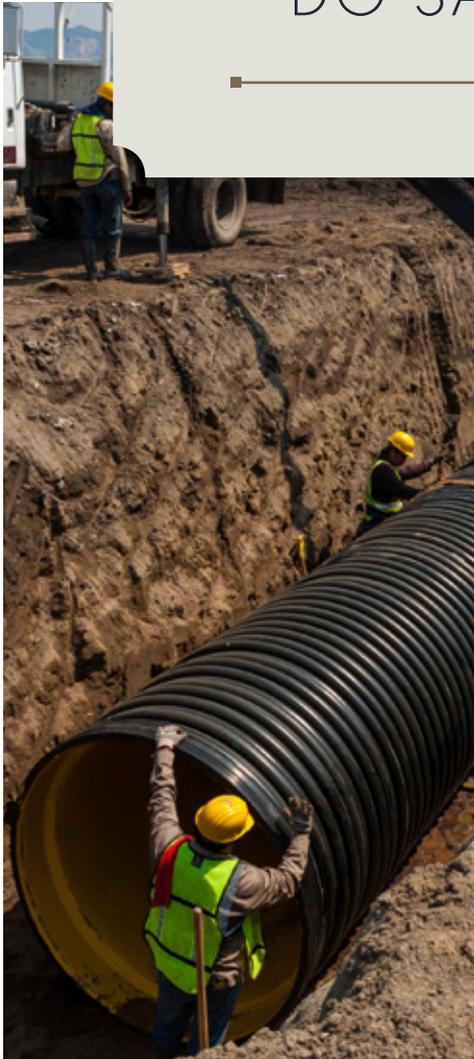




DIRETRIZES PARA UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO NO BRASIL

INSTITUTO DE ENGENHARIA



EQUIPE DO PROJETO

Presidente do Instituto de Engenharia

Eduardo Lafraia

Divisão Técnica de Engenharia Sanitária, Recursos Hídricos e Biotecnologia do Instituto de Engenharia

Paula Fernanda Morais Andrade Rodrigues

Mario Ernesto Humberg

Felipe Geribello Ferreira Cabral

Rafael Homem de Mello

Especialistas entrevistados/consultados*

Aparecido Hojaij, Darcy Andrade de Almeida, Glaucio Atorre Penna, Ivan Metran Whately, João Francisco Soares, José Antônio de Jesus, José Eduardo W. A. Cavalcanti, José Manoel de Oliveira Reis, Júlio Cerqueira César Neto, Laurindo Junqueira, Luiz Gonzaga Alves Pereira, Luiz Roberto Gravina Pladevall, Mario Sérgio de Almeida, Monica Ferreira do Amaral Porto, Nelson Luiz Rodrigues Nucci, Paulo Bezerril, Paulo Ferreira, Percy Soares Neto, Renato Mattos Zuccolo, Ricardo Kenzo Motomatsu, Sérgio P. Parreira, Vilma dos Anjos Gonçalves, Winston Hisasi Kanashiro

** Todo o texto constante no presente documento, embora resultante de consulta aos 23 especialistas acima citados, é de inteira e exclusiva responsabilidade do Instituto de Engenharia, não expressando, necessariamente, as suas opiniões acerca do assunto.*

Coordenação Técnica

Paula Fernanda Morais Andrade Rodrigues

Redação

Mario Ernesto Humberg

Coordenação editorial

George Paulus

Edição

Isabel Dianin

Direção de arte

Marcio Penna

Colaboração

Bruna Ferreira Bifulco

Instituto de Engenharia

Av. Dr. Dante Pazzanese, 120

Vila Mariana, São Paulo – SP, 04012-180

Telefone: (11) 3466-9200

WWW.INSTITUTODEENGENHARIA.ORG.BR

Hotsite

INSTITUTODEENGENHARIA.ORG.BR/SITE/DIRETRIZESANEAMENTONOBASIL/

REALIZAÇÃO



Esse projeto é custeado exclusivamente pelas anuidades pagas por engenheiros e não-engenheiros que se associam voluntariamente ao Instituto para contribuir com o futuro do nosso país.

Apoie você também esta e outras causas defendidas pelo Instituto de Engenharia.

APOIO



CREA-SP



○ PAPEL DA ENGENHARIA

O desafio do Brasil para atingir padrões internacionais na área de saneamento depende das várias Engenharias, tais como a Sanitária, a Ambiental, a Civil e a Química; além dos diversos profissionais ligados ao setor e responsáveis pelo planejamento, projetos, fabricação de equipamentos, e instalação de redes e de sistemas para o abastecimento de água; pela coleta, tratamento e destinação adequada dos esgotos e dos resíduos sólidos; e pela drenagem urbana.

Cumprindo seu compromisso de “promover a Engenharia em benefício do desenvolvimento e da qualidade de vida da sociedade”, o Instituto de Engenharia, por meio de sua Divisão Técnica de Engenharia Sanitária, Recursos Hídricos e Biotecnologia, se empenhou em discutir e desenvolver uma proposta de Diretrizes para Universalização do Saneamento no Brasil, apresentada neste documento.



MENSAGEM DO PRESIDENTE

O Instituto de Engenharia, ao longo de mais de um século de existência, vem trazendo constantes contribuições do setor para o desenvolvimento social e econômico do Brasil, ao lado de sua atividade associativa e de formação e atualização dos profissionais.

Assim, o Instituto não poderia alhear-se à discussão sobre a necessidade de eliminar as deficiências do saneamento ambiental no País que, finalmente, se tornou foco dos governantes e políticos, e objeto de ampla cobertura da mídia.

Todos reconhecem que temos problemas nas quatro áreas que compõem o saneamento: abastecimento de água; coleta, tratamento e destinação de esgotos; coleta e destinação de resíduos sólidos; e drenagem urbana, com suas consequências negativas para a saúde, morbidade, mortalidade infantil, inundações, produtividade e previdência.

Independente das medidas propostas pelo Executivo e pelo Congresso a partir de 2018, que o Instituto entende estarem no caminho correto, nossa Divisão de Engenharia Sanitária, Recursos Hídricos e Biotecnologia elaborou um documento para expressar a visão que temos das prioridades e caminhos para superar essas deficiências.

Contamos com a colaboração de associados e de outros especialistas, entrevistados ou consultados pelos componentes da Divisão, cujas indicações, sugestões e opiniões foram fundamentais para a elaboração do presente documento. A cada um deles nosso agradecimento pelo tempo dedicado a transmitir sua expe-

riência e visão, bem como a analisar, criticar e complementar o texto.

Embora resultado dessas consultas a 23 profissionais, as propostas que apresentamos não são necessariamente as que cada um individualmente subscreveria. Elas representam a posição do Instituto de Engenharia, em um consenso preparado pelo grupo encarregado do trabalho, cuja dedicação agradecemos.

A superação das deficiências na área de saneamento depende de um esforço coletivo de Governos nos três níveis e dos três poderes, modernizando as estruturas públicas, legais e operacionais do setor. Igualmente importante, particularmente no momento em que o Poder Público sofre forte restrição de recursos, é a participação da iniciativa privada investindo na instalação e modernização dos sistemas de saneamento básico e tratamento de resíduos, seja na forma de concessões puras ou PPPs.

Indispensável, igualmente, a atuação da mídia, das escolas e das entidades sociais para conscientização da sociedade sobre a importância do saneamento ambiental para a saúde da população e para um meio ambiente sadio. Tendo em vista a necessidade dessa atuação dos vários agentes públicos e privados, a proposta do Instituto de Engenharia assinala quais são as responsabilidades de cada setor.

Nossa visão estabelece um horizonte de 20 anos para implantação do saneamento básico, e de 40 anos para solução das questões de drenagem, que são mais complexas. Confiamos que esse seja o prazo máximo para chegar ao patamar dos países da OCDE.

EDUARDO LAFRAIA

PRESIDENTE DO INSTITUTO DE ENGENHARIA



DIRETRIZES PARA UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO NO BRASIL

INTRODUÇÃO

As deficiências do Brasil na área de saneamento ambiental são bem conhecidas e diagnosticadas, trazendo como consequências problemas de saúde (mortalidade infantil, doenças de veiculação hídrica e outras), morbidade elevada e contaminação dos cursos de água e aquíferos.

Existem problemas no (i) abastecimento de água potável ou sanitariamente segura, desde sua captação até sua distribuição; (ii) na coleta, tratamento e destinação de esgotos; (iii) na coleta, transporte, tratamento e destinação de resíduos sólidos; (iv) na drenagem urbana e manejo de águas pluviais, com insuficientes sistemas para recolhimento das águas e poucas medidas para evitar inundações decorrentes do excesso de chuvas.

Estes quatro aspectos têm implicações mútuas, o que recomenda serem tratados em conjunto, com planejamento estratégico, visão de longo prazo e controle eficaz das etapas e resultados.



Para resolver estes problemas é preciso também enfrentar as questões de planejamento urbano, tais como: uso e ocupação do solo, habitação popular, gestão de mananciais e uso da água, governança metropolitana, e mobilidade urbana, que levam pessoas a morar em favelas e outras habitações subnormais, onde o saneamento, quando possível, é precário e oneroso.

Visando colaborar com a definição de diretrizes para superar tais deficiências, a Divisão Técnica de “Engenharia Sanitária, Recursos Hídricos e Biotecnologia”, do Instituto de Engenharia, entrevistou 23 profissionais com experiência diversificada no setor de saneamento e, a partir destas entrevistas e de consultas a entidades públicas e privadas, elaborou o presente documento.

O Instituto de Engenharia defende que tais medidas tenham início imediato, em paralelo à continuidade do que já está sendo efetuado no Brasil.

Tendo em vista as limitações financeiras, legais e técnicas, são propostos os seguintes horizontes de tempo e metas nacionais:

2021

INCLUSÃO, NA MATRIZ CURRICULAR DOS ENSINOS FUNDAMENTAL E MÉDIO, DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO BÁSICO E AMBIENTAL, E SUAS IMPLICAÇÕES NA SAÚDE

2040

UNIVERSALIZAÇÃO DO FORNECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL OU SANITARIAMENTE SEGURA E DO TRATAMENTO DE ESGOTO

2060

UNIVERSALIZAÇÃO DA COLETA E SEPARAÇÃO DE LIXO URBANO, SENDO SEUS RESÍDUOS REUTILIZADOS. IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS DE DRENAGEM PLUVIAL EM TODOS OS MUNICÍPIOS



Assim, o Brasil poderá cumprir, embora com significativo atraso, um dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, que é assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos.

Para que não se perca o ritmo e o foco na execução da presente proposta, caberá aos governos, nos três níveis, estabelecer planos de curto, médio e longo prazos, com prioridades claras e metas quinquenais regionalizadas, a partir de uma avaliação multidisciplinar e com a participação de Universidades, Instituições de Pesquisa, entidades públicas e privadas, e sociedade civil; mantendo-se sempre o foco na saúde, no ambiente e na qualidade de vida.



Para agilizar a sua execução, além de utilizar como referência experiências e novas tecnologias que apresentaram resultados positivos no País, devem ser analisadas as experiências internacionais de planos de longo prazo que englobaram os quatro aspectos do saneamento ambiental. Pode-se utilizar, como exemplos, casos onde foi possível a regeneração de rios urbanos, com histórico de altas cargas de poluição no passado.

Uma importante referência é o plano global de saneamento em 50 anos de Chicago (1972-2022), coordenado por uma autoridade metropolitana que

envolveu, entre outros investimentos, a construção de reservatórios de retenção, e de túneis para macrodrenagem. Vale analisar, também, a estratégia e as tecnologias empregadas na regeneração de rios, tais como: o Cuyahoga (Cleveland), o Tâmis (Londres), o Sena (Paris), o Reno (Alemanha), o Tejo (Lisboa) e o Suzhou (Shangai).

O processo aqui proposto só será implementado com a velocidade desejável se realizadas determinadas alterações legais e de ordem econômica, que estimulem o aumento de investimentos no setor, com a capitalização de empresas estatais, a presença do setor privado e, principalmente, com o envolvimento da população.

Para tanto é imprescindível buscar o apoio dos órgãos de comunicação, de entidades profissionais e associativas, de escolas e de universidades. Deve-se educar e conscientizar a população para que haja mobilização e pressão da sociedade em favor da priorização do saneamento, substituindo o conceito de que “saneamento não dá voto” por “saneamento dá saúde”.

Em 2008, segundo a CEBDS (Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável), 969 mil pessoas não cumpriram suas tarefas diárias por estarem com diarreia. A universalização dos serviços de água e esgoto possibilitaria uma redução de 23% nos afastamentos ao trabalho – algo em torno de 196 mil dias a menos. Isso implicaria uma redução de custo de R\$ 258 milhões por ano.

Priorizar de forma consistente e planejada a eliminação das deficiências do saneamento ambiental é igualmente importante tanto para gerar empregos quanto para atrair investimentos para o setor e para todos os segmentos componentes de sua cadeia.

OBJETIVOS DA PROPOSTA DO INSTITUTO DE ENGENHARIA

1. Reduzir, especialmente em áreas ocupadas por populações de baixa (ou nenhuma) renda, a mortalidade infantil e os custos empregados para o tratamento de doenças (muitas das quais de veiculação hídrica).

2. Contribuir para a melhoria das condições ambientais do País por meio da remediação de corpos hídricos contaminados, tais como: córregos, rios, lagos e, também, da costa marítima, que recebe os efluentes desses corpos hídricos. Isto leva à valorização das áreas hoje poluídas, estimulando o crescimento do turismo (e os empregos por ele gerados), além de possibilitar a cobrança, pelas Prefeituras, de taxas de contribuição de melhoria.

3. Criar condições para a retomada dos programas de investimento público paralisados (PAC, Caixa e Funasa), por questões técnicas, legais ou financeiras, criando condições para maior presença e investimento de empresas privadas.

4. Mudar a percepção da sociedade e dos órgãos internacionais sobre a situação sanitária e ambiental do País, a partir do estabelecimento de indicadores comparáveis àque-

les da OCDE e de prazos claros para se atingir os níveis desses países.

5. Otimizar a aplicação dos recursos com uso prioritário nos municípios menos populosos, o que permitirá resposta mais rápida na melhoria dos índices de saneamento dessas cidades, com possível atração de novos empreendimentos e negócios.

6. Estimular, para o setor de saneamento, a produção industrial nacional de equipamentos, sistemas, acessórios e insumos. Isto acarretará o surgimento de novas empresas e novos empregos no segmento, aumentando a demanda por serviços técnicos e de engenharia especializados e propiciando a criação e a expansão de empresas que prestam os mais variados tipos de serviços, tais como: consultoria, licenciamento, planejamento, elaboração de projetos, construção, operação, gestão, e formação e treinamento de mão de obra especializados.

7. Promover debates e seminários sobre saneamento, buscando as melhores práticas e as inovações existentes no País e no exterior.

SEGUNDO A OMS (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE)
**A CADA DÓLAR INVESTIDO EM SANEAMENTO,
 US\$ 4,3 SÃO ECONOMIZADOS NO SETOR DE SAÚDE.**
 ASSIM, UM INVESTIMENTO DE 10 BILHÕES DE DÓLARES
 ANUAIS EM REGIÕES COM MAIOR INCIDÊNCIA DE
 DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA, RESULTARÁ NUMA
 QUEDA SUPERIOR A 40 BILHÕES DE DÓLARES NOS
 CUSTOS PARA O TRATAMENTO DE DOENÇAS.

PROPOSTAS DO INSTITUTO DE ENGENHARIA

Para universalizar o saneamento ambiental no Brasil, o IE propõe estratégias e ações de curto, médio e longo prazos, indicando seus respectivos agentes responsáveis.

EM CURTO PRAZO

GOVERNO FEDERAL

1. A ANA (Agência Nacional de Águas) deve ser dotada de autonomia e de estrutura profissional que lhe permitam arcar com suas novas funções, definidas pelo novo Marco Regulatório do Saneamento Básico.

2. O SNIS (Serviço Nacional de Informações sobre Saneamento) – cujas fontes das informações são as Prefeituras, as companhias estaduais e privadas de saneamento e os operadores municipais – devem ter seus dados auditados, a fim de que possuam comprovação e responsabilização de quem os informa, visto que o SNIS é a principal fonte de dados na área de

saneamento no País. O SNIS também deve agregar informações sobre resíduos sólidos, hoje publicadas pelo SINIR (Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos).

Há dados divergentes em todas as áreas ligadas ao saneamento. Por exemplo, as entidades do setor informam que cerca de 4.000 municípios têm contratos com empresas de saneamento estaduais (AESBE¹) e 1.850 contam com serviços de saneamento municipais (ASSEMAE²). Já o Atlas Esgotos, publicado pela ANA em 2017, indicou que, dos 5.570 municípios brasileiros, haveria 2.982 com delegação dos serviços para a autarquia municipal, companhia estadual ou concessionária privada, representando 89% da população e 2.588 municípios não teriam prestador institucionalizado



¹ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS ESTADUAIS DE SANEAMENTO.

² ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS SERVIÇOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO.

(sem delegação). Tais números são bastante divergentes daqueles apresentados pelas associações do setor.

GOVERNOS MUNICIPAIS

3. As Prefeituras devem avaliar a conveniência de manter a administração direta nas operações para abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos ou transferir estas responsabilidades mediante contratos de concessão (junto a empresas privadas). Tais contratos devem contemplar o atendimento à toda população em um prazo definido, priorizando a conclusão ou o aprimoramento do funcionamento de instalações com operações paralisadas, inconclusas ou pouco eficientes.

A ASSEMAE (Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento), que representa as pessoas físicas e jurídicas que atuam na prestação municipal de atividades relacionadas ao saneamento básico, possui 1.850 associadas, muitas das quais, sem recursos para investir e sem equipes técnicas. Várias incluem a coleta e a destinação de resíduos sólidos dentre suas responsabilidades, o que permite tratar em conjunto três aspectos do saneamento: abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, e destinação de resíduos sólidos.

CONGRESSO NACIONAL

4. Criar condições jurídicas estáveis para ampliar a presença de empresas privadas no setor, via concessão ou PPP (Parceria Público-Privada), de modo a concorrer com as estatais ou complementar sua atuação, assegurando a universalização do saneamento, com tarifas que considerem a desigual distribuição de renda no País.

Entre 2014 e 2016, conforme aponta a Confederação Nacional da Indústria (CNI), empresas privadas responderam pelo abastecimento de água e pela coleta (somada ao tratamento do esgoto)

em apenas 6% dos municípios, embora representem 20% dos investimentos feitos nos últimos anos. Há entraves na regulação e no ajuste de tarifa, de responsabilidade da gestão municipal, que tende a evitar aumentar seu valor por ser uma medida impopular entre a população, não garantindo voto ou reeleição destes gestores.

GOVERNOS FEDERAL E ESTADUAIS

5. Atualizar os levantamentos epidemiológicos de doenças de veiculação hídrica nos municípios, de modo a priorizar a destinação dos recursos públicos para os locais de maior incidência destas doenças e, de preferência, iniciando por aqueles municípios com maior carência de recursos financeiros.

Dados do Ministério da Saúde (DATASUS) indicam que, considerando apenas as infecções gastrointestinais, estas superaram 350 mil internações por ano (em 2013). Embora haja outras causas



para tal problema, a origem mais significativa se dá pela falta de água sanitariamente segura e pelos esgotos a céu aberto (ou lançados diretamente nos córregos). O problema é ainda mais grave nas regiões onde há menores índices de saneamento (25,08 internações por 10 mil habitantes na região Norte, ante 4,82 no Sudeste e 12,48 no Brasil).

6. Reagrupar as diversas entidades públicas do setor de saneamento e as Agências Reguladoras, definindo claramente a responsabilidade de cada uma delas e de seus dirigentes para estabelecer um plano econômico financeiro de dispêndios no setor, de modo a colocar o País, em 20 anos (até 2040), em nível similar aos países da OCDE no que tange ao tratamento de esgotos, superando, assim, a situação atual, na qual 53,7% da população não têm seu esgoto tratado (SNIS, 2018). Em áreas rurais e aglomerados de baixa população deve-se fomentar a utilização de alternativas, como fossas sépticas coletivas ou individuais.

O índice de tratamento de esgotos gerados apresenta os volumes de esgoto tratado em relação ao volume de água consumido. Segundo o SNIS (2018), dos 5.570 municípios brasileiros, 574 possuem esse índice superior a 80,0%; 354 apresentam índices na faixa de 60,1 a 80,0%; 290 possuem valores que se enquadram entre 40,1 a 60%; 300 estão na faixa imediatamente inferior, de 20,0 a 40,0%; e na última faixa, abaixo de 20,0%, estão 996 municípios. Do total de municípios há 1.523 que não têm registro destas informações e 1.531 que não possuem sistema público de esgoto.

7. Atualizar o conceito das empresas estaduais de saneamento que, mesmo permanecendo estatais, devem ter estrutura financeira equilibrada com governança adequada, pois devem ser vistas como fornecedoras contratadas por tempo determinado e não como parte da estrutura do governo.

Fundadas a partir do PLANASA (1971-1986), essas empresas são muito diferenciadas em estrutura, gestão e resultado, e poucas geram recursos para investir, de modo a totalizar o atendimento aos 4.030 municípios sob sua responsabilidade (segundo a AESBE, entidade que as reúne).

8. Criar sistemas de financiamento, como Fundo Federal e Fundos Estaduais de Saneamento, com acesso a recursos financeiros locais e internacionais e estrutura de suporte aos pequenos municípios (que são a maioria dentre os 5.570 existentes no País) e que detêm, pela Constituição Federal de 1988, a titularidade desses serviços. Os Fundos devem definir seus projetos prioritários, a partir de estudo de viabilidade com horizonte de cinco anos, sendo reajustado anualmente.

GOVERNOS FEDERAL, ESTADUAIS E MUNICIPAIS

9. Estabelecer ligação direta e integração entre as áreas de saneamento, de saúde e de meio ambiente para prevenir e combater doenças de veiculação hídrica (como cólera, esquistossomose, leptospirose e amebíase) que causam altos índices de mortalidade infantil e internações hospitalares.

A falta de saneamento também favorece a reprodução de vetores de doenças, como o *Aedes aegypti* (transmissor da dengue, da febre amarela, do vírus Zika etc) e o mosquito do gênero *Anopheles*,



que transmite, dentre outras doenças, a malária. Dados de 2017, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), mostram que 1.935, dos 5.570 municípios brasileiros, ou 34,7% do total, ainda registram epidemias ou endemias relacionadas à falta ou à deficiência de saneamento básico.

10. Estabelecer Planos Estaduais de Saneamento, com programas específicos por bacia hidrográfica, por Regiões Metropolitanas, por Aglomerações Urbanas e por Regiões Integradas de Desenvolvimento, fortalecendo os Comitês de Bacia e com o intuito de impedir a contaminação ou a poluição de um município à jusante de outro que não trata seus esgotos.

UNIVERSIDADES, ÓRGÃOS E INSTITUTOS DE PESQUISAS, GOVERNOS, ENTIDADES, EMPRESAS

11. Estimular a formação de profissionais especializados de nível superior e técnico, concomitantemente ao desenvolvimento e/ou adaptação ao Brasil de novas tecnologias de tratamento de água, de esgotos e de resíduos, visando à diminuição dos custos de instalação e operação, além da geração de energia através do uso de fontes alternativas. Alguns exemplos destas tecnologias são: uso de membranas para tratamento da água, produção de biogás e de biofertilizantes a partir do lodo do esgoto, geração de energia utilizando o lixo (*waste-to-energy*), sistemas *wetlands* para tratamento de efluentes, reuso da água, tecnologias 4.0 de monitoramento e automação, etc.

Há vários exemplos de municípios que aproveitam o biogás. Dentre eles, a cidade de Franca (SP), na qual a Sabesp utiliza o metano gerado como combustível para seus veículos ou Feira de Santana (BA), onde o biogás alimenta uma usina de energia elétrica, cujo investimento (de R\$ 4,6 milhões) tem retorno previsto entre quatro e seis anos.

MÍDIA, ESCOLAS, ENTIDADES

12. Cobrar das Prefeituras a criação de um Plano Municipal de Educação Sanitária e Ambiental para que,

além de educar a população para questões voltadas, por exemplo, à higiene e ao correto descarte de resíduos domiciliares, também as motive a pleitear o saneamento como questão de saúde, reivindicando ações por parte de políticos e administradores públicos, tais como: o tratamento da água, o recolhimento e o tratamento de esgotos, a coleta de resíduos sólidos, e a drenagem de águas pluviais para redução de alagamentos. Além disso, deve ser contemplada no orçamento dessas obras, uma porcentagem de verba a ser destinada exclusivamente para a educação e a conscientização da população.

A educação ambiental, além de estimular a redução do descarte de resíduos, deve levar ao reaproveitamento de materiais e à separação dos orgânicos, recicláveis e não recicláveis. Para ampliar a reciclagem também é necessário estabelecer a obrigatoriedade aos fabricantes do recolhimento dos materiais fabricados por eles após sua utilização (a chamada logística reversa) e eliminar tributos que hoje tornam os reciclados pouco competitivos.

EM MÉDIO PRAZO

GOVERNO FEDERAL

1. Atualizar anualmente a estimativa dos investimentos necessários para atingir a universalização do tratamento de esgoto até 2040, de modo a possibilitar o adequado financiamento pelos órgãos federais.

Segundo o *Atlas Esgotos*, publicado pela ANA (2017), seriam necessários cerca de R\$ 150 bilhões para atingir essa meta (tendo como horizonte o ano de 2035), com 60 a 75% do valor destinado à instalação de redes coletoras e o restante para ETEs, sistemas de tratamento e disposição. Tal valor não inclui eventuais desapropriações e gastos indiretos. Todavia, segundo a



Secretaria Nacional de Saneamento e outras estimativas, este valor total seria de R\$ 400 a R\$ 600 bilhões.

2. Considerar no planejamento e financiamento a diversidade regional de situações em relação aos esgotos, porém tomando decisões conjuntas no âmbito de cada Bacia Hidrográfica, em cujo território localizam-se diversos municípios e, por esta razão, seus corpos hídricos são mutuamente afetados quando poluídos.

Há diferenças entre os corpos hídricos presentes nos municípios (e entre eles) no que tange ao tipo de efluente que podem receber. Conforme classificação dada pela Resolução CONAMA 357/2005, alguns corpos de água podem receber efluentes com tratamento simplificado enquanto outros exigem tratamentos avançados. Assim, o efluente doméstico (esgoto) pode requerer tratamentos diferenciados, conforme a classe, por exemplo, do rio que o irá receber.

Há, também, diferenças relacionadas aos índices de tratamento de esgoto nas diversas regiões do Brasil. Segundo dados mais recentes do SNIS (2018) a parcela dos esgotos gerados que foi tratada, na região Norte, foi de 21,7%, enquanto no Nordeste foi de 36,2% e no Sul, 45,4%. Os melhores índices pertenciam às regiões Sudeste e Centro-Oeste, com, respectivamente, 50,1% e 53,9%. Vale destacar que o índice é calculado a partir do volume de água consumido. Em 2018, 46,3% dos esgotos gerados no país tiveram tratamento, restando mais da metade deles sem tratamento.

GOVERNOS FEDERAL E ESTADUAIS

3. Fomentar a construção de novas Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) no País, em locais que delas necessitem, estimulando a presença privada no setor e criando um programa financeiro para a implantação escalonada das mesmas pelas empresas estaduais ou municipais.

O Atlas Esgotos, publicado pela ANA (2017), localizou 2.768 ETEs em operação, em 1.592 cidades, com população atendida estimada em 71,7 milhões de pessoas. Algumas atendem a vários municípios da mesma região metropolitana. Nos restantes 3.978 municípios não existem ETEs e nem todas as existentes operam com a eficácia desejável.

GOVERNOS ESTADUAIS E MUNICIPAIS

4. Implantar cobrança de tarifa de disponibilidade de serviço de coleta de esgoto para os cerca de 10 milhões de brasileiros (dados de 2019) que não se conectam à rede devido à necessidade de pagamento da tarifa, segundo projeções da ABAR (Associação Brasileira de Agências de Regulação).

GOVERNOS FEDERAL, ESTADUAIS E MUNICIPAIS

5. Implantar órgãos de trabalho conjunto nas Regiões e Aglomerações Urbanas e nas Regiões Integradas de Desenvolvimento (RIDES), por meio da criação de uma "Autoridade Metropolitana" cuja responsabilidade será a definição das necessidades, diretrizes e meios para universalizar o saneamento nestas regiões.

6. Ampliar a obrigatoriedade do recolhimento de resíduos sólidos pelos fabricantes (logística reversa) e implantar uma estrutura de apoio técnico e financeiro à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), para eliminar os 3.257 lixões (conforme dado da Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos e Efluentes – ABETRE, em 2020) em municípios que não têm capacidade técnica e financeira para investir, além de estimular a reutilização de resíduos para fins industriais e/ou para a geração de energia.

Um exemplo são fábricas de cimento que aproveitam resíduos, pneus inservíveis e lixo como combustíveis alternativos para alimentar os fornos, em substituição ao coque (combustível fóssil).

7. Estudar a viabilidade da utilização de fontes alternativas de água para abastecimento público, como a captação de águas subterrâneas de poços artesianos

ou uso de outras fontes naturais e cisternas. Deve-se ressaltar que a qualidade das águas e a hidrogeologia local devem ser sempre consideradas, evitando-se os danos porventura causados por uma superexploração dos recursos hídricos.

Segundo a ANA (2010) do total de municípios brasileiros, 47% são abastecidos apenas por mananciais superficiais, 39% por águas subterrâneas e 14% pelos dois tipos de mananciais (abastecimento misto).

Conforme dados da Trata Brasil (2018), 83,6% da população brasileira é atendida por rede de distribuição de água tratada. De acordo com o SNIS (2018), na região Norte do país este índice é de 57,1%, no Nordeste este valor é de 74,2% e no Centro-Oeste, de 89,0%. As regiões Sul e Sudeste possuem, respectivamente, 90,2% e 91,0% da sua população atendida.

8. Implantar um plano de despoluição dos rios, córregos e lagos, com definição de prazos e de fontes de financiamento.

9. Realizar estudos consolidados sobre a situação de coleta e destinação das águas pluviais, especialmente para situações de ocorrência de excesso de chuvas.

Muitas cidades sofrem inundações periódicas que aumentam a incidência de doenças de veiculação hídrica, além de trazer grandes prejuízos materiais e humanos. Como grande parte do esgoto não é tratada, e o mesmo ocorre com os resíduos sólidos, eles se misturam às águas pluviais, ampliando as possibilidades de contaminação.

10. Realizar, onde for necessário, o tratamento para a redução de nutrientes (como fosfatos e nitratos) que, em excesso na água, causam sua eutrofização, com crescimento descontrolado de algas e consequente redução do oxigênio dissolvido, ocasionando a morte de diversos seres aquáticos.

GOVERNOS E EMPRESAS DE SANEAMENTO

11. Reduzir a perda de água potável nas redes de abastecimento, estimada em 38,5% do volume disponibilizado (conforme dados de 2018, do SNIS), devido a vazamentos, falhas nos sistemas de medição ou ligações clandestinas.

EM LONGO PRAZO

GOVERNOS FEDERAL E ESTADUAIS

1. Em locais pouco populosos, estimular o desenvolvimento e a utilização de soluções descentralizadas de tratamento de esgoto, por exemplo, em contêineres, como feito na China, ou em biodigestores domésticos.

GOVERNOS ESTADUAIS E MUNICIPAIS

2. Fomentar a melhoria contínua e a revisão quinquenal do Plano Municipal de Saneamento Básico, fornecendo apoio técnico e estabelecendo medidas contra quem não o cumprir ou atrasar o cronograma de execução sem as devidas (e pertinentes) justificativas.

Apesar de a Lei nº 11.445/2007, conhecida como a Lei de Saneamento Básico, tornar obrigatória a elaboração da Política e do Plano de Saneamento Básico pelos titulares dos serviços, apenas 30% dos municípios contam com Plano de Saneamento, conforme levantamento do Ministério das Cidades (2017). A mesma deficiência existe para as Regiões Metropolitanas, Aglomerações Urbanas e Regiões Integradas de Desenvolvimento, tanto no que se refere a esgoto, quanto a resíduos sólidos. Ademais, não existem estatísticas nacionais para a questão das águas pluviais.

3. No caso de subhabitações construídas às margens de córregos e daquelas em condições precárias, deve-se estabelecer um plano habitacional para a realocação desta população. Enquanto não ocorre esta mudança, deve-se contratar a instalação provisória de estações de tratamento mistas (esgoto e águas pluviais com seu arraste) no próprio córrego, à jusante deste conjunto de habitações.

Realocar pessoas que estão em subhabitações requer ações integradas entre entidades responsáveis pelo saneamento e aquelas ligadas ao urbanismo e à mobilidade urbana. É preciso levar esta população para locais onde seja possível regularizar – no âmbito jurídico – sua posse (ou direito de uso) à propriedade, onde existam melhores condições de vida, oportunidades de trabalho e seja viável a implantação de redes de água, de esgoto e de drenagem de águas pluviais.

GOVERNOS FEDERAL, ESTADUAIS E MUNICIPAIS

4. Fomentar a concentração do trabalho de regulação em Agências Estaduais, em substituição à multiplicidade de Agências Municipais ou regionais existentes, a partir de padrões básicos estabelecidos pela ANA.

GOVERNOS, COMPANHIAS/ AUTARQUIAS DE SANEAMENTO

5. Estudar a aplicação de métodos mais avançados para o tratamento da água de abastecimento público e de esgotos sanitários, visando eliminar os chamados contaminantes emergentes da água, dentre os quais, substâncias oriundas da indústria cosmética e/ou farmacêutica utilizadas em larga escala pela população, tais como: hormônios (Ethinilestradiol, Estradiol, Testosterona e outros), antibióticos, anti-inflamatórios, etc.

Em águas (de beber, de rios, subterrâneas e residuais) coletadas, entre 2006 e 2015, no estado de São Paulo, foram identificados 58 contaminantes emergentes: 9 hormônios, 14 fármacos e compostos de cuidado pessoal, 8 industriais, 17 agrotóxicos e 10 drogas ilícitas, conforme estudo da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) realizado pela Professora Cassiana Carolina Montagner e publicado pelo *Journal of the Brazilian Chemical Society* (Vol. 30, Nº 3, 614-632, 2019).

O INSTITUTO DE ENGENHARIA QUER AJUDAR
A SOCIEDADE BRASILEIRA A CRIAR UM
PROJETO BRASIL, E ESTA PROPOSTA DE
**DIRETRIZES PARA UNIVERSALIZAÇÃO
DO SANEAMENTO NO BRASIL** É MAIS UM
PASSO DESSA CAMINHADA INDISPENSÁVEL.
OUTROS PROJETOS VIRÃO.



Instituto de Engenharia

Av. Dr. Dante Pazzanese, 120 – Vila Mariana,
São Paulo – SP, 04012-180 | Telefone: (11) 3466-9200

Para participar e saber mais sobre a evolução do projeto, consulte o hotsite:
INSTITUTODEENGENHARIA.ORG.BR/SITE/DIRETRIZESANEAMENTONOBASIL/



VISÃO DE FUTURO

Com mais de um século de existência, o Instituto de Engenharia tem em seu DNA o compromisso de promover a valorização da Engenharia e o avanço científico e tecnológico do País, por meio da troca de informações e o desenvolvimento da qualidade e da credibilidade dos profissionais. Visionário e sempre de olho no amanhã, concentra esforços para montar o projeto Instituto de Engenharia do Futuro, que tem como objetivos promover o trabalho e o estudo derivados do crescimento populacional exponencial e relacionados às demandas por reservas e o limite dos recursos disponíveis no planeta, face aos possíveis esgotamentos ou situações de estresse e conflitos decorrentes desse crescimento. Para grande parte das soluções a serem construídas, a Engenharia terá papel fundamental e determinante e é nessa demanda que o Instituto de Engenharia do Futuro concentra seus esforços.