

# ÁGUA E SANEAMENTO

## CONTRIBUIÇÕES DA EMBRAPA

Maria Sonia Lopes da Silva  
Alexandre Matthiensen  
Luiza Teixeira de Lima Brito  
Jorge Enoch Furquim Werneck Lima  
Cláudio José Reis de Carvalho

Editores Técnicos



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável **6**

# **ÁGUA E SANEAMENTO**

CONTRIBUIÇÕES DA EMBRAPA

*Maria Sonia Lopes da Silva  
Alexandre Matthiensen  
Luiza Teixeira de Lima Brito  
Jorge Enoch Furquim Werneck Lima  
Cláudio José Reis de Carvalho*

Editores Técnicos

**Embrapa**  
*Brasília, DF*  
2018

# Autores

Alexandre Matthiensen

Oceanólogo, Ph.D. em Ciências Biológicas, pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC

Azeneth Eufrausino Schuler

Engenheira florestal, doutora em Ciências/Energia Nuclear na Agricultura, pesquisadora da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ

Carlos Eduardo Pacheco Lima

Engenheiro ambiental, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

Carlos Renato Marmo

Engenheiro civil, mestre em Saneamento e Meio Ambiente, analista da Embrapa Instrumentação, Campinas, SP

Daniela Ferraz Bacconi Campeche

Bióloga, doutora em Ciências Biológicas, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

Eduardo Cyrino de Oliveira-Filho

Biólogo, doutor em Saúde Pública na área de Toxicologia e Saúde, pesquisador da Embrapa Cerrados, Brasília, DF

Eugênio Ferreira Coelho

Engenheiro agrícola, Ph.D. em Engenharia de Irrigação, pesquisador da

Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

**Gherman Garcia Leal de Araújo**

Zootecnista, doutor em zootecnia, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

**Ítalo Moraes Rocha Guedes**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

**Jorge Enoch Furquim Werneck Lima**

Engenheiro agrícola, doutor em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos, pesquisador da Embrapa Cerrados, Brasília, DF

**Joyce Maria Guimarães Monteiro**

Engenheira-agrônoma, doutora em Planejamento Energético, pesquisadora da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ

**Juscimar da Silva**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

**Lenita Lima Haber**

Bióloga, doutora em Agronomia/Horticultura, analista da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

**Luciano Cordoval de Barros**

Engenheiro-agrônomo, analista da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

**Lucilia Maria Parron**

Bióloga, doutora em Ecologia de Ecossistemas, pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR

**Lúcio Alberto Pereira**

Ecologista, doutor em Geociências e Meio Ambiente, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

**Luiz Carlos Guilherme**

Zootecnista, doutor em Genética e Bioquímica, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, UEP Parnaíba, PI

**Luiza Teixeira de Lima Brito**

Engenheira agrícola, doutora em Recursos Naturais, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

**Marcelo Henrique Otênio**

Farmacêutico e Bioquímico, doutor em Ciências Biológicas/Microbiologia Aplicada, pesquisador da Embrapa Gado de Leite, Juiz de fora, MG

**Márcia Divina de Oliveira**

Bióloga, doutora em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre, pesquisadora da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS

**Marcos Brandão Braga**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

**Marcos Tavares-Dias**

Biólogo, doutor em Aquicultura Continental, pesquisador da Embrapa

Amapá, Macapá, AP

**Marcus Aurélio Soares Cruz**

Engenheiro civil, doutor em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

**Maria Luiza Franceschi Nicodemo**

Zootecnista, Ph.D. em Agricultura, pesquisadora da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP

**Maria Sonia Lopes da Silva**

Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências do Solo, pesquisadora da Embrapa Solos, UEP Recife, PE

**Mariana Rodrigues Fontenelle**

Bióloga, doutora em Microbiologia do Solo, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

**Mariana Silveira Guerra Moura e Silva**

Bióloga, doutora em Engenharia Agrícola, pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP

**Mônica Matoso Campanha**

Engenheira-agrônoma, doutora em Fitotecnia/Produção Vegetal, pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

**Paulo Eduardo de Aquino Ribeiro**

Químico, doutor em Química, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

**Rachel Bardy Prado**

Bióloga, doutora em Ciências da Engenharia Ambiental, pesquisadora da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ

**Rafael Dantas dos Santos**

Médico-veterinário, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

**Ricardo de Oliveira Figueiredo**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Biociências e Biotecnologia, pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP

**Rômulo Penna Scorza Júnior**

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Ciências Ambientais, pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS

**Rosângela Silveira Barbosa**

Médica-veterinária, doutora em Produção Animal, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

**Roselany de Oliveira Corrêa**

Bióloga, doutora em Ciência Animal e Pastagens, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

**Roseli Freire de Melo**

Engenheira-agrônoma, doutora em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

**Rubens Bernardes Filho**

Físico, doutor em Física/Física-Química, pesquisador da Embrapa

Instrumentação, Campinas, SP

**Vanessa Romário de Paula**

Bacharel em Administração, analista da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG

**Welson Lima Simões**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia Agrícola/Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE



---

## Capítulo 7

# Cooperação técnica e capacitação para países em desenvolvimento

*Carlos Eduardo Pacheco Lima*  
*Maria Sonia Lopes da Silva*  
*Jorge Enoch Furquim Werneck Lima*  
*Lenita Lima Haber*  
*Ítalo Moraes Rocha Guedes*  
*Juscimar da Silva*  
*Marcos Brandão Braga*  
*Mariana Rodrigues Fontenelle*



## Introdução

A meta 6.a do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6 (ODS 6) trata das atividades e programas relacionados à água e ao saneamento para os países em desenvolvimento por meio de cooperação técnica e apoio à capacitação, incluindo a coleta de água, a dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de reúso. O presente capítulo aborda ações de cooperação

internacional da Embrapa com países em desenvolvimento, no que diz respeito ao uso e à eficiência da água, como forma de contribuir para o atingimento dessa respectiva meta.

Apesar de apresentar 18% da disponibilidade de água que flui por todos os rios do mundo (12% dessa disponibilidade produzida em território nacional), em razão de suas dimensões e variabilidade climática, associada à distribuição da população em suas diferentes regiões, o Brasil apresenta diferentes situações e experiências em relação ao uso e à gestão de recursos hídricos. Sendo o País uma das grandes potências agrícolas mundiais e o setor agrícola um importante usuário do território e da água, é natural que, ao longo de sua história, a Embrapa, como empresa de pesquisa agropecuária oficial do governo federal, tenha acumulado expertise e tecnologias a serem compartilhadas com outras regiões do mundo. Por sua vez, como país em desenvolvimento, o Brasil também tem interagido com diversos países para troca e aperfeiçoamento dessas experiências, como forma de trocar e adaptar tecnologias, conhecimentos e ações que, de alguma forma, contribuam ainda mais para o desenvolvimento sustentável da agricultura brasileira. Diante desse cenário, a Embrapa tem formalizado acordos de cooperação, projetos e trabalhos em parceria com diferentes instituições e pesquisadores de diversas regiões do mundo, relacionados ao tema água, como será apresentado neste capítulo.

## Racionalização do uso da água na produção de hortaliças

Ao longo de sua história, a Embrapa Hortaliças tem trabalhado no intuito de prover melhorias aos sistemas de produção de olerícolas, ações estas que abrangem também os sistemas de irrigação. A

transferência de tecnologia de sistemas mais eficientes de uso da água para irrigação, capacitando técnicos e agricultores, também tem sido realizada com países em desenvolvimento, como Moçambique e o Haiti, na forma de cooperação técnica, por exemplo. Ainda, cabe citar que, nas muitas edições realizadas do Programa de Treinamento para Terceiros Países (TCTP) – em parceria com a Agência Japonesa de Cooperação (Jica) e a Agência Brasileira de Cooperação (ABC) –, foram capacitados técnicos, produtores rurais e formuladores de políticas públicas em temas ligados, principalmente, à olericultura sustentável. Entre os principais temas abordados estavam o uso eficiente da água na irrigação por meio de sistemas como o gotejamento e a microaspersão, bem como o uso de tecnologias que indiquem o momento correto para realização da irrigação e/ou a quantidade de água necessária, como o uso do sensor Irrigas (Figura 1) (Marouelli et al., 2010), desenvolvido pela Embrapa Hortaliças. Outra atuação significativa da Embrapa Hortaliças se deu no âmbito da cooperação trilateral entre Brasil, Estados Unidos e Moçambique, por intermédio do projeto Apoio Técnico aos Programas de Nutrição e Segurança Alimentar de Moçambique (Embrapa, 2018b), que teve dentro de suas inúmeras atividades desenvolvidas a capacitação de agricultores e técnicos no tema sistemas de irrigação na produção de hortaliças.



**Figura 1.** Uso do Irrigas para controle da necessidade de irrigação.

Foto: Paula Fernandes Rodrigues

## Aproveitamento da água de chuva em regiões semiáridas

Desde a sua criação, a Embrapa tem contribuído com a cooperação

técnica e no apoio à capacitação no tema coleta e armazenamento de água de chuva para uso agrícola, principalmente na região semiárida brasileira, em ações de pesquisa, capacitação e de transferência de tecnologias, desenvolvidas com a participação das famílias agricultoras e a parceria dos governos municipais, estaduais e federal, da sociedade civil e da extensão rural. As inovações tecnológicas disponibilizadas pela Embrapa têm aumentado a oferta de água, assegurando-a para os consumos humano e animal, e reduzido os riscos da exploração agropecuária, contribuindo com a produção agrícola principalmente de grãos, frutas e olerícolas, bem como, conseqüentemente, com a melhoria da qualidade de vida das famílias da região. A partir dessas experiências, a Embrapa tem se mostrado presente na cooperação técnica internacional, no âmbito de projetos de cooperação técnica e de missões de cooperação entre o Brasil e países em desenvolvimento, visando à implantação de algumas soluções tecnológicas e treinamento de agricultores e técnicos.

Por meio da geração e/ou adaptação de tecnologias, tais como cisterna, barragem subterrânea, captação de água de chuva in situ, entre outras, para um melhor convívio das famílias com o Semiárido, a Embrapa Semiárido tem colaborado com capacitações de agricultores, técnicos e gestores públicos mediante visitas e cursos proferidos. Como destaque dessa cooperação técnica, citam-se as seguintes ações: a) visita da missão do governo do Zimbábue (África), liderada pelo ministro da Agricultura, Mecanização e Irrigação; b) visita de pesquisadores de Uganda (Leste da África); c) visita da delegação moçambicana composta por técnicos, gestores e secretários de Estado; d) visita de representantes de El Salvador, Guatemala, Honduras e Nicarágua, responsáveis pelo tema água no meio rural, os quais estiveram durante 5 dias na cidade de Petrolina, no estado de Pernambuco, para um intercâmbio de experiências dos países do Corredor Seco com o programa brasileiro Água para Todos; e) visitas de técnicos da Embrapa

a vários países em desenvolvimento (Haiti, Moçambique, México, Angola, entre outros) para treinamentos nos mais diferentes temas envolvendo tecnologias, uso e manejo da água; f) treinamento para técnicos do governo da Argentina; g) Projeto de Cooperação tripartite Brasil-Argentina-Haiti, com o objetivo de capacitar técnicos haitianos componentes do projeto Pro-Huerta em construção de cisterna, visando à avaliação da qualidade das águas, bem como a captação e armazenamento da água de chuva para o consumo das famílias das comunidades locais.

Outra ação importante da Embrapa, envolvendo Embrapa Semiárido, Embrapa Solos e Embrapa Algodão, foi a publicação do livro *Captação, manejo e uso de água de chuva* (Santos et al., 2015), resultante da cooperação técnica entre Embrapa e Associação Brasileira de Captação e Manejo de Água de Chuva (ABCMAC), Instituto Nacional do Semiárido (Insa), Instituto Federal da Bahia (IFBA), International Rainwater Catchment Systems Association (IRCSEA) e várias universidades do Nordeste. O livro mostra as diferentes experiências sobre o tema água de chuva no âmbito de várias regiões brasileiras e algumas regiões da China, Nepal e México.

A Embrapa Solos, por intermédio de sua equipe lotada na Unidade de Execução de Pesquisa e Desenvolvimento do Recife (UEP), tem contribuído em alguns programas de cooperação técnica por meio de programas/projetos com foco na coleta e armazenamento de água. Um desses projetos foi o de Cooperação Técnica Trilateral Honduras-Brasil-EUA: Reforço à Segurança Alimentar e Nutricional na Região Sul de Honduras – Fase I, coordenado pela ABC/Ministério das Relações Exteriores e executado pela Embrapa em Honduras, dentro do qual foram efetuadas atividades de capacitações sobre aspectos técnicos construtivos e captação, armazenamento, uso e manejo do solo e da água/irrigação em barragem subterrânea para técnicos e agricultores. Outra ação importante de cooperação técnica, realizada pela UEP

Recife, foi a Missão de Cooperação Técnica Brasil-Moçambique-Suíça, na Província de Nampula (Embrapa, 2017), que, além da capacitação na coleta, armazenamento e uso de água de chuva, foram construídas três unidades de barragens subterrâneas, uma em 2016 e duas em 2017. A capacitação foi realizada por meio de oficinas e dias de campo, onde foram abordados os aspectos técnicos de construção, potencialidades e limitações dos solos para instalação e dimensionamento do volume de água e seus múltiplos usos. O público-alvo foram técnicos do Instituto de Investigação Agrária de Moçambique (IIAM), técnicos da Cooperação Suíça (HortiSempre), agricultores e extensionistas dos Serviços Distritais de Atividades Econômicas e de outras instituições na região Nordeste de Moçambique. A missão contou com o apoio da HortiSempre – contraparte da Cooperação Suíça e implementadora do projeto Income Creation Through Microirrigation in Northern Mozambique.

## Gestão integrada do uso dos solos e dos recursos hídricos

A Embrapa tem importantes ações em cooperações técnicas na gestão integrada dos recursos hídricos, envolvendo, principalmente, o manejo da irrigação, as mudanças climáticas, a modelagem hidrológica e os serviços ambientais.

A Embrapa Algodão, em ações de cooperação técnica sobre o manejo da cultura do algodão, tem efetuado diversas capacitações sobre sistemas de irrigação, uso e manejo da água, atividades essas que muito tem a contribuir com a meta 6.a do ODS 6. As principais cooperações estabelecidas são: a) projeto Fortalecimento Tecnológico e Difusão de Boas Práticas Agrícolas para o Algodão nos Países do C-4 e Togo, desenvolvido pelo Brasil em conjunto com Benim, Burquina Faso,

Chade, Mali e Togo, países localizados na África Ocidental; b) Projeto Regional de Fortalecimento do Setor Algodoeiro nas Bacias do Baixo Shire e Zambeze, na África Austral; c) a Embrapa é signatária de projetos-país para fortalecimento do setor algodoeiro na América do Sul, no âmbito do programa trilateral Brasil-FAO de Cooperação Sul-Sul. Nesse escopo, a Embrapa apoia, atualmente, a execução de dois projetos-país distintos com o Ministério de Agricultura e Irrigação do Peru (Minagri) e com o Ministério da Agricultura e Pecuária do Paraguai (MAG).

Outras Unidades da Embrapa, a exemplo da Embrapa Meio-Norte, Embrapa Hortaliças, Embrapa Mandioca e Fruticultura, entre outras, também têm expressiva atuação em cooperação internacional com países em desenvolvimento com ações voltadas para o manejo de apicultura, hortaliças, feijão, mandioca, etc., em que os componentes sobre manejo da irrigação fazem parte das capacitações.

A Embrapa Cerrados, há mais de 10 anos, vem trabalhando na tropicalização de determinados modelos hidrológicos aplicados em diferentes regiões do mundo, como é nos casos dos projetos SWAT-Cerrado, GeoCerrado, Chuva-Vazão e AgroHidro, todos eles com parcerias internacionais e que vêm possibilitando, cada vez mais, a parametrização, a adaptação ou mesmo o desenvolvimento de ferramentas importantes para o planejamento integrado do uso do solo e dos recursos hídricos. Esses modelos também são base para projetos que buscam avaliar os potenciais impactos dos cenários de mudanças climáticas e de mudanças de uso do solo sobre os recursos hídricos no território brasileiro (projetos Chuva-Vazão e AgroHidro) e sobre diferentes serviços ecossistêmicos, incluindo aqueles relacionados à quantidade e à qualidade da água (Projeto EcoHidro). Por meio da participação da Embrapa em programas como o Produtor de Águas, a difusão e a capacitação de pessoas do Brasil e do mundo, principalmente de países em desenvolvimento, vêm ocorrendo de forma



intensa nas visitas que, principalmente, o Projeto Pípiripau (DF/GO) recebe todos os anos.

A Embrapa Cerrados ainda desenvolveu parceria internacional relevante no estudo de alocação da água em pequenos reservatórios de usos múltiplos no Brasil e na África, trazendo mais uma contribuição, em parceria, para a troca de experiências acerca da gestão dos recursos hídricos.

## Considerações finais

A Embrapa, por meio de suas ações de pesquisa e desenvolvimento, tem muito a contribuir com a ampliação da cooperação técnica internacional e o apoio à capacitação para os países em desenvolvimento no que se refere ao tema água. As iniciativas de cooperação técnica fomentam o desenvolvimento, promovem a capacitação humana e institucional, contribuindo com mudanças estruturais na realidade socioeconômica dos países em desenvolvimento. Essas iniciativas, dentro da Embrapa, se concretizam por intermédio dos chamados Instrumentos de Cooperação Técnica que categorizam as cooperações em: projetos estruturantes, projetos pontuais, Plataformas de Inovação Agropecuária (Agricultural Innovation Marketplace) e capacitação em cursos de agricultura tropical (Embrapa, 2018a).

O cenário de escassez hídrica observado nos últimos anos em diversas regiões brasileiras e em alguns países, associado à possibilidade de agravamento desse quadro em razão das mudanças climáticas e da expansão urbana desordenada, tem levado à necessidade de busca de alternativas e soluções rápidas para que se possa garantir água e saneamento de qualidade para todos até 2030.

Para tal, a Embrapa entende ser fundamental a troca e o compartilhamento de responsabilidades e experiência por meio da cooperação internacional.

## Referências

EMBRAPA. **Cooperação técnica.** 2018a. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/cooperacao-tecnica>>. Acesso em: 4 jan. 2018.

EMBRAPA. **Pesquisadores constroem barragens subterrâneas em Moçambique.** 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/30864093/pesquisadores-constroem-barragens-subterraneas-em-mocambique>>. Acesso em: 4 jan. 2018.

EMBRAPA. **Segurança alimentar em Moçambique.** 2018b. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/seguranca-alimentar-em-mocambique>>. Acesso em: 4 jan. 2018.

MARQUELLI, W. A.; FREITAS, V. M. T. de; COSTA JÚNIOR, A. D. **Guia prático para uso do Irrigas na produção de hortaliças.** Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2010. 32 p. Disponível em: <[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/guia\\_irrigas\\_000gul1](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/guia_irrigas_000gul1)>. Acesso em: 4 jan. 2018.

SANTOS, D. B. dos; MEDEIROS, S. de S.; BRITO, L. T. de L.; GNADLINGER, J.; COHIM, E.; PAZ, V. P. da S.; GHEYI, H. R. (Org.). **Captação, manejo e uso de água de chuva.** Campina Grande: INSA: ABCMAC, 2015. 440 p. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/148518/1/Livro-Luiza.pdf>>. Acesso:19 fev. 2018.

## Literatura recomendada

BEEKMAN, G. B. **Gerenciamento integrado dos recursos hídricos**. Brasília, DF: IICA,1999. 64 p.

BUSO, W. H. D.; KLIEMANN, H. J. Relações de carbono orgânico e de nitrogênio total e potencialmente mineralizável com o nitrogênio absorvido pelo milho. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 33, n. 2, p. 97-105, 2003.

CONJUNTURA dos recursos hídricos no Brasil: informe 2012. Brasília, DF: Agência Nacional de Águas, 2012. 215 p.

DIRECTRICES sanitarias sobre el uso de aguas residuales en agricultura y acuicultura: informe de um Grupo Científico de la OMS. Ginebra: Organización Mundial de La Salud, 1989. (Série de informes técnicos, 778). Disponível em: <[http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/39333/1/WHO\\_TRS\\_778\\_spa.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/39333/1/WHO_TRS_778_spa.pdf)> Acesso em: 4 jan. 2018.

PAZ, V. P. da S.; TEODORO, R. E. F.; MENDONÇA, F. C. Recursos hídricos, agricultura irrigada e meio ambiente. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 4, n. 3, p. 465-473, set./dez. 2000. DOI: 10.1590/S1415-43662000000300025.

ROCKSTRÖM, J.; STEFFEN, W.; NOONE, K.; PERSSON, A.; CHAPIN, F.S. 3RD.; LAMBIN, E. F.; LENTON, T. M.; SCHEFFER, M.; FOLKE, C.; SCHELLNHUBER, H. J.; NYKVIST, B.; DE WIT, C. A.; HUGHES, T.; VAN DER LEEUW, S.; RODHE, H.; SÖRLIN S.; SNYDER PK.; COSTANZA R.; SVEDIN U.; FALKENMARK M.; KARLBERG, L.; CORELL, R. W.; FABRY, V. J.; HANSEN, J.; WALKER, B.; LIVERMAN, D.; RICHARDSON, K.; CRUTZEN, P.; FOLEY, J. A. A safe operating space for humanity. **Nature**, v. 461, p. 472-475, Sept. 2009. DOI: 10.1038/461472a.

SHIKLOMANOV, I. **World water resources: a new appraisal and assessment for the 21th century: a summary of the monograph world water resources**. Paris: International Hydrological Programme/Unesco,1998. 327 p.

TUNDISI, J. G. Recursos hídricos: o futuro dos recursos. **MultiCiência**, v. 1, p. 1-14, 2003. O futuro dos recursos. Disponível em: <[https://www.multiciencia.unicamp.br/artigos\\_01/A3\\_Tundisi\\_port.PDF](https://www.multiciencia.unicamp.br/artigos_01/A3_Tundisi_port.PDF)>. Acesso em: 4 jan. 2018.

---