZAÇÃO		125
SEGUNDA ADVERTÊNCIA		127

## PRIMEIRA ADVERTÊNCIA

O leitor irá encontrar muitos dados numéricos neste texto.

Quando procurar aprofundar-se no conhecimento sobre a água doce existente no planeta Terra, concluirá haver grande variação nos dados quantitativos, de acordo com a fonte consultada.

A fim de não alongar o texto com citações desnecessárias, apresentam-se aqui dados resultantes de médias representativas da possível realidade.



# PREFÁCIO

*Esperidião Amin*

Três razões me levaram a defender esta publicação.

A primeira decorre da absoluta prioridade do tema. Desde os primórdios da Humanidade, a água doce é crucial para a vida. Hoje, as expedições espaciais colocam achados de água em outros planetas como questão-chave da missão. Água doce é um tema crescentemente preocupante para a Humanidade nestes momentos de crise ambiental e climática.

A segunda decorre da forma de “cartilha” que a obra assumiu, como está explicado na seção de AGRADECIMENTO E UM PROPÓSITO, assinada pelo autor. Uma palestra com debates perante estudantes da Universidade do Sul de Santa Catarina (Unisul) permitiu que uma rede de apoio resultasse nesta publicação. Incorporo aqui agradecimentos ao professor Laudelino José Sardá, bem como ao reitor professor Mauri Luiz Heerd, à professora Amaline Mussi e a Eduardo Faria, e a todos os que permitiram a edição inicial deste texto. Esta é uma obra instigante, no sentido de provocar curiosidade e reflexão. A curiosidade é o fator inicial a nos retirar da inércia. A reflexão induz a produzir uma atitude racional para fazer face a uma ameaça, no caso, dramática.

A terceira razão é a lição de vida que o autor – GLAUCO OLINGER – nos ministra. Escreveu estas páginas aos 98 anos de idade. Em setembro deste 2023, quando completou 101 anos, nos brindou com uma palestra sobre outros assuntos relacionados ao desenvolvimento sustentável. Tendo sido um dos fundadores do desenvolvimento da Agricultura em Santa Catarina e no Brasil, dedicou especial atenção à extensão rural com foco no pequeno produtor e sua família. Este exemplo de vida merece a acolhida que o Conselho Editorial do Senado Federal, presidido pelo Senador Randolf Rodrigues, dá a este pleito que, em nome dos catarinenses, fiz para perpetuar esta obra na coleção “Edições do Senado Federal”.

*Brasília, dezembro de 2023*



# I

## A ÁGUA NA COMPOSIÇÃO DO PLANETA TERRA

Os mais importantes e identificáveis componentes visuais encontrados no planeta Terra são o ar, a água, o solo, os vegetais, os animais, os microrganismos e os humanos.

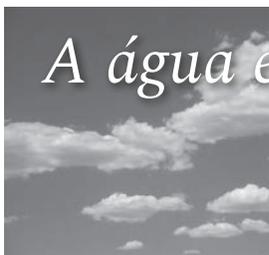
A esse conjunto dá-se o nome de ambiente natural, ou natureza.

O ser humano é o mais recente componente a surgir no planeta Terra. O humano é, portanto, tão somente parte da natureza.

E ressalte-se: não é a parte mais importante. De fato, ele tem se destacado pelos danos que promove com a poluição do ambiente, e não por sua preservação.

A extinção do humano no globo terrestre favoreceria o equilíbrio ambiental e a harmonia entre seus componentes. Todavia, a ausência da água causaria a extinção da vida humana e, também, das plantas e dos animais conhecidos. Nessa ordem de raciocínio, o componente água é mais importante do que o componente humano no planeta Terra.





Ar claro com nuvem  
branca.



Rio navegável.



Lagoa protegida por  
vegetação.



Pastagem com  
gado bovino.



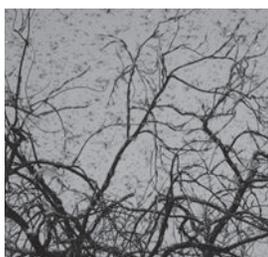
Onça-pintada  
do Brasil.



Conhecido como leão-  
baio ou puma, habita  
quase toda a América.



Cavalo da raça  
árabe.



Nuvens de *S. Cancellata*  
atacaram Santa Catarina  
na década de 1940.



O jacaré é frequente em  
todo o Brasil, especial-  
mente no Pantanal.



Macho da espécie  
humana.



Fêmea da espécie  
humana.



O comestível cham-  
pignon é o fungo  
mais conhecido.



Açude Caldeirão.



Mar com ondas.



Uma árvore frondosa  
pode gerar até mil litros  
de chuva por ano.



Só na Amazônia, foram  
registradas 92 espécies  
de macaco.



Brasil tem a maior variedade  
de pássaros do planeta.



Alguns peixes  
do mar.



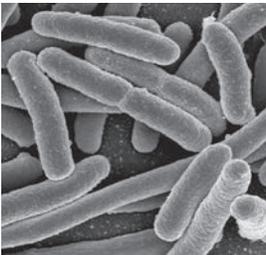
Touro de Lídia,  
raça espanhola.



Cachaço é o porco não  
castrado, reservado  
para a reprodução.



Galo de raça.



*Escherichia coli*, bacté-  
ria comum nos intesti-  
nos dos mamíferos.



Vírus, microrganismo  
infeccioso que se replica  
no interior de células.



Bacilos, as bactérias em  
formato de bastonete.



## II

### A NATUREZA E O HUMANO

Desde a sua formação, a natureza encontra-se em permanente mudança, a exemplo da separação dos continentes, do degelo, da extinção dos dinossauros – algumas das maiores transformações planetárias.

Essas transformações têm resultado de fatores químicos, físicos e biológicos; de enormes pressões e temperaturas causadoras de movimentos da crosta terrestre; de erupções vulcânicas; da ação de microorganismos e outras causas.

Tais acontecimentos ocorreram durante bilhões de anos, até que, cerca de dois milhões de anos atrás, ou pouco mais, segundo alguns pesquisadores, surge um homínido, semelhante ao *Homo habilis*, no planeta Terra. Tratava-se do precursor do humano atual, o *homo sapiens*. Este humano estima-se ter aparecido na África há 500 (quinhentos) mil anos, aproximadamente.

O início da agricultura calcula-se ter ocorrido há dez mil anos, entre os rios Tigre e Eufrates e nas cercanias daquela região asiática. O importante a destacar é que, até então, o humano vivia em harmonia com a natureza, nela buscando o alimento na condição de caçador e coletor, andava nu ou seminú, habitava cavernas ou abrigos rústicos, construídos com matéria-prima obtida no ambiente natural.



Algumas das espécies humanas que se sucederam – e, eventualmente, conviveram – ao longo do tempo, e que, de acordo com a teoria de Darwin (evolução das espécies), evoluíram.



A falta de chuva causa a seca no nordeste brasileiro. O solo ressequido torna-se impróprio para a vida vegetal e animal.



O célebre vulcão Krakatoa, situado na Indonésia, em erupção.



A mecanização das lavouras reduz mão de obra e custos de produção. Resulta em compactação do solo, quando as máquinas são excessivamente pesadas.

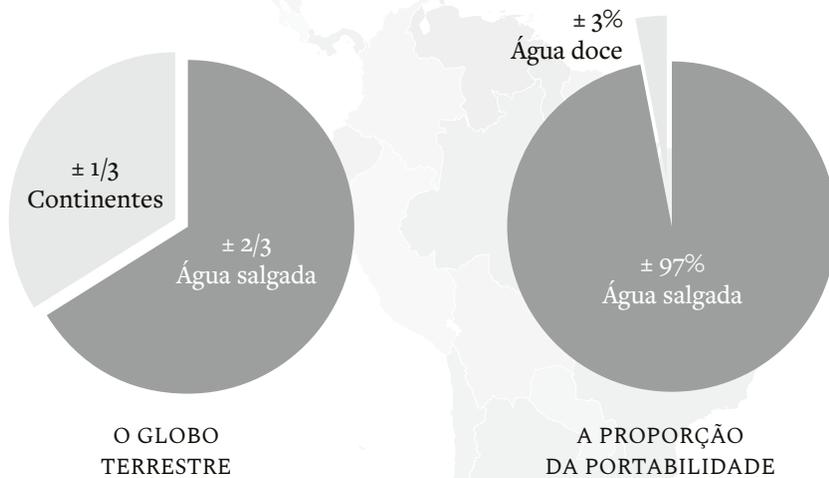


As enchentes têm sido cada vez mais frequentes em decorrência de ações humanas insensatas e de alterações climáticas no planeta.

Com o advento da agricultura, o humano iniciou uma desconhecida e incomensurável transformação do ambiente natural, a partir do uso do solo para os plantios; e, das águas, para a irrigação das lavouras.

Há aproximadamente duzentos anos, o impacto no ambiente natural, produzido pela ação do humano, era pouco significativo do ponto de vista das alterações climáticas, da degradação dos solos, da poluição das águas e de outros ramos ambientais que ameaçam a sustentabilidade da vida humana no planeta Terra.

No meio rural, a atividade agrossilvopastoril tem causado a perda da fertilidade natural dos solos. A devastação das florestas tem sido a principal causa das alterações climáticas danosas para a vida em geral.



A poluição das águas vem extinguindo a fauna e a flora dos oceanos, mares, rios, lagos e lagoas do globo terrestre.

Há uma indiferença inexplicável das autoridades mundiais constituídas ante a sucessiva ocorrência de secas, de enchentes e de outros desastres ecológicos em todo o planeta, em locais em épocas inesperadas.

Em adição, é concreta a negligência dos que governam o mundo, frente ao maior de todos os problemas que ameaçam a vida sustentável no planeta: trata-se do crescimento populacional excessivo, em várias regiões de todos os continentes.

O crescimento populacional humano pode ser comparado ao crescimento populacional da saúva, e, à semelhança do tratamento dado ao inseto, necessita ter sua expansão controlada pelos mesmos motivos.

O humano vem sendo o grande predador do ambiente natural, sobretudo com o desenvolvimento da urbanização, da indústria e da agricultura sem o necessário controle da população.

A trágica realidade é que as novas gerações não se dão conta de ter existido, no passado, um ambiente que propiciava qualidade de vida melhor ao humano. Simplesmente, por não a terem experimentado, ficam sem as condições sensitivas para avaliar os prejuízos da degradação dos solos, do empestamento do ar e da poluição das águas.

Se não houver uma drástica e correta mudança no vigente modelo de urbanização e exploração dos recursos naturais, é praticamente nula a possibilidade de a população humana total vir a alcançar uma vida aprazível.



Nuvens brancas em dia claro prenunciam bom tempo.  
Nuvens escuras indicam chuva.



### III

## A ORIGEM DA ÁGUA NO PLANETA TERRA

Há mais de uma teoria sobre a origem da água no planeta Terra. Uma hipótese bastante aceita é que a água tenha sido resultante da emissão de gases, por ocasião de numerosas e gigantescas erupções vulcânicas ocorridas no resfriamento da massa ígnea do globo terrestre, há quatro ou cinco bilhões de anos, durante a formação do sistema solar e após uma grande explosão universal conhecida por Big Bang.

O oxigênio -O e o hidrogênio -H estavam entre os gases emitidos para o espaço. Ao se juntarem, duas moléculas de hidrogênio e uma de oxigênio, originou-se a água - H<sub>2</sub>O - sob a forma de vapor, dando origem, por sua vez, às nuvens.

No espaço, com o abaixamento da temperatura, as nuvens se condensavam, formando a água que passou a cair sob a forma de chuva, por gravidade, por ser mais pesada que o ar.

Até hoje, este é o processo de formação das chuvas.

As nuvens mais escuras produzem mais água e chuvas.

A frequência e o imenso volume dos gases emitidos causavam a formação de chuvas torrenciais, que, por sua vez, deram origem ao processo de formação dos rios, lagos, lagoas, mares, oceanos e pantanais.

As chuvas, ao caírem sobre solos da crosta terrestre, que se achavam em formação, penetravam, cada vez mais fundo, conforme permitia a porosidade, o que daria origem aos lençóis de águas subterrâneas.

Eis, portanto, um fato que o humano precisa ter em mente: toda a água existente no globo terrestre, doce ou salgada, em forma de gelo ou liquefeita, provém das chuvas.



## IV

# DISTRIBUIÇÃO DA ÁGUA NO PLANETA TERRA

Ao avistar o planeta Terra, do espaço, o primeiro astronauta, o russo Yuri Gagarin, exclamou: “A Terra é azul”.

É a cor da atmosfera, a camada de ar que envolve o globo terrestre, formada por gases, destacando-se, entre outros, o oxigênio, o hidrogênio, o nitrogênio, o carbono, o argônio.

Também, vista do espaço, destaca-se a cor verde-azulada dos oceanos e mares, os quais cobrem cerca de dois terços da superfície do globo terrestre.

Pela quantidade e importância, este planeta teria o nome de água, e não de terra.

A superfície do globo terrestre é coberta pela água de cinco oceanos e por seis continentes, perfazendo o total de quinhentos e dez milhões de quilômetros quadrados.



A jararaca pode ser encontrada com frequência em todo o país. É considerada uma das cobras mais venenosas, entre outras existentes no território nacional.

A maior cobra do Brasil é a sucuri, encontrada na Amazônia, que pode chegar a 9 metros de comprimento.



Os lagartos são comuns em todo o território nacional. Há inúmeras espécies no planeta, desde aquelas com poucos centímetros até o Komodo, com 2,6 metros e peso superior a 90 quilos.

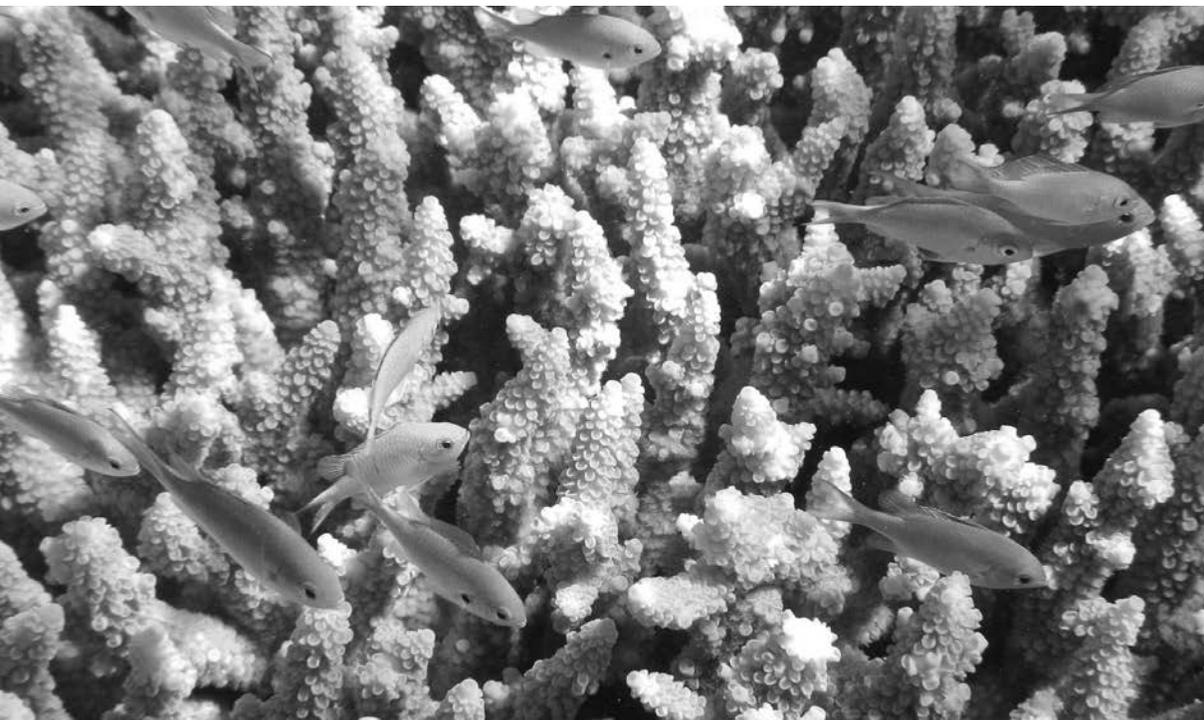
Os oceanos são o Pacífico, o Atlântico, o Índico, o Ártico e o Antártico. Os continentes são formados pela Europa, América, Ásia, África, Oceania e Antártica, e cobrem trezentos e cinquenta e cinco milhões de quilômetros quadrados, um terço da superfície do globo terrestre.

Neles estão incluídos os rios, os lagos, as lagoas, os pantanais, além das obras humanas (represas, açudes), os quais, por sua vez, cobrem cerca de cento e cinquenta e cinco quilômetros quadrados.

A água salgada representa noventa e sete por cento do total da água existente no planeta Terra.

Apenas três por cento do total das águas são compostos por água doce.

Como já foi dito, trata-se de dados aproximados.



Os corais são encontrados nas águas salgadas e doces. Os corais marítimos são imprescindíveis à vida de incontáveis espécies aquáticas.



As grandes cidades são, em geral, áreas de congestionamento do tráfego e de ar com grandes índices de poluição, resultantes de planos mal elaborados e/ou executados por seus governantes. Na foto, um centro urbano com seus amontoados de arranha-céus.

Abaixo, o maior responsável pela depredação da Terra: o ser humano. O maior de todos os problemas é o demográfico. Existe gente demais em várias regiões. A China é exemplo de excesso populacional, de acordo com as limitações impostas pela Pegada Ecológica.





V

O ESTADO E A QUANTIDADE  
DA ÁGUA EXISTENTE NO  
PLANETA TERRA

A água se encontra em três estados, no planeta Terra: o líquido, o sólido (na forma de gelo) e o gasoso.

Os cálculos sobre a quantidade da água existente em cada estado variam de acordo com a fonte de informação, embora as diferenças numéricas não sejam muito grandes.

Aqui são adotadas as informações mais frequentes e fáceis de serem lembradas, tomando-se por base as médias obtidas.

É evidente que, no curso do tempo, esses dados se alteram em decorrência de modificações ambientais causadas pela própria natureza e pela ação humana.

São exemplos, as modificações causadas por abalos sísmicos (terremotos, erupções), vendavais, enchentes; os desmatamentos, a construção de grandes represas e açudes, aterros, rodovias, etc.

Assim, as reservas de água doce do planeta Terra se encontram em constante alteração, cada vez mais escassas, incluído seu estado de pureza para o uso dos seres vivos, sobretudo no que concerne à potabilidade.

Dos três por cento de água doce no planeta Terra (a restante é salgada), dois e meio por cento da água doce se encontram em estado sólido, na forma de gelo, nas geleiras e no cume de altas montanhas.

Resta meio por cento, que é a água doce encontrada nos rios, lagos, lagoas, pântanos, açudes, represas, e toda a água dos lençóis subterrâneos, impregnada nos solos e rochas, compondo os aquíferos.



As algas pertencem ao reino vegetal e podem ser encontradas em água doce ou salgada. Algumas vegetam em ambientes terrestres. Liberam oxigênio para a atmosfera, são fonte de alimentos, fibras, gelatina e outros produtos.

É, ainda, importante considerar que, do total da água doce não congelada, dois terços são de água subterrânea, restando apenas um terço para águas doces superficiais (rios, lagos, lagoas, pântanos, etc.).

Saliente-se haver grandes lençóis de água subterrânea, bem como lagoas e lagos, que contêm excesso de sais.

São águas salobras – não são potáveis – e impróprias para a irrigação agrícola, por que salinizam os solos, tornando-os inaproveitáveis para as lavouras.

Portanto, em termos numéricos, comparativos, resta pouca água potável, ou com a qualidade requerida, para a produção vegetal.

Trata-se de uma realidade que está a exigir, e com a devida urgência, nova atitude do humano: preservar da poluição que ocorre atualmente, as fontes e reservas de água doce.

Felizmente, é possível restaurar a pureza das águas dos rios, dos lagos, das lagoas, mares e oceanos com novas práticas antipoluidoras com o indispensável auxílio das chuvas.

No dia em que o humano deixar de jogar lixo, esgoto, veneno tóxico e sujeira de toda espécie sobre os mares, oceanos, rios, lagos e lagoas, essas águas, em tempo relativamente curto, voltarão a ser limpas e cristalinas.

Se a pesca predatória cessar, se for efetuado o controle correto da pesca, os rios voltarão a oferecer abundância de pescado, e a Lagoa da Conceição, por exemplo, voltará a produzir alguns milhares de toneladas de camarão, siri, carapeba, robalo, caranha e outras espécies de grande valor gastronômico, como foi no passado não muito distante.



## VI

# IMPORTÂNCIA DA ÁGUA NO PLANETA TERRA

A água é um dos mais importantes componentes do planeta Terra. Sem a água, bem como sem o ar, a vida neste planeta (como a conhecemos) deixaria de existir.

Se os humanos desaparecessem do planeta, persistiria a vida vegetal, a vida animal, os organismos e microrganismos, conhecidos e desconhecidos.

Verdade é que, na ausência dos humanos, a natureza só teria a agradecer, por ver-se livre do seu implacável predador.

Sem o solo dos continentes, o planeta continuaria a abrigar a vida aquática, onde se encontram mamíferos, peixes, crustáceos, moluscos, répteis, corais, algas, vegetais, zooplâncton, fitoplâncton, além de anfíbios e animais terrestres que dependem de alimentação proveniente das águas, a exemplo do leão-marinho, urso-polar, pinguim, etc.

Há mamíferos que vivem permanentemente na água, a exemplo do peixe-boi, do boto, da baleia.

Entre os peixes, há espécies que se destacam pela importância no abastecimento de proteína, de superior qualidade, para a alimentação humana. São exemplos, o bacalhau, salmão, anchova, pescada, tainha, linguado, merluza, robalo, tilápia, carpa, truta e muitos outros.

Entre os crustáceos estão a lagosta, o camarão, o caranguejo e os siris. A ostra e a lula são dois importantes moluscos.

Entre os répteis que não dispensam a água estão os crocodilos, os jacarés e muitas cobras e lagartos.

Entre os vegetais encontrados nas águas, salientam-se os aguapés, as anvilhanas (árvores aquáticas da Amazônia), os manguezais, a incomparável vitória-régia e as algas.



O Salto das Sete Quedas, uma das maravilhas da natureza, foi submerso como consequência da formação do reservatório da Usina de Itaipu.

Corais são animais aquáticos, especialmente marinhos, que formam nichos ecológicos importantíssimos para a vida de grande variedade de peixes e de outras espécies que ali encontram alimento e/ou abrigo.

Entre as espécies de corais mais representativas, se encontram o *antipathes*, *acropora*, *helioporo*, *leptosammia*, *dendrogyra*, *antipatharia*, e muitas outras.

Os corais são biomas imprescindíveis à diversidade da vida marinha. Por serem muito sensíveis à poluição, vêm sendo perigosamente destruídos pela ação depredadora dos humanos.

As algas pertencem ao reino vegetal, e grande parte delas é encontrada em águas-marinhas, depois em água doce, sendo que algumas espécies se acham em ambientes terrestres.



Os rios navegáveis são importantes vias de transporte, a exemplo do Rio Araguaia, no Brasil.

São importantes porque liberam grandes quantidades de oxigênio na atmosfera, são fonte de alimentos, fibras, gelatina (ágar-ágar) e outros produtos industrializáveis.

Apresentam-se, na natureza, sob diversas cores e tamanhos.

Conforme as pigmentações, encontram-se as algas azuis, denominadas cianofíceas; as vermelhas, rodofíceas; as pardas, feofíceas – entre as mais comuns.

Quanto ao tamanho, apresentam-se na forma de uma simples célula até a dimensão de cinquenta metros.

Algumas espécies já vêm sendo cultivadas, dada sua importância como fonte alimentar e fins industriais.

A maricultura, ou cultivos em águas-marinhas, a piscicultura em águas doces e os cultivos de alga tendem a tomar vulto e competir na

produção de proteína de superior qualidade, fibras e matérias-primas para indústrias, as quais, atualmente, são provenientes, em sua maior parte, da exploração agrossilvopastoril.

## VII

# A ÁGUA DOCE DOS MAIORES E MAIS IMPORTANTES RIOS DO PLANETA TERRA

Os rios são os vasos sanguíneos da terra. Somados aos riachos, arroios, sangas, poços surgentes e nascentes, compõem um sistema vascular aquático que assegura a fertilidade dos solos, a sustentação da vida vegetal e animal e, sobretudo, a demanda de água pelos seres humanos.

Há rios que se tornaram célebres por sua importância na expansão dos seres humanos no planeta Terra, ao servir de roteiro seguro de ida e volta para os desbravadores, além de garantir água potável e farto pescado, antes de serem poluídos.



O Rio Amazonas, o maior do mundo em volume de águas, é navegável.  
Na foto, o Porto de Maués, relativamente recente, de expressiva  
importância econômica para a região.

Quando encachoeirados, facilitam a instalação de aparelhamento para a produção de energia hidráulica. Quando navegáveis, facilitam o transporte, com expressiva vantagem sobre a modalidade rodoviária.

Constituem importantes locais de lazer e fonte de renda para o turismo.

Os rios foram decisivos na história das civilizações.

## VIII

# RIOS CONSIDERADOS MAIS IMPORTANTES NA HISTÓRIA DA HUMANIDADE, ATÉ OS DIAS ATUAIS

### 1. RIO AMAZONAS

É o maior rio, em volume d'água, do planeta Terra. Nasce nos glaciares lagos do Peru e desemboca no Oceano Atlântico, depois de percorrer seis mil oitocentos e sessenta e oito quilômetros.

A bacia hidrográfica do Rio Amazonas é, também, a maior do mundo. Banha nove estados brasileiros localizados nos limites da Amazônia do Brasil.

O Rio-Mar, como foi denominado, tem grande parte do seu curso no território brasileiro. Oferece excepcional navegabilidade, desde o Solimões até a foz. Toda a bacia é rica em pescados, com expressivo potencial para o turismo.

Muita lenda há acerca de possíveis civilizações antigas, já extintas, principalmente a de uma nação de mulheres guerreiras que teria existido na região.

A excepcional riqueza de água doce, a diversidade da flora, com sua incontável variedade de frutas comestíveis; a riqueza da fauna como fonte de proteína por meio da caça, foram os maiores fatores para a fixação de um grande número de nações indígenas, atualmente em extinção, ou contaminadas por doenças e vícios deletérios, introduzidos pelo “cara pálida” e antes desconhecidos, por inexistentes, entre os indígenas.

2. RIO NILO

Situado na África, é considerado o rio mais extenso do mundo. O Nilo nasce em Ruanda, no Rio Kucararana, banha nove países e desemboca no Mar Mediterrâneo. Ao todo, percorre cerca de sete mil quilômetros.

É, talvez, o rio mais famoso do planeta, por ter constituído o principal fator na formação da civilização egípcia, uma das mais antigas, notabilizada pela invenção da escrita hieroglífica, cosmologia, mumificação, construções monumentais, uso do papiro, precursora do papel e da notável agricultura irrigada, com o aproveitamento das águas e da rica lama fertilizante depositada nas margens, no período das enchentes. No governo de Nasser, em 1970, foi construída a Represa de Assuan, uma



O Rio Nilo se confunde com a história da civilização há mais de três mil anos.

das maiores do mundo, com oito turbinas, as quais fornecem 2,1 (dois vírgula um) milhões de KW (energia) para o Egito, além de água doce para noventa milhões de habitantes.

A mais famosa obra dos egípcios é a Grande Pirâmide, construída pelo faraó Queops. Ao seu lado estão outras duas, construídas pelos faraós Quefrem e Miquerinos.

As pirâmides são uma das sete maravilhas do planeta.

O reinado dos faraós foi caracterizado pela suntuosidade e pela construção de obras monumentais (templos, palácios, etc.), o que daria origem ao termo 'faraônico' (grandioso, suntuoso, monumental).

O Rio Nilo tem uma grande extensão navegável por onde confortáveis cruzeiros levam passageiros a fabulosos monumentos da antiga arte dos egípcios, a exemplo de Luxor e, mais recente, à Represa de Assuan.

### 3. RIO YANG-TSÉ-KIANG OU YANGTZE

O Rio Yang-Tsé-Kiang é o maior rio da Ásia. É também conhecido pela denominação de Rio Azul. Suas águas correm na China. Foi ao longo de suas margens, com terras férteis, que teve início uma das mais antigas civilizações do planeta, surgida há mais de três mil anos. É navegável em grande parte de seus seis mil e oitocentos quilômetros.

Hoje, as duas margens são densamente povoadas, nelas achando-se grandes cidades, como Xangai e Hankow.

Além de fornecer água suficiente para expressiva frota de transporte e abastecimento de água potável para vários milhões de consumidores, o Rio Yangtze viabilizou a construção da mais potente usina de energia da Terra, a conhecida Três Gargantas, um dos maiores empreendimentos dos chineses, depois das muralhas, também uma das sete maravilhas do mundo. A Usina Três Gargantas gera até 22.400 MW.

As águas, antes da chegada do humano, eram límpidas e piscosas. Atualmente, trata-se de um rio de águas escurecidas pela poluição e carente de limpeza.



O Rio Yang-Tzé-Kiang é o maior rio da Ásia. Sobre ele, a China construiu a maior ponte do mundo, no berço de uma das civilizações mais antigas do mundo.

#### 4. RIO DANÚBIO

O Rio Danúbio é o segundo rio mais longo da Europa. Atravessa dez países, perfazendo uma trajetória calculada entre 2.845 e 2.888 quilômetros.

Sua bacia hidrográfica tem a área de 795.686 quilômetros quadrados. Nasce na Floresta Negra, Alemanha, e desemboca no Mar Negro, território da Romênia.

Tem um alto potencial de navegação e, por esta virtude, desempenhou importantíssimo papel na ocupação do território europeu pelos seres humanos primitivos. Sua piscosidade e as férteis terras marginais facilitaram a transformação dos caçadores em agrupamentos gregários, hoje, populosas cidades da Europa, a exemplo de Viena (Áustria) e Budapeste (Hungria).

É muito procurado pelos turistas, dada a riqueza da paisagem que o roteiro de viagem propicia, destacando-se os castelos, palácios e cidades



Cantado e musicado, o Rio Danúbio é um dos mais celebrados do mundo. Em processo de despoluição, as trutas já estão de volta em certos pontos.

medievais vistos ao longo de seu curso. Trata-se do mais encantador rio da Europa.

## 5. RIO MISSISSIPPI

A arte cinematográfica e farta literatura fizeram com que o Rio Mississippi viesse a se tornar um dos mais conhecidos do mundo.

O Rio Mississippi compõe, com seu afluente, o Rio Missouri, a maior bacia hidrográfica da América do Norte e a terceira do planeta Terra.

Livros e filmes históricos têm divulgado a saga dos desbravadores, imigrantes europeus, ao se valerem da via aquática para descobrirem uma rica região dos Estados Unidos, quanto à fertilidade das terras, das águas, da ocorrência de minerais e de opulentas florestas, dela se apoderarem.



O Rio Mississippi na altura da cidade de New Orleans, estado de Louisiana.

O rio e seus afluentes oferecem águas límpidas e piscosas, além de navegáveis por embarcações de todo porte, fatores que facilitaram a caminhada dos pioneiros europeus.

Desde a descoberta do celebrizado Rio Mississippi, deslizam sobre suas águas mansas verdadeiros palácios flutuantes, onde jogadores ariscam nos cassinos e bailarinas se exibem nos amplos salões de dança. Nos porões, a variada produção agropecuária e industrial é levada aos compradores. Tudo facilitado pelo mais longo curso d'água da América do Norte.

Hoje, além das funções mencionadas, o Rio Mississippi constitui extraordinária fonte de renda proveniente do turismo.

6. RIO AMARELO – HUANG HO

O Rio Amarelo, em chinês Huang Ho, tem extensão de 4.672 quilômetros e se encontra na China. Também, à semelhança do Yang-Tsé, é berço da civilização chinesa.

Atravessa todo o território chinês e desemboca no Mar de Bohai.

Suas margens de terras boas para a agropecuária são refertilizadas, periodicamente, por enchentes, à semelhança do que ocorre no Egito, com o Rio Nilo.



Considerado o berço da civilização chinesa, o Rio Amarelo tem, em suas margens, terras férteis e vem contribuindo desde milênios para a produção agropecuária e para alimentar a nação mais populosa do mundo.

7. RIO CONGO

O Rio Congo está localizado na África. Trata-se do mais profundo do planeta Terra. Há trechos em que chega a atingir 280 metros de profundidade. Tem 4.667 quilômetros de comprimento.

É notabilizado por constituir a segunda bacia hidrográfica do mundo, só ficando atrás da bacia amazônica. Sua área total é de 3.680.000 quilômetros quadrados, porém há fontes informando ser de 4.014.500 quilômetros quadrados.

Também conhecido como Rio Zaire, nasce no leste africano, nas montanhas do Vale do Rift, e desemboca no Oceano Atlântico.

Formou-se há cerca de dois mil anos. Em alguns sítios, chega a ter mais de 15 quilômetros de largura e apresenta mais de 32 quedas d'água. Suas águas abrigam cerca de 700 espécies de peixes, registradas. Há muitas espécies, ainda, para serem identificadas, entre tartarugas e crocodilos.

A grande queda d'água Livingstone Falls impede o acesso ao mar, por navegação. Entretanto, a maior parte do Rio Congo é navegável.

Seu potencial para a produção de energia hidrelétrica é estimado em 13% do total existente no planeta. É suficiente para fornecer energia a toda a África Subsaariana.

Consta haver, no Rio Congo, um peixe da mesma família da piranha, porém do tamanho de um homem, com a mesma voracidade. O ecossistema da bacia do Congo é a pátria do Chimpanzé.



O Rio Congo está situado na África e é o mais profundo do planeta. Trata-se da segunda maior bacia hidrográfica do mundo e seu potencial para a produção de energia hidráulica poderia iluminar toda a África. Abriga centenas de animais aquáticos, entre peixes, crocodilos e tartarugas.

8. RIO AMUR, OU MEKONG

O Rio Amur nasce no Tibete, chega ao Vietnã e desembarca no Oceano Pacífico. Faz divisa entre a China e a Rússia.

O Mekong é um dos grandes rios do mundo. Calcula-se seu comprimento até 4.990 quilômetros. Sua bacia hidrográfica é estimada em 795.000 quilômetros quadrados.

Nasce nas montanhas do Tibete, a mais de 4.900 metros de altitude. Desce pelo terreno montanhoso do sudoeste da China, passa pelo Laos, Mianmar, Tailândia, Camboja, Vietnã, e deságua no Mar da China.

Seu delta tem solo fértil, suas águas são usadas para a irrigação e produção do arroz, uma das maiores do mundo.

9. RIO LENA

Nasce nas montanhas Baikal, na Rússia, percorre grande parte do território e desemboca no Mar de Laptev, Oceano Ártico, após percorrer 4.269 quilômetros.

O Lena permanece coberto de gelo durante 7 meses do ano.



Também conhecido como Rio Amur, o Mekong nasce no Tibete e se inicia pelo degelo das montanhas. Suas águas irrigam grandes lavouras de arroz, até desagurem no Mar da China.

Por estar localizado no Círculo Polar Ártico e ter ligação com o oceano, abriga baleias, focas, ursos e outros animais polares.

É navegável de maio a setembro, ao norte da Sibéria, onde, no verão, o dia tem 24 horas e, no inverno, todo o tempo é escuro.

No verão, o rio é visitado pelos turistas, que lá vão apreciar o sol da meia-noite.

A área de sua bacia hidrográfica é de 2.500.000 quilômetros quadrados.

Não confundir com o Rio Lena (mesmo nome), situado em Portugal.

#### 10. RIO MACKENZIE

O Rio Mackenzie nasce no Grande Lago do Escravo, ao norte do Canadá, e tem 4.241 quilômetros de extensão. Deságua no Mar de Beaufort, no Oceano Atlântico.



O Rio Lena, o maior rio a percorrer unicamente o território russo, tem a maior parte do seu curso quase que inteiramente sobre a Sibéria. É, talvez, o berço dos primeiros humanos modernos.



O Rio Mackenzie fica no Canadá. Nasce no Lago do Escravo e é navegável somente entre os meses de junho a outubro.

Sua bacia hidrográfica tem área de 1.805.000 quilômetros quadrados. Foi descoberto em 1789, pelo inglês Alexandre Mackenzie.

Flui através de uma vasta região isolada, composta por floresta e tundra, dentro do Canadá.

É navegável somente entre os meses de junho e outubro, desde o Grande Lago do Escravo até sua foz. O restante do tempo fica coberto de gelo, perdendo a navegabilidade.

## 11. OS RIOS TIGRE E EUFRATES

Na história da civilização da raça humana mais remota e conhecida, avulta a presença e a influência exercida por dois grandes rios da Ásia: o Tigre e o Eufrates.

Foi nas terras situadas entre esses dois rios, conhecida por Mesopotâmia, que um dos povos mais antigos do planeta Terra, os sumérios, deram início à produção agropecuária, trocando a vida de coletor/caçador pela vida gregária. E foi entre os dois rios, de terras férteis, que o humano domou o solo, talvez pela vez primeira, no mundo, realizando drenagens, utilizando a água dos rios para a irrigação e obtendo as primeiras colheitas de trigo, de acordo com a história das civilizações.

Ali foram domesticados o porco, o asno, as aves, organizadas as primeiras póvoas, vilas e cidades. Tais acontecimentos teriam ocorrido entre 6 e 2.500 anos antes de Cristo.

O Rio Tigre é o mais oriental e, com o Eufrates, corre desde as montanhas de Anatólia, atravessa o Iraque, tendo a extensão de 1.850 quilômetros.

O Rio Eufrates tem a extensão de 2.780 quilômetros.

Fica localizado na Ásia Ocidental, mas nasce na região oriental do território da Turquia. Suas águas fluem na direção da Síria, atravessam o Iraque e, no Sul deste país, se unem ao Rio Tigre, para formar o Rio Shatt al-Arab e desembocar no Golfo Pérsico.

O Rio Tigre corre desde a Anatólia e atravessa o Iraque.



## BREVES CONSIDERAÇÕES SOBRE A ÁGUA DOCE NO PLANETA TERRA

A área de sua bacia hidrográfica é estimada em 500.000 quilômetros quadrados.

Foi na região abrangida pelos dois rios, Tigre e Eufrates, que, após os sumérios, outros povos ali floresceram, a exemplo dos acádios, amoritas, assírios e caldeus.



O Rio Eufrates surge na Turquia e se une ao Tigre, no sul do Iraque, para formar o Rio Shatt-Al-Arab, que desemboca no Golfo Pérsico.



12. RIO GANGES

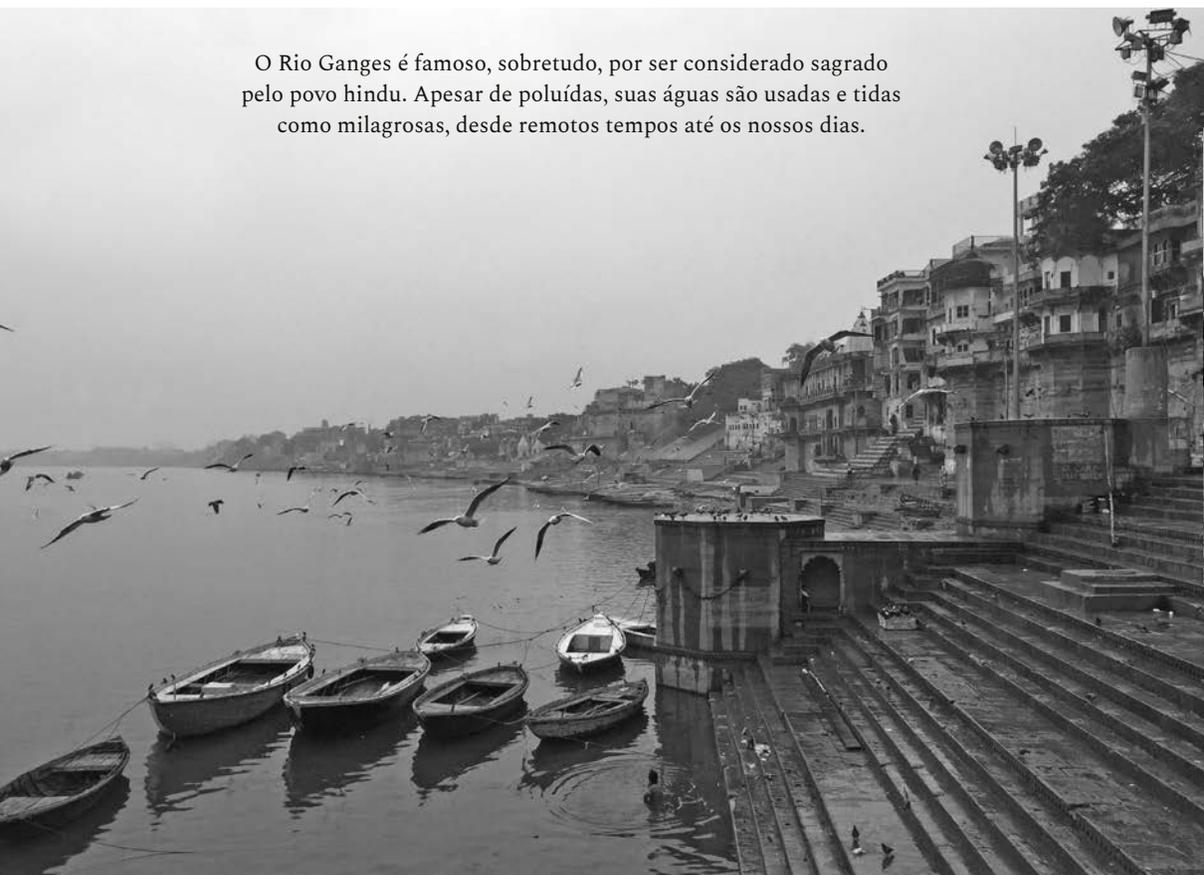
O Rio Ganges está situado na Índia.

Para o povo indiano, as águas do Rio Ganges são advindas dos céus pela vontade da deusa Ganga. Por isso, são águas consideradas sagradas. Apesar de estarem poluídas há muitas décadas, os povos, nelas, se banham para limpar seus corpos e suas almas...

O rio tem o comprimento de 2.525 quilômetros. Nasce do degelo nas montanhas do Himalaia, flui pelo norte da Índia até encontrar o Rio Brahmaputra em Bangladesh e formar o maior delta do mundo, desaguando no Oceano Índico, na Baía de Bengala.

A bacia do Ganges é estimada em 1.080.000 quilômetros quadrados. O Rio Ganges é o berço da civilização indiana, uma das mais antigas do planeta. Suas margens são cobertas com solo fértil, permitindo o cultivo do arroz, milho, cana-de-açúcar, cevada, juta, etc., sendo a região uma das mais produtivas da Ásia.

O Rio Ganges é famoso, sobretudo, por ser considerado sagrado pelo povo hindu. Apesar de poluídas, suas águas são usadas e tidas como milagrosas, desde remotos tempos até os nossos dias.



## IX

# RIOS FAMOSOS DO BRASIL

### 1. RIO SÃO FRANCISCO

Não resta dúvida que, para o mundo, o rio mais famoso do Brasil é o Amazonas. Já foi dito o porquê. Sobretudo, por ser o maior rio do globo terrestre.

Entretanto, outro rio concorre em fama histórica, por seu papel exercido na integração nacional. Trata-se do Rio São Francisco. Navegável, piscoso, passa por cinco estados e 521 municípios. Nasce na Serra da Canastra, município de São Roque de Minas Gerais, e desemboca no Oceano Atlântico, entre os estados de Alagoas e Sergipe. Sua bacia hi-



O Rio São Francisco, também conhecido como Rio da Integração Nacional, é o mais famoso depois do Rio Amazonas. Apesar de bastante poluído e com a vazão consideravelmente reduzida (em relação à do passado), está fornecendo água canalizada para áreas do nordeste brasileiro.

drográfica tem a área de 641.000 quilômetros quadrados. Sua extensão é de 2.800 quilômetros. É o maior rio totalmente brasileiro. Tem 168 afluentes e uma incalculável importância socioeconômica para o Brasil, por três grandes virtudes: primeiro, por ser navegável; segundo, por ser altamente piscoso; e, terceiro, por fornecer água doce para o abastecimento de inúmeras cidades e indústrias. Mais recentemente, o Rio São Francisco vem fornecendo água para grandes plantações irrigadas, com destaque para a fruticultura tropical, incluído o cultivo da uva, até então, somente plantada no centro e no sul do país.

Também, águas do São Francisco estão sendo levadas a regiões semiáridas do país, onde serão instrumento de progresso da agropecuária e bem-estar das populações beneficiadas com sua presença – a presença do grande “Velho Chico”, como também é carinhosamente conhecido.

Foi descoberto há mais de 500 anos, no dia quatro de outubro do ano 1501, pelos navegadores Américo Vespúcio e André Gonçalves.

O “Velho Chico” também oferece trechos de rara e bela paisagem para os praticantes do turismo fluvial.

A bacia do Rio São Francisco precisa ser palco de um vasto plano de despoluição dos afluentes e do próprio “Velho Chico”.

Trata-se de empreendimento que requer um governo com grandeza e visão ecológica, necessárias. Que a criatura, o humano, é menos importante do que quem lhe deu origem: a natureza.

## 2. RIO PARANÁ

O Rio Paraná pode ser considerado um dos três mais importantes do Brasil, pelo fato de suas águas e o extinto Salto das Sete Quedas terem viabilizado a construção da Usina Hidrelétrica de Itaipu, considerada a maior do mundo, em atividade produtora de energia. Em apenas tamanho, perde para a Usina Três Gargantas, situada na China, que represa águas do Rio Yang-Tsé-Kiang.

Antes da construção de Itaipu, o Rio Paraná já era famoso pelo Salto das Sete Quedas, uma das maiores e mais espetaculares maravilhas do planeta.



O Rio Paraná é o terceiro do Brasil em importância socioeconômica, pela sua piscosidade e por abrigar a Usina de Itaipu. A formação do reservatório da usina resultou no desaparecimento do Salto das Sete Quedas, o conjunto das maiores cachoeiras do mundo. Na imagem, a Área de Proteção Ambiental das Ilhas e Várzeas do Rio Paraná, de nível federal, localizada nos estados do Mato Grosso do Sul, Paraná e São Paulo.

Além disso, o Rio Paraná é exaltado por sua piscosidade, além de ser propício à navegação em grande parte do seu curso.

É o segundo maior rio sul-americano. Nasce entre os estados de Minas Gerais, São Paulo e Mato Grosso do Sul.

Se for adicionado o trecho do Rio Parnaíba, um de seus afluentes, torna-se o rio mais extenso do mundo, com 3.998 quilômetros de comprimento.

O Rio Paraná marca a fronteira com o Paraguai, numa extensão de 190 quilômetros, até a foz do Rio Iguaçu.

A partir da foz do Rio Iguaçu, o Rio Paraná passa a ser limite natural entre a Argentina e Paraguai. Na confluência com o Rio Paraguai, entra em território exclusivamente argentino e deságua no Rio da Prata.

Sua vazão, na foz, é comparável à dos rios Mississippi e Ganges, entre 16 e 18 quilômetros cúbicos de água doce por segundo.

Tem importantes afluentes, destacando-se o Rio Tietê, Rio Paranapanema, Rio Iguaçu, Rio Suruí, Rio Verde e Rio Pardo, todos no Brasil.



## X

### FAMOSOS RIOS CATARINENSES

#### 1. RIO ITAJAÍ

Uma das mais belas e famosas regiões do Brasil é o Vale do Itajaí. Assim tornou-se pela qualidade do ambiente natural, pelo desenvolvimento da indústria, da agricultura, do comércio, do turismo e da inventiva e laboriosa população que ali se encontra. Foram imigrantes europeus, a maioria oriunda da Alemanha e da Itália, que ocuparam as férteis terras do Vale, revestidas de exuberante mata atlântica e variada fauna silvestre.

É uma região fartamente irrigada pelo Rio Itajaí e seus tributários.

Em cada margem dos cursos d'água, fixaram-se comunidades com grupos de vizinhança, praticando a agricultura, em pequenas propriedades. Em pouco tempo, a criatividade dos colonos passou a dar origem a pequenas fábricas, agregando valor à produção agropecuária.

Surge um modo de produção que deu fama ao Verde Vale do Itajaí: o colono passou a dedicar parte do seu tempo à pequena indústria de fundo de quintal, sem abandonar as lides do campo.

No correr do tempo, veio a se constituir na poderosa indústria hoje existente ao longo de toda a bacia hidrográfica do Rio Itajaí.

A exemplo dos grandes rios do planeta, o Rio Itajaí-Açu, por sua navegabilidade a partir da foz, no Oceano Atlântico, facilitou o desbravamento da região. A piscosidade das águas e a riqueza da caça de pelo e pena forneceram a dieta proteica aos primeiros imigrantes.

A bacia hidrográfica do Rio Itajaí é a maior de Santa Catarina. Sua área é de 35.298 quilômetros quadrados.

O nome Itajaí foi dado pelos índios e significa rio com pedras. Itajaí-açu seria rio com pedras grandes.



O Rio Itajaí foi e é o mais importante rio catarinense. Com seus afluentes, compõe a maior bacia hidrográfica do estado, que banha a região mais desenvolvida pelo setor industrial.

## 2. RIO DO PEIXE

Outro rio de grande importância histórica é o Rio do Peixe.

Seu nome já diz sobre a piscosidade encontrada por seus descobridores. Os solos de suas margens eram de boa fertilidade e recobertos por rica floresta atlântica, com destaque para os pinhais.

Nasce na Serra da Taquara Verde, atravessa o estado e desemboca no Rio Uruguai. Sua bacia tem a área de 5.277 quilômetros quadrados.

A riqueza da sua bacia hidrográfica chamou a atenção de colonizadores madeireiros, posseiros e, na sua margem esquerda, foi construída a estrada de ferro que liga o estado de São Paulo ao do Rio Grande do Sul.

A construção da ferrovia tornou-se o principal motivo da Guerra do Contestado, o maior acontecimento na história socioeconômica do estado de Santa Catarina.

O Rio do Peixe foi palco e testemunha do sangrento acontecimento.

A ocupação das terras banhadas pelo Rio do Peixe por meio de estrutura fundiária, com base em pequenas propriedades e áreas individuais de 25 hectares, constitui uma porta de entrada para o oeste catarinense, que veio a somar-se à penetração pela travessia do Rio Uruguai pelos



O Rio do Peixe, catarinense, está vinculado ao maior conflito social havido no estado, a Guerra do Contestado. Foi decisivo na ocupação do oeste catarinense, por meio das atividades agropecuárias. Sua bacia hidrográfica tem a maior densidade demográfica do Oeste.

gaúchos, até Itapiranga, e na marcha em direção ao norte do Brasil, através do Oeste.

Além da fertilidade das terras, a bacia hidrográfica do Rio Uruguai é formada por uma rede de rios que podem ser represados em várias localidades, assegurando água para expandir a necessária irrigação da agricultura.

Entre os rios da região, destacam-se o Rio Pelotas, Canoas, do Peixe, Chapecó, Irani, Antas, Jacutinga, Peperi-Guaçu, este que faz nossa divisa com a Argentina, além de muitos outros menos importantes.

### 3. OUTROS RIOS

Serra abaixo, com foz no Oceano Atlântico, destacam-se os rios Itapiru, Itajaí, Tijucas, Biguaçu, Mampituba, Cubatão, Tubarão, Urussanga, Araranguá.

Todos os rios mencionados exerceram função importantíssima no desbravamento do interior do estado e, atualmente, são imprescindíveis para o abastecimento das indústrias, centros urbanos e irrigação da agricultura.

No norte do estado, destaca-se o Rio Iguaçu com seus afluentes, o Rio Timbó e Rio Jangada.

## BREVES CONSIDERAÇÕES SOBRE A ÁGUA DOCE NO PLANETA TERRA

O Rio Tijuca banha a cidade de mesmo nome. Na década de 1940, em terras planas e drenadas, próximas à rodovia federal, estavam implantados os primeiros bananais de porte médio do estado, que deram origem à fabricação de balas de banana naquela cidade. Uma doença (possivelmente o “Mal do Panamá”) liquidou os bananais da região.



Há oitenta anos, o apelido de Rio Azul fazia justiça ao Rio Tubarão, dada a beleza de suas águas não poluídas que banham a cidade de Tubarão.

O Rio Araranguá banha a cidade de mesmo nome. Na curva mais bela do rio, foi instalado um posto agropecuário do Ministério da Agricultura, na década de 1940, que veio a ser transformado no Centro de Treinamento da pagri.





# XI

## A ÁGUA DOS LAGOS

O lago é constituído por um grande acúmulo de água, numa depressão do terreno e em área fechada.

A maioria dos lagos é de água doce. Há lagos de água salgada, ou salobra, de acordo com os sais que acumulam.

### 1. LAGO BAIKAL

O Lago Baikal é o maior lago do mundo, em volume de água e profundidade. Sua água é doce. Fica na Ásia, mais precisamente ao sul da Sibéria, na Rússia.

É, também, considerado o lago mais antigo do planeta Terra, por ter surgido há mais de 25 milhões de anos. Sua profundidade chega a atingir 1.680 metros, já medidos. Sua extensão é de 680 quilômetros, e largura média de 80 quilômetros.



O Lago Baikal armazena cerca de 20% de toda a água doce do planeta, constituindo-se na maior reserva deste recurso.

O lago armazena 20% de toda a água doce líquida do globo terrestre. Durante o inverno, sua água congela na superfície, atingindo um a dois metros de espessura, o que permite o tráfego de caminhões sobre o gelo.

Abriga mais de 1.000 espécies de vegetais e 2.500 espécies animais.

Entre a variedade de espécies de peixes, destaca-se o esturjão, por sua ova propiciadora do mais celebrado caviar do mundo. Atualmente, a captura do esturjão está proibida pelo governo russo, para evitar a sobrepesca e sua extinção, dada a voracidade com que o peixe vinha sendo capturado pelos pescadores.

## 2. MAR CÁSPIO

Há quem classifique o Mar Cáspio como o maior lago do Planeta.

Na verdade, este mar armazena a maior massa d'água existente na área continental do globo terrestre, sem ligação com o oceano e sem desaguar em nenhum curso d'água. É alimentado pela água das chuvas.

Seria um lago, por definição, portanto. Mas, por ser tão vasto, recebeu o nome de Mar Cáspio e, sobretudo, porque suas águas não são doces, devido ao acúmulo de sais formados pela evaporação, desde sua formação, ocorrida há um milhão e oitocentos mil anos, época em que, ao seu redor, já existia o primitivo *Homo erectus*, ou *Homo ergaster*.



O Mar Cáspio, na verdade, seria o maior lago do mundo, por definição. Por ser tão grande, passou a ser considerado um mar. Na foto, o litoral cáspio de Baku, capital do Azerbaijão.

Sua extensão é de 1.200 quilômetros e a largura alcança 450 quilômetros. A profundidade média é de 180 metros e, a fundura máxima de 1.025 metros. O comprimento de sua costa é estimado em 7.000 quilômetros.

A salinidade de suas águas é calculada em um terço da água do mar.

Também no Mar Cáspio, o esturjão é encontrado. Sua captura está proibida, do mesmo modo como ocorre no Lago Baikal, com vistas à preservação da espécie.

No subsolo do Mar Cáspio, há expressivas reservas de petróleo.

### 3. LAGO SUPERIOR

Caso não se considere o Mar Cáspio, o Lago Superior é o segundo maior lago do planeta. É, também, o maior dos cinco grandes lagos da América do Norte.

O Lago Superior é o maior lago do mundo em extensão territorial e o terceiro em volume d'água.

Fica localizado entre o Canadá e os Estados Unidos.

Ocupa uma área de 82.414 quilômetros quadrados.

A profundidade média é de 147 metros, e, a máxima, de 406 metros.

Há várias ilhas dentro do Lago Superior, algumas com praias quilométricas e até parques recreativos e reservas florestais.

O lago tem expressiva importância turística, inclusive com a presença de grandes cruzeiros e diversos barcos de fretamento. São atividades da estação de verão. No inverno, alguns pontos do Lago Superior têm a superfície congelada, o que viabiliza a prática de esportes sobre o gelo. Em certas áreas, as águas são tão límpidas que é possível ver-se o fundo.

### 4. LAGO VICTORIA NYANZA

O Lago Victoria Nyanza fica localizado na parte ocidental do grande Vale do Rift, na África Ocidental.

Passa pelo Quênia, Uganda e Tanzânia. Sua área é de 68.870 quilômetros quadrados.



O Lago Superior se encontra entre os Estados Unidos e o Canadá. Exceto pelo Mar Cáspio (que é um lago), o Superior torna-se o maior lago do planeta Terra em extensão territorial.

É uma das nascentes do Rio Nilo, considerado o mais longo rio do mundo.

Sua profundidade máxima é de 83 metros, com a média de 40 metros. O Lago Victoria se localiza numa altitude de 1.133 metros e tem 320 quilômetros de comprimento por 275 quilômetros de largura.

Ao longo de suas margens, forma mais de três mil pequenas ilhas, muitas delas desabitadas. Tem boa piscosidade, e nele são encontradas a perca e a tilápia do Nilo.

## 5. LAGO HURON

O Lago Huron é um dos cinco grandes lagos da América do Norte.

Fica localizado entre o Canadá e o estado de Michigan, nos Estados Unidos.



O Lago Victória, ou Victoria Nyanza, está situado no Vale do Riftt, Africa Ocidental. Banha Quênia, Uganda e Tanzânia.

Tem uma grande extensão navegável e foi intensamente usado como rota de escunas e outras embarcações, no século XVII, em substituição às modernas vias de transporte atualmente existentes na região.

Com área de 59.600 quilômetros quadrados, abriga várias espécies de peixes, entre as quais a perca-sol, e, às suas margens, encontram-se oito importantes cidades.

Há indicações de que seja o terceiro lago de água doce do planeta Terra.

Atualmente, tem sido palco de expressivo turismo lacustre e de grandes competições de surfe.



O Lago Huron fica situado nos Estados Unidos e banha o estado do Michigan. Tem grande extensão navegável.

## 6. LAGO MICHIGAN

O Lago Michigan fica localizado dentro do território dos Estados Unidos e banha os estados de Michigan, Indiana e Illinois.

Sua profundidade máxima é de 281 metros e se encontra a 280 pés acima do nível do mar. Liga-se ao Lago Huron, e, às suas margens, encontram-se várias reservas florestais e parques naturais.



Com exceção do Mar Cáspio, o Lago Tanganica é o mais longo do Planeta. O vocábulo Tanganika, na língua Suali, quer dizer “tanga curta”, referindo-se às vestes dos antigos moradores de suas margens, no tempo dos faraós.

Abriga várias espécies de peixes, entre elas a perca-amarela. Banha grandes cidades, como Chicago e Michigan City. É palco de importantes atividades turísticas.

## 7. LAGO TANGANICA

O Lago Tanganica é o segundo maior da África. Passa pela África Democrática do Congo, Burundi, Tanzânia e Zâmbia.

Com exceção do Mar Cáspio, é o lago mais longo do mundo, com 673 quilômetros de comprimento e largura de 50 quilômetros. Tem a fundura máxima de 1.470 metros. Suas margens abrigam várias reservas naturais, áreas protegidas e parques nacionais.

Sua bacia hidrográfica tem área de 32.900 quilômetros quadrados.

Trata-se do segundo lago mais profundo do globo terrestre.

O nome Tanganica vem da língua africana suali e significa “tanganica”, uma vestimenta que era adotada pelos antigos habitantes de suas margens, considerada vergonhosa pelos descobridores do lago.

O Rio Nilo nasce no Lago Tanganica. Ao que se diz, era ali que os egípcios do tempo dos faraós buscavam as rochas para as construções monumentais que ergueram, entre as quais as pirâmides, os templos e os palácios, delas restando, atualmente, as fabulosas ruínas.

O Grande Lago Urso é o maior lago do Canadá. Há vinte e seis ilhas cercadas por suas águas e estas cobrem-se de gelo durante o inverno.



8. GRANDE LAGO DO URSO

O Grande Lago do Urso é o maior lago do Canadá.

Tem a área de 31.153 quilômetros quadrados, com a profundidade máxima de 446 metros. Suas águas são muito frias e cobertas de gelo durante oito meses do ano. A espessura do gelo é suficiente para suportar o tráfego para as 26 ilhas existentes dentro do lago.

Deságua no Rio Grande do Urso, afluente do Rio Mackenzie.

O volume total de suas águas é estimado em 2.236 quilômetros cúbicos.

Rico na fauna aquática e animais que dela se alimentam, nele se encontra o urso que lhe deu o nome.

9. LAGO NIASSA

O Lago Niassa está localizado na África, no Vale do Rift, entre a Tanzânia e Malawi.

Tem 360 quilômetros de extensão e 80 quilômetros de largura, com a profundidade máxima de 700 metros.

Abriga mais de 400 espécies de peixes de água doce.

Suas águas superficiais são bem mais quentes que as águas profundas, porque está localizado numa região tropical.

O Lago Niassa está situado no Vale do Rift, na África, entre a Tanzânia e o Malawi. Suas águas são muito piscosas e chegaram a abrigar quatrocentas espécies de peixes.





O Grande Lago do Escravo está situado no Canadá, ao sul da cidade de Hay River. É o mais profundo lago da América do Norte.

Na parte sul do lago, encontra-se o Parque Nacional, patrimônio da humanidade, determinado pela Convenção de Ramsar.

#### 10. GRANDE LAGO DO ESCRAVO

O Grande Lago do Escravo é o segundo, em tamanho, encontrado no Canadá.

Tem a superfície de 27.200 quilômetros quadrados e 470 quilômetros de comprimento.

Sua largura vai de 19 a 109 quilômetros, e a profundidade máxima é de 614 metros.

Fica perto do Yellowknife, no Nordeste, e ao sul da cidade de Hay River. É o lago mais profundo da América do Norte.

Sua bacia hidrográfica tem a área de 935.300 quilômetros quadrados, com um volume d'água doce de 2.090 quilômetros cúbicos.

#### 11. LAGO TITICACA

Foi apresentado um resumo dos dez maiores lagos do globo terrestre, entre os milhares existentes nos seis principais continentes.

O propósito da escolha foi chamar a atenção dos estudantes para a importância desses grandes reservatórios de água doce, visto que poucos têm a água salinizada.

São áreas de grande importância turística. Se não forem poluídos, podem ser explorados para a agricultura, suprimento de água potável e outros fins, em futuras demandas da humanidade.

Para fechar a série de lagos famosos, foi preferido o Lago Titicaca.

Trata-se do lago situado no Peru, nos Andes, numa altitude de 3.856 metros acima do nível do mar, sendo, portanto, o lago situado na mais elevada altitude, no planeta Terra, entre os demais encontrados.

O Lago Titicaca é navegável, sobressaindo-se as embarcações construídas com uma erva aquática retirada de suas margens. E um junco, conhecido como totora, retirado das águas.

Em volume de água, é o maior da América do Sul. Sua profundidade média é de 140 metros e, máxima de 280 metros.

Sua área tem cerca de 8.300 quilômetros quadrados.

Nele, estão 41 ilhas povoadas, as quais fazem parte da mitologia que circula entre seus antigos habitantes, os Ursos.

O lago é considerado sagrado pelas antigas culturas andinas, especialmente a Aymara Quechua, uma das famílias mais remotas do Peru. Reza a lenda que, de suas águas, surgiu Manco Capac, fundador do Império Inca.

Hoje, atrai muitos turistas, que ficam maravilhados ante a riqueza de suas águas.

Foi declarado Reserva Nacional por ser o lar de rara espécie de aves, peixes, mamíferos e sete espécies de anfíbios – uma endêmica de sapos gigantes.

Situado nos Andes do Peru, a uma altitude de três mil oitocentos e cinquenta metros, o Lago Titicaca é um dos dez maiores do mundo, famoso por suas lendas mitológicas. É considerado sagrado e, segundo a lenda, das suas águas teria nascido Manco Capac, fundador do Império Inca.



## XII

### A ÁGUA DAS LAGOAS

Há os que definem a lagoa como um lago pequeno.

O tamanho de uma lagoa varia, desde uma lagoinha de poucos metros quadrados, encontrada numa propriedade rural, até uma lagoa de vários quilômetros quadrados de área.

Trata-se de uma porção de água, menor que a de um lago convencional, fechada, ou não, natural ou construída pelos humanos.

As lagoas naturais fechadas são abastecidas pelas águas das chuvas – água doce –, portanto, geralmente potáveis, para a fauna silvestre.

As lagoas não fechadas são as que têm ligação com corpos de água doce (córregos, rios, etc.), ou com a água salgada dos mares, por meio de canais naturais, havendo casos de ligações construídas pelos humanos, com vistas a facilitar a navegabilidade, e outras motivações.

Esses canais funcionam tanto para a descarga da água proveniente das chuvas quanto da recebida pelas marés cheias. Daí haver lagoas com água salobra, com teor maior ou menor de sal, conforme o fluxo recebido com a entrada das marés cheias.

Há lagoas que são verdadeiras piscinas naturais e, por sua beleza, mundialmente famosas.

Destacam-se, no planeta, as Águas Termais de Saturnia, em Toscana, na Itália; a Praia do Antunes, Maragogi, em Alagoas, Brasil; Cenote Ik Kil, no México; Pamuk Kale, na Turquia; Tat Kuang Si, no Laos; a Lagoa Azul, em Malta; os Lençóis, no Maranhão; e, a Lagoa Azul, nas Filipinas.



# XIII

## LAGOAS QUE SE DESTACAM NO BRASIL

### 1. LAGOA DOS PATOS

A Lagoa dos Patos se encontra no estado do Rio Grande do Sul e é a maior da América Latina.

Fica apenas cinco metros acima do nível do mar. Tem a área de 10.144 quilômetros quadrados e o comprimento de 265 quilômetros de ponta a ponta, com uma largura máxima de 60 quilômetros. A profundidade média da Lagoa dos Patos é de três metros, e a fundura máxima, de 7 metros.

A Lagoa dos Patos, no Rio Grande do Sul, é a maior da América do Sul.  
Na foto, a região de Arambaré.





A Lagoa Mirim, também no Rio Grande do Sul, liga-se à Lagoa dos Patos pelo canal de São Gonçalo.

## 2. LAGOA MIRIM

Se a Lagoa dos Patos for aceita como uma laguna, dadas as suas características descritas, a Lagoa Mirim passa a ser a maior de todas. Fica localizada no Rio Grande do Sul. Sua extensão é de 185 quilômetros, com a largura média de 20 quilômetros, e a máxima de 27 quilômetros. A profundidade da Lagoa Mirim varia de um a seis metros.

A área de sua bacia hidrográfica é de 62.250 quilômetros quadrados, dos quais 47.210 quilômetros quadrados estão do lado brasileiro, e 14.940 quilômetros quadrados, em território do nosso vizinho Uruguai.

Na área da bacia hidrográfica da Lagoa Mirim, que fica do lado brasileiro, está a Estação Ecológica do Taim.

Nela encontram abrigo, descanso e nidificam várias espécies de aves migratórias, dentre elas o cisne-de-pescoço-preto, ave de grande imponência, elegância e beleza, em perigo de extinção.

A Lagoa Mirim liga-se à Lagoa dos Patos pelo Canal de São Gonçalo, que tem 76 quilômetros de extensão. Na altura de Pelotas, foi construída uma barragem para impedir a entrada de água salgada, provinda da Laguna (ou lagoa) dos Patos.

A barragem garante a manutenção da água doce e a potabilidade da Lagoa Mirim.

3. LAGOA MANGUEIRA

É a segunda maior lagoa do Brasil (considerando que a Lagoa Mirim é a maior de todas), também situada no Rio Grande do Sul. Cobre uma área de 815 quilômetros quadrados e 123 quilômetros de extensão. Fica no extremo sul do Rio Grande do Sul, em Santa Victoria do Palmar. É considerada de rara beleza, única no Brasil, por ser a de mais nova formação, entre quatro e cinco mil anos. Suas águas são provenientes das chuvas e do lençol freático.

O complexo lagunar constituído pelas lagoas dos Patos, Mirim e Mangueira é o maior do globo terrestre.

São três joias da natureza que precisam ser preservadas, entre muitas outras de nosso Brasil, para que as futuras gerações não recebam só devastação e degradação ambiental, como está acontecendo na maioria dos estados e do planeta Terra.



A Lagoa Mangueira é menor do que a Mirim (está entre esta e a costa). Situa-se em Santa Victória do Palmar, no Rio Grande do Sul. É considerada de rara beleza.

4. OUTRAS LAGOAS BRASILEIRAS MERECEDORAS DE DESTAQUE

4.1 *Lagoa Feia*, localizada no Rio de Janeiro, com a área de 328 quilômetros quadrados.

4.2 De grande beleza e importância turística é a *Lagoa das Araras*, situada em Bom Jardim, Mato Grosso.

Destaca-se por ser abrigo e pouso de araras azuis, canindés, papagaios, maritacas, periquitos, biguás, garças, e outros pássaros que nidificam em suas margens, principalmente nos buritis que vegetam sobre suas águas.

4.3 Notável por suas águas claras e tranquilas é a *Lagoa Azul*, também localizada em Ilha Grande, Rio de Janeiro.

4.4 Em plena cidade, que já foi cognominada de maravilhosa em verso de música popular, encontra-se a *Lagoa Rodrigo de Freitas*.

Recebe água das chuvas e é ligada ao mar por um estreito canal. Tem sido palco de competições náuticas, especialmente do remo, e padece do grande mal causado pelos humanos, que é o da poluição.

4.5 No estado do Ceará, vamos encontrar a *Lagoa do Paraíso*, em Jericoacoara. Caracteriza-se por suas águas cristalinas e por ser muito frequentada pelos turistas.

4.6 Na Baía, sobressai a *Lagoa do Cassange*, situada em Maraú. Parte de sua água é doce, e parte é salgada. Oferece linda praia, frequentada pelos turistas.

4.7 Nos Lençóis do Maranhão, destaca-se a *Lagoa Azul*, de rara beleza.

4.8 Em Bonito, no estado de Mato Grosso, encontra-se a *Lagoa Misteriosa*.

Seu nome deve-se ao fato de estar a lagoa dentro de uma caverna, com uma coluna d'água de 220 metros de profundidade.

Impressiona pela cor azul e a transparência de suas águas, que permitem a visibilidade dos mergulhadores acima de 40 metros. Por sua rara beleza, faz parte do Complexo Turístico do Rio da Prata.

A notável transparência das águas de diversos tons azulados da *Lagoa Misteriosa* deve-se à presença de rochas calcárias, que sedimentam as impurezas. Mergulhadores profissionais já chegaram até 220 metros de profundidade, sem alcançar o fundo.

- 4.9 No estado brasileiro de Alagoas, entre muitas existentes, destaca-se a *Lagoa do Mundaú*, situada em Maceió. Tem a área de 23 quilômetros quadrados, sendo parte do maior sistema de lagoas do estado. É muito rica em peixes e crustáceos, que têm a facilidade de multiplicação em seus manguezais.

O sistema lagunar total é estimado em 600 quilômetros quadrados. Por sua beleza natural, oferece aos visitantes confortáveis passeios de barco.

- 4.10 Ainda, no Rio de Janeiro, não pode ser esquecida a *Lagoa de Araruama*, com seus 220 quilômetros quadrados de águas mansas, considerada uma das melhores raias do mundo para o esporte da vela, com iates, pranchas de surfe, etc.



## XIV

### IMPORTANTES LAGOAS E LAGOS DE SANTA CATARINA

#### 1. LAGOA DA CONCEIÇÃO

Indiscutivelmente, a mais importante das lagoas catarinense é a Lagoa da Conceição, localizada no leste da Ilha de Santa Catarina.

É alimentada pelas águas das chuvas que escorrem pelos arroios das montanhas e dunas que a cercam, porém suas águas são salgadas pelo fluxo das marés altas que penetram na lagoa, através do canal de escoamento natural.

Esse fluxo do Atlântico traz no seu corpo, formas jovens de peixes, crustáceos, com destaque para o camarão e a tainha.

Há menos de 50 anos, a Lagoa da Conceição era um criadouro riquíssimo de frutos aquáticos, famosa pelos siris, pelo camarão, pela tainha, pela carapeba, pelo badejo branco, pela caranha, pela garoupa, pelo robalo, pelo mero, os mais encontrados e preferidos pelos pescadores.

As águas eram transparentes, e era possível ver o fundo, de límpida areia branca, a três metros de profundidade.

Havia tanto peixe que os moradores colocavam, a poucos metros das margens, umas galhadas, ou pequenos troncos de árvores com raízes, no fundo d'água. Ali, então, se formava um ajuntamento de várias espécies de peixes.

Ao lado daquele abrigo, criado pelo pescador, era colocado um covão. O covão era uma armadilha, feita com lascas de bambu, ou taquara, um apetrecho que também era utilizado pelos indígenas, para a captura do pescado. É uma espécie de gaiola, na qual o pescado entra, mas dela não

consegue sair. O covo ficava preso por uma corda e uma boia de catuto (a mesma planta que fornece o material para cuia de chimarrão), a qual indicava o local da galhada. Pela manhã, o covo era erguido e, sempre, trazendo vários pescados.

Ao longo da praia das Rendeiras, instalavam-se dezenas de pequenos estaleiros de madeira, dos quais os tarrafeadores, em pé, atiravam suas tarrafas de malhas apropriadas para capturar o camarão. Em poucos lances, enchiam suas sacolas.

Na década de 30, o senhor Isaque, proprietário do primeiro restaurante da Lagoa da Conceição, que era, também, pescador, trouxe, na tarrafa, em um só lance, sob nossas vistas, setenta camarões, ali onde hoje se encontra um dos mais chiques restaurantes da lagoa. Em menos de 10 minutos, era possível encher uma lata de querosene (vinte litros) com siris de garras azuis e sirias ovadas.

Hoje, o fundo da lagoa já tem lodo em grande parte da área, o pescado está escasso, algumas espécies já não são vistas, e a poluição causada



pelos moradores é tão grande que, em certas áreas, exala das águas um mau cheiro que se aproxima do insuportável.

Trata-se de um dos mais belos recantos do mundo, importante espaço de atração turística, que pode e deve ser despoluído e ser objeto de um plano de restauração da piscosidade de suas águas.

A área da lagoa é de 19,71 quilômetros quadrados.

Suas águas eram transparentes na década de 60, quando caçadores submarinos e uma multidão de pescadores exponenciaram a extração predatória das espécies, sem nenhuma forma do necessário controle biológico.

A Lagoa da Conceição é, na realidade, uma laguna, porque recebe água salgada do Oceano Atlântico.

Divide-se em duas partes: a Lagoa de Dentro e a Lagoa de Fora. A Lagoa de Dentro é a parte interna, que fica ao sul da ponte e da atual concentração populacional. A Lagoa de Fora é a parte que fica ao noroeste da ponte. É nessa parte que se encontra o canal que liga a lagoa ao Oceano Atlântico.

A Lagoa da Conceição, situada na Ilha de Santa Catarina, além de ser uma das mais belas do mundo, foi importantíssima na ocupação do território catarinense pelos portugueses, dada a sua riqueza para a pesca de camarão, siris e grande variedade de peixes. Atualmente, abriga densa população nas suas margens, e o pescado escasseia em decorrência da poluição e da extração predatória. Essa triste realidade, fruto da ocupação desordenada de suas terras marginais, expõe a incompetência dos responsáveis pelo desenvolvimento urbano da ilha nos últimos oitenta anos.



Às margens da Lagoa da Conceição se encontram importantes áreas protegidas, a exemplo do Parque Natural das Dunas e o Parque Estadual do Rio Vermelho.

## 2. OUTRAS LAGOAS E LAGOS IMPORTANTES EM SANTA CATARINA

### 2.1 LAGOA DO PERI

A Lagoa do Peri fica localizada na área leste da Ilha de Santa Catarina.

Sua água é doce, proveniente das chuvas que escorrem das encostas revestidas de Mata Atlântica, onde se encontram várias nascentes e arroios que a alimentam.

Está três metros acima do nível do mar. Quando transborda, pelas cheias, um pequeno canal de despejo lança ao Oceano Atlântico o excedente de água doce.

Sua área é de 5,2 quilômetros quadrados, e sua profundidade máxima, de onze metros. Suas águas limpas são utilizadas para o abastecimento de algumas áreas de denso povoamento da ilha, a exemplo do Campeche.

É muito procurada pelos veranistas para banho e outros lazeres.

Tombada como patrimônio natural, ali se encontra o Parque Municipal da Lagoa do Peri, com 23 quilômetros quadrados.

### 2.2 LAGOINHA DO LESTE

Fica, também, localizada na Ilha de Santa Catarina, entre uma cadeia de montanhas e o Oceano Atlântico.

Está isolada na parte norte da Ilha, e nela só é possível o acesso por mar ou por trilhas, através de morros, ou pelo costão.

2.3 LAGOA MIRIM (DE SANTA CATARINA)

A Lagoa Mirim, de Santa Catarina, fica próxima dos municípios de Imaruí e Ibituba. Tem área de 63,77 quilômetros quadrados e recebe água doce dos Rios d'Una e Mané-Chico. Está ligada à Lagoa do Imaruí.

2.4 LAGOA DO IMARUÍ

Ocupa o segundo lugar em importância socioeconômica, entre as lagoas catarinenses. Fica localizada no sul do estado e próxima de Imaruí, Laguna e Pescaria Brava.

A área da Lagoa do Imaruí é de 86,32 quilômetros quadrados.

Tem como afluentes os Rios Aratingaúba e Siqueira. Liga-se, também, à Lagoa Santo Antônio.

É muito rica na variedade de peixes e aves aquáticas.

Em suas margens, encontram-se bons restaurantes que apresentam ao visitante os frutos da pesca na lagoa.

A região abrangida pela Lagoa do Imaruí é considerada de expressivo potencial para o turismo lacustre.

2.5 LAGOA DO ESTEVES

A Lagoa do Esteves é de água doce e fica localizada no município de Içara, no sul do estado. Trata-se da maior das sete lagoas, do Balneário de Rincão.

É rodeada de *campings* e considerada excelente local para descanso aos que preferem tranquilidade, em lugar da agitação das praias marítimas de Santa Catarina.

## 2.6 LAGOA DE IBIRAQUERA

Fica localizada no município de Imbituba, sul de Santa Catarina.

Especial para *windsurf* ou *kitesurf*, nela é realizado, anualmente, o campeonato brasileiro nessas duas categorias do esporte náutico. É famosa pela pesca do camarão rosa (*Pehaeus brasiliensis*) e pela preservação ambiental ali efetuada.

Faz parte da Área de Preservação Ambiental da Baleia Franca.

A abertura da barra que liga a Lagoa de Ibiraquera ao Oceano Atlântico é uma operação da qual fazem parte os pescadores, moradores, esportistas e empresários da região.

Gradualmente, a areia retorna ao leito da lagoa, pela força dos ventos e das marés, restabelecendo a Barra.

Situada nas proximidades da rodovia (BR), é servida por inúmeros restaurantes; e o turista, os visitantes da região e os passageiros, em geral, ali encontram variada gastronomia, com base em camarão e peixes provindos de suas águas fertilíssimas.

O espetáculo noturno da captura do camarão, com o uso dos liquinhos (luz artificial), é deslumbrante, e igual não há no planeta.

A Lagoa Ibiraquera rivaliza em fama, beleza e importância socioeconômica com a Lagoa da Conceição.

## 2.7 LAGOA DO CAVERÁ

Fica situada no município de Araranguá, sul de Santa Catarina.

A área é de, aproximadamente, 3,5 quilômetros quadrados.

Sua água é doce, porque só recebe água da chuva.

Tem largura de até 240 metros, profundidade mínima de três metros e máxima de oito metros. Fica próxima do município de Sombrio e das praias do Arroio Silva e Gaivota. É apropriada para a prática de esportes náuticos.

2.8 *LAGOA DA CHICA*

É uma pequena lagoa de água doce, encontrada na área sedimentar do Campeche, Ilha de Santa Catarina. Constitui área de preservação permanente, numa extensão de 4,6 hectares.

Considerada patrimônio natural e paisagístico de Florianópolis. Está sendo assoreada e necessita de cuidados especiais para sua preservação.

2.9 *LAGOA DA BARRA VELHA*

Localizada no município de Barra Velha. Tem o comprimento de seis quilômetros e é paralela ao mar, com 200 metros de largura média. Apropriada para esportes náuticos. Na sua barra de saída para o Oceano Atlântico, encontra-se com as águas do Rio Itapocu e águas do mar, formando excelente local para a pescaria.

2.10 *LAGOA DE SANTA MARTA*

Localizada no município de Laguna, próxima do Farol de Santa Marta. Tem pouca importância turística, em comparação com as demais existentes no sul do estado de Santa Catarina.

2.11 *LAGOA DE TAQUARAS*

Localizada no município de Balneário Camboriú. A exemplo da anterior, tem pouca importância.



## XV

# CUIDADOS A SEREM TOMADOS COM AS LAGOAS E OS LAGOS

As lagoas e os lagos, a exemplo dos rios, são importantíssimos ambientes naturais a serem preservados, face a sua influência no conjunto de fatores necessários ao bem-estar da humanidade.

Em primeiro lugar, as lagoas e os lagos de água doce constituem reservas importantes no suprimento de demanda do líquido requerido pelos centros urbanos, pelos animais que ali encontram ambiente apropriado para reprodução, abrigo e alimentação.

Conforme o volume d'água doce e localização, tem propiciado a irrigação agrícola.

Mediante o necessário controle biológico, as lagoas e os lagos, naturais ou construídos artificialmente, podem ser áreas de obtenção de proteínas animais, provenientes da piscicultura e de outros produtos da aquicultura.

Acrescente-se, ainda, o incomparável ambiente natural oferecido pelas lagoas e pelos lagos, sejam de água doce ou salgada, para o desenvolvimento do turismo, com destaque para os esportes náuticos, pesca esportiva e descanso dos que preferem o sossego à agitação das praias movimentadas.

O maior obstáculo à função socioeconômica que se espera dos lagos e das lagoas é a degradação ambiental, resultante do lançamento de toda espécie de lixo e esgoto diretamente sobre suas águas, ou nos afluentes que as alimentam.

O efeito devastador, causado pelos maus hábitos dos moradores, turistas e outros visitantes ocasionais, é a poluição das águas, tornando-as impróprias para a vida dos animais, das plantas e de outros organismos aquáticos e para o consumo e banho dos usuários.

Um plano de preservação e/ou revitalização dos lagos e das lagoas requer a proibição do tráfego de embarcações movidas a combustíveis emissores de gases tóxicos, a exemplo dos que são produzidos no uso de combustíveis fósseis.

Quanto à vocação para a prática dos esportes náuticos, salientam-se as embarcações movidas pela energia dos ventos (vela, *windsurf*, etc.), energia solar, baterias e combustíveis não poluidores.

Exemplo marcante acerca do uso correto de um lago artificial, semelhante ao Lago Paranoá, existente em Brasília, encontramos em Walla Walla, uma cidade norte-americana, na década de sessenta. O lago é cercado de construções civis, porém suas águas são limpas, sem nenhuma espécie de poluição. Rigoroso controle da pesca assegura a prática do saudável esporte. Só é permitida a linha com anzol. Provavelmente, os arquitetos Lucio Costa e Oscar Niemeyer basearam-se em Walla Walla, para compor o plano de Brasília. A diferença é que o belo Lago Paranoá está altamente poluído e, dizem, nem mesmo piaba se encontra em suas águas. A despoluição, entretanto, é viável, desde que a capital brasileira venha a ter um governante decidido a revitalizá-lo.

# XVI

## A ÁGUA DOCE NAS MAIORES REPRESAS DO PLANETA TERRA

### 1. TRÊS GARGANTAS

A maior represa (também chamada de barragem, hidrelétrica, usina) do mundo é a famosa Três Gargantas, encontrada na China.

Foi construída para receber a água do extenso Rio Yang-Tsé.

A construção da Represa Três Gargantas teve início no ano de 1933 e foi concluída no dia 20 de maio do ano 2006, meio ano antes do prazo estipulado no plano de construção. Foi mais uma prova da tenacidade e da operosidade do povo chinês. Três Gargantas custou 17,9 bilhões de euros, mais ou menos 70 bilhões de reais no ano de 2018.

A barragem tem 2.309 metros de comprimento e 185 metros de altura.

Na sua construção foram usados 27,2 milhões de metros cúbicos de betão e 463 mil toneladas de ferro, correspondentes a 63 Torres Eiffel.

A Hidrelétrica Três Gargantas, na China, é a maior represa do planeta e recebe água do Rio Yang-Tsé, o maior rio da Ásia. Sua barragem tem a extensão de dois mil trezentos e nove metros, com altura de cento e oitenta e cinco metros.



Para fazer a fundação da barragem, foram escavados 102,6 milhões de metros cúbicos de terra e pedra.

Quando a água da represa está 175 metros acima do nível do mar, a água acumulada tem 600 quilômetros de extensão, com a largura média de 1,1 quilômetro. Nessa altura, o volume de água represada atinge 39 quilômetros cúbicos e cobre uma área de 1.045 quilômetros quadrados.

Na construção das Três Gargantas, foi deslocado 1,3 milhão de pessoas, de suas moradias, sem os problemas geralmente encontrados no Brasil.

Tais problemas tiveram início no ano de 1997 e terminaram em 2009.

Três Gargantas gera 18.200 megawatts (MW) de energia, equivalentes a 18 centrais nucleares.

## 2. ITAIPU

A Usina Hidrelétrica Itaipu Binacional está situada na fronteira entre o Brasil e o Paraguai e recebe água doce do Rio Paraná.

Foi construída entre os anos de 1975 e 1982, tendo sido inaugurada, oficialmente, no dia 5 de maio de 1984.

Trata-se de uma obra conjunta, fruto de um convênio entre o governo brasileiro e o governo paraguaio, que venceu gigantescos desafios das áreas técnicas e ambientais.

A Usina de Itaipu é considerada maravilha da engenharia moderna. É campeã mundial em produção de energia limpa.

A maior objeção, proveniente dos ambientalistas, é que, para construir a Represa de Itaipu, se extinguiria o Salto das Sete Quedas, por muitos considerado uma das sete maravilhas do mundo. Trata-se, aqui, como nos demais casos das grandes represas, de uma resposta a ser dada à humanidade e ao planeta Terra. No caso, a conveniência de tais megaempreendimentos ante a questão ambiental, vista sob uma ótica racional, científica, frente à sustentação de um planeta capaz de oferecer a seus habitantes um ambiente de vida aprazível e a desejada harmonia entre os humanos e os demais componentes da natureza.

Na Usina de Itaipu, há rotor de 1.760 toneladas. Nela se encontra um dos maiores conjuntos de máquinas do planeta Terra.



A Usina Hidrelétrica Itaipu Binacional foi construída com a extinção do Salto das Sete Quedas. É considerada maravilha da engenharia e nela está um dos maiores conjuntos de máquinas do planeta Terra. A barragem tem oitenta quilômetros de extensão e cento e noventa e seis metros de altura.

A barragem tem oito quilômetros de extensão e uma altura de 196 metros. Sua capacidade energética é de 14.000 megawatts (MW)/hora.

A represa se estende da Foz do Iguaçu à cidade Del Este, no Paraguai, até Guaíra e Salto de Guairá. Começa nas Sete Quedas e vai até Foz do Iguaçu. Itaipu tem 20 unidades geradoras de 700 megawatts (MW), cada uma.

Na construção de Itaipu, trabalharam 40.000 operários.

Foram aplicados 12,570 milhões de metros cúbicos de concreto, correspondentes a 240 grandes estádios e o ferro de 380 Torres Eiffel.

Em dados oficiais, o volume de escavações de terra e rocha em Itaipu é 8,5 vezes superior ao do Eurotúnel (que liga França e Inglaterra sob o Canal da Mancha) e o volume de concreto, 15 vezes maior.

Se fossem abertas, repentinamente, todas as comportas de Itaipu, haveria uma relativa enchente em Buenos Aires, na Argentina.

Para igualar a potência da Hidrelétrica de Itaipu, seria preciso queimar, diariamente, 536 mil barris de petróleo, operação que causaria um elevadíssimo dano ambiental.

A vazão média da Hidrelétrica de Itaipu é 40 vezes maior que a das Cataratas do Iguaçu.

Itaipu supre cerca de 15% da energia consumida no Brasil e cerca de 75% da demanda do Paraguai.

Sob o ponto de vista ambiental, uma pergunta:

— Qual seria a melhor solução, a construção de muitas pequenas e médias represas, ou megarepresas, do porte das Três Gargantas e Itaipu?

A palavra Itaipu é de origem Guarani e quer dizer “água que faz barulho”. ITA= pedra, I= água e PU= barulho. Referia-se ao incomparável Salto das Sete Quedas.

### 3. REPRESA DE BELO MONTE

Quando se fala na Represa ou Hidrelétrica de Belo Monte, vêm à memória os impasses e obstáculos criados pelos ambientalistas e habitantes da região afetada pela represa, principalmente pelo elevado número de indígenas ali existentes.

O argumento dos habitantes locais era de que não gostariam de ser deslocados dos seus lares, do rico e confortável ambiente natural em que viviam e do dano ambiental que a represa iria causar à região. Atitude apoiada pelos ambientalistas, no caso, com boa dose de razão.

A resistência contra a construção da represa causou várias paralisações dos trabalhos, seja por meio da justiça, ou, na marra, por piquetes, com indígenas armados com flechas, apoiados pelos habitantes, com os quais viviam em harmonia.

As paralisações foram causa de atrasos no cronograma dos serviços e de elevação nos custos do empreendimento. A Represa Belo Monte está construída na Bacia do Rio Xingu, próximo ao município de Altamira, no sudoeste do estado do Pará.

A capacidade de geração de energia chega a 11.233 megawatts (MW). Já estão instalados 4.500 megawatts–MW/hora.



A Usina Belo Monte está localizada nas proximidades de Altamira, no Pará, e recebe águas da Bacia do Rio Xingu. É a segunda maior hidrelétrica do Brasil, considerada a terceira do mundo.

Belo Monte é a segunda entre as maiores represas do Brasil e considerada a terceira do planeta. Seu canal principal de abastecimento d'água doce tem 20 quilômetros de extensão, por 130 metros de largura e 27 metros de profundidade.

O custo da Hidrelétrica Belo Monte foi orçado em 16 bilhões de reais, leilado por 19 bilhões de reais e financiado por 28 bilhões de reais, e já superou os 38 bilhões em 2017. Parece que continuará subindo, até ser concluída. Este relato está sendo feito em outubro do ano 2018.

Foi inaugurada, oficialmente, no dia 5 de maio do ano 2016. A área alagada de Belo Monte é de 516 quilômetros quadrados. Supre 10% do consumo nacional de energia.

Em novembro do ano 2017, havia alcançado mais de 96% da conclusão. A barragem principal tem apenas 36 metros de altura, porém o declive natural do rio resulta num desnível total de 87 metros, entre os reservatórios e a saída das turbinas.

#### 4. HIDRELÉTRICA GURI

Está situada na Venezuela e tem a capacidade energética de 10.200 megawatts (MW).

A Hidrelétrica de Guri, também denominada de Central Hidrelétrica Simon Bolívar, recebe água do Rio Caroni, e sua construção foi concluída em 1986. A Hidrelétrica de Guri garante a demanda de toda a Venezuela e ainda exporta parte da energia para o Brasil, ao estado de Roraima.

#### 5. HIDRELÉTRICA DE TUCURUÍ

A Hidrelétrica de Tucuruí está situada no município de Tucuruí, estado do Pará-Brasil. Fica a cerca de 300 quilômetros de Belém. É abastecida





Ao lado, a Hidrelétrica Simon Bolívar, também conhecida como Hidrelétrica de Guri, situada na Venezuela. Garante a demanda de energia daquele país e exporta o excedente. Acima, a Represa de Tucuruí, localizada no estado do Pará, cerca de 300 quilômetros de Belém. Recebe água do Rio Tocantins. Quando cheia, suas águas cobrem uma área de 2.850 quilômetros quadrados.

pelas águas do Rio Tocantins e tem a capacidade de gerar 8.370 megawatts (MW).

Foi construída entre os anos de 1976 e 1984. E inaugurada em 1984, no dia 22 de novembro. Sua área alagada é de 2.850 quilômetros quadrados. Em potência instalada, Tucuruí é a maior usina hidrelétrica 100% brasileira. Itaipu gera 14.000 (MW), porém reparte com o Paraguai.

O vertedouro de Tucuruí tem capacidade de 110.000 metros cúbicos de água por segundo, e é o segundo maior do mundo. Foi inaugurada em 1984, com a capacidade de 4.000 megawatts, ampliados para 8.370 megawatts (MW) em meados do ano 2010.

Uma eclusa e um canal de 5,5 quilômetros possibilitam a navegação fluvial, entre Belém e Santa Isabel.

A Barragem de Tucuruí tem a altura de 78 metros por 11 quilômetros de comprimento. O desnível da água varia entre 58 metros e 78 metros, conforme a estação do ano e o reservatório de água tem 200 quilômetros de extensão. Quando está cheia, a área da lâmina d'água atinge 2.850 quilômetros quadrados.

## 6. HIDRELÉTRICA DE GRAND COULEE

A Hidrelétrica de Grand Coulee é a sexta do mundo e fica localizada nos Estados Unidos. Também conhecida por Represa Grand Coulee, recebe água do Rio Colúmbia.

Sua construção teve início em 1933, e foi inaugurada no dia 1 de junho de 1942. Custou 168 milhões de dólares, na primeira fase da construção, e, quando concluída, com três usinas de força, o custo total foi de 730 milhões de dólares, (mais ou menos três bilhões de reais, outubro de 2018).

A Represa Grand Coulee é a sexta do mundo e recebe água do Rio Colúmbia, nos Estados Unidos. Fica no estado de Washington e é a maior do país.



Fica no estado americano de Washington. Ao ser inaugurada, em 1942, era considerada a hidrelétrica de maior capacidade de geração de energia do planeta Terra.

A barragem tem cerca de 1,6 quilômetro de extensão e seus 169 metros de altura correspondem ao dobro das Cataratas do Niágara. É a maior hidrelétrica dos Estados Unidos. O volume represado de água é cerca de 9.156 quilômetros cúbicos e sua capacidade de geração de energia é de 6.494 megawatts. Tem fama mundial.

Foi sumarizada a descrição das seis maiores represas do mundo. Três delas encontram-se no Brasil: Itaipu, Belo Monte e Tucuruí. As demais: na China, Três Gargantas, a maior do mundo; Guri, na Venezuela; e, Grand Coulee, nos Estados Unidos.

Há milhares de represas no globo terrestre, desde pequenas represas que suprem necessidades de água doce e/ou energia, para atender à demanda de um imóvel rural, de pequeno porte, até uma Itaipu, que supre 15% da demanda de energia de uma nação com mais de 200 milhões de habitantes.

As represas recebem a água das chuvas, dos rios e outras fontes menos importantes, garantindo o abastecimento de água doce, para o consumo dos centros urbanos, das indústrias, da irrigação agrícola e do



consumo dos animais, principalmente nas regiões do planeta em que há escassez de chuvas, ou inconstância na sua frequência.

Em todas as represas é viável e recomendável a piscicultura e o aproveitamento da descarga d'água para a produção de energia.

São, também, intensamente exploradas para o turismo, com destaque para o esporte náutico, os acampamentos, a hotelaria, os banhos (em substituição de praias marítimas), as reservas biológicas, o lazer em geral, conforme a localização e o porte de cada uma.

Quanto maior o número de represas e açudes, maior será a garantia de água doce e a sustentação da vida no planeta Terra. Sobretudo, de pequenas e médias represas, bem distribuídas por toda a superfície do planeta, onde haja possibilidade de captação da água e seu armazenamento.

Quanto maior for a área de exposição da lâmina d'água de represas, açudes, lagos, lagoas e rios, maior será a evaporação e, conseqüentemente, a frequência de chuvas, com benéfica influência no clima e na vida geral do planeta Terra.

## XVII

# AQUÍFEROS

Aquífero é uma formação geológica subterrânea que funciona como reservatório de água. É alimentado pelas chuvas que se infiltram no subsolo.

Resulta de rochas porosas e permeáveis, capazes de reter a água e permitir que seja extraída para diversos usos.

Há vários tipos de aquíferos, a saber:

1- O aquífero livre ou freático; 2- O confinado ou artesiano; 3- O aquífero de fraturas; 4- Os aquíferos porosos; e 5- Os cársticos.

Os *aquíferos livres ou freáticos* são os mais fáceis de se explorar e, por isso, foram os primeiros a serem utilizados pelos humanos.

A água, nesses aquíferos, está parte impregnada em rochas permeáveis, ou semipermeáveis, no nível inferior; e parte, de água livre, podendo, em alguns casos, ficar acima do solo, formando pântanos e charcos.

Sua recarga é sempre feita pela água das chuvas, e a descarga, por meio de nascentes, diretamente nos rios, lagos e oceanos. Às vezes brota, naturalmente, na superfície, formando um córrego.

Os aquíferos variam quanto à profundidade. Quando pouco profundos, são contaminados facilmente, o que tem ocorrido ao estarem próximos de áreas urbanas.

Os *aquíferos artesianos* são os que se encontram entre camadas de rochas permeáveis, ou semipermeáveis, a maiores profundidades que os livres, ou freáticos.

Quando a pressão sobre a água do aquífero artesiano é maior que a pressão atmosférica, a água jorra. Conforme o caso, pode dar origem aos que entram em erupção. São os Gêiseres ou geysers, nascentes termais.

Os *aquíferos de fraturas* ocorrem quando a água das chuvas, infiltrada, fica retida entre fissuras de rochas ígneas ou metamórficas. São mais

difíceis de serem localizados e explorados. Geralmente, suas reservas de água são menores que a dos grandes aquíferos. Mas não deixam de ser importantes como reservas de água doce, para o abastecimento humano.

*Os aquíferos porosos* são os que apresentam a maior capacidade de armazenamento de água. Geralmente abrangem grandes áreas. São encontrados em rochas sedimentares em que a porosidade é bastante homogênea.

Nesses aquíferos, a água escoar em qualquer direção e a recarga é mais intensa do que nos aquíferos de fissura.

*Os aquíferos cársticos* são os que se formam nas rochas que se dissolvem facilmente pela ação do fluxo da água. No correr do tempo, a dissolução da rocha vai alargando a capacidade de armazenamento, formando verdadeiros rios subterrâneos.

# XVIII

## OS MAIORES AQUÍFEROS DO MUNDO

Os grandes aquíferos podem ser comparados a imensas esponjas (as rochas porosas e semiporosas) que retêm a água das chuvas, tornando-se grandes reservatórios que abastecem poços, pantanais e rios.

Há milhares de aquíferos no globo terrestre. Destacamos os maiores do mundo, a saber:

### 1. AQUÍFERO ALTER OU SISTEMA AQUÍFERO GRANDE AMAZÔNIA/BRASIL

Fica sob o Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai e, no Brasil, está localizado sob os estados do Pará, Amapá e Amazonas.

Estima-se conter 162.520 quilômetros cúbicos de água doce.

Afloramento do Aquífero Guarani no estado de São Paulo.



Tal quantia é suficiente para abastecer a atual população do planeta Terra durante 250 anos. Este cálculo é baseado em estimativa do consumo médio de cada nação.

O Aquífero Alter do Chão é o maior aquífero do planeta, que se conhece, e armazena metade da água presente no Brasil. Atualmente, abastece as cidades de Manaus e Santarém.

Somado ao Aquífero Guarani, é conhecido, internacionalmente, como a maior área do mundo, com aquífero, perfazendo cerca de 1,2 milhão de quilômetros quadrados, sendo que a maior parte se encontra no Brasil, com cerca de 840.000 quilômetros quadrados. Perto de 2/3 (dois terços) da área encontra-se nos estados de Santa Catarina, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul.

O Aquífero Guarani é o maior em área, mas perde para o Alter do Chão em volume d'água.

Seguem-se:

2. *o Aquífero Arenito Núbia – Líbia – Egito, Chade, Sudão*, com área estimada em dois milhões de quilômetros quadrados;
3. *o Aquífero Kalahari Karoo – Namíbia, Botsuana, África do Sul*, com área estimada em 135 mil quilômetros quadrados;
4. *o Aquífero Digitalwaterway Vechte – Alemanha, Holanda*, com área calculada em 7,5 mil quilômetros quadrados;
5. *o Aquífero Praded – República Checa e Polônia*, com área estimada em 3,3 mil quilômetros quadrados;
6. *o Aquífero Grande Bacia Artesiana – Austrália*, com área estimada em 1,7 milhão de quilômetros quadrados (seria maior que o Alter Chão);
7. *o Aquífero Bacia Murray – Austrália*, com área estimada em 297 mil quilômetros quadrados.

Os aquíferos são importantes reservatórios de água subterrânea. A maioria é de água doce, de boa potabilidade. Alguns contêm determinadas doses de sais e passam a requerer cuidados extraordinários, quando usados para a irrigação das lavouras.

Apresentam o perigo da salinização dos solos, tornando-os improdutivos e com difícil restauração da fertilidade natural. É o que ocorre em aquíferos de certas áreas do Nordeste brasileiro.

Na maioria dos casos, os aquíferos são alimentados pela água das chuvas. O ideal, nesta condição, é capturá-la e armazená-la por meio de cisternas, açudes, represas, e não buscar a mesma água, mediante a abertura de poços, com gastos de energia, máquinas, não raro, sofisticadas e caras, que requerem operadores especializados.

E, quanto mais profundos, maiores os custos de captação da água, ao passo que a água das chuvas cai por gravidade, de graça, e a manutenção de pequenos e médios reservatórios não requer operários especializados: tão somente, a orientação técnica dos agentes de extensão. Exceção é feita no caso dos desertos, quando o aquífero está distante da chuva que o gerou.



## XIX

### A ÁGUA DOS OÁSIS

O oásis é considerado uma porção de água doce que surge em pleno deserto.

A água pode emergir na superfície, sob a forma de nascente, e dar origem a lagoas, pântanos, ou solos umedecidos, gerando condições naturais para o crescimento de plantas, entre elas as deliciosas tâmaras, e várias espécies de animais. A presença da água em pleno deserto, em áreas geralmente não muito extensas, transforma a aridez do clima em verdadeiro paraíso.

Descobertos pelos beduínos em remotos tempos, nos oásis se estabeleceram grupos populacionais de grande importância para a estada das caravanas, que promovem o intercâmbio comercial nos grandes desertos.

Também, a água pode estar armazenada no aquífero do oásis, abaixo da superfície e, tão logo descoberta, é extraída mediante a perfuração de poços.

Conforme a quantidade da água do aquífero que serve ao oásis, desenvolve-se a prática da irrigação de lavouras.

A origem da água que surge nos desertos é de chuvas que caíram, não raro, em bacias distantes. A água infiltrada em solos e rochas porosas formaram aquíferos que, pela força da gravidade, escorreram como verdadeiros rios subterrâneos, até despontarem nos oásis.



## XX

# OÁSIS RENOMADOS

### 1. OÁSIS SIUÁ

O Oásis Siuá está situado no Deserto da Líbia, a 560 quilômetros da cidade do Cairo, do Egito.

Tornou-se famoso, na antiguidade, porque, nele, foi encontrado o Oráculo de Amon, num pequeno templo erguido pelo faraó do Egito Amasis. O Oásis Siuá era, então, habitado pelo povo berbere.

Na linguagem berbere, o oásis tem nome de Siwa, uma ave de rapina protetora do Deus do Sol, Amon-Ra, cultuado no tempo dos faraós.

A presença do humano nesse oásis remonta à Era Paleolítica.

Heródoto, o historiador grego, relata uma lenda na qual o imperador Cambises, da Pérsia, teria enviado um exército de 50 mil homens tomar o Oásis Siuá, que, para os berberes, tem o nome de Waht Siwat. Quando o exército estava próximo do oásis, reza a lenda, sumiu nas areias do deserto, antes de realizar o ataque.

Consta, também, que Alexandre Magno, ao chegar ao Egito, já no final de suas guerras de conquista, visitou o oásis para consultar o Oráculo de Amon. Teve, como resposta, que era filho de Zeus (o mesmo que Júpiter), o deus dos deuses, e do próprio Amon-Ra. Saiu satisfeito, e, logo em seguida, morreu vitimado por uma febre causada por um vírus do Nilo Ocidental. Esses relatos deram fama ao Oásis Siuá.

## 2. OÁSIS ERG AWBAR

O Oásis Erg Awbar se encontra no Deserto do Saara da Líbia. Na linguagem árabe, tem o nome de UMM AL-MAA, que quer dizer Mãe de Deus. Neste oásis, existe um grande lago de água salgada.

A concentração de sal se aproxima da encontrada no Mar Morto. É tão grande, que as pessoas flutuam sem nenhum esforço.

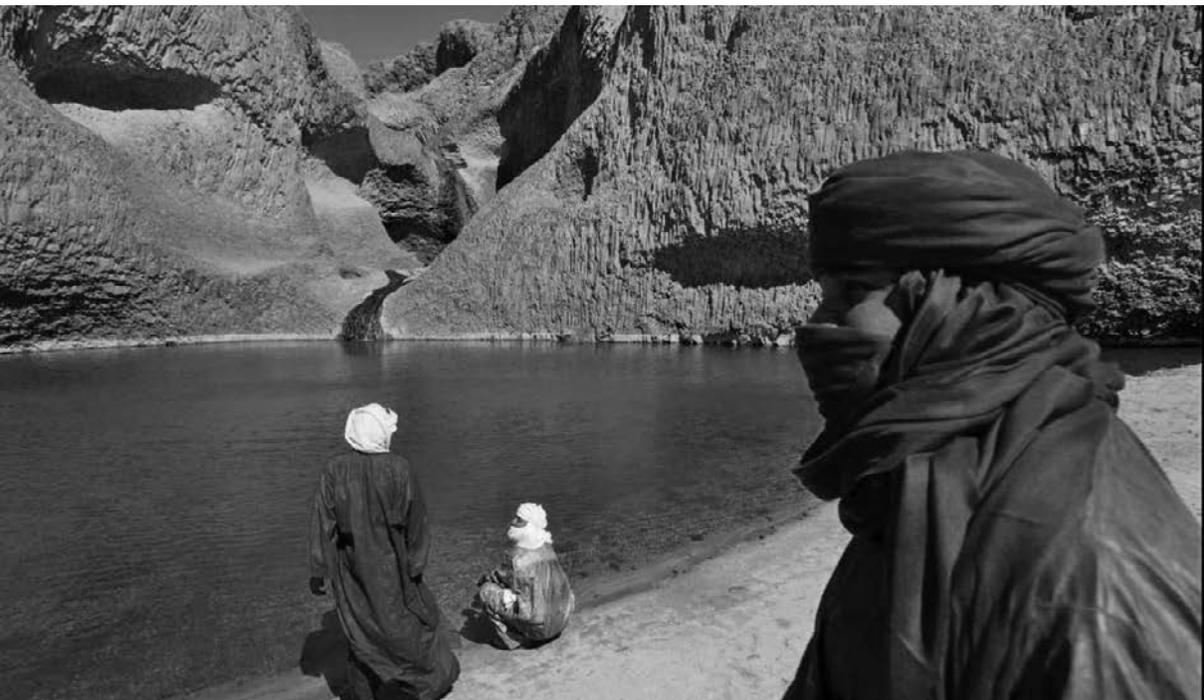
O Oásis Erg Awbar é um ponto de intensa atividade comercial, em pleno deserto.

## 3. OÁSIS TIMIA

O Oásis Timia está localizado entre as montanhas do AIR, na Nigéria, África.

Recebe a água doce que desce das montanhas, a ponto de formar uma belíssima catarata, no deserto.

O Oásis Timia se encontra na África e é habitado pelo lendário povo Tuareg. Fica entre as montanhas do AIR, na Nigéria.  
Muito filmado por ser um lindo recanto.



Timia é habitada pelo povo Tuareg, reconhecidamente hostil aos demais humanos.

Mesmo assim, os franceses entraram no oásis e, nele, construíram um forte, que tem sido bastante filmado.

Nele é praticada intensa agricultura, com lavouras de hortaliças, laranjas, romãs, as deliciosas tâmaras e outras menos importantes.

É um lindo recanto, no deserto africano.

#### 4. OÁSIS AL-HASA, OU AL-AHSA, OU HADJAR

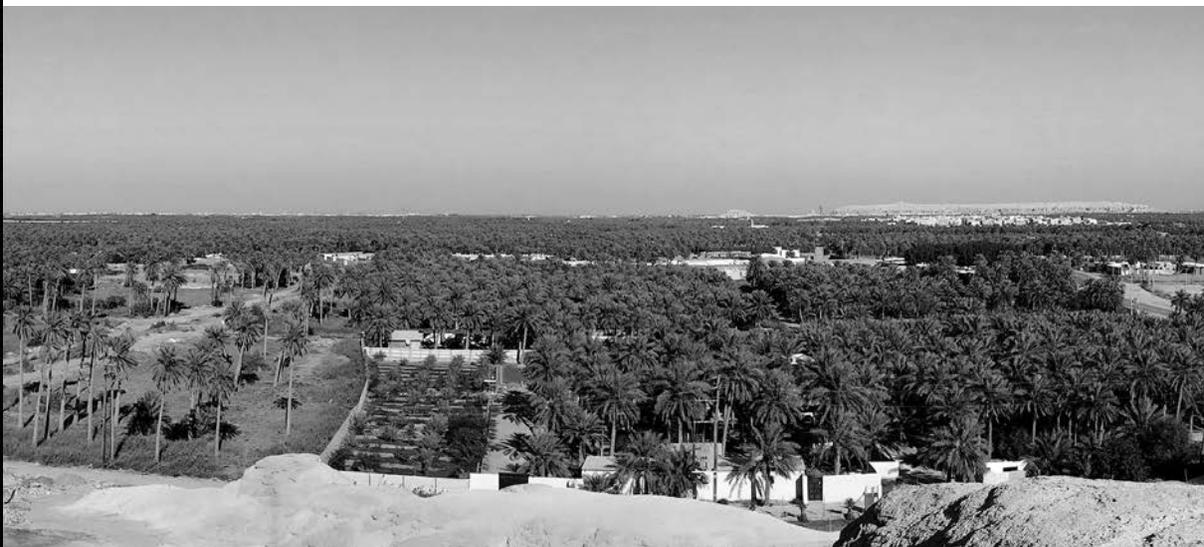
O Oásis Al-Hasa está situado na Arábia Saudita e é considerado o maior oásis do planeta Terra. É o maior da Arábia. Vem sendo habitado pelo humano desde a Pré-História.

Nele se encontra uma fonte permanente de água doce em plena e vasta região de deserto árido, no leste da Arábia Saudita. Sua extensão mede 65 quilômetros, desde o Golpe Pérsico.

Tem a superfície de 120 quilômetros quadrados e uma população atual (2018) acima de 600 mil habitantes.

Neste oásis, é encontrado um clima tropical, com um verão de cinco meses e um inverno relativamente frio. Nele é cultivado o arroz irrigado e se encontra mais de 30 milhões de palmeiras. Na antiguidade, chegou a ter 100 mil habitantes.

O Oásis Al-Hasa, Al-Ahsa ou Al-Ahsan está situado na Arábia Saudita e é o maior do mundo. Consiste numa fonte perene de água doce em pleno deserto de vasta região.



Os árabes consideram o Oásis Al-Hasa uma das maravilhas do globo terrestre. A maior parte da água é obtida por meio de poços artesianos, usada, em grande parte, na agricultura irrigada.

A área agricultada chega a 12 mil hectares.

#### 5. OÁSIS TIMIMOUN

O Oásis Timimoun está situado no distrito de Timimoun, na província de Adrar, na Argélia, África. Tem uma população acima de 30 mil habitantes.

Está em pleno Deserto do Saara, e sua água doce é proveniente de uma a duas chuvas que ocorrem, por ano.

#### 6. OÁSIS DA MEDIA LUNA

O Oásis da Media Luna está situado na China, no grande Deserto de Gobi. Este oásis está secando, e o nível da água de seu lago já baixou 7,5 metros, em decorrência do uso excessivo da água para irrigação agrícola e a crescente população.

O Oásis da Media Luna se encontra na China, no grande Deserto de Gobi. Está secando devido ao uso excessivo da água para irrigação agrícola. Superpovoado, contraria a Pegada Ecológica.



O Oásis da Media Luna se constitui numa aula viva acerca do maior problema que envolve a presença do ser humano no planeta Terra!

É o que trata da relação que deve existir entre a população humana e o recurso natural disponível e necessário a uma vida aprazível sustentável. Há um limite para o crescimento populacional, acima do qual, por enquanto, não se sabe como assegurar a permanência da vida humana, como hoje é almejada, sob os aspectos da saúde, do conforto, da recreação, enfim, do bem-estar, em termos de qualidade de vida.

A pergunta que precisa de resposta simples e concreta é: — Ao faltar a água no oásis, para onde irá sua população atual?

O fato simples e concreto é que a água está acabando pelo excesso de consumo, por sua vez, decorrente do crescimento populacional.

O excessivo crescimento populacional em certas regiões do globo terrestre é o maior de todos os problemas da humanidade.

Sem o recurso natural necessário à sobrevivência, no caso, a água doce, o humano é obrigado a migrar para outras áreas, onde, se não for mantido o equilíbrio entre o recurso natural disponível e o número de habitantes consumidores, fatalmente será criado o problema que deu origem à migração.

É da mais alta instigação a pergunta: Por que as grandes nações, que comandam o mundo não estão dando a atenção que é necessária ao crescimento populacional no planeta Terra?

## 7. OÁSIS YUEYAQUAN

O Oásis Yueyaquan também está localizado no Deserto do Gobi, um dos maiores desertos do planeta. Nele se encontram diferentes regiões geográficas e ecológicas, cada uma com um tipo de clima particular.

Atualmente, o Oásis Yueyaquan é mais famoso que o Media Luna.

Está localizado a seis quilômetros da cidade de Dunhuang, famosa pelas grutas de Mogao, na província de Gansu.

Neste oásis, há um grande lago, entre montanhas de areia, com profundidade de 5 a 7,5 metros.

Estima-se que tenha surgido há cerca de dois mil anos. Estava diminuindo, porém, em 2006, houve uma intervenção do governo para recuperá-lo. O tamanho do lago e sua profundidade passaram a crescer lentamente, e, hoje, o lago já tem cerca de 218 metros de comprimento por 54 metros de largura.

O Yueyaquan e o Media Luna estão na antiga rota da seda, pontos de pousada e restauração das forças das caravanas de camelos que se deslocavam através do Deserto do Gobi.

#### 8. OÁSIS CHEBIKA

O Oásis Chebika está situado na Tunísia, África, numa região montanhosa.

Ao passar dos tempos, tem sido um refúgio do povo berbere.

Em 1909, foi parcialmente destruído por uma enchente, o que parece uma contradição da natureza.

Em 1969, uma sucessão de enchentes provocou mais de 400 mortes na Tunísia.

O Oásis Chebika está situado na Tunísia, África, e abriga o povo berbere como refúgio.





O Oásis Ein Gedi se encontra em Israel, a oeste do Mar Morto, perto da lendária Fortaleza de Massada e das Cavernas de Qumram.

## 9. OÁSIS EIN GEDI

O Oásis Ein Gedi está situado em Israel, dentro do Parque Nacional, do mesmo nome. A região é árida e desértica, na maior parte do ano.

A água doce do oásis é proveniente dos altos penhascos do Deserto da Judeia.

Desde a antiguidade, ali é praticada a agricultura Ein Gedi – em hebraico, “nascente do cabrito”.

Fica a oeste do Mar Morto e perto da lendária Fortaleza de Massada e das cavernas de Qumran.

É conhecido por suas grutas e nascentes de água doce e a rica fauna e flora, existentes.

Ein Gedi é mencionado várias vezes, nos cânticos da Bíblia. Em uma bela passagem, revela: “a minha amada é para mim, como um cacho de flores de hena, nos vinhedos de Ein Gedi”.

O bíblico David se teria escondido de Saul nas cavernas de Ein Gedi. Em 1956, Israel fundou um Kibutz a cerca de um quilômetro do oásis.

A cidade Judaica de Ein Gedi foi, no passado, importante fonte de bálsamo para os gregos e romanos, até que, durante a perseguição aos judeus, foi destruída pelo imperador Justiniano.

O generoso fluxo de água do oásis foi fonte de atração do humano, desde remotas eras, séculos antes de Jesus Cristo.

#### 10. OÁSIS QATIF

O Oásis Qatif ou Al-Qatif é encontrado na Arábia Saudita. É, também, dos mais antigos do mundo e dos maiores da região.

A presença do humano, no Qatif, data da idade do bronze, cerca de 3.500 anos antes de Cristo. Lá se encontram lindas palmeiras e uma comunidade xiita.

O lago existente no oásis é rico em peixes. A cidade de Taruta está localizada à beira do lago. Teria nascido há cinco mil anos.

Al-Qatif fica próximo do Golfo Pérsico. Nele, no século III, foi construído um castelo pelos sassânidas. Foi reformado e utilizado como base militar defensiva da região do Golfo.

O Castelo era uma enorme construção, medindo 365 metros de leste a oeste e 275 metros de norte a sul. Continha uma população de cinco mil pessoas e 300 lojas.

Hoje restam, ali, 18 casas no campo, e o resto da área foi transformado em praças e estacionamentos.

#### 11. OS LENÇÓIS DO MARANHÃO

Os Lençóis do Maranhão, no Brasil, são considerados um oásis, porém, na região chove 300 vezes mais do que nos oásis do Deserto do Saara.

Na estação das chuvas, a água se acumula entre as dunas da areia, ali existentes, formando lagos, nos quais são encontradas tartarugas, muitos peixes e moluscos.



Os Lençóis do Maranhão, no Brasil, são considerados um oásis, porém, recebem cerca de 300 milímetros de chuva por ano.

## 12. OÁSIS HUACACHINA

O Oásis Huacachina é encontrado na região sudeste do Peru. É, também, conhecido como o Oásis das Américas.

Está localizado na província de ICA, constituído por um lago, em plena região árida do Peru.

Nele se encontra a cidade de Huacachina, com uma pequena população permanente, porém hospeda milhares de turistas atraídos pelo esporte de *sandboard*. Reza a lenda que o lago surgiu das lágrimas de uma linda

mulher, que passou a viver nele, sob a forma de uma sereia. Uma boa lenda pode ser fonte de atração turística, ao lado da fonte de água doce, no Oásis das Américas.



O Lago Oásis de Huacachina está situado na Província de Ica, região árida do Peru.

## XXI

# A ÁGUA DAS CHUVAS

Ninguém duvida que cerca de 70% do globo terrestre são cobertos por água doce e salgada.

A teoria mais aceita é que toda a água existente no planeta Terra foi proveniente de chuvas formadas durante o processo de criação do ambiente do único planeta do sistema solar em que se encontra a vida vegetal e animal (incluída a dos humanos), como a conhecemos.

Sabe-se, também, que a água dos oceanos, dos rios, das lagoas, dos aquíferos, das geleiras é proveniente das chuvas.

Nas áreas continentais, onde não há água da chuva, ou proveniente de corpos d'água, superficiais, ou subterrâneos, o clima ambiental é árido, desértico, de pouquíssima vida, exceto nos oásis, onde já foi explicado de onde provém a água da chuva neles encontrada.

Segundo atuais conhecimentos (ano de 2018), o único planeta do sistema solar habitado pelos humanos, é o planeta Terra. Sem a água, a vida, como a conhecemos, seria inexistente.

Sabe-se, ainda, que a água dos oceanos, dos rios, dos lagos, lagoas, das geleiras, dos aquíferos é proveniente das chuvas. Portanto, se não houvesse chuva, não haveria água nos continentes. Sem chuva, não haveria vida. Logo, a água deve ser prioridade nos planos que visem à sustentação da vida no globo terrestre. E, saliente-se, água das chuvas.

É evidente que o maior volume da água das chuvas resulta da evaporação da água dos oceanos. Ocorre que a maior parte dessas chuvas, que são de água doce, precipita-se sobre os oceanos que as geraram, porque cerca de 70% da área do globo terrestre são cobertos pelos oceanos.

Contudo, uma boa dose de chuvas formadas pela evaporação da água superficial dos oceanos é impulsionada para os continentes, enquanto ainda está na forma de gases, pelas correntes aéreas. Às vezes, tais chuvas

caem próximo do litoral, principalmente quando encontram cadeias de montanhas pela frente, na sua trajetória aérea.

Mas ocorre de os elementos causadores das chuvas serem deslocados pelo ar, para milhares de quilômetros do local onde foram gerados, seja no oceano, seja dentro dos continentes. Neste caso, a maioria das chuvas formadas nos continentes é proveniente da evaporação da água dos rios, dos lagos, das lagoas, das represas, dos açudes pântanos, e da evapotranspiração dos vegetais, principalmente das florestas.

Daí a importância da intervenção humana na construção de obras de engenharia que exponham à evaporação, a maior área de lâmina d'água, com a maior distribuição possível, nos continentes. Com maior ênfase, ainda, a preservação das florestas existentes, o reflorestamento e, com especial empenho, o florestamento, ou seja, a implantação de florestas nas regiões semiáridas do planeta. Para tais empreendimentos, há técnicas disponíveis.

## XXII

# A IMPORTÂNCIA DAS FLORESTAS

Quando se fala de florestas, as ideias mais difundidas são acerca da necessidade de preservação, para garantir a biodiversidade, a derrubada para a abertura de área para a agricultura, formação de pastagens, a exploração de madeira para exportação de toras, produção de carvão, construções diversas e outros fins menos utilizados.

Pouco se tem falado sobre o papel da floresta na produção das chuvas e sua influência nas alterações climáticas, em geral.

Os cientistas da meteorologia sabem da influência exercida pela Floresta Amazônica no clima reinante no Brasil, influência benéfica, e na temperatura ambiente, que se faz sentir até o sul do país e nações vizinhas.

Dados disponíveis informam que, em conformidade com o porte, uma árvore pode gerar até 1.000 litros de água doce por ano, por meio da evapotranspiração.

Os botânicos conhecem esse fenômeno fisiológico, processado pelos vegetais.

Ao transpirar, os vegetais emitem partículas que formam gases e nuvens na atmosfera. Quando os gases hidrogênio e oxigênio se encontram na proporção de duas moléculas de hidrogênio – H<sub>2</sub>, e uma de oxigênio – O, forma-se a chuva, que cai sobre a terra, pela força da gravidade.

Quanto maiores e mais frondosas forem as árvores componentes da floresta, maior será seu papel na formação de nuvens e chuvas, além da alteração do clima reinante em sua área de influência.

Se o ambiente for de clima tropical, as altas temperaturas de verão podem ser diminuídas em mais de dez graus centígrados, amenizando a canícula.



A Floresta Amazônica é a maior floresta tropical do mundo. Tem área de cinco milhões e quinhentos mil quilômetros quadrados e abrange nove países: Bolívia, Colômbia, Equador, Guiana, Guiana Francesa, Peru, Suriname e Venezuela e, com 60% da área total da floresta, Brasil.

Matas, capoeirões, capoeiras, formadas com vegetação de médio e pequeno porte, devem ser enriquecidas com árvores de grande porte, precisamente aquelas que foram extraídas pelos humanos, na exploração da biomassa, a exemplo do que aconteceu (e ainda vem acontecendo clandestinamente) com a Floresta Atlântica.

No processo de enriquecimento, a preferência deve recair sobre as árvores de interesse econômico, para futuro manejo sustentado, e vegetais de grande porte produtores de alimentos, a exemplo da castanha do Pará, do açaí, da pupunha, do buriti, do cupuaçu, da graviola, do tucumã, do cacaueiro, da bananeira, do guaraná e de muitas outras.

Além das comestíveis, as que produzem látex, a exemplo da seringueira, cera extraída da carnaubeira, azeite do dendzeiro, óleo, fibra, alimento do coqueiro, são algumas do Norte.

Jabuticabeira, abacateiro, amoreira, bananeira, ingazeiro, marmeleiro, pereira, macieira, guabirobeira, goiabeira, araçazeiro são algumas do Centro-Sul. Trata-se de plantas produtoras de ricos alimentos, que podem compor as florestas, sem que percam suas funções ecológicas.

Outra função importantíssima da floresta está no controle da erosão do solo, evitando a perda da fertilidade natural, produzida pelas chuvas.

Função, também, importantíssima, da floresta, é a de armazenar a água no subsolo. Há uma relação fisiológica entre a parte aérea da planta e a parte subterrânea, ocupada pelas raízes.

Normalmente, quanto maior for a parte aérea, maior é a parte subterrânea. Primeiro, para sua própria sustentação sobre o solo. Segundo, para alimentação, ao extrair do solo os nutrientes necessários.

Essa relação apresenta alterações nas regiões semiáridas, em áreas de cerrado, onde há frequentes incêndios e outros casos excepcionais. Ali, as plantas costumam valer-se de sistemas radiculares mais profundos, para buscar os nutrientes em épocas de escassez de água, ao mesmo tempo que se revestem de cascas especiais, que as tornam resistentes às queimadas e outros inimigos naturais.

Sob a floresta de grande porte, forma-se um solo poroso. Principalmente pela decomposição das raízes, surgem teias de galerias, resultando numa espécie de imensa esponja, que retém a água infiltrada das chuvas.

É de lembrar que, quanto maior for a presença de árvores de grande porte, maiores serão as precipitações pluviométricas.

Após a saturação do subsolo, enriquecido pela água da chuva, surgem as nascentes, os arroios, os pequenos cursos de água que alimentarão os rios, certos lagos, lagoas e pantanais.

Muitas outras virtudes das florestas deixaram de ser expostas, porém as poucas, aqui apresentadas, são suficientes para se afirmar a imprescindibilidade da existência das florestas, para que seja assegurada pela raça humana, a viabilidade de uma vida aprazível no planeta Terra.

As florestas são a melhor herança material que o humano pode deixar a seus descendentes.



## XXIII

### DESSALINIZAÇÃO

Foi constatado que 97% da água existente no planeta é salgada. Ela circunda todos os continentes e ilhas que compõem o globo terrestre.

Além da água salgada dos oceanos e dos mares, há um percentual em aquíferos, com excesso de sais, a exemplo do que ocorre no Nordeste brasileiro.

O avanço tecnológico, experimentado por certas nações, tem permitido a obtenção de água doce mediante a dessalinização da água salgada dos oceanos e dos mares. É o que vem acontecendo em Israel e certos países árabes, não muito distantes da matéria-prima e detentores de energia relativamente barata, enquanto durarem as reservas de petróleo, ou dispuserem de outras fontes de energia sustentável.

Há um projeto de dessalinização, em curso, para o Nordeste brasileiro. No litoral, próximo do Oceano Atlântico, dele será recolhida a água a ser tratada. No interior, distante, a água a ser dessalinizada poderá ser a dos aquíferos, reconhecidamente (ricos em sais e impróprias para consumo), mediante bombeamento.

Tal processo de extração e tratamento tem custo relativamente alto, e o consumidor precisará do subsídio do tesouro público para ter acesso à água tratada.

Países que dispõem de energia abundante e de baixo custo, a exemplo da proveniente do petróleo, podem encontrar solução economicamente justificável na dessalinização, como modo de obter água doce.

No caso do Nordeste brasileiro, a dessalinização requer a iniciativa do poder público. E, mais, o uso da água pelo consumidor, por enquanto, só é possível, se o custo for rebaixado mediante subsídio do tesouro nacional.

Mesmo assim, tal empreendimento, nos parece, deve ser encarado como solução complementar a outras de menor custo e de maior sustentação.

Norman, o realizador da Revolução Verde, iniciava um projeto de vitalização em regiões desérticas, ou semiáridas, da África, mediante florestamento, entre outras medidas, para tornar os solos cultiváveis. Essa, a nosso ver, é uma das mais indicadas para transformar o semiárido nordestino numa região de expressivo potencial para a produção agrossilvopastoril.

A construção de uma grande rede de açudes, cisternas e represas para armazenar os 300 milímetros médios de chuva que caem em grande parte da região semiárida, é outra solução a ser adotada, com possibilidade de efeito a prazo relativamente curto, desde que o Brasil encontre a fonte financiadora e uma nova ótica política contamine as lideranças da região. Uma rede de pequenos e médios açudes, sob o ponto de vista ecológico e funcional, para a maioria da população carente de água doce.

A pesquisa deverá buscar soluções melhores para evitar a infiltração e a evaporação das águas das chuvas retidas.

É preciso ter-se em conta de que um projeto racional, no campo agrário, precisa satisfazer certas condições. Em outras palavras, ser:

- 1) tecnicamente possível (Não dá para plantar arroz nas terras geladas do Alaska);
- 2) economicamente justificável (Não paternalista);
- 3) socialmente desejável (Não confundir com socialismo);
- 4) financeiramente viável (Quando requer capital financeiro);
- 5) ecologicamente correto (Deve ser rejeitado, se causar dano ao ambiente natural);
- 6) politicamente aceitável (Sendo a política entendida como a arte, ciência e ofício de administrar para o bem de toda a sociedade).

Um convênio de cooperação entre nações, seja qual for seu objetivo, deve ser vantajoso, para as partes, em iguais resultados alcançados na sua efetivação.

Finalizamos, recordando recomendação de um arguto político mineiro, que comparava a política com uma nuvem, ao alertar para a fragilidade dos acordos entre agremiações (não raro, facções) partidárias, quanto às expectativas de sua durabilidade.

## SEGUNDA ADVERTÊNCIA

1. As medidas aqui propostas, relativas à garantia de suprimento de água doce no planeta Terra, não terão o efeito pretendido, se não forem adotadas, efetivamente, pelas nações e seus estados.

2. É evidente que tais medidas têm por objetivo o bem-estar dos seres humanos.

Entretanto, não se deve perder de vista que os humanos não são a parte mais importante do todo planetário:

- Primeiro, porque a parte não é mais importante que o todo;
- Segundo, porque há componentes da natureza mais importantes do que o componente humano, a exemplo do ar e da água, estes, imprescindíveis à vida, ao passo que a ausência do humano não o é para as demais formas de viventes. E a ausência dos humanos seria benéfica para a harmonia da natureza, que se livraria do seu grande predador e os efeitos devastadores que gera no meio ambiente.

Do exposto, deduz-se que todo plano elaborado pelo humano que venha a causar dano ao meio ambiente natural, deve ser vetado, sob pena de estar ameaçando a sustentação do planeta Terra, como o desejam seus atuais habitantes, para a fruição de uma vida aprazível.

Florianópolis, mês de janeiro de 2021.

*Glauco Olinger*  
*Engenheiro Agrônomo*

Breves considerações sobre a água doce no planeta Terra, de Glauco Olinger, foi projetado e composto pelo Serviço de Formatação e Programação Visual do Senado Federal. A fonte é a Spectral, corpo 10,5, desenhada em 2017 pela Production Type, de Paris, inspirada no tipo Elzévir Nº 9, cunhado em 1882 pela Warnery Frères.

O livro foi impresso em papel Offset 75g/m<sup>2</sup> nas oficinas da Secretaria de Editoração e Publicações do Senado Federal, em Brasília. Acabou-se de imprimir em março de 2024, de acordo com o programa editorial do Conselho Editorial do Senado Federal.

O humano é tão somente parte da natureza. E resalte-se: não é a parte mais importante. De fato, ele tem-se destacado pelos danos que promove com a poluição do ambiente, e não pelos benefícios. A extinção do humano no globo terrestre favoreceria o equilíbrio ambiental e a harmonia entre seus componentes.

Todavia, a ausência da água causaria a extinção da vida humana e, também, das plantas e dos animais conhecidos.

Nessa ordem de raciocínio, a componente água é mais importante do que o componente humano no planeta Terra.



BAIXE GRATUITAMENTE  
ESTE LIVRO EM SEU CELULAR

Encontre este livro gratuitamente em formato digital acessando: [livraria.senado.leg.br](http://livraria.senado.leg.br)

SENADO FEDERAL

