

# 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

## **Embrapa**

Parque Estação Biológica (PqEB)

Av. W3 Norte (Final)

CEP 70770-901 Brasília, DF

Fone: (61) 3448-4433

[www.embrapa.br](http://www.embrapa.br)

[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)

## **Responsável pelo conteúdo**

Secretaria de Inteligência e Relações Estratégicas

Coordenação técnica da Coleção ODS: *Valeria Sucena Hammes, Andre Carlos Cau dos Santos*

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Renata Bueno Miranda*

Secretária-executiva: *Jeane de Oliveira Dantas*

Membros: *Alba Chiesse da Silva, Assunta Helena Sicoli, Ivan Sergio Freire de Sousa, Eliane Gonçalves Gomes, Cecilia do Prado Pagotto, Claudete Teixeira Moreira, Marita Féres Cardillo, Roseane Pereira Villela, Wyviane Carlos Lima Vidal*

## **Responsável pela edição**

Secretaria Geral

Coordenação editorial: *Alexandre de Oliveira Barcellos, Heloiza Dias da Silva, Nilda Maria da Cunha Sette*

Supervisão editorial: *Wyviane Carlos Lima Vidal*

Revisão de texto: *Everaldo Correia da Silva Filho, Maria Cristina Ramos Jubé*

Normalização bibliográfica: *Iara Del Fiaco Rocha, Rejane Maria de*

*Oliveira*

Projeto gráfico e editoração eletrônica: *Leandro Sousa Fazio*

Tratamento das ilustrações: *Paula Cristina Rodrigues Franco*

Capa: *Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

**1ª edição**

E-book (2018)

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa  
Secretaria-Geral

---

Água e saneamento : contribuições da Embrapa / Maria Sonia Lopes da Silva... [et al.], editores técnicos. – Brasília, DF : Embrapa, 2018.

E-book : il. color.

ISBN 978-85-7035-781-6

1. Objetivos de desenvolvimento sustentável. 2. Nações Unidas.  
3. Políticas públicas. 4. Recursos hídricos. I. Matthiensen, Alexandre.  
II. Brito, Luiza Teixeira de Lima. III. Lima, Jorge Enoch Furquim Werneck.  
IV. Carvalho, Cláudio José Reis de. V. Coleção.

CDD 628.1

---

© Embrapa, 2018

---

## Capítulo 2

# Visão geral das contribuições da Embrapa

*Mônica Matoso Campanha  
Rachel Bardy Prado  
Lucília Maria Parron  
Maria Sonia Lopes da Silva  
Alexandre Matthiensen*



## Introdução

Todos no planeta devem ter acesso à água potável e ao saneamento. Esse é o foco estabelecido pelo Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6 (ODS 6), inserido em uma agenda de sustentabilidade para ser adotada pelos países membros da Organização das Nações Unidas (ONU) e ser cumprida até 2030. Nesse objetivo, estão definidas metas como o acesso à água potável e ao saneamento de forma igualitária; a melhoria da qualidade da água, com redução da poluição, tratamento e reutilização seguros; o aumento da eficiência de uso em todos os setores; a gestão integrada dos recursos

hídricos; e a proteção e restauração dos ecossistemas relacionados com a água, fazendo uso tanto da cooperação internacional como da participação de atores locais.

A temática da água e do saneamento é transversal, sendo a água considerada um recurso primordial para o desenvolvimento sustentável, para a promoção do bem-estar das pessoas e comunidades, e para o crescimento da economia dos países. Nesse sentido, dentro do Brasil, o tema vem sendo trabalhado por diferentes órgãos em distintos níveis federativos; e promover a melhor sintonia entre eles é um desafio institucional.

A Embrapa está entre esses órgãos, desenvolvendo pesquisa e disseminando seus resultados relacionados a diversas linhas temáticas alinhadas ao ODS 6. Este capítulo tem como propósito apresentar suas principais pesquisas, bem como ações estratégicas correlatas da Embrapa e seus parceiros que muito têm a contribuir a fim de cumprir as metas do ODS.

## Objetivos estratégicos

Ao gerar conhecimentos e ativos tecnológicos para a sustentabilidade da agricultura brasileira, a programação estratégica da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), estabelecida no VI Plano Diretor da Embrapa (PDE) (Embrapa, 2015), apresenta interfaces e sinergias, direta ou indiretamente, com os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e suas metas (Brasil, 2016).

Os eixos de impacto e os objetivos e diretrizes estratégicas do PDE representam os direcionamentos para se chegar às transformações desejadas (Embrapa, 2017b). Dos cinco eixos de impacto (EI) da

Embrapa, três têm aderência com o ODS 6, a saber:

- EI 1 – Avanços na busca da sustentabilidade da agropecuária.
- EI 2 – Inserção estratégica e competitiva na bioeconomia.
- EI 3 – Contribuição para políticas públicas.

Dentre os 12 objetivos estratégicos (OE) do PDE, 4 são fortemente alinhados com o ODS 6, que são:

- OE 1 – Desenvolver conhecimentos e tecnologias para o adequado manejo e aproveitamento sustentável dos biomas brasileiros.
- OE 6 – Desenvolver sistemas de produção inovadores capazes de aumentar a produtividade agropecuária, florestal e aquícola, com sustentabilidade.
- OE 11 – Gerar conhecimentos e tecnologias que promovam inovações gerenciais para tratar com eficiência, eficácia e efetividade a crescente complexidade e multifuncionalidade da agricultura.
- OE 12 – Desenvolver e disseminar produtos de informação e estratégias de comunicação que contribuam para a valorização da pesquisa agropecuária e para a ampliação do suporte da sociedade à agricultura brasileira.

## Projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação

Os projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação da Embrapa estão organizados em temas estratégicos da agropecuária brasileira cuja

gestão conta com sistemas de informações corporativos e instrumentos de apoio gerencial denominados portfólios (23), englobando temas de relevância nacional, e arranjos (84), organizados para fazer frente a desafios prioritários em determinado tema (Embrapa, 2017b). Dentro da programação de pesquisa da Embrapa, os portfólios e arranjos com maior afinidade à temática da água na agricultura são: Agricultura Irrigada, Convivência com a Seca, Mudanças Climáticas (portfólios); Serviços Ambientais na Paisagem Rural – Arranjo SA e Fortalecimento dos Sistemas Agrícolas Familiares Dependentes de Chuva no Semiárido Brasileiro – Agrichuva (arranjos). Outros diversos têm afinidades com o tema da água, seja pelas tecnologias empregadas nos diferentes sistemas produtivos agropecuários e florestais, como os portfólios Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), Aquicultura, Manejo Racional de Agrotóxicos e Sistema de Produção de Base Ecológica, e como os arranjos Manejo Florestal Sustentável de Uso Múltiplo na Amazônia, Agricultura Familiar sem Queima na Amazônia, Alternativas para a Forração Vegetal Permanente de Superfícies de Solo com Múltiplos Propósitos Funcionais, Recuperação de Pastagens Degradadas na Amazônia, Consolidação do Sistema Plantio Direto na Amazônia; seja pela visão de ecossistemas com que trabalham, como os portfólios Monitoramento da Dinâmica do Uso e Cobertura da Terra no Território Nacional e Recursos Florestais Nativos, e os arranjos Restauração e Adequação Ambiental da Paisagem Rural na Mata Atlântica das Regiões Sul e Sudeste, e Estratégias para Geração de Informação em Solos como Subsídio à Agricultura Brasileira.

## Soluções tecnológicas

Os conhecimentos gerados são, em grande parte, traduzidos em produtos, processos e serviços para o setor agropecuário, compondo um

vasto rol de soluções tecnológicas. Fazem parte também desse conjunto de soluções tecnológicas as metodologias, as práticas agropecuárias e os sistemas de produção. Além disso, essas informações também contribuem para a formulação e o aprimoramento de políticas públicas em áreas relacionadas à missão da Empresa.

Alinhadas com o ODS 6, a Embrapa possui diversas Soluções Tecnológicas desenvolvidas ou adaptadas para os diferentes biomas brasileiros, que mostram como usar a água na agricultura com racionalidade e sem desperdício, para a produção vegetal e criação animal (Embrapa, 2017d). Além da produção agropecuária, são disponibilizadas soluções tecnológicas visando à recuperação/manutenção de ecossistemas, melhoria da qualidade da água e da quantidade de água disponíveis.

Dentro da temática do uso da água na agricultura, a Embrapa destaca as tecnologias: manejo da irrigação; monitoramento da disponibilidade hídrica; tecnologias de adequação de propriedades para captação de água das chuvas; recarga de lençóis freáticos e revitalização de mananciais e riachos; além de outras como barragem subterrânea, reúso de água da agricultura e utilização de águas de qualidade inferior (salobra e salina); cisternas rurais, práticas de conservação de solo e água em sistemas de produção; uso de cultivares adequadas às condições hídricas da região (Embrapa, 2017a).

Entre as soluções tecnológicas relacionadas à quantidade e ao suprimento de água, destacam-se: os lagos de múltiplo uso, que além do armazenamento evitam a contaminação do lençol freático; os diferentes métodos para captação da chuva in situ (sulcamento, aração), cisterna, barraginha, barragem subterrânea, sisteminha, gaiolas flutuantes, entre outras. Para irrigação, envolvem tanto a melhoria dos sistemas de irrigação para diferentes culturas, como tecnologias de equipamentos, sensores, parâmetros de irrigação (evapotranspiração, coeficiente de

cultivo, curva de retenção de água no solo) e modelagem para maior eficiência no uso da água, como modelos hidrológicos que simulam a disponibilidade de água; além da possibilidade de fertirrigação e utilização de águas secundárias, como efluente de piscicultura.

Para práticas de conservação de solo e água, destacam-se aquelas que reduzem a erosão do solo e ajudam no armazenamento de água do solo como construção de barraginhas; plantio direto; manejo de coberturas verdes e coberturas mortas em cultivos agrícolas; barragem subterrânea; utilização de consórcios de culturas e sistemas integrados de produção, como o ILPF, os sistemas agroflorestais e a arborização de pastagens; dimensionamento e construção de terraços; além das boas práticas agropecuárias para diferentes culturas, que visam ao uso racional de insumos e agrotóxicos e cumprimento da legislação para propriedade rural. Apresentam-se também as tecnologias de avaliação de concentração e lixiviação de agrotóxicos no solo; tratamento de águas residuais como águas de lavagem de instalações animais, de tratamento pós-colheita de frutas e de residuais de mineração; compostagem de resíduos animais e vegetais; construção de barraginhas.

Entre as soluções tecnológicas relacionadas à propriedade, tem-se como destaque: tecnologias para recuperação de áreas degradadas, como a revegetação de voçorocas com espécies leguminosas; implantação e manejo de florestas, tanto naturais como as plantadas. Na parte de saneamento rural, a Embrapa se destaca com tecnologias amplamente difundidas e aplicadas pela Empresa e parceiros, quais sejam: o clorador Embrapa, utilizado para clorar a água para o abastecimento doméstico; a fossa biodigestora, que viabiliza o tratamento do esgoto doméstico (águas negras) com produção de fertilizante líquido; e o jardim filtrante, com finalidade de depurar a água cinza, complementando o tratamento de esgotos nas áreas rurais, feito pela fossa séptica biodigestora.

Muitas dessas soluções tecnológicas voltadas ao atendimento do ODS 6 serão descritas nos capítulos subsequentes, apontando sua aplicação atual, potencialidade futura e limitações.

## Parcerias e programas de governo

A Embrapa atua na esfera federal com implantação ou ampliação de programas/políticas de governo, destacando-se o Programa Produtor de Águas, da Agência Nacional de Águas (ANA); o programa pagamento do Serviço Florestal Brasileiro, do Ministério do Meio Ambiente (MMA); o Programa de Capacitação para Gestão Integrada e Sustentável da Água no Meio Rural. Nesse sentido, a Empresa apresenta outras tantas soluções tecnológicas que envolvem também metodologias como aquelas para mapeamento e avaliação de indicadores de serviços ambientais, além de manuais para implantação de programas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) e valoração ambiental; serviços de consultoria; produtos de mapeamento e os zoneamentos agroclimáticos e agroecológicos; softwares para apoio para os manejos de irrigação, como o IrrigaFácil; e diversos cursos de treinamento e capacitação de agentes multiplicadores do conhecimento. Todas essas soluções tecnológicas geram impacto positivo para a sociedade e para o País. Em 2016, foram apurados os impactos econômicos e os ganhos sociais de 117 tecnologias e cerca de 200 cultivares da Embrapa, indicando que cada R\$ 1,00 investido na Empresa retornou R\$ 11,37 para a sociedade brasileira (Embrapa, 2017c).

A Embrapa tem compartilhado muitas experiências com as famílias e os parceiros governamentais e da sociedade civil, de forma a promover a troca de saberes, que muito tem contribuído com os avanços no uso adequado dos recursos naturais, principalmente do solo, com vistas na

captação e no armazenamento da água de chuva, visando colaborar com as estratégias socioecológicas das famílias agricultoras de regiões com escassez de água, no enfrentamento das mudanças climáticas. Fato este que tem auxiliado na superação das limitações sociais e ambientais do Semiárido brasileiro, tendo no uso das tecnologias de convivência com o Semiárido a fonte para aperfeiçoar e equilibrar o processo produtivo, promovendo uma maior estabilidade do agroecossistema familiar, conseqüentemente uma melhoria da qualidade de vida da família.

A Embrapa também tem tido expressiva colaboração com os programas de acesso à água do governo federal, a exemplo do Plano Brasil sem Miséria (PBSM) e do Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Água – Água para Todos. Os dois programas foram concebidos pelo governo federal a partir da necessidade de se universalizar o acesso e uso de água para populações carentes, residentes em comunidades rurais não atendidas por esse serviço público essencial, atendidas por sistemas de abastecimento deficitários ou, ainda, que recebam abastecimento difuso. Por meio de suas inúmeras soluções tecnológicas, a Embrapa participou de diversas ações voltadas para os usos da água para produção de alimentos, o que tem contribuído para a soberania e segurança alimentar e nutricional, conseqüentemente para a valorização da cidadania e a qualidade de vida das famílias agricultoras dos sistemas de produção agropecuários de regiões com escassez de água. Outra atuação significativa da Embrapa diz respeito à cooperação técnica visando ao apoio à capacitação para países em desenvolvimento, principalmente em atividades de coleta e estoque da água de chuva.

## Referências

BRASIL. Decreto nº 8.892, de 27 de outubro de 2016. Cria a Comissão Nacional para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. **Diário Oficial da União**, 31 out. 2016. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2016/decreto/D8892.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/decreto/D8892.htm)>. Acesso em: 27 nov. 2017.

EMBRAPA. **Água na agricultura**. 2017a. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agua-na-agricultura>>. Acesso em: 27 nov. 2017.

EMBRAPA. **Programação de pesquisa**. 2017b. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/pesquisa-e-desenvolvimento/programacao-de-pesquisa>>. Acesso em: 27 nov. 2017.

EMBRAPA. Secretaria de Comunicação. Secretaria de Gestão e Desenvolvimento Institucional. **Balanco social Embrapa 2016**. Brasília, DF, 2017c. 54 p. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1069833/balanco-social-embrapa-2016>>. Acesso em: 27 jan. 2018.

EMBRAPA. Secretaria de Gestão e Desenvolvimento Institucional. **VI Plano Diretor da Embrapa: 2014-2034**. Brasília, DF, 2015. 24 p. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/plano-diretor>>. Acesso em: 27 nov. 2017.

EMBRAPA. **Soluções tecnológicas**. 2017d. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/solucoes-tecnologicas>>. Acesso em: 27 nov. 2017.

---