

VOLUME  
**09**

DESENVOLVIMENTO RURAL  
SUSTENTÁVEL  
Coletânea de Cartilhas Temáticas

# SOLUÇÕES AMBIENTAIS:



DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL

Coletânea de Cartilhas Temáticas

# SOLUÇÕES AMBIENTAIS: ÁGUA



Projeto  
São José III



GOVERNO DO  
ESTADO DO CEARÁ  
Secretaria do Desenvolvimento Agrário

## EXPEDIENTE

### GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

Secretário do Desenvolvimento Agrário  
**Francisco de Assis Diniz**

Secretário Adjunto do Desenvolvimento Agrário  
**José Leite Jucá Gonçalves**

Secretário Executivo do Desenvolvimento Agrário  
**Wilson Vasconcelos Brandão Júnior**

### PROJETO SÃO JOSÉ III

Coordenador do PDRS/Projeto São José III  
**Lafaete Almeida de Oliveira Mesquita**

Supervisora de Fortalecimento Institucional e Apoio à Gestão  
**Ana Karina Cavalcante Holanda**

Assessoria de Gestão Ambiental  
**Francisco José Freire de Araújo**

Assessoria de Gestão Social  
**Ana Cristina Nascimento de Barros**

### Coletânea Desenvolvimento Rural Sustentável Cartilhas Temáticas

Pesquisa, Sistematização, Redação e Edição Final  
**Bruna Hercog**

Revisão  
**Moacir de Souza Júnior** - Revisor de Conteúdo

Projeto Gráfico  
**KDA Design**

Ilustrações  
**Thaís Bandeira**

Impressão  
**Instituto Agropolos do Ceará**

## APRESENTAÇÃO

O Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável (PDRS), mais conhecido como Projeto São José III (PSJ III), tem transformado a vida de milhares de famílias de municípios rurais do Estado do Ceará, na Região Nordeste do Brasil. Todas as atividades são desenvolvidas com o intuito de garantir melhorias nas condições de vida das populações rurais e promover o desenvolvimento sustentável que engloba o crescimento econômico, social, cultural, ambiental e educativo dos mais diversos sujeitos inseridos no campo.

É objetivo do Projeto São José III, também, compartilhar informações sobre os seus temas de atuação. Para isso, elaboramos uma coletânea de cartilhas temáticas com conteúdos que são úteis para agricultores/as familiares, educadores/as, técnicos e todos aqueles interessados na promoção do desenvolvimento rural sustentável. Em cada volume, traremos informações e dicas de como desenvolver tecnologias e práticas ambientais sustentáveis, além de relatos de boas práticas que estão acontecendo.

Na cartilha Soluções Ambientais: água você vai encontrar informações sobre o que é e como pode ser feita a gestão da água nas comunidades rurais, bem como proteger os recursos naturais, preservar e conservar os mananciais e garantir o saneamento básico correto, além de conhecer algumas experiências com o uso tecnologias sociais que estão facilitando a vida das comunidades rurais.

**Boa leitura!**

Equipe do Projeto São José III

# GESTÃO DAS ÁGUAS: O QUE É?

Nada mais verdadeiro do que essa frase já tão conhecida: “água é vida”. Dois terços da superfície do nosso planeta é coberta por água. A vida animal e vegetal na terra depende dela e os seres humanos dependem, principalmente, da água doce, mas esse é o recurso natural que existe em menor quantidade. Apesar de renovável, a água potável é finita, ou seja, pode acabar!

Por isso, é fundamental que seja feito um processo eficiente de Gestão das Águas, que envolve a criação de mecanismos que permitam o uso da água de forma racional e ecologicamente sustentável. Na região semiárida, que corresponde à maior parte do estado do Ceará, a necessidade de fazer uma gestão eficiente das águas é ainda maior, pois as chuvas são irregulares e os períodos de estiagem são longos.

É de responsabilidade do poder público fazer a gestão das águas a partir de um Sistema de Gestão de Recursos Hídricos, formado pelos órgãos responsáveis. Mas, também é papel de todos os cidadãos e todas as

cidadãos fazerem a sua parte. Como? O principal é entender que tudo está conectado na natureza, então, adotando práticas conscientes de consumo, estaremos não só cuidando das águas, como também de todo o meio que vivemos. Por isso, para cuidar das águas, teremos que cuidar do lixo que produzimos, das matas que protegem os rios, do consumo e da quantidade de água que usamos no dia a dia, bem como seu reaproveitamento em atividades agrícolas ou de usos menos nobre. Então, cada detalhe é importante para podermos repensar e adotar essas e muitas outras práticas no nosso cotidiano.

Tudo isso é gestão das águas e todo mundo pode e deve contribuir! Outra forma muito importante de participar é conhecer de perto o **Sistema de Gestão de Recursos Hídricos** do seu estado, conhecer as instâncias da sua cidade na qual você pode fazer parte e participar dos debates e decisões.

## SE APERREIE NÃO, QUE A GENTE EXPLICA

O **Sistema de Gestão de Recursos Hídricos** é composto por um conjunto de órgãos que fazem com que a Política das Águas saia do papel e se transforme em ações concretas. No Ceará, a Política das Águas é definida pela Lei Nº 11.996, de julho de 1992. O Sistema Estadual de Recursos Hídricos do Ceará é composto por: Secretaria de Recursos Hídricos (SRH), Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH) e Superintendência de Obras Hidráulicas (SOHIDRA).

A bacia hidrográfica é a unidade territorial adotada para o gerenciamento dos recursos hídricos e que segue um modelo integrado, descentralizado e participativo. Nos Comitês de bacias, a sociedade civil pode participar, juntamente com os representantes do poder público, das decisões e acompanhar o desenvolvimento da política. Existem, atualmente, 12 Comitês de Bacias Hidrográficas no Ceará.

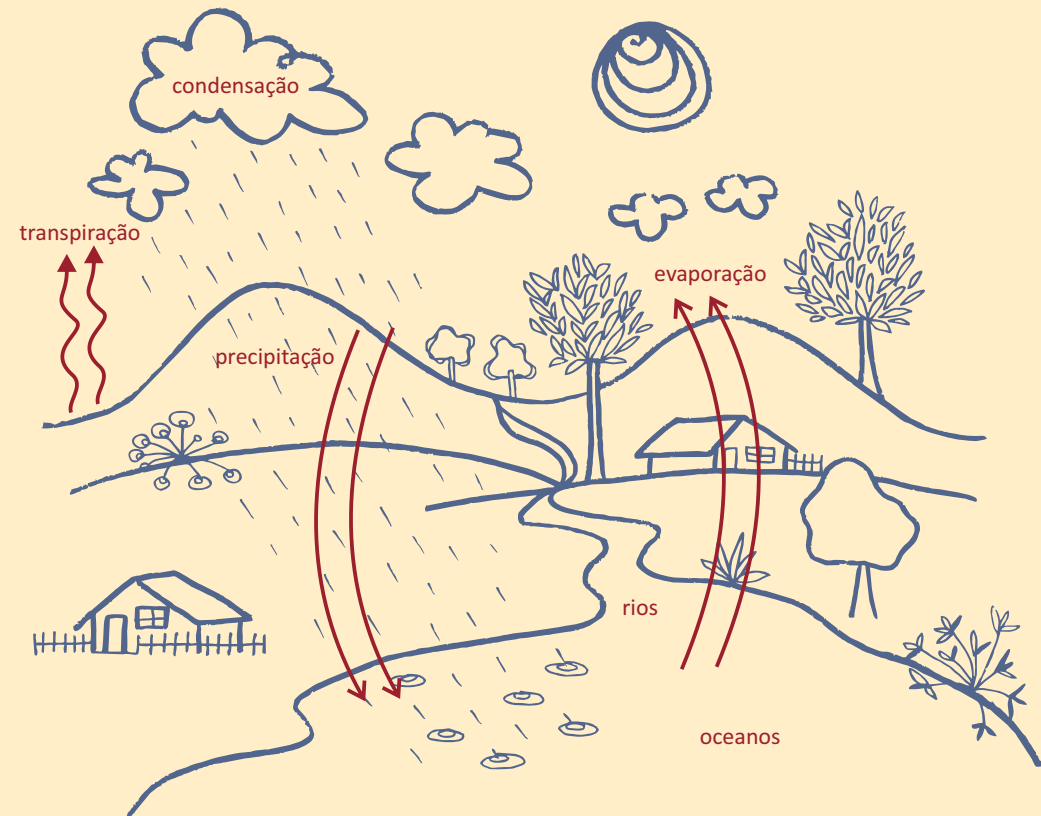
## O CICLO DA ÁGUA

Para fazermos a gestão das águas é preciso conhecer o seu ciclo. A este percurso que as águas fazem chamamos Ciclo Hidrológico ou Ciclo da Água, funcionando mais ou menos assim:

Precipitação | Infiltração | Escoamento Superficial (Rios) |  
Transpiração das Plantas e Animais | Oceanos | Evaporação

A água dos lagos, rios, oceanos, vegetação, animais e solo evapora-se. O vapor da água se move na atmosfera e forma as nuvens. As nuvens podem se precipitar e retornar aos oceanos, rios e solo em forma de chuva ou permanecer na atmosfera.

Fonte: Educação Ambiental na Gestão das Águas. Comitê das Bacias Hidrográficas de Fortaleza (CBH – RMF). Fortaleza, 2007. Pág. 03.





## APROVEITANDO CADA GOTA

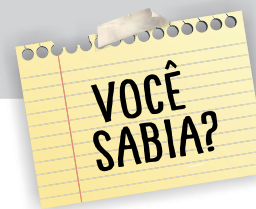
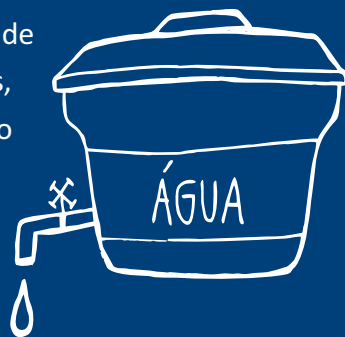
O ciclo hidrológico permite que a água esteja sempre se renovando e chegando até nós. Você já parou para pensar em armazenar cada gotinha de chuva que cai no telhado de sua casa? Para isso é necessário fazer a captação e o armazenamento de água da chuva.

Essa é a proposta de uma tecnologia social para gestão doméstica dos recursos hídricos chamada Tanque de Armazenamento da Água da Chuva.

Os tanques ou cisternas são reservatórios de água que podem ser instalados no subsolo ou na superfície e podem ser construídos de diferentes formas e dimensões. São executados por meio de obras rápidas, que gastam pouco e oferecem um produto vital: água potável.

O sistema acontece por meio de calhas conectadas aos telhados onde a água da chuva é captada e direcionada ao tanque. Por meio de um sistema simples de encanamento, descartam-se as primeiras águas com contaminantes e armazena-se a água mais limpa no tanque hermeticamente fechado, ficando dessa forma conservada e pronta para ser usada quando necessário.

Essa água pode ser usada diretamente, ou seja, sem nenhum tratamento, para regar plantas, lavagem de chão e roupas, descarga de banheiros, consumo animal, dentre diversas outras finalidades. Mas, embora a água da chuva recém captada possa aparentar estar limpa, alguns microorganismos causadores de doenças podem aparecer nos tanques e cisternas, sendo necessário, para o consumo humano, o tratamento dessa água por meio de cloro ou fervendo antes de beber.



As águas podem ser:

- Doces:** Águas que contém concentrações muito baixas de sal (menos de 0,05%), como as dos rios, lagos e lagoas.
- Salinas:** Águas que contém concentrações significativas de sal (acima de 3%), como as encontradas nos mares.
- Salobras:** Águas que contém entre 0,05 e 3% de sal. São encontradas em estuários e alguns lagos e lagoas.
- Superficiais:** Águas encontradas na superfície da terra.

Onde achamos: *Fundamentos da gestão da qualidade das águas superficiais: resolução CONAMA 357/2005 / Gisela de Aragão Umbuzeiro, Maria de Lourdes Lorenzetti. Limeira, SP: Biblioteca da Unicamp/CPEA, 2009.*

## TIPOS DE ÁGUA

A água pode ser classificada em seis tipos, a depender das condições em que se encontra. São eles:

**água bruta:** água encontrada nos mananciais que é captada, tratada e distribuída para a população;

**água potável:** própria para consumo humano;

**água tratada:** é submetida a um tratamento, em geral com cloro, para ser utilizada para o consumo humano;

**águas servidas:** águas das casas ou indústrias que contém sujeiras e detritos e passam pelo sistema de esgoto;

**água poluída:** sofreu alguma alteração em suas características físicas ou químicas e se tornou imprópria para o consumo;

**água contaminada:** contém substâncias tóxicas ou micróbios capazes de transmitir doenças. Para saber se a água está contaminada é preciso fazer um exame laboratorial.

Fonte: Preserve a água e a vida. Informações básicas sobre preservação dos recursos hídricos. Fortaleza: COGERH, 2010, 4ª edição, 2010, páginas 07 e 08.

## ÁGUA DE BEBER!

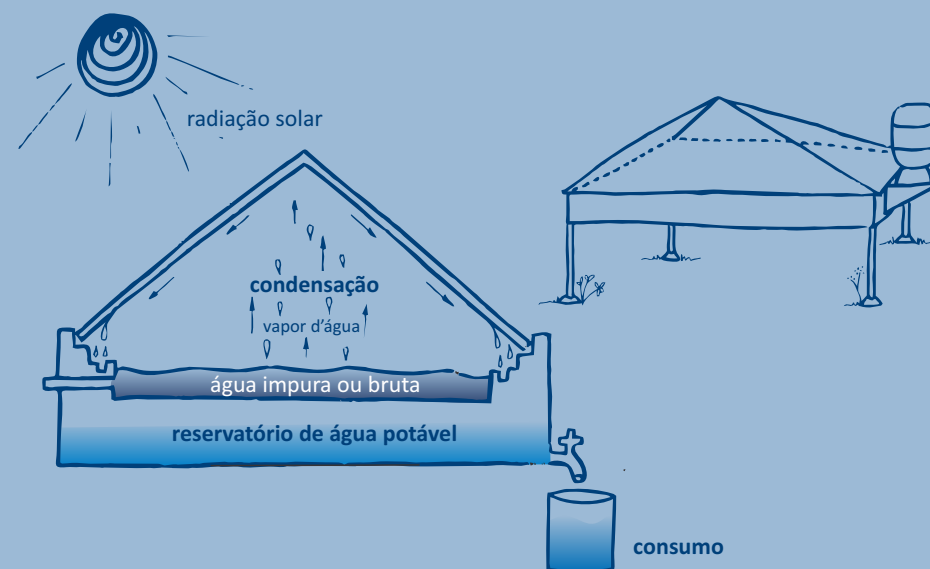
Água potável, ou seja, aquela própria para o consumo humano, nem sempre está disponível em abundância e o consumo de água contaminada pode trazer muitos danos à saúde. É sempre necessário muito cuidado e cautela ao ingerir ou utilizar a água para cozinhar e preparar os alimentos.

Algumas tecnologias sociais ajudam a realizar esse processo de filtração da água, tornando-a segura para o consumo humano, dentre elas destacamos o **Potabilizador Solar**.

Essa é uma tecnologia simples e de fácil operação, capaz de tratar a água utilizando o calor e a luminosidade do sol. Trata-se de um equipamento com a forma de pirâmide e com faces de vidro que permite a entrada dos raios solares que farão o tratamento da água que está disposta em uma bandeja no centro dessa pirâmide. Após a passagem da água no potabilizador ela se torna própria para consumo.

### E como funciona?

Vaporização e Condensação, é basicamente o que acontece dentro da pirâmide e torna a água potável e a única energia utilizada nesse processo é a energia solar.



O raio solar ao incidir sobre a superfície de vidro provoca o aumento da temperatura interna do potabilizador, que funciona como uma estufa. A água colocada na bandeja interna da pirâmide, devido ao aumento da temperatura interna começa a evaporar e ao tocar nas paredes de vidro condensam-se, ou seja, passam do estado gasoso (vapor) para o estado líquido. Como as paredes da pirâmide são inclinadas, a água escorre para as calhas e são levadas para um reservatório embaixo da pirâmide onde fica armazenada. A água que chega ao reservatório já está tratada e pronta para uso.

Fonte: Cartilha de Tecnologias Sociais para Gestão da Água e no Saneamento. UFSC - Projeto Tecnologias Sociais para Gestão das Águas, Santa Catarina | [www.tsga.ufsc.br](http://www.tsga.ufsc.br)

O potabilizador solar é indicado para residências rurais e residências que tem dificuldade de acesso à água tratada pelo abastecimento público, pois, esta tecnologia produz água potável sem o uso de energia elétrica e de produtos químicos. Além disso, o potabilizador solar pode tratar águas salgadas (do mar) e águas salobras e doces de rios poços e lagos.

**VOCÊ SABIA?**

O potabilizador solar é tecnologia social para realizar o tratamento da água, mas, existem diversas outras que podem ser utilizadas na sua residência como por exemplo a *filtração em margem* ou o *filtro lento de retrolavagem*. Na seção **Para saber mais**, no final da cartilha, indicamos alguns materiais que podem ser encontrados na internet e que tem muitos conteúdos interessantes para você continuar a sua pesquisa. Lembre-se, o conhecimento é um grande aliado em busca das soluções ambientais na sua comunidade.



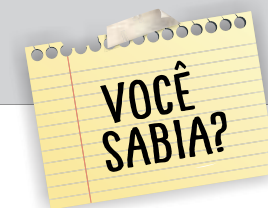
## QUAIS SÃO AS PRINCIPAIS AMEAÇAS AOS RECURSOS HÍDRICOS?

A água é o recurso natural mais ameaçado do planeta por dois principais motivos: **ela está cada vez mais escassa e cada vez mais poluída**. Ou seja, o problema é de quantidade e qualidade. O desmatamento da vegetação nas margens dos rios, o manejo inadequado do solo, a utilização exagerada de agrotóxicos, a desertificação, o desperdício e o mau uso da água são alguns dos fatores que contribuem para a chamada “crise hídrica” que estamos enfrentando.

Os desmatamentos são responsáveis pela destruição das matas ciliares e nascentes. A mata ciliar protege os cursos d'água. Ela funciona como um filtro que retém poluentes e sedimentos, evitando que eles contaminem as águas. A manutenção da mata ciliar protege contra a erosão

do solo das margens de reservatórios, além de evitar assoreamento, conservação do volume e qualidade água. A mata ciliar também evita enchentes, abriga os animais, controla a temperatura climática. Nas nascentes, os desmatamentos provocam o desaparecimento dos mananciais, que são as fontes de água.

Fonte: Cartilha de Educação Ambiental e Gestão dos Recursos Hídricos. CBH – Litoral: Educando para um ambiente melhor, 1ª edição, 2009.



### Obrigação legal

O novo Código Florestal Brasileiro, instituído pela Lei 12.651/2012, prevê a proteção das matas ciliares que são classificadas como APP – Áreas de Proteção Permanente, nele está determinado a quantidade de mata que deve ser conservada ao longo dos cursos de água. Essas áreas de mata podem variar de tamanho de acordo com o alargamento e estreitamento natural dos corpos d'água.

FICA A DICA!

**A agricultura é uma das atividades que mais consome água. Por isso, é muito importante buscar métodos e tecnologias de irrigação para evitar o desperdício e aproveitar cada gotinha d'água. Vale lembrar também que o excesso de água no solo saliniza a terra e pode torná-la improdutivo.**



# COMO FAZER E CUIDADOS

Existem diversas ideias e ações concretas que podem ser realizadas para colaborar com o controle ambiental e a sustentabilidade do semi-árido. Confira alguns caminhos:

- Coloque o lixo bem distante do rio, açude, lagoa ou barragem para não contaminar as águas;
- Preserve as matas ciliares. São elas que protegem os rios contra o assoreamento e o aterramento das margens e nascentes;
- Evite o plantio irregular próximo ao leito do rio, para não prejudicar a mata ciliar ou contaminar a água com agrotóxicos;
- Evite o desperdício de água tanto no uso doméstico quanto no uso agrícola;
- Faça o manejo sustentável e ecológico da vegetação;
- Faça a recomposição da vegetação com plantas nativas (banco de sementes de espécies nativas).

## CONSERVAÇÃO DOS MANANCIAIS

A proteção dos mananciais de águas é um importante instrumento de gestão ambiental e da qualidade das águas. Confira algumas práticas que podem ajudar a prevenir a o agravamento da qualidade das águas:

- Planejamento territorial: zoneamento urbano, implantação de faixas de proteção às margens dos corpos de água; disciplinamento do uso e ocupação dos solos;
- Controle do desmatamento, recuperação de áreas degradadas e promoção do desmatamento;
- Proteção do sistema de drenagem natural;
- Controle do nível de impermeabilização dos solos;

- Controle da erosão dos solos;
- Execução de estação de tratamento de esgotos domésticos e industriais;
- Levantamento e controle dos impactos ambientais de obras, como: barragens, usinas hidrelétricas, estradas, sistemas de irrigação, distritos industriais e estações de tratamento.

Fonte: Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe. Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará (COGERH). Volume 2: Estudos Ambientais, 2000.

As prefeituras podem oferecer Serviços Autônomos de Água e Esgoto (SAAE), os quais são responsáveis por ofertar de saneamento básico, principalmente o abastecimento de água e o tratamento de esgoto. A grande maioria dos municípios brasileiros contam com o SAAE em suas estruturas administrativas.

VOCÊ SABIA?

## EDUCAÇÃO AMBIENTAL SANITÁRIA

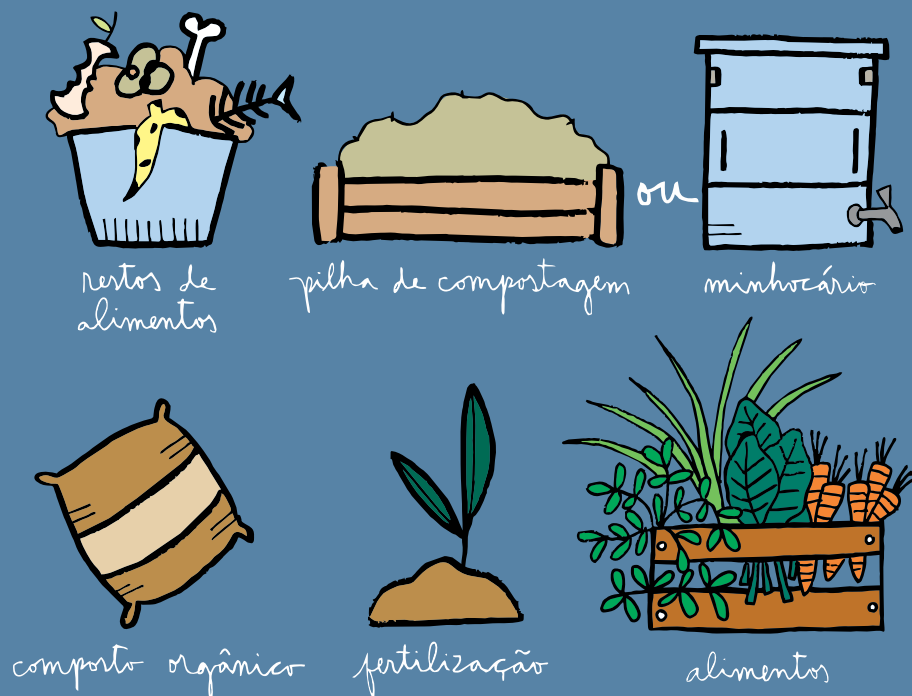
Além do consumo consciente da água, é preciso cuidar dos resíduos que produzimos e que geram impactos diretos sobre o meio ambiente. Confira algumas dicas de como minimizar o impacto ao meio ambiente e preservar as reservas de água:

- **Tratamento de água:** algumas tecnologias sociais podem ajudar no tratamento da água. São elas: potabilizador solar, filtração em margem e filtro lento de retrolavagem.



- **Tratamento de esgoto:** o tratamento das águas não potáveis (águas servidas) é imprescindível para que a água que volta para o meio ambiente não contamine os solos, rios, lagos, lençóis freáticos. Algumas tecnologias sociais que ajudam nesse tratamento: tanque séptico, zona de raízes e vala de infiltração.
- **Gerenciamento de resíduos sólidos:** cascas de frutas, restos de comida, embalagem de alimentos, garrafas são exemplos de resíduos sólidos, ou seja, materiais que jogamos fora depois de usar. Nem todo o resíduo sólido é lixo. Só é lixo o que não pode ser reaproveitado ou reciclado. O gerenciamento correto destes resíduos é fundamental para garantir que não haja poluição das águas.

Cuidar do lixo é cuidar da água! Ciclo de tratamento do lixo orgânico:



**VOCÊ SABIA?**

O Sistema Integrado de Saneamento Rural (SISAR) começou a ser implantado no Ceará em 1996, na Bacia do Acaraú e Coreaú. Atualmente, existem oito unidades, uma em cada bacia hidrográfica do estado, totalizando cerca de 450 mil pessoas beneficiadas pelo sistema. Com o SISAR, o abastecimento de água é gerenciado pelos próprios moradores. Cada um dos sistemas constitui uma Organização Não Governamental (ONG) formada por associações comunitárias que representam as populações atendidas.

**FICA A DICA!**

Esgoto é a água suja, que não está mais pura. Os esgotos podem sair de residências, do comércio, restaurantes, indústrias, hospitais etc. Os esgotos que saem das casas são chamados esgotos domésticos e que são formados pelas águas usadas para tomar banho, lavar roupas e pratos, escovar os dentes, dar descarga nos banheiros entre outros. Os esgotos industriais, aqueles que saem das indústrias, também são altamente nocivos. Eles podem afetar a qualidade das águas, prejudicar as plantações e trazer doenças. Por isso, faz-se necessário fiscalizar como está sendo feito o tratamento dos dejetos no meio ambiente.

# BONITO PARA CHOVER

A terra é um bem comum  
Que pertence a cada um  
Com seu poder além,  
Deus fez a grande natura  
Mas não passou escritura  
Da terra para ninguém  
Se a terra foi Deus quem fez  
Se é obra da criação  
Deve cada camponês  
Ter uma faixa de chão  
Sei que o latifundiário  
Egoísta e usuário  
Da terra toda se apossa,  
Causando crises fatais  
Porém nas leis naturais  
Sabemos que a terra é nossa  
Quanto um agricultor solta  
O seu grito de revolta  
Tem razão de reclamar,  
Não há maior padecer  
Do que um camponês viver  
Sem terra pra trabalhar.

A terra é nossa, Patativa do Assaré

## PARA SABER MAIS

As informações que constam nessa Cartilha, nós encontramos em vários lugares. Abaixo listamos as referências de onde as colhemos. Caso queira se aprofundar e conhecer mais sobre os assuntos tratados aqui dá uma olhadinha nos sites e cartilhas que estão abaixo. Garanto que você vai gostar muito, além de aprender cada vez mais.



### CARTILHAS

**Fundamentos da gestão da qualidade das águas superficiais:** resolução CONAMA 357/2005 / Gisela de Aragão Umbuzeiro, Maria de Lourdes Lorenzetti. -- Limeira, SP: Biblioteca da Unicamp/CPEA, 2009.

**Preserve a água e a vida.** Informações básicas sobre preservação dos recursos hídricos. Fortaleza: COGERH, 2010, 4ª edição, 2010.

**Educação Ambiental na Gestão das Águas.** Comitê das Bacias Hidrográficas de Fortaleza (CBH – RMF). Fortaleza, 2007.

**Cartilha de Educação Ambiental e Gestão dos Recursos Hídricos.** CBH – Litoral: Educando para um ambiente melhor, 1ª edição, 2009.

**Cartilha de Tecnologias de Tecnologias Sociais para a Gestão da água no saneamento.** Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária (FAPEU).

**Cartilha de Tecnologias Sociais para Gestão da Água e no Saneamento.** UFSC - Projeto Tecnologias Sociais para Gestão das Águas, Santa Catarina.



## REVISTAS

**Revista Projeto São José III – Promovendo o Desenvolvimento Rural Sustentável** (Edições: julho de 2016; novembro de 2015; maio 2016; outubro 2016; abril 2017).

## DOCUMENTOS

**Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Rio Jaguaribe.** Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará (COGERH). Volume 2: Estudos Ambientais, 2000.

**Fundamentos da gestão da qualidade das águas superficiais:** resolução CONAMA 357/2005 / Gisela de Aragão Umbuzeiro, Maria de Lourdes Lorenzetti. Limeira, SP: Biblioteca da Unicamp/CPEA, 2009.



## INTERNET

<http://abes-es.org.br/sistema-integrado-de-saneamento-rural/>



GOVERNO DO  
ESTADO DO CEARÁ  
*Secretaria do Desenvolvimento Agrário*