

# **CURSO DE FORMAÇÃO DE EDUCADORES AMBIENTAIS**

## **MÓDULO III – SANEAMENTO AMBIENTAL E INFRAESTRUTURA**



**GOVERNO DO  
ESTADO DO CEARÁ**  
*Secretaria do Meio Ambiente*

# FICHA DA EQUIPE TÉCNICA

## GOVERNADOR DO ESTADO DO CEARÁ

Camilo Sobreira de Santana

## VICE-GOVERNADORA DO ESTADO DO CEARÁ

Maria Izolda Cella de Arruda Coelho

## SECRETÁRIO DO MEIO AMBIENTE

Artur José Vieira Bruno

## SECRETÁRIO ADJUNTO DO MEIO AMBIENTE

Fernando Faria Bezerra

## SECRETÁRIA EXECUTIVA

Maria Dias Cavalcante

## COORDENADOR DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ARTICULAÇÃO SOCIAL - COEAS

Ulisses José de Lavor Rolim

## ORIENTADOR DA CÉLULA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Sérgio Augusto Carvalheda Mota

## ORIENTADOR DA CÉLULA DE ARTICULAÇÃO SOCIAL

Milton Alves de Oliveira

## EQUIPE TÉCNICA DE ELABORAÇÃO - AMBIENTAGRO

Daniel Moreira de Oliveira Souza

Rodrigo dos Santos Silva

Alice Dantas Brites

Déborah Praciano de Castro

Daniele Guilherme Carneiro de Araújo

Gabriela Cavalcante de Melo

Diogo Martin Ferreira Barbosa

Sávia Poliana da Silva

Lorena Silva Carvalho Freire

Beatriz Azevedo de Araújo

Cecília Perdigão Barreto

## EQUIPE TÉCNICA DE ELABORAÇÃO - SEMA

Genario Azevedo Ferreira

Maria Jovelina Gomes Silva

Milton Alves de Oliveira

Sérgio Augusto Carvalheda Mota

Ulisses José de Lavor Rolim

## EQUIPE DE COLABORADORES - SEMA

Emília Feitosa Freitas Mamede

Hugo de Andrade Marques

Israel Rodrigues Joca

Katiane Almeida Nogueira

Osmarina Fernandes Ferreira

Suelde de Melo Guimarães

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S1e Soluções Ambientais, Ambientagro.  
CURSO MUDANÇAS CLIMÁTICAS E AMBIENTAIS / Ambientagro Soluções Ambientais. –  
Edição revisada e ampliada, 2017.  
72 f. : il. color.  
Fortaleza, 2017. Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Ceará.

# SUMÁRIO

Introdução .....	6
1. Clima do passado e clima do presente .....	7
2. Causas das mudanças climáticas .....	16
3. Consequências das mudanças climáticas .....	20
4. O cenário internacional de combate às mudanças climáticas .....	39
5. O cenário brasileiro de combate às mudanças climáticas .....	48
6. O papel da educação ambiental e da escola .....	60
Referências .....	70



## 1. O QUE É SANEAMENTO BÁSICO?

Saneamento ambiental é o conjunto de ações socioeconômicas que objetivam alcançar a salubridade ambiental, por sua vez, definida como o estado de saúde normal em que vive a população urbana e rural, no que se refere à capacidade de impedir a ocorrência de endemias ou epidemias veiculadas pelo meio ambiente (RIBEIRO; ROOKE, 2010).

Com essa finalidade, o saneamento básico está vinculado a sistemas de infraestrutura física e estruturas educacionais e legais para abranger serviços como abastecimento de água de qualidade às populações; coleta e disposição ambientalmente adequada de resíduos sólidos e de águas residuárias; coleta de águas pluviais e controle de inundações; limpeza urbana e controle de vetores de doenças transmissíveis; planejamento territorial e saneamento de habitações, locais de trabalho, educação, recreação e hospitais (RIBEIRO; ROOKE, 2010).



Imagem 1: A falta de saneamento básico põe crianças em risco. Fonte: Diário do Nordeste, 2017, retirado de <http://diarionordeste.verdesmares.com.br/cadernos/cidade/online/ceara-ja-registra-quase-250-mil-casos-de-doencas-diarreicas-em-2017-1.1826786> acesso em 24 jan. 2018.

O saneamento é um instrumento de promoção da saúde humana, por isso é necessário garantir a superação de entraves econômicos, tecnológicos, políticos e gerenciais que dificultam o acesso de toda a população aos serviços sanitários básicos (RIBEIRO; ROOKE, 2010).

Acesso a saneamento básico no mundo



Imagem 2: 4,4 bilhões de pessoas, o equivalente a aproximadamente 60% da população mundial, não tinham acesso a saneamento básico em 2017. Fonte: World Health Organization, 2017.

No Brasil, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, conhecida como Política Nacional de Saneamento Básico, estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, baseando a prestação de serviços desta natureza aos princípios fundamentais de universalização do acesso e a adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais.

De acordo com esta lei, conceitua-se saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações de: **abastecimento de água**, constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição; **esgotamento sanitário**, constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente; **limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos**, um conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas; e **drenagem de águas pluviais urbanas**, conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.



Imagem 3: O Brasil está atrasado na meta de universalização do saneamento básico. Na foto, lixo e esgoto sendo lançados em um córrego em Osasco, SP. Fonte: Folha online, 2016, retirado de <http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2016/02/1740104-pais-avanca-pouco-no-saneamento-e-se-distancia-de-meta-de-universalizacao.shtml> acesso em 24 jan. 2018.

A maioria dos problemas sanitários enfrentados mundialmente são estreitamente relacionados com problemas ambientais. Desta maneira, uma vida em harmonia com a Natureza, de forma equilibrada e com um modelo de desenvolvimento pautado na melhoria da qualidade de vida da população auxilia na conquista de direitos básicos de vida saudável e produtiva para o homem (RIBEIRO; ROOKE, 2010).



## 2. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A água é essencial para a vida no planeta. O ser humano, por exemplo, tem 70% de sua massa corporal composta de água; além disso, utiliza água para produção de alimentos, para higiene pessoal, produção de energia, na indústria, dentre outros usos. A ameaça da falta de água pode, portanto, inviabilizar a própria existência humana. Os impactos humanos na qualidade e quantidade de água disponível já são evidentes, causados principalmente pelo modelo econômico de desenvolvimento vigente (BRASIL, 2005).

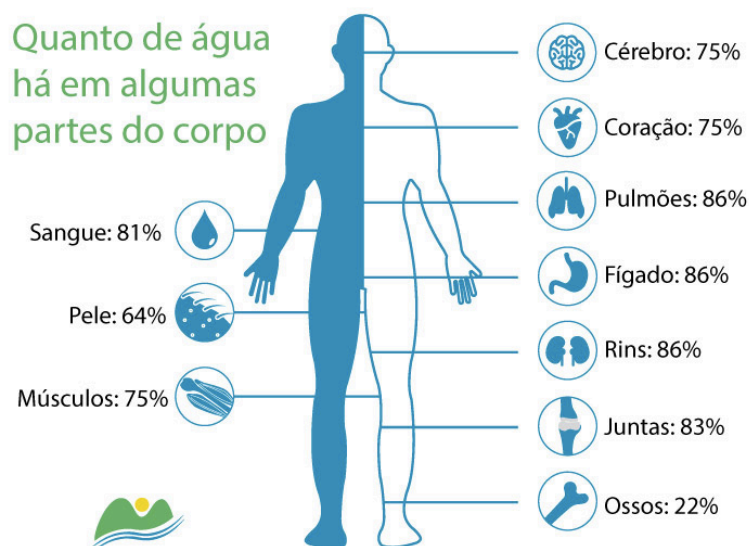


Imagem 4: Quanto de água há em algumas partes do corpo. Fonte: Lucema, 2018, retirado de <<http://www.lucema.com.br/curiosidade-a-agua-no-nosso-corpo/agua-no-corpo/>>, acesso em 06 fev. 2018.

Apesar de a água ser um recurso tão importante para o ser humano, o acesso a ela é bastante desigual. Mais da metade da população mundial não tem acesso a saneamento básico e 30% não têm acesso a serviços de abastecimento de água (World Health Organization, 2017). Entre 2011 e 2050, estima-se que a população mundial crescerá 33%, aumentando de 7 bilhões para 9,3 bilhões de pessoas, das quais 2,3 bilhões estarão vivendo em áreas com grave restrição hídrica, especialmente no Norte e Sul da África e na Ásia Central. Além disso, se nada for feito, em 2030, o mundo enfrentará um déficit hídrico de 40% (UNESCO, 2016).



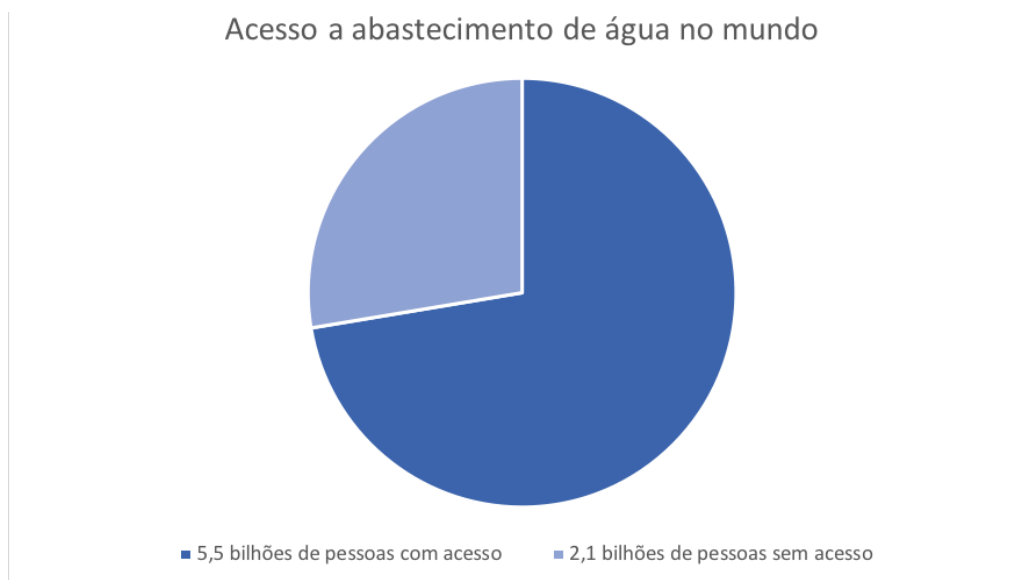


Imagem 5: 2,1 bilhões de pessoas, o equivalente a aproximadamente 30% da população mundial, não tinham acesso a abastecimento de água em 2017. Fonte: World Health Organization, 2017.

Mesmo países como o Brasil, que possuem recursos hídricos em relativa abundância, podem sofrer crises de escassez, dadas as diferenças de distribuição de água no território e a diminuição de água potável, devido ao aumento do consumo, desperdício e poluição (BRASIL, 2005).

## 2.1 Distribuição da água no planeta

O regime das águas no planeta não é estático, elas estão sempre em movimento: evaporando, formando nuvens, as quais originam as chuvas, e o ciclo se reinicia. Por meio desse ciclo, a água se configurou como origem e condição indispensável para a vida no planeta, terrestre ou aquática (ARRUDA; POLETO, 2017).

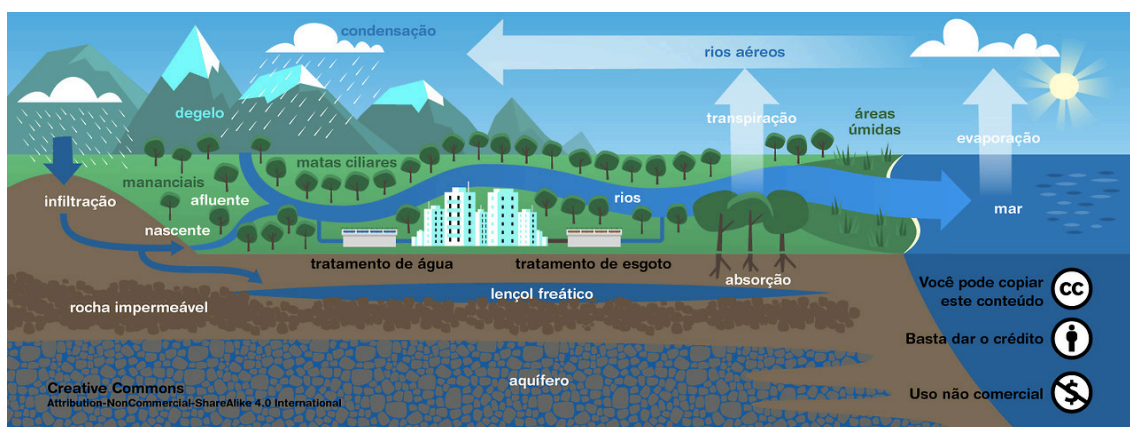


Imagem 6: Ciclo da água. Fonte: Água, sua linda, 2017, retirado de <<https://agua-sua-linda.tumblr.com/>>, acesso em 08 fev. 2018.

Assim como o corpo humano que 70% de sua massa composta de água, 70% da superfície do planeta é ocupada por água. Essa água superficial desempenha uma função importantíssima na regulação climática do planeta; todavia, esse equilíbrio vem sendo ameaçado pelas mudanças climáticas causadas pela emissão de gases de efeito estufa pelo ser humano (ARRUDA; POLETTTO, 2017).

Dessa grande quantidade de água no planeta, 97,5% é salgada. Dos 2,5% de água doce, 68,9% se encontra nas geleiras, calotas polares ou regiões montanhosas; 29,9% são águas subterrâneas; 0,9% compõe a umidade do solo e dos pântanos; e apenas 0,3% constitui a água superficial presente nos rios e lagos (BRASIL, 2005).

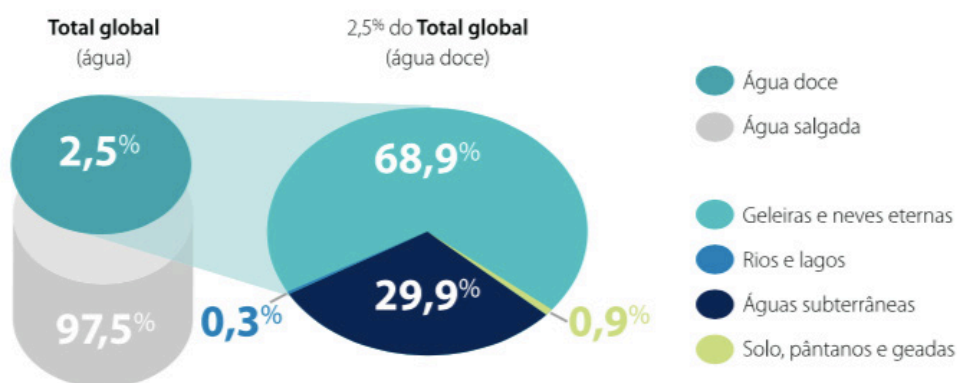


Imagem 7: Distribuição da água no planeta (BRASIL, 2005).

Além disso, a água doce disponível tampouco está uniformemente distribuída pelo globo. A América do Sul concentra 26% do total de água doce disponível e apenas 6% da população mundial. Por sua vez, a Ásia concentra 60% da população mundial, mas apenas 36% do total de água doce disponível (BRASIL, 2005).

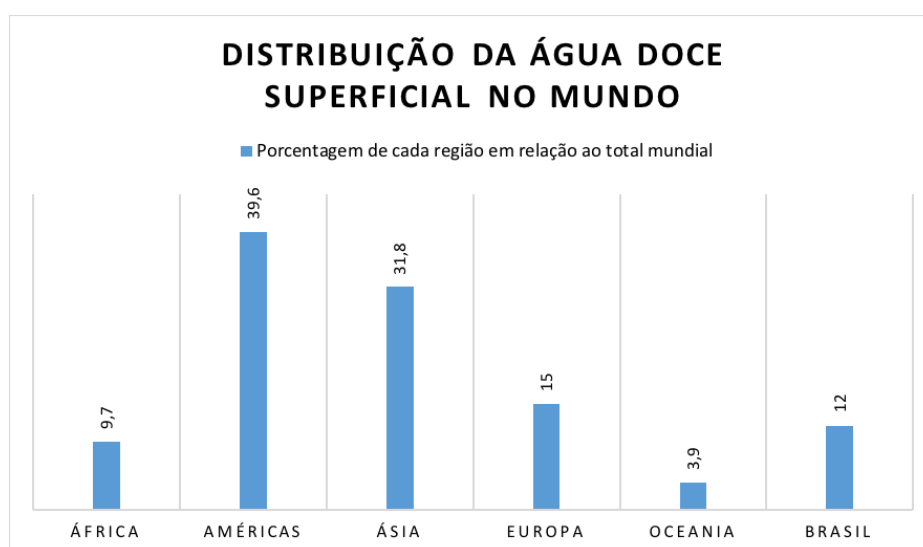


Imagem 8: Gráfico com a distribuição da água doce superficial no mundo (BRASIL, 2009).

## 2.2 Usos da água e seus impactos

Os usos da água podem ser: doméstico, industrial, agrícola, navegação, pesca e lazer, e geração de energia. O consumo humano doméstico é um dos usos da água mais conhecidos, porém representa apenas 10% do total. Isso porque se utiliza a água para beber, cozinhar, lavar, escovar os dentes, tomar banho, dentre várias outras finalidades. A água que vai parar nas torneiras das casas necessita ser potável e adequada ao consumo humano, portanto, precisa passar por estações de tratamento para que seu consumo não ofereça riscos à saúde.

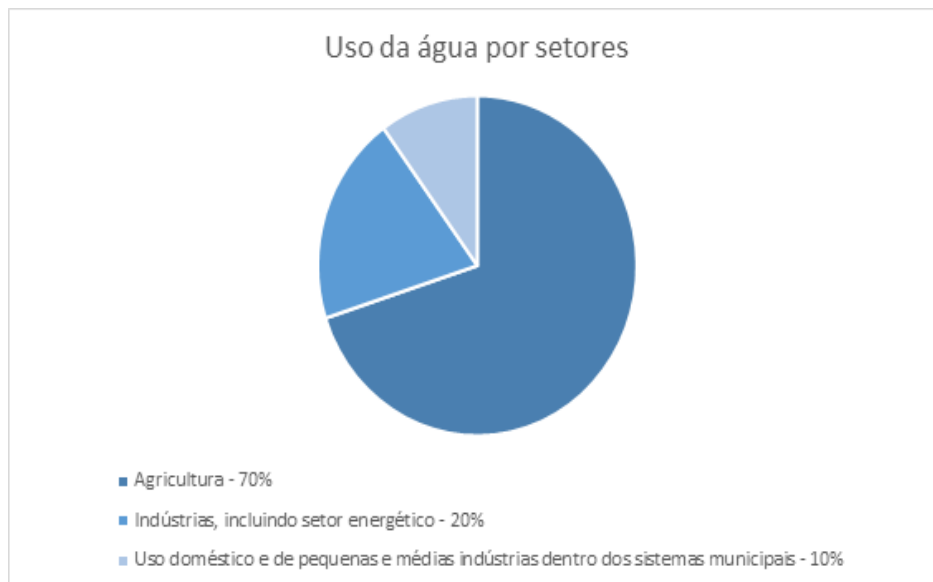


Imagem 9: Gráfico sobre a porcentagem da água disponível utilizada por cada setor. Fonte: UNESCO, 2016.

Na estação de tratamento, a água recebe adição de coagulantes, para que as impurezas se aglutinem e fiquem suspensas na superfície. Em seguida, a água com coagulantes é conduzida aos misturadores, que promovem a formação de flocos. Dos misturadores, a água vai para um tanque de decantação, onde os flocos se depositam no fundo, arrastando grande parte das impurezas. Após a água passa para grandes filtros de areia que retiram as impurezas restantes. Para eliminar bactérias ou outros organismos patogênicos que ainda possam estar presentes na água, ela é então desinfetada com cloro. Por fim, para encerrar o tratamento, são aplicados produtos com flúor. Após o tratamento, a água passa por testes para garantir sua qualidade para o consumo doméstico (BRASIL, 2005).



Imagem 10: Como funciona o tratamento de água? Fonte: Água, sua linda, 2018, retirado de <<https://agua-sua-linda.tumblr.com/>>, acesso em 15 fev. 2018.

O uso industrial é responsável pelo consumo de 20% da água limpa disponível. O uso nos processos industriais vai desde a incorporação de água nos produtos até a lavagem de materiais, equipamentos e instalações, a utilização em sistemas de refrigeração e geração de vapor. Além da grande quantidade utilizada, o uso industrial da água pode comprometer também sua qualidade, uma vez que a água resultante dos processos industriais (efluentes industriais) pode carregar resíduos tóxicos, como metais pesados e restos de matéria orgânica em decomposição. Essa água contaminada, quando despejada nos rios e oceanos, causa a morte de ecossistemas inteiros. Além disso, as substâncias tóxicas consumidas pelos peixes ficam acumuladas no seu organismo. Então, ao consumir alimentos provenientes da vida marinha contaminada, o ser humano também se contamina, podendo sofrer de doenças relacionadas (BRASIL, 2005).

## Leia mais

“Relatório Mundial das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2017” - ONU Água: <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002475/247552por.pdf>  
 “Fatos e Números do Relatório” - ONU Água: <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002475/247553por.pdf>

O uso agrícola, principalmente na irrigação, consome mais de dois terços da água doce do planeta. Além do alto consumo, em grande parte devido ao mau aproveitamento, a agricultura também afeta a qualidade dos solos e dos recursos hídricos. Os agrotóxicos e fertilizantes utilizados são carregados para os corpos hídricos, contaminando a água superficial e subterrânea (BRASIL, 2005).



Imagem 11: Uso de água na irrigação é responsável pela maior parte da água utilizada na agricultura, que corresponde a 70% do consumo mundial. Foto: Revista Agropecuária, 2018, retirado de <<http://www.revistaagropecuaria.com.br/2017/03/27/agricultura-irrigada/>>, acesso em 15 fev. 2018.

A navegação pode ser marítima ou fluvial. Hidrovia interior ou via navegável interior são nomes dados rios, lagos ou lagoas navegáveis. As hidrovias interiores dependem do regime fluvial (alteração dos níveis do rio) para seu funcionamento; quanto mais estável o regime, melhor para a navegação. Essa variação depende de fatores como as chuvas e a capacidade de escoamento do solo da bacia hidrográfica. Por sua vez, a capacidade de escoamento das bacias depende intrinsecamente da sua cobertura vegetal, que absorve parte da água da chuva e impede que ela chegue em enxurradas ao leito dos corpos hídricos, causando assoreamento. Assim, pode-se perceber que a qualidade da vegetação fluvial depende diretamente da preservação ambiental (BRASIL, 2005).





Imagem 12: Você sabe o que é assoreamento e como as matas ciliares o impedem? Fonte: Água, sua linda, 2018, retirado de <<https://agua-sua-linda.tumblr.com/>>, acesso em 15 fev. 2018.

A pesca e o lazer são dois usos da água que dependem diretamente da sua qualidade para acontecer. A poluição dos corpos hídricos por esgotos domésticos, efluentes industriais, contaminação por agrotóxicos e fertilizantes, causam enormes prejuízos tanto para a indústria pesqueira quanto para as populações tradicionais ribeirinhas, que tiram seu sustento diretamente da pesca de subsistência. Ou seja, a preservação ambiental também influencia diretamente na realização dessas atividades (BRASIL, 2005). Infelizmente, a própria indústria pesqueira muitas vezes contribui para a contaminação ao lançar efluentes tóxicos nos corpos hídricos, além de afetar o equilíbrio dos ecossistemas por meio da pesca predatória e da sobrepesca.



Imagem 13: Pescadores artesanais no Ceará. Foto: Ueslei Marcelino/MPA, retirado de <<http://nbnbrasil.com.br/2016/08/26/no-ceara-pescadores-artesanaais-questionam-revisao-do-seguro-defeso/>>, acesso em 15 fev. 2018.

A geração de energia utiliza água de diversas maneiras. A mais óbvia é a geração de energia hidrelétrica, que representa 19% da energia mundial. No Brasil, as usinas hidrelétricas representam cerca de 90% da geração nacional de energia elétrica. Trata-se de uma forma renovável de geração de energia e teoricamente sustentável, quando comparada à indústria de combustíveis fósseis. Todavia, é necessário adotar critérios de construção e localização para minimizar os impactos ambientais. Além do alto custo de construção, as usinas hidrelétricas de grande porte causam um enorme impacto ambiental nas regiões onde são instaladas, pois necessitam do alagamento de áreas extensas, causando sérios reflexos para o meio ambiental e para a população local (BRASIL, 2005).

As usinas termelétricas também utilizam a água na geração de energia. Trata-se de água limpa que é evaporada para mover as turbinas e gerar eletricidade. No Ceará, por exemplo, as usinas termelétricas localizadas no Pecém consomem água equivalente a 600 mil pessoas, com desconto de 50% no valor, devido a incentivo fiscal concedido pelo governo. Vale ressaltar que, além do alto consumo de água, as termelétricas são responsáveis pela emissão de gases de efeito estufa, que causam mudanças climáticas, as quais podem agravar a situação de escassez hídrica de algumas regiões.



Imagem 14: Usina termelétrica em funcionamento, emitindo, além de gases de efeito estufa, vapor d'água. Fonte: O Petróleo, 2017, retirado de <<http://www.opetroleo.com.br/prumo-vai-construir-maior-usina-termelétrica-do-brasil/>>, acesso em 15 fev. 2018.

Pode-se, então, perceber, que todos os usos da água podem produzir impactos negativos para o meio ambiente. Então, o que pode ser feito para resolver esses problemas criados pelo ser humano? Algumas medidas a serem tomadas são (BRASIL, 2005):

#### **Para reduzir o consumo:**

1. Diminuir o desperdício de água na produção agrícola e industrial, a partir do controle dos volumes de água utilizados nos processos industriais, da introdução de técnicas de reuso de água e da utilização de equipamentos e métodos de irrigação poupadores de água;
2. Diminuir o consumo doméstico utilizando técnicas de reuso e de captação de água das chuvas;
3. Reduzir o desperdício de água tratada nos sistemas de abastecimento de água, recuperando os sistemas antigos e introduzindo medidas de manejo que tornem os sistemas mais eficientes;



4. Promover o uso de fontes renováveis de energia, principalmente a energia solar.

**Para reduzir a contaminação:**

1. Reduzir o uso de agrotóxicos e de fertilizantes na agricultura, dando prioridade à agricultura orgânica;
2. Implantação de sistemas de tratamento de esgoto e reuso de efluentes;
3. Exigir do Município que dê a destinação correta aos resíduos, priorizando a reciclagem.

Além disso, é necessário que a sociedade se organize para pressionar não só os governos, mas também as empresas que promovem a poluição e o desperdício de água. Nesse sentido, o consumo consciente é importantíssimo. É possível optar por empresas que tenham um impacto hídrico menor, como será visto no próximo tópico.

## 2.3 Direito à Água

No dia 22 de março de 1992, a Assembleia Geral da ONU instituiu o “Dia Mundial da Água”, o qual se tornou um dia de luta mundial pela preservação da água e da Natureza. Desde então, consolidou-se o entendimento de que a água é um direito básico e essencial à vida, o qual foi reconhecido pela Assembleia Geral da ONU em 2010 (PROGRAMA DA DÉCADA DA ÁGUA DA ONU, 2010). Assim, a água limpa e segura e o saneamento são um direito humano, não um bem ou serviço a serem mercantilizados.



Imagem 15: Água é direito humano e não mercadoria. Fonte: Água, sua linda, 2018, retirado de <<https://agua-sua-linda.tumblr.com/>>, acesso em 15 fev. 2018.

O abastecimento de água e a disponibilidade de saneamento devem ser contínuos e suficientes para usos pessoais e domésticos, sendo necessários entre 50 e 100 litros de água diários por pessoa para assegurar o consumo básico. Ademais, a água precisa ser segura, ou seja, sem microrganismos, substâncias químicas ou contaminantes radiológicos que constituam uma ameaça para a saúde

(PROGRAMA DA DÉCADA DA ÁGUA DA ONU, 2010).

O saneamento também precisa ser seguro, o que significa que deve estar a uma distância em que a segurança física possa ser garantida, que os sanitários devem estar disponíveis para serem utilizados a qualquer momento do dia e da noite e devem ser higiênicos, que as águas e resíduos devem ser eliminados de forma segura e que as instalações sanitárias devem ter uma construção sólida. Além disso, os serviços devem assegurar a privacidade, e os pontos de água devem estar posicionados de forma a permitir o exercício da higiene pessoal (PROGRAMA DA DÉCADA DA ÁGUA DA ONU, 2010).



Imagem 16: Água é direito e não privilégio. Fonte: Água, sua linda, 2018, retirado de <<https://agua-sua-linda.tumblr.com/>>, acesso em 15 fev. 2018.

O direito ao saneamento também estipula que a sua disponibilidade deve ser assegurada de forma não discriminatória e incluir os grupos vulneráveis e marginalizados, ou seja, é um direito e não um privilégio. Foi ainda definido que as fontes de água devem localizar-se a uma distância máxima de 1000 metros do lar, e o tempo para acessá-las não deve ultrapassar 30 minutos. Outro aspecto desse direito é que água e saneamento devem estar disponíveis a preços razoáveis para todos, mesmo os mais pobres, não devendo ultrapassar 5% do rendimento familiar (PROGRAMA DA DÉCADA DA ÁGUA DA ONU, 2010).

Apesar do reconhecimento internacional da água e do saneamento como um direito humano, existe uma crescente pressão de algumas empresas para que a água seja tratada como uma mercadoria. É necessário, portanto, que a sociedade conheça seus direitos para que possa lutar por eles. A água não é mercadoria, é um direito humano!

## Saiba mais!

Política Nacional de Recursos Hídricos:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm)

Política Estadual de Recursos Hídricos:

[http://antigo.semace.ce.gov.br/integracao/biblioteca/legislacao/conteudo\\_legislacao.asp?cd=427](http://antigo.semace.ce.gov.br/integracao/biblioteca/legislacao/conteudo_legislacao.asp?cd=427)

Política Estadual de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário:

<http://www.mpce.mp.br/wp-content/uploads/2015/12/Lei-Complementar-n%C2%BA162-2016-Cria-a-Pol%C3%ADtica-Estadual-de-Abastecimento-de-%C3%81gua-e-Esgotamento-Sanit%C3%A1rio-no-Estado-do-Cear%C3%A1.pdf>

## Leitura Complementar

### Fórum alternativo denuncia mercantilização da água

*Para polarizar com o “fórum das corporações”, que ocorre no ano que vem em Brasília, organizadores do Fórum Alternativo Mundial da Água querem reafirmar o acesso aos recursos hídricos como um direito.*

Por Tiago Pereira, publicado 05/06/2017.

Movimentos sociais, sindicais e ambientais deram o pontapé inicial nesta segunda-feira (5) para a criação do Fórum Alternativo Mundial da Água (Fama 2018), que pretende se contrapor ao Fórum Mundial da Água (FMA), previsto para ocorrer em março do ano que vem, em Brasília. Para os representantes da sociedade civil, o fórum oficial, chamado por eles de “fórum das corporações”, é pautado pela lógica da mercantilização dos recursos hídricos em todo o mundo.

O objetivo é, concomitantemente à realização do FMA, reunir entidades da sociedade civil, de defesa do meio ambiente, de representação sindical e movimentos sociais, para promover oficinas, seminários e debates, dando conta da importância da água como um direito, em oposição a essa concepção mercantilista.

[...]

Eles denunciam que, sob a égide do mercado, o acesso à água e ao saneamento são limitados, onde a sua distribuição é feita desigualmente, agravando, em diversos casos, o cenário de escassez dos recursos hídricos, desrespeitando resoluções das Organizações das Nações Unidas (ONU), que reconhece este como direitos fundamentais.

“Grandes corporações promovem um processo de mercantilização da água nos moldes usuais do mercado global: lucrar e distribuir dividendos a um reduzido grupo de investidores. Isso é inaceitável! Não se pode comprar chuva, não se pode comprar sol... É um contrassenso tornar a água mera mercadoria e isso levará o mundo a um futuro ainda mais injusto e perigoso”, diz um trecho do manifesto.

Segundo a ONU, cerca de 663 milhões de pessoas no mundo não têm acesso a fontes adequadas

de água, 946 milhões praticam a defecação ao ar livre e a “água poluída é mortal para crianças severamente desnutridas, assim como falta de comida”. O Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef) alerta que mais de 800 crianças com menos de 5 anos morrem todos os dias de diarreia associada à falta de água e de higiene.

O “fórum das corporações” é uma iniciativa do Conselho Mundial da Água, organização criada em 1997, com sede na cidade francesa de Marselha, que defende o ingresso do capital privado no setor de saneamento, e atualmente é presidida por Benedito Braga, que também é secretário estadual de Saneamento e Recursos Hídricos da gestão do governador de São Paulo, Geraldo Alckmin (PSDB). O conselho é mantido por cerca de 300 organizações de 70 países, tendo entre seus membros algumas das maiores empresas privadas de água do mundo, como as francesas Suez e Vivendi, que controlam cerca de 70% do mercado mundial de saneamento, operando em diversos países.

[...]

Fonte: Rede Brasil Atual, 2017, retirado de <<http://www.redebrasilatual.com.br/ambiente/2017/06/forum-alternativo-denuncia-mercantilizacao-da-agua>>, acesso em 15 fev. 2018.

## 2.4 Lei das Águas

A Lei 9433 de 1997 instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos que tem como um de seus fundamentos que, em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais. Além disso, a política tem como objetivos assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável; a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais; e incentivar e promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais (BRASIL, 1997).



Imagem 17: O que diz a Lei das Águas. Fonte: **Água, sua linda**, 2018, retirado de <<https://agua-sua-linda.tumblr.com/>>, acesso em 15 fev. 2018.

Por sua vez, o Estado do Ceará promulgou, em 2010, sua Política Estadual de Recursos Hídricos. A Lei tem como objetivos compatibilizar a ação humana, em qualquer de suas manifestações, com a dinâmica do ciclo hidrológico, de forma a assegurar as condições para o desenvolvimento social e econômico, com melhoria da qualidade de vida e em equilíbrio com o meio ambiente; assegurar que a água, recurso natural essencial à vida e ao desenvolvimento sustentável, possa ser ofertada, controlada e utilizada, em padrões de qualidade e de quantidade satisfatórios, por seus usuários atuais e pelas gerações futuras, em todo o território do Estado do Ceará; e planejar e gerenciar a oferta de água, os usos múltiplos, o controle, a conservação, a proteção e a preservação dos recursos hídricos de forma integrada, descentralizada e participativa (CEARÁ, 2010).

Além disso, a política estadual estabelece que o acesso à água é um direito de todos, em consonância com as determinações internacionais. Também estipula que o uso prioritário dos recursos hídricos, em situações de escassez, é o consumo humano e a dessedentação de animais, conforme a legislação nacional (CEARÁ, 2010).

## Leitura Complementar

**Crise hídrica no Ceará, por conta das secas constantes e do uso excessivo de água pelas termelétricas, mobiliza a população**

24/11/2017

*Com 'estado em colapso' por conta das secas constantes e do uso excessivo de água pelas termelétricas, comunidades se unem para cobrar atitudes do governo.*

O Ceará tem vivenciado nos últimos anos a maior sequência de secas jamais vista no estado. Isso movimenta uma engrenagem viciosa que tem colocado a população em alerta geral. A falta de chuvas afeta não só o consumo de água potável, mas também a geração de energia. Com os reservatórios das hidrelétricas vazios, o governo é obrigado a acionar as usinas termelétricas movidas a combustíveis fósseis, que possuem um custo maior de operação, aumentando consequentemente o valor da conta de luz. As térmicas, por sua vez, precisam de muita água para resfriar as máquinas. Dado esse contexto, além de estarem pagando mais pela energia utilizada em suas casas no momento, os cearenses ainda estão vendo a pouca água que lhes resta ser totalmente consumida pelas térmicas do Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP).

Pecém I e II são as duas maiores térmicas movidas a carvão do país e têm autorização do governo estadual para captar até 800 litros de água por segundo (ou 70 milhões de litros por dia) do Açude Castanhão, o maior reservatório público do país para usos múltiplos, responsável pelo abastecimento de toda a região metropolitana de Fortaleza, onde vive quase metade da população do estado. Segundo Alexandre Costa Araújo, professor da Universidade Estadual do Ceará (UECE) e um dos fundadores do Fórum Ceará no Clima, esse tanto de água daria para abastecer uma cidade de 600 mil habitantes.

Há cerca de uma semana, o Castanhão atingiu o seu volume morto, termo utilizado quando o nível da água fica abaixo da captação normal. Em caso de escassez de água, a lei estadual de recursos hídricos prevê a suspensão das outorgas às empresas operadoras das usinas, sem que haja indenização à mesmas. Apesar disso, elas seguem operando e consumindo toda a já escassa água da região. A população local tem se mobilizado e denunciado o descaso do governo estadual, acusando-o de piorar a situação das comunidades em benefício das empresas operadoras do complexo.

“A conjunção da seca recorde devido às mudanças climáticas com o consumo absurdo dessas empresas colocou o Ceará em situação de colapso hídrico. E ao invés de desligar as termelétricas para assegurar a prioridade do abastecimento humano, o governo vem secando uma após outra as fontes de água locais. Começou com o Açude Sítios Novos, construído especificamente para abastecer o completo, depois o Castanhão, e agora querem detonar o Lagamar do Cauípe, uma zona de beleza natural formidável. Não podemos chamar essa atitude de outra coisa senão criminosa”, defendeu Alexandre Costa.

[...]

Para o professor Alexandre Costa, a situação atingiu um quadro de calamidade completa, com desalojamento de pessoas, perdas na agricultura familiar, na pesca artesanal, no turismo comunitário e no comércio local, além de outros prejuízos ao meio ambiente e à população. “Nós do Ceará no Clima defendemos há muito tempo o desligamento das termelétricas. Ninguém defende localmente essa energia. O estado não pode entrar em colapso para manter um complexo energético altamente poluente, que emite 7 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> por ano, 1/4 das emissões de todo o estado. Esse modelo de ‘desenvolvimento’ é pura terra arrasada. A ação direta é a forma legítima de resistência que ainda nos resta para garantir nosso direito básico à água”, finalizou.

Fonte: Ecodebate, 2017, retirado de <<https://www.ecodebate.com.br/2017/11/24/crise-hidrica-no-ceara-por-conta-das-secas-constantas-e-do-uso-excessivo-de-agua-pelas-termeletricas-mobiliza-populacao/>>, acesso em 15 fev. 2018.

## Resumo

A água compõe 70% da superfície do planeta e 70% da massa corporal humana. Trata-se de um direito humano essencial à vida na Terra. A maior parte dessa água está nos oceanos (97,5%), e do restante apenas uma parte é potável adequada ao uso humano. O Brasil concentra 12% da água doce potável no planeta, a qual está distribuído em seus biomas. As atividades predatórias humanas, contudo, têm afetado a qualidade e a quantidade dessa água, principalmente o agronegócio, que promove desmatamentos, contaminações, dentre outros impactos negativos.

Os usos da água são múltiplos: agricultura, industrial, doméstico, pesca, lazer, navegação, dentre outros. A agricultura é responsável pelo uso de 70% de toda a água disponível para consumo humano, a indústria vem logo em seguida com 20% e, por fim, o uso doméstico é responsável por apenas cerca de 10%. Todavia, vale salientar que a água é um direito, então, como falta água para

a população se consumimos apenas 10% da água disponível? Além disso, a Lei das Águas, que disciplinou a Política Nacional de Recursos Hídricos, determina que a prioridade do uso da água, em situações de escassez, é para o consumo humano e dessedentação animal.



[illegible]

### 3. DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Historicamente, as cidades surgiram e cresceram em torno de corpos hídricos, como rios, preservando sua configuração natural, não por consciência ambiental, mas pela falta de tecnologia à época para alterar significativamente a Natureza. Com o desenvolvimento urbano e tecnológico, o ser humano passou a canalizar rios, construir em áreas alagáveis, aterrar lagoas, dentre outros impactos que obras de infraestrutura nas cidades causam (RIGHETTO et al., 2009).

Essa ocupação muitas vezes ocorre de forma desordenada, sem planejamento que leve em conta a bacia hidrográfica da cidade, acarretando inundações e desabamentos, propiciando a disseminação de doenças, dentre outros problemas. Assim, atualmente, existem casas, shoppings, supermercados, ruas, avenidas construídas em cima de onde antes corriam rios ou ficavam lagoas.



Imagem 18: A várzea dá espaço para o rio encher, esvaziar e se mover; aterrado esse espaço, surgem as enchentes e alagamentos. Fonte: Água, sua linda, 2018, retirado de <<https://agua-sua-linda.tumblr.com/>>, acesso em 20 abr. 2018.

Além disso, as construções e vias públicas foram gradativamente sendo impermeabilizadas, de forma que quase deixaram de existir espaços em que a água da chuva pudesse ser absorvida pelo solo. Nos dias de hoje, não só as residências e prédios têm solos impermeáveis, como as ruas e calçadas. Quando chove, essa água que antes poderia alimentar o lençol freático não tem outra saída a não ser se acumular, causando as enchentes.

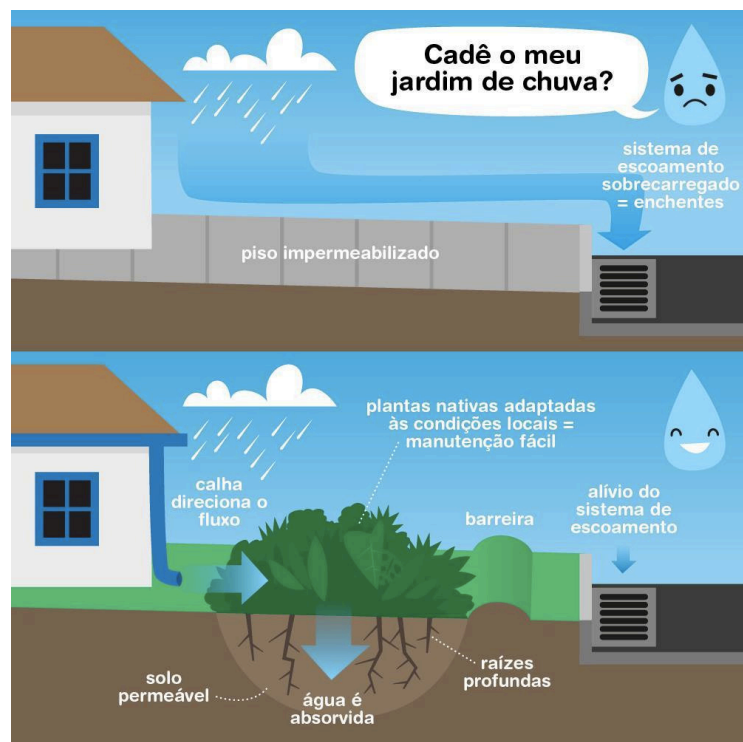


Imagem 19: Cadê o meu jardim de chuva? Fonte: Água, sua linda, 2018, retirado de <<https://agua-sua-linda.tumblr.com/>>, acesso em 20 abr. 2018.

Na tentativa de solucionar essa problemática, surgiram os projetos e planos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, os quais dividem-se em ações estruturais e não estruturais. As medidas estruturais são obras de captação, armazenamento e transporte das águas pluviais, como bueiros, galerias e canais, barragens, dentre outros. Por sua vez, as medidas não estruturais integram a gestão das águas pluviais com as sub-bacias no território da cidade, de forma a promover bem-estar e qualidade de vida para a população por meio do uso racional do espaço urbano. Ou seja, são medidas integradas de gestão das águas da cidade, respeitando a disposição do meio ambiente urbano, que, além de promoverem bem-estar e qualidade de vida para as pessoas, alcançam objetivos excelentes quanto à redução dos problemas de drenagem urbana (RIGHETTO et al., 2009).

Então, por que não se promove a integração das águas das cidades e se resolve de vez o problema? Porque medidas não estruturais requerem esforços de conscientização popular, legislação apropriada, fiscalização do uso e de ocupação dos espaços urbanos, manutenção regular dos elementos estruturais, dos pátios, jardins, pavimentos etc. Ou seja, é bem mais complicado do que simplesmente construir um canal ou uma barragem. Além disso, há grandes lucros envolvidos na construção de obras de infraestrutura de drenagem urbana.

A seguir, estão algumas das medidas não estruturais que podem ser tomadas para solucionar a problemática da drenagem urbana nas cidades (RIGHETTO et al., 2009):

Preservar as condições hidrológicas da bacia pré-urbanizada: significa restaurar as bacias urbanas à sua condição natural, ou seja, desaterrar rios, reflorestar nascentes e matas ciliares, dentre outras medidas. Ações como essas, além de resolverem o problema das enchentes, criam no meio das cidades áreas naturais de lazer que contribuem para o bem-estar e qualidade de vida das pessoas. Ademais, ajudam a resolver o problema das ilhas de calor em grandes cidades e aumentam o

conforto térmico ao reduzir as temperaturas em seu entorno.

Sistemas de captação e utilização das águas das chuvas: em um contexto de seca, como é o caso do semiárido Nordeste, a utilização das águas das chuvas pelas grandes cidades configura-se como uma medida urgente. São medidas simples, como colocar calhas nos telhados que direcionem a chuva para reservatórios de água.

Desimpermeabilização do solo e das edificações: duas medidas que podem ser tomadas no sentido de devolver permeabilidade às cidades são a pavimentação permeável e telhados verdes. Os telhados verdes, além de diminuir o escoamento de água da chuva, também proporcionam locais naturais de lazer e conforto térmico para as edificações, reduzindo a demanda energética de aparelhos de ar-condicionado.



Imagem 20: Edifícios com telhado verde. Fonte: Condomínio em Foco, 2017, retirado de <<http://www.condoemfoco.com.br/2017/09/21/ja-ouviu-falar-dos-telhados-verdes/>>, acesso em 20 abr. 2018.

## Leitura Complementar

**Estudantes cearenses desenvolvem concreto que pode reduzir danos de enchentes e alagamentos**

*Produto foi desenvolvido por estudantes de Engenharia de Fortaleza e Quixadá. Pesquisa ocorre há oito meses*

19/04/2018

Três estudantes de Fortaleza e Quixadá desenvolveram um tipo de concreto permeável a partir de resíduos da construção civil, em ação coordenada pela Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará (Nutec). O produto promete evitar problemas causados por alagamentos e enchentes.

O produto foi desenvolvido pelos estudantes de engenharia George Wyllyans de Oliveira Gomes (Faculdade Ari de Sá), João Lucas Medeiros (Centro Universitário Estácio) e Gilson de Oliveira Galdino

(IFCE – Campus Quixadá). O professor dr. Esequiel Mesquita e o dr. Ari Clecius, ambos do Nutec, supervisionam a pesquisa.

O trabalho dos estudantes parte do “crescimento desordenado” da impermeabilização dos solos urbanos. Leva em consideração os alagamentos comuns nas áreas urbanas, gerados, também, por falha nos sistemas de drenagem.

De acordo com o professor Esequiel Mesquita, que é gerente do laboratório de Engenharia Civil do Nutec, o novo concreto permite que a água da chuva possa se infiltrar no solo e abastecer os lençóis freáticos da região. “Atenua os problemas de drenagem, problemas sanitários e de captação de água do lençol freático”, afirma.

Ele explica que, em uma via asfaltada, a água da chuva escoar apenas pelas aberturas e drenos construídos pelo Município. Por isso, grandes precipitações acabam gerando alagamentos.

Além de agregar as características da permeabilidade, o novo tipo de concreto tem baixo custo e colabora contra a geração de resíduos de construções. “A combinação desses fatores faz com que tenhamos um produto promissor e que contribui para a sustentabilidade do sistema construtivo”, completou Esequiel.



Imagem 21: Foto: Divulgação / Nutec.

## **Reintegração de resíduos**

Começada em agosto de 2017, a linha de pesquisa do Nutec tem como objetivo integrar os resíduos da construção de volta ao processo construtivo. “Começamos estudando o efeito desses resíduos nas pastas de cimento, o que evoluiu para o concreto permeável. Nossa intenção é também produzir concreto de alta resistência”.

O concreto permeável produzido pelo Nutec pode ser usado na pavimentação de ruas e avenidas, jardins e rodovias de baixo tráfego. Outra opção é usar como placas em cisternas para captação de água da chuva.

Fonte: O Povo, 2018, retirado de < <https://www.opovo.com.br/noticias/fortaleza/2018/04/estudantes-cearenses-desenvolvem-concreto-que-pode-reduzir-danos-de-en.html>>, acesso em 20 abr. 2018.

A urbanização desordenada sem levar em conta a disposição natural das bacias hidrográficas e com impermeabilização do solo gerou problemas de inundações, que podem causar deslizamentos, contribuir para a disseminação de doenças, dentre outras problemáticas associadas. Isso acontece porque corpos hídricos foram aterrados, embarreirados, canalizados etc, e o solo das edificações, ruas e calçadas impermeabilizado. Assim, quando chove, a água não tem mais para onde ir.

Para solucionar essa problemática, são necessários projetos e planos de drenagem urbana e manejo de águas pluviais. Algumas medidas, que se colocam como solução, apenas resolvem de forma paliativa o problema - quando não contribuem para o seu agravamento - são elas obras de infraestrutura como barragens, canais, dentre outras. São as medidas chamadas estruturais.

Medidas não estruturais poderiam resolver definitivamente o problema, além de gerar bem-estar e qualidade de vida para a população. Porém são mais difíceis de serem implementadas, pois requerem conscientização popular, instrumentos de planejamento a médio e longo prazo, fiscalização, legislação adequada etc. Alguns exemplos de medidas não estruturais são: restauração de corpos hídricos à sua condição original, sistemas de captação e utilização de águas das chuvas e desimpermeabilização do solo.

Essas medidas poderiam ainda contribuir para o conforto térmico da cidade, gerando um clima mais agradável e diminuindo a demanda por energia elétrica por aparelhos de ar-condicionado, além de gerar áreas naturais de lazer para a população, o que pode contribuir inclusive para a saúde pública urbana. Há também o impacto ambiental positivo, qual seja, o aumento da biodiversidade urbana, a recuperação dos ecossistemas aquáticos, dentre outros.

[illegible]



## 4. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Segundo a Lei 11.445 de 2007, o esgotamento sanitário é constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente.

Conforme colocado anteriormente, 60% da população mundial não tem acesso a saneamento básico, o que inclui a falta de esgotamento sanitário. A situação, por si só, já é problemática, pois saneamento básico é um direito humano, e as pessoas que não têm acesso a ele estão tendo seus direitos desrespeitados. Além disso, a falta de esgotamento sanitário pode acarretar problemas para a saúde humana e dos ecossistemas naturais.

Segundo dados do IBGE de 2010, no Ceará, 57% do total de domicílios destinavam seus esgotos de forma incorreta (fossa rudimentar, vala, recursos hídricos, a céu aberto, dentre outros). Parte do problema se deve à falta de rede coletora de esgotos, porém outra parte se deve ao fato de que alguns domicílios, apesar da disponibilidade de rede de esgoto, não estão ligados ao sistema. Ou seja, tanto deve haver um esforço por parte do poder público para universalizar a rede de esgoto, como da população de interligar seu domicílio à rede, quando disponível (CAGECE, 2016).

A descarga sem nenhum tratamento de esgoto doméstico nos corpos hídricos compromete a qualidade da água, impactando o ambiente natural e causando doenças. Como resultado, 65% das internações hospitalares no Brasil são resultado de doenças transmitidas pela água, como disenteria, hepatite, meningite, ascaridíase, tracoma, esquistossomose e outras (BRASIL, 2005).

### Saiba mais

“Amebíase, ancilostomíase, ascaridíase, cisticercose, cólera, dengue, diarreia, disenterias, elefantíase, esquistossomose, febre amarela, febre paratifóide, febre tifóide, giardíase, hepatite, infecções na pele e nos olhos, leptospirose, malária, poliomielite, teníase e tricuriase. Essas são algumas das doenças de fácil prevenção que ainda são causadas pela falta de saneamento no país. Dados divulgados pelo Ministério da Saúde, citado pelo Ministério das Cidades (BRASIL, 2009), afirmam que para cada R\$1,00 investido no setor de saneamento, economiza-se R\$4,00 na área de medicina curativa.”

Fonte: Água, sua linda, 2018, retirado de <<https://agua-sua-linda.tumblr.com/>>, acesso em 17 fev. 2018.



Imagem 22: Para cada real investido em saneamento básico economizamos 4 reais em saúde pública. Fonte: Água, sua linda, 2018, retirado de <<https://agua-sua-linda.tumblr.com/>>, acesso em 17 fev. 2018.

Além das repercussões para a saúde humana, o derramamento de esgoto *in natura* no leito dos rios acaba indo parar no mar, prejudicando desde os ecossistemas fluviais até os marinhos. No Brasil, um país que depende em grande parte do turismo no litoral, as praias impróprias para o banho representam também um problema econômico. O esgoto, assim como os detergentes, contém nutrientes como o fósforo, que em excesso provocam eutrofização dos corpos d'água e consequente proliferação de algas, que pode provocar mau cheiro e gosto ruim na água, mesmo após o tratamento. A solução para o problema é a diminuição da quantidade de nutrientes despejada nos rios, por meio do tratamento do esgoto (BRASIL, 2005).



Imagem 23: 70% das praias urbanas do Brasil são impróprias para banho por conta da falta de saneamento. Fonte: Água, sua linda, 2018, retirado de <<https://agua-sua-linda.tumblr.com/>>, acesso em 17 fev. 2018.

A poluição da água, tanto pela falta de saneamento, quanto pelo despejo de efluentes industriais contaminados, quanto pelos químicos do agronegócio, diminui ainda mais a disponibilidade de água potável no planeta, vez que muitas vezes a poluição é quase irreversível. Assim, tem que se rever como o ser humano está fazendo uso desse direito, que é de todos, e como podemos reverter os impactos causados por suas atividades.



Imagem 24: Águas residuais podem ser uma solução, não um problema! Fonte: Água, sua linda, 2018, retirado de <<https://agua-sua-linda.tumblr.com/>>, acesso em 17 fev. 2018.

“Relatório da ONU Água chama atenção sobre um fato muito óbvio: esgoto contém água e o mundo passa por severa crise hídrica. ‘Embora a composição exata das águas residuais obviamente varie entre as diferentes fontes e ao longo do tempo, a água continua sendo, sem dúvida, o principal elemento constituinte.’

Se os esgotos domésticos, agrícolas e industriais forem descartados sem tratamento, temos UM PROBLEMA. Mas se devidamente tratados, podemos ganhar muito com isso. Além de evitarmos ondas de epidemias e preservar o meio-ambiente, a gestão de dejetos poupa gastos perdidos em hospitais com tratamento de doenças primárias da população e retorna em melhores indicadores de saúde pública.”

Fonte: Água, sua linda, 2018, retirado de <<https://agua-sua-linda.tumblr.com/>>, acesso em 17 fev. 2018.

# PERCENTUAL DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DOS BAIRROS DE FORTALEZA

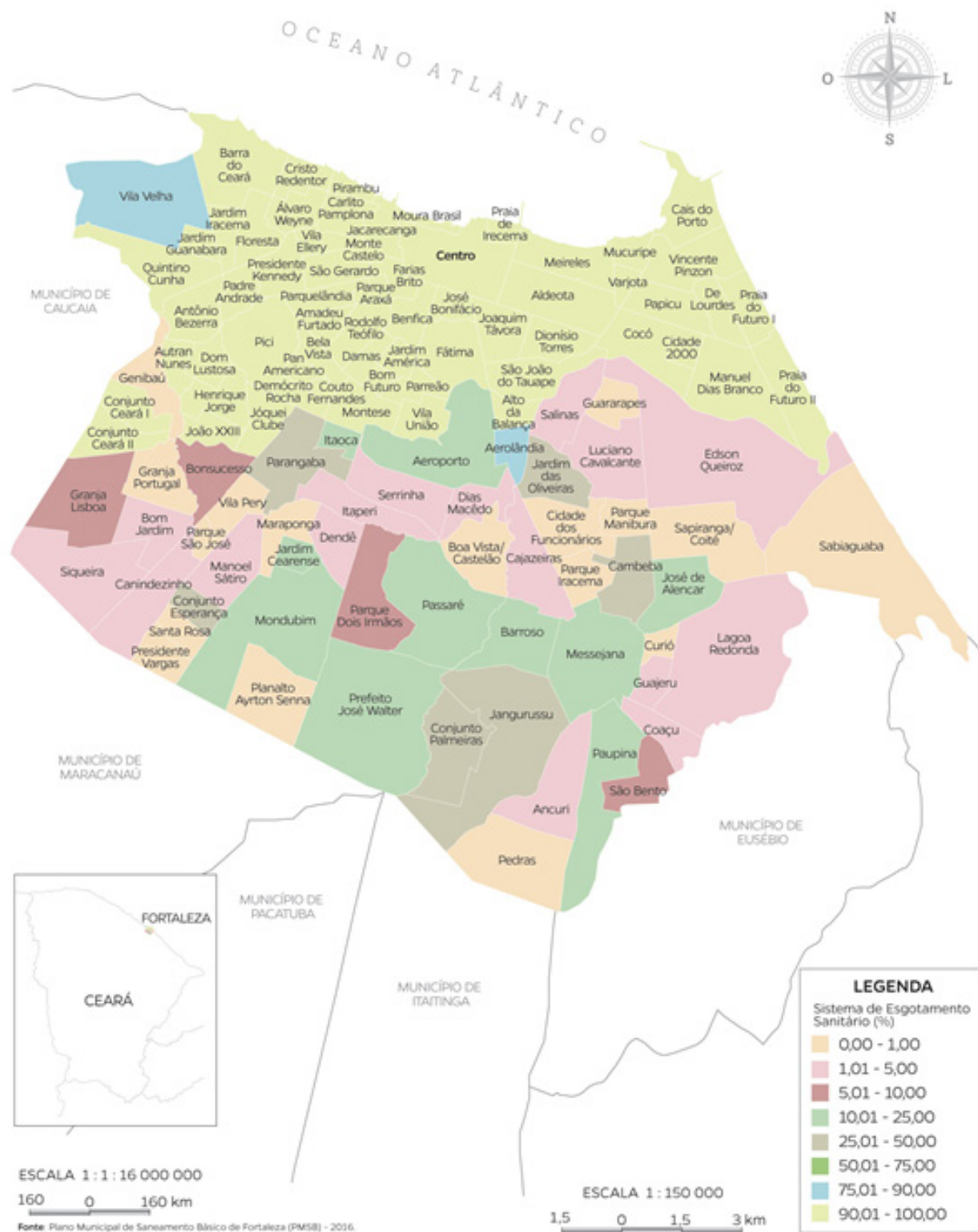


Imagem 25: Percentual de esgotamento sanitário nos bairros de Fortaleza. Fonte: Anuário do Ceará, 2017-2018, retirado de <<http://www.anuariodoceara.com.br/percentual-de-esgotamento-sanitario-bairros-de-fortaleza/>>, acesso em 20 abr. 2018.

## Resumo

O esgotamento sanitário é constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente.

A descarga sem nenhum tratamento de esgoto doméstico nos corpos hídricos compromete a qualidade da água, impactando o ambiente natural e causando doenças. Como resultado, 65% das internações hospitalares no Brasil são resultado de doenças transmitidas pela água.

Além das repercussões para a saúde humana, o derramamento de esgoto *in natura* no leito dos rios acaba indo parar no mar, prejudicando desde os ecossistemas fluviais até os marinhos.

Segundo dados do IBGE de 2010, no Ceará, 57% do total de domicílios destinavam seus esgotos de forma incorreta. Para resolver o problema, tanto deve haver um esforço por parte do poder público para universalizar a rede de esgoto, como da população de interligar seu domicílio à rede, quando disponível.

[illegible]

## 5. RESÍDUOS SÓLIDOS

### 5.1 Lixo e resíduos sólidos são a mesma coisa?

Apesar de serem utilizados como sinônimos e se referirem aos materiais descartados resultantes dos produtos que consumimos, lixo e resíduos sólidos, na verdade, são termos que apresentam uma pequena diferença no seu uso social. Lixo não é um termo técnico, e é usado popularmente em alusão a todos os materiais oriundos das atividades humanas produtivas ou de consumo, mesclando os rejeitos não aproveitáveis economicamente com os materiais que podem, de alguma forma, ser reaproveitados. Ou seja, é a mistura de todo o material rejeitado pelo homem, de valor econômico ou não, antes de passar por um processo de separação. A palavra lixo tem uma carga pejorativa, por se remeter à sujeira, à doenças e a restos sem serventia para o homem.



Imagem 26: Lixo é tudo que é descartado pelo homem e ainda não sofreu separação entre o que é reaproveitável e o que é rejeito. Foto: Thiago Gadelha. Fonte: Diário do Nordeste, 2017, retirado de <http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/cidade/cidade-tera-edital-para-criar-plano-de-coleta-de-lixo-1.1684716> > acesso em 24 jan. 2018.

Resíduos sólidos, por sua vez, é um termo técnico que se refere a tudo aquilo que, apesar de anteriormente descartado por alguém por não servir mais para a atividade fim a que foi destinado, pode ser reciclado ou reutilizado, tornando-se matéria prima para outros produtos. Assim, tem valor econômico agregado, e consiste em tudo o que pode ser reaproveitado em outros processos produtivos, após a sua separação dos rejeitos, conceito técnico que define o material que realmente não tem mais serventia.





Imagem 27: Resíduos são comercializáveis, movimentam o mercado e geram renda. Fonte: Associação Mineira de Municípios, retirado de <http://portalamm.org.br/feam-cobra-informacoes-sobre-residuos-solidos/> acesso em 24 jan. 2018.

Contudo, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), na NBR 10004:2004, conceitua resíduos sólidos como:

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

Podemos perceber que ABNT define como resíduos sólidos todo o descarte oriundo das atividades humanas, não especificamente o material reaproveitável. Portanto, concluímos que ela adota o termo técnico “resíduos sólidos” para se referir a lixo, motivo pelo qual muitas vezes estes termos são retratados na literatura científica e em outros meios como sinônimos. Nesta apostila, consideraremos o conceito de resíduos sólidos fornecido pela ABNT.

## 5.2 Geração de resíduos sólidos

A geração de resíduos sólidos aumenta gradativamente ao longo dos anos. Isto porque está diretamente relacionada ao aumento populacional e aos padrões de produção e consumo excessivo característicos da sociedade capitalista contemporânea. Os impactos oriundos da geração exagerada de resíduos sólidos constituem uma preocupação ambiental, uma vez que são produzidos diariamente, em larga escala, materiais não biodegradáveis, que se acumulam em aterros cada vez mais próximos da sua capacidade máxima.

Segundo relatório da ABRELPE, em 2016, foram gerados no Brasil aproximadamente 78,3 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos. A região que mais produz resíduos é a Sudeste, com um total de 102.620 toneladas/dia, seguida pelo Nordeste (43.355 t/dia), Sul (20.987t/dia), Centro-Oeste (15.990t/dia) e Norte (12.500t/dia).



Imagem 28: Geração de resíduos per capita no Brasil, 2016. Fonte: Menos um lixo, retirado de <http://www.menos1lixo.com.br/7-artigos-que-nao-saem-da-mochila-de-um-consumidor-consciente/> acesso em 24 jan. 2018.

É importante lembrar que, por vezes, os resíduos gerados são descartados de maneira inadequada, especialmente em países pouco desenvolvidos onde a rede de saneamento básico não atende a toda a população. No Brasil, 1559 municípios ainda dispõem seus resíduos urbanos em lixões (ABRALPE, 2016). Assim, para buscar melhores formas de resolução deste problema, é necessário identificar as fontes geradoras de resíduos, distribuir responsabilidades e competências e repensar as relações de consumo hoje vigentes.

### 5.2.1 Grandes geradores

Os grandes geradores, como o próprio nome já sugere, são as atividades, setores ou mesmo países que mais produzem e descartam resíduos sólidos no ambiente. Quanto aos países, um relatório da ONU estima que, em 2050, um terço da produção anual global de resíduos sólidos (27 bilhões de toneladas), serão gerados pelas grandes economias asiáticas: China e Índia, que também concentram um grande contingente populacional. Logo após China e Índia, se destacam os países da América do Norte, especialmente pelo grau de industrialização, forte economia e alto consumo, em seguida os países europeus e por fim os da América do Sul e Central (ONU, 2010).

As características dos resíduos produzidos pelos países estão diretamente relacionadas ao seu grau de desenvolvimento. Quanto mais desenvolvido, mais diversificados os tipos e maior a quantidade de plásticos, de papel, de resíduos de construção e tecnológicos. Quanto menos desenvolvido é o país, maior a proporção de resíduos orgânicos (ONU, 2010).

Quando consideramos as atividades poluidoras, deve-se ter em mente que elas produzem de

maneira diferencial os resíduos sólidos. Apesar de os resíduos sólidos urbanos serem, aparentemente, considerados o maior problema quando falamos de geração de resíduos, se comparados a atividades produtivas e de extração de recursos, aparecem em último lugar no ranking, conforme infográfico a seguir:



Imagem 29: De onde vem o lixo produzido no mundo? Parte 1. Fonte: Mauricio Waldman / Estadão, retirado de <<http://www.estadao.com.br/infograficos/sustentabilidade/de-onde-vem-o-lixo-produzido-no-mundo,235040>> acesso em 24 jan. 2018.



Imagem 30: De onde vem o lixo produzido no mundo? Parte 2. Fonte: Mauricio Waldman / Estadão, retirado de <<http://www.estadao.com.br/infograficos/sustentabilidade/de-onde-vem-o-lixo-produzido-no-mundo,235040>> acesso em 24 jan. 2018.

Nas cidades, o estabelecimento de critérios para classificar grandes geradores fica a cargo dos municípios. Em Fortaleza, por exemplo, de acordo com a Lei Municipal 10.340, de 28 de abril de 2015, grandes geradores são aqueles que produzem resíduos sólidos não perigosos em volume igual ou superior a 100L/dia; os geradores de resíduos da construção civil em volume igual ou superior a 50L/dia; e os geradores de resíduos sólidos perigosos, independentemente do volume gerado.

Esta referida lei dispõe que os grandes geradores são os responsáveis pelo custeio dos serviços de segregação prévia, acondicionamento, transporte interno e externo, armazenamento, coleta, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e rejeitos.

## Leitura Complementar

### Prefeito sanciona lei do lixo para disciplinar grandes geradores

A partir do dia 18 de maio, a fiscalização municipal vai apertar o cerco aos grandes geradores de resíduos. Os estabelecimentos que produzem mais de 100 litros de lixo por dia serão penalizados de acordo com a nova legislação ou lei do lixo, que o prefeito Roberto Cláudio acaba de sancionar (6/5). Segundo o chefe do executivo municipal, Fortaleza é a única capital onde se gasta mais com coleta complementar, do que com a domiciliar. São R\$ 170 milhões por ano, sendo R\$ 86,9 milhões para resíduos despejados ilegalmente. A coleta complementar deveria ser feita pelos grandes geradores de lixo.

A nova legislação faz parte do Plano de Ações para Gestão de Resíduos Sólidos lançado em março último. Os que descumprirem a lei, destinando inadequadamente seus resíduos, serão punidos com multas que podem chegar até a R\$17 mil, além de poderem sofrer medidas como fechamento administrativo, remoção de veículos e equipamentos; vinculação da manutenção do alvará de funcionamento ao cumprimento da legislação; e possibilidade de inclusão do devedor em cadastro público de inadimplentes.

A ideia é “encarar” o problema com mais rigorosidade, de acordo com Roberto Cláudio. Tanto é que as multas tiveram seu valor aumentado, e poderão ir para dívida ativa. “A nova legislação trará grandes benefícios aos fortalezenses. Hoje, nós temos mais de 1.700 pontos de lixo, muitas vezes, causados por esses geradores e até mesmo por resíduos da construção civil que deveriam estar sendo destinados aos aterros, ou locais apropriados que, por falta de fiscalização, acabam sendo jogados em canteiros centrais e formando pontos e rampas de lixo”, disse.

“Esta lei é dirigida a quem causa o maior volume de lixo em locais inadequados na cidade, os chamados grandes geradores. Na verdade, uma boa parte das atividades comerciais se qualifica como grandes geradoras, porque elas produzem mais de 100L de lixo por dia, então, temos um grande número de atividades econômicas, em Fortaleza, que caracteriza-se como grandes geradores”.

De acordo com a administração municipal, os principais causadores do acúmulo de lixo nas ruas são os grandes geradores de resíduos sólidos. Muitas empresas continuam descartando os resíduos que produz, nas lixeiras normais ou contratam empresas de coleta irregular, que despejam os resíduos em áreas clandestinas. Atualmente, existem 14 empresas legalizadas para esse tipo de coleta de lixo, mas outras 24 atuam clandestinamente.

A Prefeitura realizou um diagnóstico apontando quais os maiores geradores de lixo. “Nós temos um diagnóstico hoje de quais são os geradores de lixo em Fortaleza, quais são as atividades



comerciais que mais geram lixo. Esse diagnóstico está feito e certamente que essa fiscalização estará direcionada para ele. Tanto que vamos começar esse “piloto” por 49 bairros das regionais do Centro, II e VI que são os que mais geram lixo na cidade de Fortaleza”, enfatiza Roberto Cláudio.

Os grandes geradores de lixo incluem empreendimentos comerciais, bares, restaurantes, hotéis, supermercados e construção civil. Entre 2011 e 2014, esses geradores passaram de 532 mil toneladas produzidas para mais de 1,18 milhão de toneladas. Em 2005, eram 127 mil toneladas, um aumento de 832%. Na capital, 56% dos resíduos jogados em áreas clandestinas correspondem a entulho; 16% têm origem vegetal; e 28% é lixo comum.

Multas serão aplicadas aos grandes produtores de resíduos sólidos que descumprirem a lei a partir de 100 litros dias. Empresas da construção civil serão multadas a partir de 50 litros dias e para produtores de resíduos perigosos qualquer quantidade será taxada. As infrações são divididas em leves, médias, graves e gravíssimas, com valores entre R\$ 687,50 a R\$ 3.473,50, podendo ser aplicada de forma agravada, de três a cinco vezes o valor da penalidade realizada.

A política da gestão urbana dos resíduos modifica-se conforme as novas tecnologias. Além de sancionar a lei do lixo, Roberto Cláudio também assinou um decreto para endurecer a fiscalização junto às transportadoras de lixo, estipulando que, em 120 dias, todas estas empresas tenham seus contêineres georreferenciados e possuam GPS em seus caminhões. As medidas irão possibilitar controle mais eficiente da disposição dos resíduos nos aterros sanitários adequados da cidade.

Fonte: O Estado, 2015, retirado de <<http://www.oestadoce.com.br/cadernos/oev/prefeito-sanciona-lei-do-lixo-para-disciplinar-grandes-geradores>>, acesso em 15 fev. 2018.

## Leitura Complementar

### Aplicativo lista pontos para descarte correto de lixo em Fortaleza

O DescarteInfo foi desenvolvido por estudantes de Ciências Ambientais da UFC. No sistema estão listados cerca de 160 pontos de coleta credenciados para descarte de materiais recicláveis em Fortaleza.

Encontrar um local acessível e confiável para destinar a geladeira que não funciona mais, aquele sofá velho que não tem mais utilidade em casa ou mesmo uma simples bateria de celular ainda é um desafio para muita gente. Foi pensando em resolver problemas como esses que os universitários Cássia Liliane Cavalcante e Anderson Tavares idealizaram um aplicativo que orienta o descarte sustentável de resíduos e utensílios domésticos.

Em meio à rotina de aulas do curso de Ciências Ambientais da Universidade Federal do Ceará (UFC), surgiu o DescarteInfo. A ferramenta mapeia pontos de coleta para o descarte de resíduos em

diferentes áreas de Fortaleza, disponibilizando informações sobre os materiais recebidos em cada local, endereço, telefone e horário de funcionamento dos pontos, além da rota até cada ponto e a categorização de resíduos e utensílios. Cerca de 160 locais já foram cadastrados. Além de locais privados, estão listadas unidades de Ecopontos.

“Observamos que existiam vários pontos de coletas de diferentes resíduos, mas as informações estavam espalhadas em diferentes sites ou desatualizadas. Daí surgiu a ideia de mapear esses pontos e disponibilizá-los em um só local”, explica Cássia. Além dela e de Anderson, foram parceiros no projeto do aplicativo o programador Felipe Araújo e a colega de curso Ticiane Costa.

Ela conta que a bandeira do projeto é o incentivo ao uso racional dos recursos, o combate ao desperdício e a minimização dos resíduos gerados em todas as fases.

No aplicativo, o usuário pode selecionar os pontos de descarte por categorias — que compreendem celulares, cartuchos, eletrodomésticos, eletrônicos, embalagens de vidro e do tipo longa vida (como caixas de leite), entulho, restos de poda, garrafas PET, lâmpadas, livros, medicamentos, metais, móveis velhos, óleo e gordura residuais, papel, papelão, pilhas e baterias, plásticos, roupas, banners de lona, tampinhas de garrafas PET e cartões de plástico.

Com a repercussão positiva que o projeto teve, a ideia é que, em breve, o DescarteInfo conte com novas funções, como dicas sobre descarte correto e avaliação dos pontos de coleta pelos usuários. “Também queremos firmar parcerias para possibilitar melhorias do aplicativo e usá-lo para gerar pesquisas e trabalhos acadêmicos”, diz a estudante Cássia Liliane.

### **Como baixar o aplicativo**

O DescarteInfo está disponível para download gratuito na GooglePlay (para celulares ou tablets com sistema operacional Android) e na App Store (para iPhones e iPads, que utilizam o sistema iOS).

### **Alguns pontos de descarte em Fortaleza (conforme listagem do aplicativo):**

#### Eletrônicos

Etufor (Avenida dos Expedicionários, 5677, Vila União/ Telefone: 3452 9205)

Igreja do Senhor Jesus (Washington Soares, 7600, Messejana/ Telefone: 3274 6081)

#### Eletrodomésticos

Lar Amigos de Jesus (Ildefonso Albano, 3052, Dionísio Torres / Telefone: 3253 4082)

Emaús (rua Tomas Gonzaga, 226, Cristo Redentor /Telefones: 3282 2543/ 3286 5180)

#### Pilhas e baterias

Extra Montese (Rua Jorge Dumar, 2252/ Telefone: 3266 6201)

Ibyte Centro (Rua Liberato Barroso, 323/ Telefone: 4020 5000)

#### Lâmpadas

Leroy Merlin (Av. Sebastião de Abreu, Edson Queiroz/ Telefone: 0800 020 5376)

Hiper Bom Preço (Avenida Engenheiro Santana Júnior, 957, Papicu/ Telefone: 3466 4200)

### Móveis Velhos

Ecoponto Bairro de Fátima

(Avenida Luciano Carneiro, 505/ Telefone: 3272 4925)

Ecoponto Varjota (Rua Meruoca, 190/ Telefone: 3272 4925)

Fonte: O Povo online, 2016, retirado de <<https://www20.opovo.com.br/app/opovo/cotidiano/2016/07/13/noticiasjornalcotidiano,3635043/aplicativo-lista-pontos-para-descarte-correto-de-lixo.shtml>>, acesso em 15 fev. 2018.

## **Saiba mais**

Cartilha de diretrizes de rotulagem ambiental para embalagens:

<http://www.abre.org.br/downloads/cartilha.pdf>

Canal da Menos1 Lixo no Youtube, com dicas de não geração de resíduos e consumo consciente:

[https://www.youtube.com/channel/UCmgNZ\\_BA\\_TTPujLxQbC8MwQ/videos](https://www.youtube.com/channel/UCmgNZ_BA_TTPujLxQbC8MwQ/videos)

Saiba mais sobre obsolescência programada:

<https://www.ecycle.com.br/1721-obsolescencia-programada>

Aprenda a montar uma composteira doméstica:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/136838/1/CPAF-AP-Folder-COMPOSTEIRA.pdf>

10 dicas para uma produção e um consumo conscientes:

<http://www.menos1lixo.com.br/10-dicas-simples-para-uma-producao-e-um-consumo-conscientes/>

itens para um consumo consciente diário:

<http://www.menos1lixo.com.br/7-artigos-que-nao-saem-da-mochila-de-um-consumidor-consciente/>

## **Resumo**

Apesar de serem utilizados como sinônimos e se referirem aos materiais descartados resultantes



dos produtos que consumimos, lixo e resíduos sólidos, na verdade, são termos que apresentam uma pequena diferença no seu uso social. Lixo não é um termo técnico, e é usado popularmente em alusão a todos os materiais oriundos das atividades humanas produtivas ou de consumo, mesclando os rejeitos não aproveitáveis economicamente com os materiais que podem, de alguma forma, ser reaproveitados. Resíduos sólidos, por sua vez, é um termo técnico que se refere a tudo aquilo que, apesar de anteriormente descartado por alguém por não servir mais para a atividade fim a que foi destinado, pode ser reciclado ou reutilizado, tornando-se matéria prima para outros produtos.

A ABNT define como resíduos sólidos todo o descarte oriundo das atividades humanas, não especificamente o material reaproveitável. Portanto, concluímos que ela adota o termo técnico “resíduos sólidos” para se referir a lixo.

A geração de resíduos sólidos aumenta gradativamente ao longo dos anos. Isto porque está diretamente relacionada ao aumento populacional e aos padrões de produção e consumo excessivo característicos da sociedade capitalista contemporânea. Segundo relatório da ABRELPE, em 2016, foram gerados no Brasil aproximadamente 78,3 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos.

Assim, para buscar melhores formas de resolução deste problema, é necessário identificar as fontes geradoras de resíduos, distribuir responsabilidades e competências e repensar as relações de consumo hoje vigentes. Os grandes geradores são as atividades, setores ou mesmo países que mais produzem e descartam resíduos sólidos no ambiente. As atividades poluidoras produzem de maneira diferencial os resíduos sólidos.

Como forma de reduzir os impactos causados pelo descarte de resíduos sólidos no ambiente, é necessário, primeiramente, repensar nossos hábitos. Assim, é necessário adotar novas práticas cotidianas que visem reduzir o consumo, adquirindo apenas o que é realmente necessário para nós, recusando a compra de produtos embalados com camadas excessivas de plástico, ou em plástico não reciclável e diminuindo a obtenção de itens de uso único. Quando não for possível abdicar da compra, ou reutilizar ou reaproveitar o que for adquirido, é importante observar o rótulo dos produtos e dar preferência aos que são embalados em materiais recicláveis. Além da reciclagem, a compostagem doméstica também gera impactos positivos na redução da quantidade de resíduos que chegam aos aterros.

#### Política Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305 de 2010, contém importantes instrumentos para permitir avanços necessários para enfrentar os danos ambientais, sociais e econômicos oriundos do manejo inadequado dos resíduos sólidos.

Está previsto nesta lei a não geração e a redução na geração de resíduos, instrumentos para aumentar a taxa de reciclagem e reutilização de resíduos sólidos e para dar uma destinação ambientalmente adequada aos rejeitos e institui a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos e a logística reversa de alguns tipos de resíduos e embalagens. Além disso, cria importantes metas de desativação de lixões e de inclusão de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis na coleta seletiva e na logística reversa (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2010).



Imagem 31: Catadores em lixão de Juazeiro do Norte. Foto: Elizângela Santos. Fonte: Diário do Nordeste, retirado de < <http://blogs.diariodonordeste.com.br/gestaoambiental/politica-nacional-de-residuos-solidos/ceara-precisa-de-12-aterros-sanitarios-para-acabar-com-todos-os-lixoes-2/>> acesso em 24 jan. 2018.

A PNRS tem caráter idealista, uma vez que prega uma gestão de resíduos pautada em princípios modernos do Direito Ambiental, adotados mundialmente (GODOY, 2013). Contudo, sua aplicação prática tem enfrentado problemas como a elaboração abaixo da média dos planos locais de resíduos sólidos pelas prefeituras, falta de políticas públicas que possibilitem a real inclusão dos catadores na cadeia socioprodutiva da reciclagem (GODOY, 2013), problema enfrentado também no Ceará, e dificuldade em cumprir a meta de desativação dos lixões em todo o país, culminando na necessidade de estender o prazo para alcançar tal objetivo.

No Ceará, a Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) foi instituída pela Lei 16.032, de 20 de junho de 2016. É uma lei recente, mas que foi precedida por outra, de 2001, que não estava adequada à PNRS, de 2010. Esta política foi criada com o objetivo de definir diretrizes e normas alinhadas aos ideais ambientais de sustentabilidade que permitam a prevenção da poluição, proteção e recuperação da qualidade ambiental.

O plano estadual de resíduos sólidos, também sancionado em 2016, contém inovações como redução de ICMS sobre a circulação de produtos reciclados, reutilizados ou remanufaturados, criação do Sistema de Informações em Saneamento do Estado do Ceará e regulação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. Além disso, tem a meta de que, até 2020, 20% dos municípios cearenses tenham aterros sanitários, coleta seletiva e gestão integrada como forma de reduzir o número de lixões (ANDRADE, 2016).

## Leitura Complementar

### Camilo sanciona lei da Política Estadual de Resíduos Sólidos do CE

*Lei foi sancionada durante reunião com os bispos da CNBB.*

Foi sancionada nesta segunda-feira (20) pelo governador Camilo Santana a lei que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos. A lei de resíduo e outras três foram sancionadas em reunião com a Conferência Nacional dos Bispos do Brasil (CNBB), no Palácio da Abolição, em Fortaleza. Durante o encontro com os bispos que compõem as nove dioceses do Ceará, foram tratados temas como saneamento ambiental e saúde. “Escolhi sancionar as leis na presença de vocês porque dialogam diretamente com o tema da Campanha da Fraternidade deste ano”, disse o governador Camilo Santana.

“Nós temos de fazer uma articulação nacional para que se crie uma política de financiamento para os resíduos sólidos no Brasil. Temos de criar mecanismos dentro da repartição do ICMS dos estados, onde parte vai para a educação, parte para a saúde e um pequeno percentual para o meio-ambiente. Precisamos rever e verificar quais mecanismos a gente pode garantir para que haja recursos para a destinação dos resíduos sólidos”, disse Camilo Santana ao enviar o projeto de lei para a Assembleia Legislativa.

De acordo com dados da Secretaria do Meio Ambiente do Estado, os cearenses produzem diariamente cerca de 9 mil toneladas de lixo. O Plano Estadual de Resíduos Sólidos regulamenta alternativas para o alcance de um desenvolvimento sustentável, utilizando-se de instrumentos como a Coleta Seletiva de resíduos sólidos, Controle e Participação Social, Responsabilidade Compartilhada, Regionalização da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos, Logísticas Reversa e Acordos Setoriais.

Atualmente, apenas 21 municípios fazem coleta seletiva e a meta é implementar essa coleta em 92 municípios envolvendo as bacias hidrográficas Metropolitanas, Acaraú, Salgado e toda região do Cariri. O plano trabalha num horizonte de 20 anos e também objetiva a recuperação de áreas degradadas pelos atuais 280 lixões em 81 municípios.

A eliminação dos chamados lixões, onde o descarte do lixo é feito sem a possibilidade de reaproveitamento, é o desafio dos gestores municipais, que alegam falta de recursos para construir e manter um aterro sanitário. Entre os impactos negativos, a destinação inadequada dos resíduos sólidos em lixões gera contaminação dos lençóis freáticos e recursos hídricos superficiais, doenças como leptospirose, contaminação do solo e mudanças climáticas.

De acordo com o titular da secretaria do Meio Ambiente, Artur Bruno, segundo o Governo do Ceará, por meio da Secretaria das Cidades, vai investir em 2016 R\$ 49 milhões na recuperação das áreas degradadas pelos lixões e na construção de dois Centros de Tratamento de Resíduos.

Além dessas medidas, o Plano Estadual de Resíduos Sólidos prevê a criação de uma rede de coleta seletiva em 81 municípios cearenses, onde os resíduos sólidos possam ser separados e distribuídos para reciclagem, beneficiando associações e cooperativas de catadores, que separam os materiais e vendem para as indústrias. Atualmente apenas 21 cidades possuem esse serviço.

### **Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário**

A Política de Água e Esgotamento Sanitário objetiva fortalecer e organizar o setor, adequando o Estado ao marco regulatório nacional e institucionalizando os instrumentos necessários para a

busca da universalização da prestação dos serviços nas áreas urbanas e rurais do Ceará. Uma das contribuições da lei assinada nesta segunda-feira é a criação de um Sistema de Informações em Saneamento (Sisance), que reunirá dados sobre a situação do setor no Ceará, de modo a possibilitar a definição e aplicação de políticas públicas.

Outro ponto da lei é a criação de um Fundo Estadual de Saneamento para suprir a demanda financeira para a universalização dos serviços de água e esgoto e a modernização do setor. A lei também trata da ociosidade das redes coletoras de esgoto, regulamentando a cobrança de multa por crime ambiental e por disponibilidade de rede para aqueles que não estão ligados ao sistema. No Ceará, atualmente, existem cerca de 800 mil pessoas em condição de se ligar ao sistema de esgotamento sanitário mas não o fazem.

### **Água de Reuso**

Neste ano, a Assembleia Legislativa aprovou mensagem que isenta de ICMS todos os equipamentos que fazem o reuso de água. A mensagem disciplina a política estadual de reuso de água que deve ser feito de forma planejada, regulada e sustentável.

De acordo com o Governo do Estado, estão sendo desenvolvidos convênios para implantação de 15 sistemas de reuso de água. Além desses, estão previstos para serem implantados até o final de 2017, mais 70 sistemas em outras 14 comunidades do Ceará.

### **Dessalinizadores**

Segundo o Governo, comunidades de 99 municípios cearenses contam hoje com sistemas simplificados de abastecimento com dessalinizadores implantados por meio da Superintendência de Obras Hidráulicas (Sohidra). Ao todo, 544 equipamentos capazes de garantir água de qualidade para populações de todas as regiões do Ceará, foram instalados.

Além desses, outros 279 sistemas de abastecimento (dessalinizadores), em parceria com o Governo Federal estão beneficiando 44 municípios. A ação acontece por meio do Programa Água Doce, uma parceira com o Ministério do Meio Ambiente (MMA). No Ceará, o programa é coordenado pela Secretaria de Recursos Hídricos, em parceria com instituições federais, estaduais, municipais e sociedade civil.

### **Irrigação na minha propriedade**

O programa “Irrigação na Minha Propriedade”, desenvolvido por meio da Secretaria do Desenvolvimento Agrário, disponibiliza empréstimo para agricultores familiares que trabalham com irrigação. De acordo com o Governo do Estado, a ideia é estimular a produção gerando renda para os produtores e desenvolvimento sustentável.

Fonte: G1, 2016, retirado de <<http://g1.globo.com/ceara/noticia/2016/06/governador-sanciona-lei-da-politica-estadual-de-residuos-solidos-do-ce.html>>, acesso em 15 fev. 2018.

Link para acessar a Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010, que instituiu a PNRS:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)

Link para acessar a Lei 16.032, de 20 de junho de 2016, que instituiu a PERS:

<http://www.mpce.mp.br/wp-content/uploads/2015/12/Lei-Estadual-nº16.032-2016-Institue-a-Política-Estadual-de-Resíduos-Sólidos-noEstado-do-Ceará.pdf>

### 5.3.1 Princípio da responsabilidade compartilhada e logística reversa

É sabido que nós, indivíduos consumidores, temos responsabilidade em dar a destinação adequada a tudo que consumimos e descartamos, visando reduzir os impactos ambientais gerados por nossas ações. Contudo, em um panorama maior, a PNRS, em seu artigo 25 afirma que não só a coletividade, mas também o poder público e o setor empresarial também devem ser sujeitos atuantes na tomada de ações voltadas a implementar de forma efetiva a PNRS (ANTUNES, 2017).

Nesse sentido, o artigo 30 da PNRS institui a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. De acordo com este princípio, fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares de serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos devem atuar de forma individualizada e encadeada de maneira a reduzir a geração de resíduos e promover seu aproveitamento direcionando-o para sua cadeia produtiva ou para outras. Também tem como objetivo evitar o desperdício de materiais, a poluição e os danos ambientais, dentre outros (ANTUNES, 2017).



Imagem 32: Atores envolvidos na responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

Além da responsabilidade compartilhada, também é prevista na PNRS a logística reversa, a partir do qual fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos (resíduos e embalagens), pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes (resíduos e embalagens), lâmpadas

fluorescentes, produtos eletroeletrônicos e seus componentes são obrigados a estruturar um sistema que permita o retorno dos produtos após o uso pelo consumidor. Esta estrutura deve atuar de forma independente do serviço público de limpeza urbana (ANTUNES, 2017).

A logística reversa foi pensada para que tipos de resíduos perigosos ou de alto impacto tenham um destino que proporcione o menor grau de impacto possível sobre a saúde pública e o meio ambiente. Porém, para que ela possa funcionar de forma efetiva, cabe ao consumidor efetuar a devolução aos comerciantes ou distribuidores, que repassarão os materiais descartados para os importadores ou fabricantes, que darão destinação final ambientalmente adequada (ANTUNES, 2017). Assim, é necessário que tenhamos conhecimento de quais produtos consumimos que não devem ser destinados à coleta de lixo regular.

## Leitura Complementar

### **Ceará será o 3º estado do Brasil a implantar logística reversa de embalagens de agrotóxicos**

Próxima terça-feira, 12 de dezembro, a partir das 9h, no auditório da Federação de Agricultura e Pecuária do Ceará (Faec), haverá a solenidade de lançamento do Programa de Logística Reversa de Embalagens de Agrotóxicos no Estado do Ceará. Segundo o secretário estadual do Meio Ambiente, Artur Bruno, o Ceará será o 3º estado do Brasil a celebrar Termos de Compromisso para a Logística Reversa de Embalagens de Agrotóxicos.

Entende-se por Logística Reversa como um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outro ciclo produtivo, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

O Programa atende à determinação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010), como à Legislação Estadual (Lei nº 16032 de 20 de junho de 2016), que estabelecem a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. O termo de compromisso possibilitará um melhor acompanhamento, fiscalização e monitoramento por parte do poder público das ações referentes ao processo de implementação da logística reversa.

Assinarão o Termo de Compromisso, por parte do setor produtivo: Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias de Agrotóxico (Inpev), Associação do Comércio Agropecuário do Ceará, Associação do Comércio Agropecuário do Semiárido, Associação de Distribuidores e Revendedores de Insumos Agrícolas do Cariri. Pelo poder público: Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Ceará, Superintendência do Meio Ambiente do Ceará e Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Ceará.

Fonte: Governo do Estado do Ceará, 2017, retirado de <<http://www.ceara.gov.br/2017/12/11/ceara-sera-o-3o-estado-do-brasil-implantar-logistica-reversa-de-embalagens-de-agrotoxicos/>>, acesso em 15 fev. 2018.



## Resumo

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305 de 2010, contém importantes instrumentos para permitir avanços necessários para enfrentar os danos ambientais, sociais e econômicos oriundos do manejo inadequado dos resíduos sólidos. A PNRS tem caráter idealista, uma vez que prega uma gestão de resíduos pautada em princípios modernos do Direito Ambiental, adotados mundialmente .

No Ceará, a Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) foi instituída pela Lei 16.032, de 20 de junho de 2016 foi criada com o objetivo de definir diretrizes e normas alinhadas aos ideais ambientais de sustentabilidade que permitam a prevenção da poluição, proteção e recuperação da qualidade ambiental.

Sabendo que não só a coletividade, mas também o poder público e o setor empresarial também devem ser sujeitos atuantes na tomada de ações voltadas a implementar de forma efetiva a PNRS, o artigo 30 da PNRS institui a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Além da responsabilidade compartilhada, também é prevista na PNRS a logística reversa no artigo 33.

## 5.4 Destino dos resíduos sólidos

### 5.4.1 Aterro e lixão

De acordo com o relatório mais atualizado da ABRELPE (2016), 58,4% dos resíduos sólidos no Brasil são dispostos em aterros sanitários, 24,2% em aterros controlados e 17,4% em lixões.

Lixões são uma forma de disposição final na qual os resíduos sólidos são lançados sobre o solo, sem nenhum controle ou medida de proteção ambiental ou a à saúde pública, facilitando a proliferação de vetores, geração de odores e contaminação do solo e do lençol freático (PAIVA, et al., 2012).

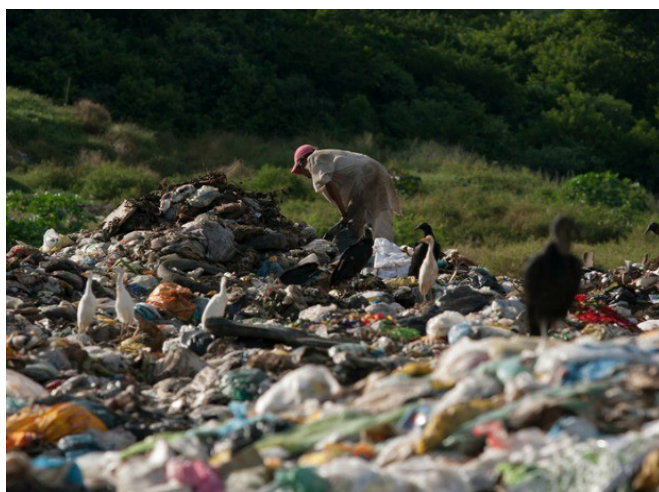


Imagem 33: Catador no lixão. Foto: Cid Barbosa Fonte: G1, retirado de < <http://g1.globo.com/ceara/noticia/2014/08/com-prazo-esgotado-ceara-ainda-tem-280-lixoes-em-funcionamento.html>> acesso em 14 fev. 2018.



Aterros sanitários são pensados de forma a receber os resíduos minimizando os impactos ambientais e à saúde humana. É uma obra de engenharia desenhada para confinar os resíduos na menor área possível, subdividida em células, reduzindo ao máximo seu volume, e impermeabilizando previamente o solo para evitar o contato do chorume com as águas subterrâneas. Além disso, dispõe de tubos para retirada do metano e demais gases e do chorume formados (PAIVA, et al., 2012).



Imagem 34: Aterro Metropolitano Oeste de Caucaia (Asmoc), aterro sanitário que recebe os resíduos de Fortaleza. Foto: Waleska Santiago. Fonte: Diário do Nordeste, retirado de < <http://blogs.diariodonordeste.com.br/gestaoambiental/politica-nacional-de-residuos-solidos/ceara-ter-unidade-para-tratamento-de-gas-natural-renovavel/>> acesso em 14 fev. 2018.

Os aterros controlados se assemelham aos sanitários, com a diferença de que há o uso do solo que recebe os resíduos, recobertos com materiais inertes ao fim das jornadas diárias. Esse material inerte pode ser o próprio solo ou resíduos de construção civil, por exemplo. Outra diferença em relação ao aterro sanitário é a ausência de impermeabilização da base, permitindo a percolação do chorume com consequente possibilidade de contaminação do lençol freático (PAIVA, et al., 2012).



Imagem 35: Esquema de como funciona um aterro controlado. Fonte: Meio Ambiente – Cultura Mix, retirado de <http://meioambiente.culturamix.com/gestao-ambiental/aterro-sanitario-suas-definicoes-e-conceitos/>> acesso em 14 fev. 2018.

## 5.4.2 Incineração

A incineração é o processo de queima dos resíduos sólidos em fornos controlados de alta temperatura, gerando gases e cinzas. Estes gases contêm substâncias tóxicas derivadas da queima dos materiais e, por isso, tem que passar por um sistema de despoluição antes de serem liberados na atmosfera, processo caro que envolve tratamentos químicos e a utilização de filtros (MORGADO; FERREIRA, 2006).

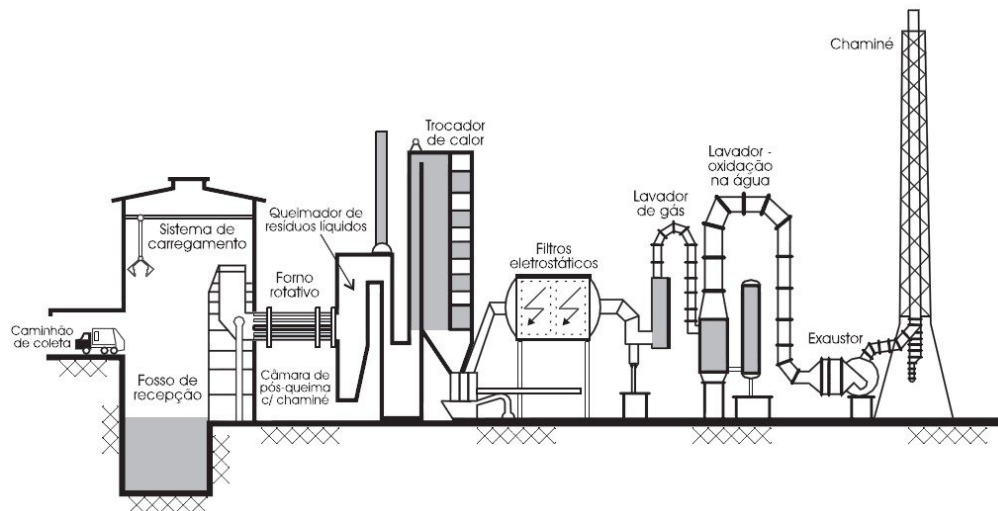


Imagem 36: Esquema de funcionamento de um incinerador rotativo. Fonte: Portal resíduos sólidos, retirado de <<http://www.portalresiduossolidos.com/tratamento-de-residuos-de-servicos-de-saude/>> acesso em 14 fev. 2018.

É geralmente utilizada como método complementar ao aterramento e a reciclagem. A vantagem da incineração é a de reduzir o volume que necessita ser disposto em aterros. As desvantagens envolvem o alto risco ambiental pela dispersão de poluentes oriundos da queima dos resíduos na atmosfera e os custos elevados de manutenção e troca dos filtros. A prefeitura de Fortaleza planeja instalar em breve uma usina de incineração de lixo no Jangurussu ou próximo ao aterro sanitário de Caucaia.

## Leitura Complementar

### Incinerar lixo é retrocesso ambiental e social

A companhia de saneamento básico de São Paulo quer incinerar lixo da cidade. Em entrevista recente, o presidente da Sabesp, Jerson Kleiman, expôs ideia de expansão dos negócios mirando explorar a área de resíduos sólidos e obter com eles energia para a empresa cuidar do esgoto. Disse que pretende usar a incineração como alternativa ao envio de resíduos aos aterros sanitários.

Apesar de ser apresentada como segura, não há nada de limpo na queima do lixo. A técnica da incineração é extremamente perigosa, cara e vai na contramão da sustentabilidade. Ela é contestada pelos ambientalistas por causa das emissões de poluentes e pelo retrocesso que representa em relação aos processos de reciclagem, base da economia circular, que reinsere na cadeia produtiva os resíduos gerados pelo consumo.

O lobby pela construção de incineradores é considerado pelos especialistas da área como muito poderoso. Para combatê-lo, há 17 anos formou-se uma aliança internacional de ONGs que atua hoje em 90 países, a Gaia, que monitora problemas de poluição e contaminação causados em usinas de queima de lixo.

A Gaia trabalha para aprovar políticas de redução de desperdício, promover a reciclagem e a compostagem, soluções alinhadas com os objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS) da ONU e políticas de proteção contra os danos das mudanças climáticas.

Para comentar a ideia de incinerar lixo na maior cidade brasileira, consultei duas das mais destacadas pesquisadoras sobre resíduos sólidos do país, as especialistas Elisabeth Grimberg e Gina Rizpah Besen.

“A proposta é equivocada e está na contramão da Política Nacional de Resíduos Sólidos, da sustentabilidade e do conceito e da prática do lixo zero. Queimar resíduos significa destruir recursos naturais e não assumir que a sociedade deverá produzir uma quantidade de resíduos cada vez menor, ou ainda sinaliza que se pode desperdiçar e gerar à vontade, pois tudo se resolve com sua queima”, argumenta Gina Rizpah Besen, doutora em Saúde Pública pela USP e consultora de gestão de Resíduos Sólidos.

“O impacto ambiental é um dos pontos mais frágeis e problemáticos da incineração. Ela gera cinzas tóxicas e escória que devem ser acondicionadas e dispostas em aterros especiais com gerenciamento complexo para monitoramento de emissões. Os incineradores são a maior fonte de poluição por mercúrio, prejudicando as funções motora, sensorial e cognitiva, além de fonte de poluição por metais pesados. Outros poluentes são hidrocarbonetos halogênicos, gases ácidos, que são precursores da chuva ácida; partículas que prejudicam as funções pulmonares; e gases que provocam o efeito de estufa”, diz Elisabeth Grimberg. Ela coordena a área de Resíduos Sólidos do Instituto Pólis e atuou no projeto Litoral Sustentável para 13 municípios do litoral paulista.

“A incineração é a mais cara tecnologia de tratamento de resíduos urbanos. Além disso ao queimar-se resíduos, há imediatamente a derresponsabilização do setor privado pelo retorno dos resíduos recicláveis - 30% de tudo que é gerado pela população diariamente - à cadeia da reciclagem. E quem pagará a conta pela instalação, operação e manutenção dos equipamentos de queima? Os cofres públicos, ou seja, a população”, aponta Elisabeth.

Rizpah lembra que o tema da incineração foi discutido durante a elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da cidade de São Paulo (PGIRS): “A sociedade já se posicionou contra a incineração e a favor de outras práticas mais sustentáveis. A elaboração do PGIRS contou com a participação de milhares de cidadãos paulistanos de todas as regiões da cidade, catadores de materiais recicláveis, consultores e técnicos da melhor qualidade em seu processo de elaboração”.

Para ela, “é necessário dar continuidade as ações do PGIRS, com coleta seletiva eficiente e

com integração e remuneração de catadores de materiais recicláveis, coleta do orgânico de feiras para compostagem, implementar a coleta diferenciada dos orgânicos, e a instalação de unidades de tratamento em Ecoparques, com tratamento do resíduo orgânico por biodigestão anaeróbia, transformando-o em biogás e biofertilizante”.

“Cidades progressistas e que miram a sustentabilidade como Nova York, e Boulder no Colorado e São Francisco, referência mundial com 85% de taxa de reciclagem, nem querem ouvir falar em incineração. Muitas cidades, nos Estados Unidos, e em outras partes do mundo, se endividaram devido aos seus incineradores e têm dificuldades em mantê-los”, diz Rizpah.

Rizpah elenca outro tipo de soluções: “precisamos avançar na direção da não geração pela indústria, da responsabilidade compartilhada de fato da indústria pela logística reversa das embalagens e produtos que coloca no mercado e de iniciativas, políticas e instrumentos econômicos para aumentar a reciclagem de materiais descartados”. Exemplos concretos estão em iniciativas na Itália, na Suécia e na França. “Na Itália, restaurantes que doam comida têm desconto em imposto. Na Suécia, incentivos financeiros são dados para quem optar por consertar objetos antigos em vez de jogá-los fora, e, na França, supermercados são proibidos de jogar alimentos fora. Toda redução de desperdício deve ser incentivada e a incineração não vai nesta direção”, acrescenta Rizpah.

Do ponto de vista social, as iniciativas que preveem reciclagem são muito mais proveitosas que a incineração. “A coleta seletiva e a reciclagem criam mais empregos por tonelada de lixo do que qualquer outra atividade, produzindo um fluxo de materiais que pode servir de matéria prima para a indústria. Ainda não temos uma coleta seletiva em todos os municípios brasileiros e muito menos eficiente, o que acontece em outros países de referência como o Japão ou a Dinamarca, portanto queimar resíduos em incineradores não é uma boa alternativa para nós”, finaliza Rizpah.

## **SETE MITOS SOBRE A INCINERAÇÃO**

Elisabeth Grimberg elenca e destrincha sete mitos sobre a incineração, usados por quem defende a prática:

1- A incineração de resíduos é fonte de energia renovável: Mito. Queimar resíduos para produzir energia produz uma demanda por gerar mais resíduos e é um obstáculo ao enorme esforço de reciclagem, possível para cerca de 30% dos materiais produzidos. Resíduos são produzidos continuamente pela lógica de um sistema econômico que estimula a demanda por novos objetos, projetados para serem inviabilizados em seu uso prolongado. É ilógica a queima de resíduos orgânicos passíveis de compostagem, que produziriam composto para ser usado em parques, áreas verdes e de proteção ambiental.

2- Os incineradores modernos têm filtros e dispositivos de lavagem de gases que eliminam a poluição: Mito. Todos os incineradores comportam um risco alto para a saúde e o ambiente da população. Mesmo os que utilizam tecnologia de ponta emitem diversas minúsculas partículas, substâncias tóxicas, dioxinas e furanos, além de outros compostos que se formam pela queima e que devem ser capturados. Essas substâncias são biocumulativas, ou seja, acumulam-se no ar que respiramos, não vão para “fora” do planeta.

3- Os incineradores modernos reduzem as emissões de gases de efeito de estufas: Mito. Segundo a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos, os incineradores com “valorização energética de resíduos” dos aterros sanitários têm níveis de emissão de gases de efeito estufa muito mais altos e consomem muito mais energia do que reduzir a produção de resíduos e promover a reutilização e reciclagem dos mesmos.

4 - Os incineradores modernos produzem energia de forma eficiente: Mito. Todos os incineradores são um enorme desperdício de energia. Como os resíduos têm um poder calorífico baixo, os incineradores conseguem capturar pouca quantidade de energia, destruindo nesse processo grandes quantidades de materiais reutilizáveis.

5- A instalação de incineradoras é fonte de emprego: Mito. Os incineradores têm custos de inversão enormes e como contrapartida oferecem muito menos postos de trabalho que a reciclagem.

6 - Os incineradores são uma opção de gerenciamento de resíduos economicamente rentável: Mito. A incineração é a mais cara tecnologia de tratamento de resíduos urbanos. Além disso, ao queimar-se resíduos, há imediatamente a desresponsabilização do setor privado pelo retorno dos resíduos recicláveis –\*30% de tudo que é gerado pela população diariamente– à cadeia da reciclagem. E quem pagará a conta pela instalação, operação e manutenção dos equipamentos de queima? Os cofres públicos, ou seja, a população.

7 - A incineração é compatível com a reciclagem: Mito. Os incineradores competem com os programas de reciclagem pelos mesmos materiais. O uso de fundos públicos para cobrir seus altos custos de instalação e manutenção reduz e em muitos casos elimina a possibilidade de investir em soluções sustentáveis e reais.

Fonte: Folha de São Paulo online, 2015, retirado de < <http://www1.folha.uol.com.br/colunas/maragama/2017/05/1881281-incinerar-lixo-e-retrocesso-ambiental-e-social.shtml>>, acesso em 14 fev. 2018.

### **5.4.3 Reciclagem e o papel dos catadores de materiais recicláveis**

A reciclagem é o processo que objetiva recuperar os materiais de valor econômico que podem ser utilizados como matéria-prima secundária em processos de reprocessamento. Através da reciclagem, todo produto ou material que tenha sido descartado após o uso ao qual se destinava pode ser reaproveitado para produzir novos produtos, sendo reinserido no processo produtivo (PAIVA et al., 2012).

É uma das melhores formas de destinação de resíduos, uma vez que é reduzido o volume de materiais não biodegradáveis que são destinados aos aterros ou lixões, a matéria-prima é reaproveitada, reduzindo a retirada de recursos diretamente do meio ambiente, e há economia de água e de energia e geração de renda (PAIVA et al., 2012).

A reciclagem necessita ser impulsionada com a implantação de um sistema de coleta seletiva,



preferencialmente de porta a porta, nas cidades brasileiras. A separação dos resíduos nas casas deve ser incentivada, e a população orientada para tal. De acordo com a ABRELPE, apesar de 69,6% das cidades brasileiras possuírem algum tipo de iniciativa de coleta seletiva, na maioria destes municípios esta atividade não abrange toda a área urbana.

A reciclagem é uma ferramenta importante de manejo sustentável dos resíduos sólidos aliada à inclusão social. Os catadores de materiais recicláveis, grandes protagonistas da indústria de reciclagem no Brasil, trabalham de maneira informal ou organizada em cooperativas, realizando a triagem e pré-processamento dos resíduos recicláveis, contribuindo para diminuir os impactos ambientais e para o retorno de materiais para o ciclo produtivo de maneira significativa. É importante exigir dos gestores políticas públicas que melhorem as condições de trabalho dos catadores, e forneça meios para que estes possam vender os materiais para a indústria a preço justo, contribuindo para uma maior geração de renda e uma vida justa para estes trabalhadores (GOUVEIA, 2012).



Imagem 37: Marcha da REDE de catadores do Ceará em busca de visibilidade. Fonte: Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis, retirado de < <http://www.mncr.org.br/noticias/blog-nordeste-1/marcha-da-visibilidade-aos-catadores-as-do-ceara> > acesso em 14 fev. 2018.

## Leitura Complementar

### Catadores dizem ser prejudicados por projeto de Ecopontos; Prefeitura defende modelo

*Categoria reivindica inclusão socioprodutiva desde o ano passado. Prefeitura diz que por contrato o material é repassado à Ecofor Ambiental, que instalou e mantém os Ecopontos, além de arcar com os descontos na conta de energia e bônus no Bilhete Único*

A implantação dos Ecopontos, parte do Programa de Ações para Gestão de Resíduos Sólidos da Prefeitura de Fortaleza, virou “concorrência” para os catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis. A categoria cobra inclusão, seja com divisão de materiais, seja com uso do espaço para coleta, triagem e processamento. Atualmente, o material reciclável levado pela população aos postos de coleta em troca desconto na conta de energia ou bônus para Bilhete Único é repassado pelo poder

público municipal à Ecofor, empresa do que presta serviço de limpeza urbana em Fortaleza.

Ainda que organizados, justamente com o objetivo de tornar a vida com o lixo menos degradante, catadores não ganham mais do que R\$ 400 por mês, em Fortaleza. A média per capita é calculada com base em 269 profissionais de 15 associações ou grupos em processo de formalização, de acordo com a Cáritas Regional Ceará. O rendimento orçado pela entidade não considera os catadores de rua e individuais, que podem receber menos.

Alex Marques, coordenador do plano de negócios do Projeto Cataforte, ressalta a importância da atuação dos catadores. Ele explica que a parte organizada da categoria foi responsável por coletar, triar, processar e comercializar mais de um milhão de quilos de resíduos, em 2016. Aproximadamente 66% das entidades não têm sede para realizar o trabalho, conforme Alex.

“Nosso objetivo é que a Prefeitura cumpra o que é determinado pela política de resíduos sólidos, integrando a inclusão socioprodutiva dos catadores”.

O trabalho braçal de “puxar carroça”, recolher e triar material – sem equipamento de segurança – começa às 8 horas nas ruas do bairro Vila União, para os 11 catadores da Associação Maravilha – batizada assim em homenagem à comunidade homônima, próxima ao Lagamar, erguida numa área de risco.

A presidente da entidade, Maria de Fátima Albuquerque, 63, conta que a quantidade de material recolhida diminuiu drasticamente. “Nós não temos nada contra os Ecopontos, mas é que a gente queria que trabalhassem junto com as associações. O que está entrando hoje é material de baixo valor, quase não dá para pagar o cereal para comer”, afirma Fátima, conhecida como “Ronaldinha”. Segundo Alex, a implantação dos Ecopontos consolida a privatização dos recicláveis. “São projetos contratados pela concessionária de limpeza urbana, conseguiram comercializar (os resíduos) com até 300% de lucro, porque dá um valor simbólico para as pessoas”, argumenta Alex.

Caso os materiais dos Ecopontos fossem destinados às associações, a Cáritas estima um aumento de 30% na renda mensal dos catadores. “O que a Cáritas vem fazendo é trabalhar com políticas públicas postas. A nossa proposta é simples, o catador que mora vizinho (ao Ecoponto) poderá desenvolver esse trabalho, colaborando com o bem-estar da cidade», frisa.

Em julho passado, os nove catadores da Associação Maravilha que estiveram em atividade, de manhã até o fim da tarde, com intervalo apenas para o almoço, ganharam apenas R\$ 211,12. Francisca Verônica Cruz, 50, também catadora da associação, conta que algumas empresas chegam a ligar oferecendo material, mas eles não conseguem buscar. “O negócio é que é longe, não temos carro, nem um caminhão velho para carregar. De primeiro, o pessoal guardava material para gente. Hoje, doa para os Ecopontos”, mensura.

O cobre e alumínio, materiais que mais valem para os catadores, não estão sendo encontrados nas andanças pelo bairro Vila União. O quilo desses materiais pode chegar a ser comercializado por R\$ 10 e R\$ 2,50, respectivamente. Já o valor do quilo do papelão e do plástico, únicos materiais colhidos ultimamente, chega a custar R\$ 0,20 e 0,85, aponta Verônica.

“Ronaldinha” pede um olhar mais carinhoso da sociedade em relação ao trabalho de catção, observando a importância dos profissionais tanto para a limpeza da cidade, como para a melhoria



das pessoas em situação de vulnerabilidade social. “Trabalho doente (com hérnia), puxo carroça à força porque eu preciso, é disso que tiro meu sustento. Nós somos seres humanos, não é para catador está no meio da rua puxando uma carroça feito animal”, completa.

Em 30 de setembro de 2016, catadores de materiais recicláveis fecharam a avenida Eduardo Girão, no bairro de Fátima. Na época, eles já denunciavam a redução da oferta de materiais com a implantação de Ecopontos.

Segundo o coordenador do plano de negócios do projeto Cataforte, Alex Marques, a paralisação fez com que a categoria “fosse bem recebida”, mas a negociação ainda não avançou, mesmo após reunião com o prefeito Roberto Cláudio. “Este ano, seguimos a estratégia de se reunir com todos os órgãos. Conversam, mas não dialogam, não chegam a um consenso sobre a inclusão socioprodutiva”, diz.

O POVO Online enviou perguntas à Secretaria de Conservação e Serviços Públicos (SCSP), que respondeu por meio de assessoria de imprensa. A secretaria diz que a instalação e manutenção dos Ecopontos é feita pela Ecofor Ambiental - concessionária responsável pela limpeza urbana. A gestão municipal também não tem ônus em relação aos descontos na conta de energia e bônus no Bilhete Único, que são creditados pela Ecofor Ambiental.

Segundo a secretaria, os resíduos recicláveis coletados nos Ecopontos são repassados pela Ecofor Ambiental ao mercado. “A relação entre a Prefeitura de Fortaleza e a Ecofor Ambiental é contratual, desde 2003, e a coleta seletiva faz parte deste contrato. A concessionária tem funcionado nesse modelo, como instrumento de capital de giro, seja para atender a demanda dos usuários do sistema, como em relação aos agentes de comercialização de resíduos, que, em alguns casos, possuem objetivos sociais”, justifica.

Em relação à tentativa de negociação exposta pelos catadores, a secretaria confirma que o prefeito recebeu grupo, mas diz que não foi procurada.

“É muito importante registrar que o prefeito recebeu um grupo da Cáritas, que apoia um determinado grupo de catadores, e agendou uma reunião técnica na Secretaria Municipal de Conservação e Serviços Públicos (SCSP) para tratar tecnicamente sobre uma possível demanda desse grupo. No entanto, até hoje eles não procuraram a SCSP. Nesse contexto, é importante destacar também que a inclusão dos catadores sempre foi contemplada no modelo adotado das franquias sociais, cujo aspecto socioambiental é compatível ao princípio da sustentabilidade. Esse conceito transforma a cultura assistencialista adotada em gestões anteriores em incentivo a práticas sustentáveis dessas importantes unidades produtivas”, continua.

A SCSP cita modelo de franquias sociais, a exemplo da Sociedade Comunitária de Reciclagem de Lixo do Pirambu (Socrelp), que foi inserida no Programa Recicla Fortaleza, porque “gera resultados positivos, conforme demonstrado em sua contabilidade, principalmente, em função de sua cultura organizacional”. “Por essa razão, a Socrelp foi inserida no Programa Recicla Fortaleza, atendendo a demanda da população e realizando a troca de recicláveis por descontos na conta de energia e créditos do Bilhete Único. Dentro dos mesmos moldes, a SCSP está tratando de implantar outras associações de catadores que já procuraram a gestão municipal e concordam com o modelo em funcionamento”, responde.

Em um ano e três meses de funcionamento, de acordo com a SCSP, foi gerada bonificação de R\$ 233.380,56 - valor distribuído na conta de energia e no Bilhete Único para 13.764 usuários cadastrados até agora no sistema.

Atualmente, Fortaleza conta com 28 Ecopontos disponíveis, que receberam mais de 7 mil toneladas de materiais, entre 28 de novembro de 2015, quando foi entregue o primeiro equipamento bairro de Fátima, até 31 de julho de 2017. As pequenas proporções de entulho somaram cerca de 5,3 mil toneladas, e os materiais recicláveis (plástico, vidro, metal, papel e papelão) somaram 1,7 mil toneladas, além de 13,8 toneladas de óleo. A quantia detalhada de cada um dos materiais não foi informada.

Caso essa quantia fosse apenas de papelão, um dos produtos de menor valor para os catadores, que o vendem a R\$ 0,20 o quilo, teriam sido arrecadados aproximadamente R\$ 340 mil.

O galpão utilizado pela Associação Maravilha, de acordo com os catadores, ainda está sob risco de desabar. A Cáritas protocolou ação pedindo reforma à Regional IV no dia 15 de setembro de 2016, pelo Ministério Público, mas ainda aguarda resposta efetiva.

A Prefeitura informou, por meio da assessoria de imprensa da Regional IV, que tem diálogo constante com os catadores de resíduos sólidos e reconhece a importância do trabalho realizado pela categoria. “Representantes da Associação Maravilha, no bairro Vila União, procuraram a Secretaria Regional IV solicitando a reforma do galpão onde está localizada a sede da Associação. Secretaria elaborou um projeto e orçou a reforma em R\$ 49 mil, tão logo o recurso seja liberado as obras serão iniciadas”, respondeu.

Fonte: O Povo online, 2017, retirado de <<https://www.opovo.com.br/noticias/fortaleza/2017/08/catadores-dizem-ser-prejudicados-por-projeto-de-ecopontos-prefeitura.html>>, acesso em 14 fev. 2018.

## Resumo

De acordo com o relatório mais atualizado da ABRELPE (2016), 58,4% dos resíduos sólidos no Brasil são dispostos em aterros sanitários, 24,2% em aterros controlados e 17,4% em lixões. Lixões são uma forma de disposição final na qual os resíduos sólidos são lançados sobre o solo, sem nenhum controle ou medida de proteção ambiental ou a à saúde pública. Aterros sanitários são pensados de forma a receber os resíduos minimizando os impactos ambientais e à saúde humana. É uma obra de engenharia desenhada para confinar os resíduos na menor área possível, subdividida em células, reduzindo ao máximo seu volume, e impermeabilizando previamente o solo. Os aterros controlados se assemelham aos sanitários, com a diferença de que há o uso do solo que recebe os resíduos, recobertos com materiais inertes ao fim das jornadas diárias. Outra diferença em relação ao aterro sanitário é a ausência de impermeabilização da base. A incineração é o processo de queima dos resíduos sólidos em fornos controlados de alta temperatura, gerando gases e cinzas. É geralmente utilizada como método complementar ao aterramento e a reciclagem. A vantagem da

incineração é a de reduzir o volume que necessita ser disposto em aterros. A reciclagem é o processo que objetiva recuperar os materiais de valor econômico que podem ser utilizados como matéria-prima secundária em processos de reprocessamento. A reciclagem é uma ferramenta importante de manejo sustentável dos resíduos sólidos aliada à inclusão social. É importante exigir dos gestores políticas públicas que melhorem as condições de trabalho dos catadores, e forneça meios para que estes possam vender os materiais para a indústria a preço justo, contribuindo para uma maior geração de renda e uma vida justa para estes trabalhadores.

## **5.5 Impactos dos resíduos sólidos**

A alta geração de resíduos proporcionada pelo desenvolvimento econômico, pelo crescimento populacional, pela urbanização e pela industrialização, aliada à falta de destinação sanitária adequada de boa parte destes resíduos gerados gera impactos ambientais com consequências na fauna terrestre, marinha e também na saúde humana e na economia (GOUVEIA, 2012). Os impactos econômicos se relacionam, muitas vezes, à degradação da beleza cênica da cidade e de praias, prejudicando o turismo, e ao aumento dos gastos com a saúde e limpeza pública.

Mesmo quando dispostos de maneira considerada correta pelos gestores, como em aterros ou incineradores, existem problemas associados, assim que focar na não-geração e na reciclagem são as mais importantes medidas para controlar os impactos da poluição por resíduos sólidos. Isto porque a velocidade de descarte supera a de decomposição pelo ambiente, gerando acúmulo e levando a problemas estruturais como a falta de espaço adequado para receber tantos resíduos.

### **5.5.1 Impactos na saúde humana**

A disposição de resíduos sólidos em aterros e lixões expõe o homem a uma série de substâncias tóxicas, que ficam presentes no solo. Essas substâncias podem chegar ao homem por meio da lixiviação, lavagem dos solos pela água das chuvas, pela sua dispersão no solo e no ar e pela percolagem do chorume, que ocorre mesmo após a desativação do lixão ou do aterro, uma vez que a decomposição dos compostos orgânicos continua. Assim, populações que vivem próximo a esses locais geralmente apresentam teores elevados de metais pesados e hidrocarbonetos no sangue, relacionados a tipos diversos de câncer, anomalias congênitas, abortos e mortes neonatais, dentre outros (GOUVEIA, 2012).

A exposição da população a incineradores está relacionada ao câncer a problemas na gravidez, como anomalias no feto e baixo peso ao nascer. Tanto a exposição direta (pela inalação de ar contaminado) quanto a indireta (por meio de contato com solo ou água e alimentos contaminados) é capaz de gerar problemas (GOUVEIA, 2012).

O risco é ainda maior para quem lida diretamente com os resíduos, como catadores, que ficam expostos a condições que facilitam a ocorrência de doenças pulmonares, hepatite B, contato direto

com metais pesados sem equipamento de segurança, dentre outros (GOUVEIA, 2012).



Imagem 38: Descarte irregular de lixo hospitalar também põe em risco a saúde humana. Foto: André Luis. Fonte: PGN 9, retirado de < <http://www.pgn9.com.br/wp/cub/lixo-hospitalar-e-descartado-de-maneira-irregular-em-cubatao-sp/>> acesso em 14 fev. 2018.

Nas cidades e no campo, a disposição incorreta de resíduos provoca problemas como o alastramento de vetores de doenças como ratos e espaços propícios para focos de mosquitos transmissores da dengue, chikungunya, zika e febre amarela (GOUVEIA, 2012).

## Leitura Complementar

### Lixo acumulado a céu aberto pode causar doenças à população do Rio

O lixo depositado nas ruas, a céu aberto, atrai ratos, baratas e moscas, o que pode trazer doenças à população. Esse é o alerta feito por especialistas. Eles afirmam ainda que, com a chegada das chuvas, os resíduos podem também permitir o desenvolvimento de larvas de mosquitos vetores de doenças como a dengue. O infectologista Alberto Chebabo, do Hospital Clementino Fraga Filho, lembra que algumas doenças, como diarreias, estão associadas ao lixo.

O risco do lixo espalhado pelas ruas é o de acúmulo de vetores de baratas e moscas. Elas podem pousar no lixo e depois nos alimentos que serão ingeridos pela população, e isso provoca diarreias. Com a chuva, o problema é a dengue. Em meio ao lixo espalhado nas ruas, há muito material que pode acumular água, como as latas. Estas podem dar origem a poças de água parada e, assim, se transformarem em um local propício para o desenvolvimento da dengue — explica Chebabo.

Já o professor de Epidemiologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) Roberto Medronho lembra que a leptospirose também pode surgir das montanhas de lixo acumulado.

A leptospirose é uma doença infecciosa causada pela bactéria leptospira, que é encontrada, principalmente, na urina de ratos. Com a chuva, a pessoa que entrar em contato com esse lixo corre

o risco de contrair a doença, caso ela tenha um corte na pele, bem como pelas mucosas, como a da boca, por exemplo — afirma Medronho.

O professor da UFRJ ainda recomenda muita precaução na hora de mexer com esses resíduos espalhados pelas ruas: Se alguma pessoa for desentupir um bueiro entupido por esse lixo, ela deve usar botas e luvas resistentes.

Fonte: O Globo Online, 2014, retirado de <<https://oglobo.globo.com/rio/lixo-acumulado-ceu-aberto-pode-causar-doencas-populacao-do-rio-11798416>>, acesso em 15 fev. 2018.

### 5.5.2 Impactos no meio ambiente

Os impactos ambientais causados pelos resíduos sólidos são vastamente documentados na literatura científica, uma vez que estes figuram como um dos mais importantes tipos de poluição ambiental da atualidade. O plástico é, atualmente, o material predominante nos resíduos sólidos urbanos, e sua baixa taxa de degradação faz com que o tempo de residência no ambiente seja alto. Basta termos a ciência de que o primeiro plástico produzido no mundo ainda se encontra no planeta para percebermos sua alta capacidade de impacto.



Imagem 39: Crescimento da produção de plástico no mundo. Fonte: WWF Brasil, retirado de <[https://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/reducao\\_de\\_impactos2/programa\\_marinho/plasticovaleouro/](https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/programa_marinho/plasticovaleouro/)> acesso em 24 jan. 2018.



Além do impacto pelo acúmulo em taxas maiores que a de degradação, os plásticos, especialmente no ambiente marinho, ao sofrerem fragmentação em pedaços maiores pela ação do calor, da incidência direta de luz solar e da força das ondas, adquirem tamanhos pequenos, conhecidos como microplásticos, que são capazes de causar sérios danos aos animais marinhos pela sua ingestão. Os resíduos sólidos descartados de forma errônea chegam aos mares e oceanos pela ação dos ventos, das chuvas, do sistema de drenagem pluvial e pelos rios.



Imagem 40: O plástico em números. Fonte: WWF Brasil, retirado de <[https://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/reducao\\_de\\_impactos2/programa\\_marinho/plasticovaleouro/](https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/programa_marinho/plasticovaleouro/)> acesso em 24 jan. 2018.

Uma vez ingeridos pela fauna marinha, os plásticos podem causar bloqueio do trato digestivo, morte por inanição, uma vez que os animais sentem uma sensação permanente de saciedade, inibindo a busca por alimento. Além disso, também foram documentados problemas causados pela absorção de compostos tóxicos presentes no plástico e liberados no processo de digestão, suprimindo a produção de hormônios e ocasionando falhas reprodutivas. A ingestão de resíduos sólidos por animais marinhos é frequente, pois muitas vezes o lixo que se encontra flutuando é confundido com seu alimento natural.



Imagem 41: Ave marinha morta revelando conteúdo plástico em seu interior. Foto: Chris Jordan. Fonte: Desapego Consciente, retirado de <<http://desapegoconsciente.org/chris-jordan-mostra-ate-onde-o-plastico-que-descartamos-pode-chegar/>> acesso em 13 fev. 2018.

Os animais terrestres também sofrem impactos da poluição por resíduos sólidos, uma vez que sofrem com a deterioração da qualidade da água que bebem e do solo, e podem também ingerir diretamente ou se ferir em materiais cortantes. Podemos concluir, portanto, que os danos ambientais gerados pelos resíduos sólidos tem consequências para toda a biodiversidade, aquática e terrestre, inclusive para o homem. Esses impactos desequilibram a teia ecológica, com consequências negativas para a manutenção da vida na Terra.



Imagem 42: Porco se alimentando de lixo em Quixadá. Fonte: Monólitos post, retirado de <<http://www.monolitospost.com/2016/01/25/pontos-de-acumulo-de-lixo-sao-ameaca-a-saude-no-municipio-de-quixada/>> acesso em 13 fev. 2018.

## Leitura Complementar

### Uso desenfreado de plástico ameaça oceanos e saúde humana

Do ponto de vista histórico, o plástico é um fenômeno muito novo. Em 1950, a produção global total do material foi de pouco mais de 2 toneladas. Em 2015, ou seja, apenas 65 anos depois, a produção foi de 448 milhões de toneladas.

Atualmente, utilizamos uma média global de aproximadamente 60 quilos de plástico por ano por pessoa. Nas regiões mais industrializadas – América do Norte, Europa Ocidental e Japão – a média é de mais de 100 quilos per capita.

Em um novo estudo, pesquisadores estimaram que cerca de 8,3 bilhões de toneladas de plástico foram fabricadas a partir de petróleo bruto desde 1950. Desse total, cerca de 30% permanecem em uso – em lares, carros ou fábricas. Outros 10% foram queimados.

Isso significa que 60% da quantidade total de plástico produzido até o momento leva uma existência obscura, seja em lixões ou descartado ao acaso. Globalmente, isso significa que existem cerca de 650 quilos de lixo plástico inutilizados.

Frequentemente esse plástico descartado vai parar nos oceanos. A União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN) estima que 2% da produção total de plásticos acaba nas águas



oceânicas.

Uma vez nos mares, o plástico permanece ali por anos, já que não é biodegradável ou digerível. Normalmente, ele se fragmenta em pedaços cada vez menores. Alguns deles são engolidos por organismos marinhos, entrando em cadeias alimentares – algo prejudicial tanto para ecossistemas marinhos quanto para as pessoas que comem peixe.

“Estamos caminhando em direção a um planeta plástico”, disse o pesquisador da Universidade da Califórnia, Roland Geyer, coautor do novo estudo. Ele acrescenta que o crescimento global na produção de plásticos é “extraordinário e não dá sinais de que vá abrandar no curto prazo”.

Os pesquisadores estimam que, se as tendências atuais continuarem, até 2050 haverá cerca de 12 bilhões de toneladas de lixo plástico no mundo.

### **Fontes de microplásticos**

Os microplásticos são partículas de plástico com um tamanho na faixa de micrômetros ou nanômetros (0.0001 a 0.0000001 centímetro). Abrasão e decomposição de resíduos plásticos no mar são fontes de microplásticos. Outra é a abrasão de plásticos em terra.

A maioria dos microplásticos é liberada por tecidos sintéticos, como fiapos. Cerca de 60% das roupas contêm fibras sintéticas, e essa proporção deverá aumentar, em parte porque as fibras sintéticas são baratas de se produzir.

Isso significa uma quantidade enorme de fiapos de plástico no mundo todo. De acordo com um estudo atual da União Europeia (UE), somente na Europa, as máquinas de lavar despejam cerca de 30 mil toneladas de fibras sintéticas no sistema de esgoto a cada ano. E algumas acabam no mar.

Tintas usadas para a marcação de rodovias e para evitar que os navios apodreçam também contribuem para o acúmulo de microplásticos nos oceanos. Pequenos pedaços de plástico desgastado de pneus e marcações rodoviárias são transportados pelo vento e pela água para córregos e riachos. Eventualmente, parte deles termina no mar.

A menos que haja uma mudança, dentro das próximas três décadas a massa total de lixo plástico nos oceanos pode ser maior do que a de peixes. Os microplásticos são muito pequenos para serem vistos a olho nu. Mexilhões, vermes marinhos e peixes absorvem alguns desses pequenos fragmentos ao se alimentarem.

Uma vez que o plástico não pode ser digerido, ele se acumula nesses pequenos organismos, e quando predadores se alimentam deles, também ingerem o plástico. Assim como outros poluentes, os microplásticos ficam mais concentrados no topo da cadeia alimentar.

Estudos mostram que a ingestão de microplásticos pode ter efeitos adversos em vários animais marinhos. Esses efeitos incluem: chances reduzidas de reprodução; crescimento e locomoção mais lentos; bem como uma maior tendência à inflamação e maior mortalidade.

Cientistas ainda não sabem ao certo quais toxinas químicas são transferidas de plásticos para o meio ambiente ou para a carne de organismos marinhos. A pesquisa sobre os impactos ambientais e biológicos dos microplásticos marinhos continua engatinhando. O que se sabe é que uma pequena quantidade de microplástico é inevitavelmente absorvida por seres humanos quando comemos

peixes ou crustáceos.

O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma) emitiu uma declaração dizendo que os microplásticos não são considerados atualmente um risco significativo para a saúde humana. Ao mesmo tempo, no entanto, reconhece que poucos dados estão disponíveis e que mais pesquisas são necessárias.

A poluição oceânica está agora na agenda internacional. No início de junho, em Nova York, a Conferência dos Oceanos da ONU tentou encorajar países-membros a apresentarem projetos e programas para proteger a saúde dos ecossistemas oceânicos.

O G20, grupo das maiores economias do mundo, também colocou a poluição oceânica em sua agenda com um plano de ação conjunta para reduzir o lixo marinho, também acordado em junho. Significaria isso que o problema está a caminho de ser resolvido?

“Se é para a Terra continuar sendo o planeta azul, temos que parar de sufocar os oceanos com lixo”, disse a ministra alemã do Meio Ambiente, Barbara Hendricks.

“A dimensão da inundação global de lixo se tornou inconcebivelmente enorme. Então, estou muito feliz com o acordo do G20 sobre um plano de ação conjunta”, comemorou. “Isso leva a proteção de nossos oceanos dar um grande passo adiante em termos de consciência global.”

Grupos ambientais apontaram o acordo como um bom começo. No entanto, o plano de ação do G20 não presta atenção suficiente às causas, dizem alguns.

“Os governos procuram respostas demais na reciclagem, mas deveriam ir até a raiz do problema: embalagens e produtos plásticos desnecessários não devem sequer ser produzidos”, diz Thilo Maack, biólogo marinho que trabalha para o Greenpeace na Alemanha.

Maack reconhece, contudo, que a reutilização e a reciclagem de produtos plásticos também são importantes. Na opinião dele, uma medida-chave para controlar o crescente fluxo de lixo plástico seriam instrumentos econômicos que incluem os custos ambientais no preço final.

“Se esses custos forem inseridos no preço final de produtos plásticos desde o início, o plástico será usado mais moderadamente, reutilizado e mais reciclado. E alternativas mais ecológicas [como embalagens biodegradáveis] se tornariam mais baratas em comparação”, afirma o biólogo.

Fonte: G1, 2017, retirado de <<https://g1.globo.com/natureza/noticia/uso-desenfreado-de-plastico-ameaca-oceanos-e-saude-humana.shtml>>, acesso em 15 fev. 2018.

## Resumo

A alta geração de resíduos proporcionada pelo desenvolvimento econômico, pelo crescimento populacional, pela urbanização e pela industrialização, aliada à falta de destinação sanitária adequada de boa parte destes resíduos gerados gera impactos ambientais com consequências na

fauna terrestre, marinha e também na saúde humana e na economia. A disposição de resíduos sólidos em aterros e lixões expõe o homem a uma série de substâncias tóxicas, que ficam presentes no solo. Assim, populações que vivem próximo a esses locais geralmente apresentam teores elevados de metais pesados e hidrocarbonetos no sangue, relacionados a tipos diversos de câncer, anomalias congênitas, abortos e mortes neonatais, dentre outros. A exposição da população a incineradores também está relacionada ao câncer a problemas na gravidez, como anomalias no feto e baixo peso ao nascer. O risco é ainda maior para quem lida diretamente com os resíduos, como catadores, que ficam expostos a condições que facilitam a ocorrência de doenças pulmonares, hepatite B, contato direto com metais pesados sem equipamento de segurança, dentre outros.

Quanto aos impactos ambientais, o plástico é, atualmente, o material predominante nos resíduos sólidos urbanos, e sua baixa taxa de degradação faz com que o tempo de residência no ambiente seja alto. Uma vez ingeridos pela fauna marinha, os plásticos podem causar bloqueio do trato digestivo, morte por inanição, uma vez que os animais sentem uma sensação permanente de saciedade, inibindo a busca por alimento. Os animais terrestres também sofrem impactos da poluição por resíduos sólidos, uma vez que sofrem com a deterioração da qualidade da água que bebem e do solo, e podem também ingerir diretamente ou se ferir em materiais cortantes.

## Anotações

[illegible]

## 6. LIMPEZA URBANA

A limpeza urbana está prevista na Política Nacional de Saneamento Básico como uma das medidas de saneamento necessárias para se alcançar a saúde pública e a proteção do meio ambiente. Por limpeza urbana entende-se a varrição e a limpeza de logradouros e vias públicas, gerando resíduos sólidos que devem ter destinação final adequada, assim como os resíduos domésticos.



Imagem 43: Limpeza urbana em Fortaleza. Fonte: Prefeitura de Fortaleza, retirado de <<https://www.fortaleza.ce.gov.br/noticias/emlurb-realizara-operacao-especial-de-limpeza-das-vias-para-o-pre-carnaval>> acesso em 19 abr. 2018.

O lixo é reconhecidamente um fator de risco para a proliferação de vetores e pragas, e a sua remoção de ambientes públicos é uma medida extremamente positiva para controlar essa proliferação, uma vez que reduz o abrigo e o alimento de vetores, assim como o acúmulo de água que favorece a postura de ovos de insetos, por exemplo (WERMELINGER, 2018).

Desta maneira, o serviço público de varrição reduz a incidência e reprodução de ratos, baratas, pulgas, moscas e mosquitos como o *Aedes aegypti*, transmissor de doenças como a dengue, a zika e a chikyngunya, contribuindo para o bem-estar da população, para a saúde pública e reduzindo o impacto visual da disposição de pontos de lixo a céu aberto nas cidades.



Imagem 44: Quando há paralisação do serviço de limpeza pública, pontos de lixo crescem ainda mais em Fortaleza. Fonte: G1, retirado de <<http://g1.globo.com/ceara/noticia/2016/11/cacambeiros-param-atividades-em-fortaleza-e-ruas-sao-tomadas-por-lixo.html>> acesso em 19 abr. 2018.



[illegible]



Imagem 46: O Consumismo gera mais resíduos. Fonte: Blog Daniel biólogo, retirado de < <https://danielbiologo.wordpress.com/2011/04/10/lixo/>> acesso em 24 jan. 2018.

Muitos dos produtos que adquirimos hoje são fabricados com materiais de má qualidade, refletindo em um preço baixo mas que duram menos do que outros objetos iguais, feitos de material mais resistente e de maior durabilidade, sendo descartados mais rápido.

Para agravar a situação, tem sido cada vez mais utilizada pelos fabricantes a técnica da obsolescência programada, que consiste em produzir itens já estabelecendo seu prazo de vida útil, como meio de reduzir os custos e manter altas as taxas de consumo e produção. A obsolescência programada se traduz em mais descarte, uma vez que os itens que se tornam obsoletos, mesmo que não estejam quebrados, induzindo a compra de outro de geração mais nova (BELLANDI; AUGUSTIN, 2015).



Imagem 47: Obsolescência programada. Fonte: Portal do professor, retirado de < <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=58812>> acesso em 24 jan. 2018.

Assim, é necessário estimular, no ambiente escolar, o pensamento crítico e a adoção de novas práticas cotidianas que visem reduzir o consumo, adquirindo apenas o que é realmente necessário para nós.

Recusar a compra de produtos embalados com camadas excessivas de plástico, ou em plástico não reciclável e diminuir a obtenção de itens de uso único, especialmente os feitos de plástico, como sacolas, copos descartáveis, canudos e garrafas PET de água são boas medidas que reduzem o aporte diário de resíduos não degradáveis nos aterros sanitários. Também podemos optar por dar aos objetos um outro uso em vez de jogá-los fora, ou reutilizá-lo outras vezes para a mesma finalidade, se possível.



Imagem 48: Necessidade de ficar atento às embalagens para gerar descartar menos plástico de uso único. Fonte: WWF Brasil, retirado de <[https://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/reducao\\_de\\_impactos2/programa\\_marinho/plasticovaleouro/](https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/programa_marinho/plasticovaleouro/)> acesso em 24 jan. 2018.

Também é importante orientar a leitura do rótulo dos produtos, para que se possa estimular a preferência de compra de itens que são embalados em materiais recicláveis, quando não for possível abdicar da compra, ou reutilizar ou reaproveitar o que já foi adquirido. Porém, não adianta encorajar a compra de produtos recicláveis se não foi ensinada a destinação correta dos resíduos depois que o descartamos. Incentivar os alunos e funcionários da escola a fazerem a separação em casa entre resíduos secos e úmidos e encaminhar para a reciclagem é um passo simples e fundamental para reduzir o aporte de resíduos nos aterros e lixões, além de gerar renda para diversas famílias em situação de vulnerabilidade social.

Além da reciclagem, a compostagem doméstica também gera impactos positivos na redução da quantidade de resíduos que chegam aos aterros, e pode ser feita inclusive em apartamentos, de maneira descomplicada, gerando adubo a partir dos resíduos orgânicos, através de um processo de transformação da matéria orgânica.



Imagem 49: 3R's: Reduzir o consumo, Reusar e Reciclar como soluções para reduzir a geração de resíduos. Fonte: WWF Brasil, retirado de <[https://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/reducao\\_de\\_impactos2/programa\\_marinho/plasticovaleouro/](https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/programa_marinho/plasticovaleouro/)> acesso em 24 jan. 2018.

A transmissão desses conhecimentos no ambiente escolar proporciona o aceso à informação, estimula o pensar crítico, a organização social e a participação ativa na busca, junto à gestão pública, por resoluções para os problemas sanitários e ambientais enfrentados cotidianamente. Além disso, é capaz de promover uma mudança de atitudes em favor das melhorias nas condições de saúde e qualidade de vida, estimulando o exercício pleno da cidadania para os atores sociais envolvidos (PINHEIRO; LIMA; DANTAS JUNIOR).

É importante que qualquer iniciativa em Educação Sanitária, assim como é proposto para a Educação Ambiental, tenha caráter interdisciplinar e seja tratado de forma transversal na escola, de maneira a proporcionar uma visão global, contextualizada, dinâmica e equilibrada sobre o problema, e a encorajar a cooperação e interação entre disciplinas, professores, alunos e equipe técnica pedagógica. Dessa maneira, deve-se basear no princípio do “pensar global e agir local”, de forma

que os problemas locais vivenciados sejam sempre conectados às macro questões diretamente relacionadas a eles (PINHEIRO; LIMA; DANTAS JUNIOR).

## Leitura Complementar

### Falta de saneamento afeta educação e produtividade do país, diz estudo.

Estudo brasileiro divulgado nesta quarta-feira (19) indica que a falta de saneamento básico nas cidades pode afetar a economia nacional por reduzir a produtividade do trabalhador, impactar o aprendizado de crianças e jovens, além de afastar o interesse turístico de regiões que sofrem com o despejo de esgoto e ausência de água encanada.

A pesquisa sugere que a queda na eficiência de trabalhadores e estudantes é causada por doenças provocadas pela ausência de saneamento, como as infecções gastrointestinais, que levam a diarreia e vômito – resultantes do consumo de água contaminada.

Segundo o relatório “Benefícios econômicos da expansão do saneamento brasileiro”, lançado nesta quarta-feira (19), essa deficiência de infraestrutura influencia a posição do país nos principais índices de desenvolvimento, como o de mortalidade infantil e longevidade da população.

No contexto mundial, o país ocupa a 112ª posição num ranking de saneamento que engloba 200 países. A pontuação do Brasil no Índice de Desenvolvimento do Saneamento -- indicador que leva em consideração a cobertura por saneamento atual e sua evolução recente -- foi de 0,581 em 2011, inferior às médias da América do Norte e da Europa. O índice brasileiro também está abaixo do de países latino-americanos como Honduras (0,686) ou Argentina (0,667).

“Queremos mostrar que o saneamento traz também outras formas de riqueza, como a geração de trabalho, evolução do turismo, melhora na escolaridade e que a falta dele pode provocar uma crise de produtividade”, disse Édison Carlos, presidente-executivo do Instituto Trata Brasil, um dos organizadores do documento com o Conselho Empresaria Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável, o CEBDS.

### Crise econômica

O estudo estima que 14,3 milhões de moradias não têm água encanada e 35,5 milhões vivem sem coleta de esgoto. As informações são provenientes do cruzamento de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, do Ministério das Cidades, e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Segundo o novo relatório, o Brasil precisa investir pouco mais que R\$ 313 bilhões até 2033 para que o saneamento básico alcance 100% da população.

Para exemplificar os danos que a ausência desses serviços básicos pode causar à população, foram formuladas estatísticas baseadas na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad) e em outros levantamentos do governo federal.

De acordo com a pesquisa, ausências no trabalho de funcionários que tiveram sintomas de infecção gastrointestinal representam por ano a perda de 849,5 mil dias de trabalho – baseado em dados de 2012, leva em conta que, para cada afastamento por diarreia ou vômito, o trabalhador precisa de três dias para se recuperar.

Estima-se que ao ano as empresas gastam R\$ 1,11 bilhão em horas pagas não trabalhadas, dinheiro que, segundo o estudo, poderia ser revertido em investimentos e contratações.

A análise apontou também que os trabalhadores sem acesso à coleta de esgoto ganham salários, em média, 10,1% inferiores aos daqueles com as mesmas condições de empregabilidade.

Para as organizações que elaboraram o levantamento, a universalização dos serviços de água e esgoto reduziria em 23% o total de dias de afastamento por diarreia e diminuiria o custo das empresas em R\$ 258 milhões.

“Quisemos fazer correlações para ver como a falta de saneamento impacta a vida do cidadão, mostrando os custos que temos nas empresas e como isso impacta a produtividade do trabalho. Para conseguirmos um país mais competitivo, temos que resolver esses problemas”, disse Marina Grossi, presidente do CEBDS.

### **Impacto na educação e no turismo**

De acordo com o relatório, alunos sem acesso à coleta de esgoto e água tratada sofrem um atraso escolar maior em comparação com estudantes com as mesmas condições socioeconômicas, mas que moram em locais onde há saneamento.

A pesquisa aponta que a universalização do saneamento reduziria em 6,8% o atraso escolar, com reflexos no ganho de produtividade do trabalho e aumento na remuneração futura.

“A partir do momento que a pessoa fica doente, ela se afasta do estudo. Isso tem consequência para a sociedade: se ela estuda menos, seu desempenho no mercado de trabalho será pior e sua remuneração poderá ser inferior em comparação com a dos demais”, disse Fernando Garcia, um dos autores do estudo e consultor do Trata Brasil.

Outro problema apontado é que o país poderia arrecadar anualmente R\$ 7,2 bilhões com atividades turísticas em áreas onde atualmente não há serviços de coleta de esgoto e água encanada. O setor geraria 500 mil postos de trabalho com o saneamento e valorização ambiental das áreas beneficiadas.

“Não é à toa que países do Caribe e Oceania, que dependem do turismo, têm saneamento total. Eles cuidaram dessas condições para evitar essa perda de renda”, explica Garcia.

Ele complementa dizendo que o governo “investe metade do que deveria” por falta de capacitação humana, indispensável para elaboração de projetos para as cidades. “Nós temos dinheiro para universalizar o saneamento”, conclui.

De acordo com o Ministério das Cidades, entre 2011 e 2014 foram investidos R\$ 45 bilhões para a área de saneamento dentro do Plano de Aceleração do Crescimento 2, o PAC.

Fonte: G1, 2014, retirado de <<http://g1.globo.com/economia/noticia/2014/03/falta-de-saneamento-afeta-educacao-e-produtividade-do-pais-diz-estudo.html>>, acesso em 15 fev. 2018.



[illegible]

## REFERÊNCIAS

- ABNT. NBR 10004. **RESÍDUOS SÓLIDOS - CLASSIFICAÇÃO**. [s.l.], 2004.
- ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. [s.l.], 2016. Acesso em: 17 fev 2018.
- ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito Ambiental**. São Paulo: Atlas, 2017.
- ARRUDA, Marcos; POLETTO, Ivo. **Biomass brasileiros: coexistência – exploração - convivência**. Brasília: Fórum Mudanças Climáticas e Justiça Social, 2017. 48 p.
- BELLANDI, Daniel; AUGUSTIN, Sérgio. OBSOLESCÊNCIA PROGRAMADA, CONSUMISMO E SOCIEDADE DE CONSUMO: UMA CRÍTICA AO PENSAMENTO ECONÔMICO. In: CONPEDI (Org.). **DIREITO, GLOBALIZAÇÃO E RESPONSABILIDADE NAS RELAÇÕES DE CONSUMO**. Florianópolis: Conpedi, 2015. p. 512-529.
- BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. (Org.). **Fatos e tendências: água**. Brasília: Agência Nacional de Águas, 2009. 36 p.
- BRASIL. Lei nº 9433, de 08 de janeiro de 1997. **Lei Nº 9.433, de 8 de Janeiro de 1997**. Brasília, DF.
- BRASIL. **Lei nº 11445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. (Org.). **Consumo Sustentável: Manual de Educação**. Brasília: Consumers International, 2005. 160 p.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Caatinga**. 2018. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomass/caatinga>>. Acesso em: 17 fev. 2018.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Mata Atlântica**. 2018. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomass/mata-atlantica>>. Acesso em: 17 fev. 2018.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Pantanal**. 2018. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomass/pantanal>>. Acesso em: 17 fev. 2018.
- CAGECE. **Saneamento Básico: Um compromisso de todos por mais qualidade de vida**. 2. ed. Fortaleza, 2016. 25 p.
- CEARÁ (Estado). Lei nº 14844, de 28 de dezembro de 2010. **Lei Nº 14.844, de 28 de Dezembro de 2010**. Fortaleza, CE.
- Demétrio Andrade. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos é apresentado na Semana do Meio Ambiente em Juazeiro**. Disponível em: <[http://www.aslaa.com.br/legislacoes/NBR\\_n\\_10004-2004.pdf](http://www.aslaa.com.br/legislacoes/NBR_n_10004-2004.pdf)>. Acesso em: 11 fev. 2018.
- FACHIN, Patricia. **A complexa teia hídrica que brota do Cerrado está ameaçada: Entrevista especial com Altair Sales Barbosa**. 2014. Disponível em: <<http://www.ihu.unisinos.br/entrevistas/>>

[a-complexa-teia-hidrica-que-bro- ta-do-cerrado-esta-ameacada-entrevista-especial-com-altair-sales-barbosa/536664-a-complexa-teia-hidrica-que-bro- ta-do-cerrado-esta-ameacada-entrevista-especial-com-altair-sales-barbosa>](#). Acesso em: 25 out. 2014.

FORTALEZA. Lei nº 10340, de 28 de abril de 2015. **Altera Os Arts. 1º Ao 33 da Lei 8.408, de 24 de Dezembro de 1999, e Dá Outras Providências.**.. Fortaleza,

GODOY, Manuel Rolando Berríos. Dificuldades para aplicar a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil. **Caderno de Geografia**, [s.l.], v. 23, n. 39, p.1-12, fev. 2013.

GOUVEIA, Nelson. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciência & Saúde Coletiva**, [s.l.], v. 6, n. 17, p.1503-1510, 2012.

GUIMARÃES, Maria. A origem do Cerrado: Histórias evolutivas divergentes dão formas distintas às savanas atuais e afetam possíveis respostas a mudanças climáticas. **Pesquisa Fapesp**, São Paulo, v. 1, n. 219, p.50-53, maio 2014.

Ministério do Meio Ambiente. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos>>. Acesso em: 11 fev. 2018.

MORGADO, T.C.; FERREIRA, O. M. **Incineração de resíduos sólidos urbanos, aproveitamento na co-geração de energia: estudo para a região metropolitana de Goiânia**. Departamento de Engenharia, Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2006.

NAÇÕES UNIDAS. **Água**. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/acao/agua/>>. Acesso em: 17 fev. 2018.

NOBRE, Antonio Donato. **O Futuro Climático da Amazônia: Relatório de Avaliação Científica**. São José dos Campos – Sp: Ara, Ccst-inpe e Inpa, 2014. 42 p.

ONU. **Shangai Manual: A Guide for Sustainable Urban Development of the 21st Century**. Shangai: Onu, 2010.

PAIVA, Cecília Cristina; RODRIGUES, Denise Pereira de Souza; SOUZA, Diego Gontijo de. **ESTUDO DE ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE LIXÃO, ATERROCONTROLADO E ATERRO SANITÁRIO**. 2012. 63 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Faculdade Presidente Antônio Carlos de Bom Despacho, Bom Despacho, 2012.

PINHEIRO, José Ivam; LIMA, Bel. Urbano Medeiros; DANTAS JÚNIOR, Pedro Celestino. A EDUCAÇÃO SANITÁRIA E AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO DE PARTICIPAÇÃO POPULAR, CONSCIENTIZAÇÃO E CONTROLE SOCIAL NA REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Desconhecido**, Natal, 26p.

PROGRAMA DA DÉCADA DA ÁGUA DA ONU. Água Sobre Advocacia e Comunicação (unw-dpac). **O Direito Humano à Água e Saneamento**: Comunicado aos Média. Zaragoza, Espanha: Escritório das Nações Unidas de Apoio à Década Internacional de Acção, 2010. 8 p.

RIBEIRO, Júlia Werneck; ROOKE, Juliana Maria Scoralick. **SANEAMENTO BÁSICO E SUA RELAÇÃO COM O MEIO AMBIENTE E A SAÚDE PÚBLICA**. 2010. 36 f. TCC (Graduação) - Curso de Especialização em Análise Ambiental, Universidade de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2010.

RIGHETTO, Antônio Marozzi et al (Org.). **Manejo de Águas Pluviais Urbanas**. Rio de Janeiro: Abes, 2009. 396 p.

UNESCO. **Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2016: Água e Emprego Fatos e Números**. Perugia, Itália: Unesco, 2016. 12 p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Progress on Drinking Water, Sanitation and Hygiene: 2017 Update and SDG Baselines**. Genebra: World Health Organization, 2017. 114 p.

WERMELINGER, Eduardo Dias. **Saneamento básico, vetores e pragas urbanas: uma relação controversa**. Disponível em: <[http://www5.ensp.fiocruz.br/biblioteca/dados/txt\\_674456947.pdf](http://www5.ensp.fiocruz.br/biblioteca/dados/txt_674456947.pdf)>. Acesso em: 19 abr. 2018.



**GOVERNO DO  
ESTADO DO CEARÁ**  
*Secretaria do Meio Ambiente*