



**SOCIEDADE EDUCACIONAL VERDE NORTE S/C Ltda.  
FACULDADE VERDE NORTE – FAVENORTE  
CURSO BACHAREL EM ENGENHARIA CIVIL**

**ILIANE CARDOSINA SOUZA  
MAIKON DOUGLAS RAMOS SOARES**

**REVISÃO SISTÊMICA: Políticas de saneamento básico no Brasil na perspectiva da  
engenharia civil**

**Comentado [U1]:** Letra minúscula.

Faça a correção em todos.

**Mato Verde – MG  
2021**

**ILIANE CARDOSINA SOUZA  
MAIKON DOUGLAS RAMOS SOARES**

**Revisão sistêmica: Políticas de saneamento básico no Brasil na perspectiva da engenharia civil**

Artigo científico apresentado ao curso de Graduação em Engenharia Civil da Faculdade Verde Norte, mantida pela Sociedade Educacional Verde Norte S/C Ltda., como requisito parcial para obtenção de título de Bacharel em Engenharia Civil.

**Orientador: Raquel Sobral**

**Comentado [U2]:** Colocar nome completo.

O tamanho da fonte é 10.

**Mato Verde – MG  
2021**

**Iiane Cardosina Souza**  
**Maikon Douglas Ramos Soares**

**REVISÃO SISTÊMICA: Políticas de saneamento básico no Brasil na perspectiva da engenharia civil**

Artigo apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia Civil da Faculdade Verde Norte, mantida pela Sociedade Educacional Verde Norte S/C Ltda., como requisito parcial para obtenção de título de Bacharel em Engenharia Civil.

**Aprovado em** \_\_/\_\_/\_\_

**Banca Examinadora**

**Comentado [U3]:** Inserir a participação da Raquel.

---

Convidado: Cleiciane Faria Soares  
Formação/titulação: Engenheira ambiental  
Faculdade Verde Norte – FAVENORTE

---

Orientador: Adilson Lino  
Formação/titulação: Engenheiro civil  
Faculdade Verde Norte – FAVENORTE

## REVISÃO SISTÊMICA: Políticas de saneamento básico no Brasil na perspectiva da engenharia civil

Iliane Cardosina Souza<sup>1</sup>, Maikon Douglas Ramos Soares<sup>2</sup>

**Comentado [U4]:**

**Comentado [USR4]:** Falta a referência ao fim da página. Observar no manual da Favenorte.

### Resumo

A partir da década de 1950 depois de pesquisas relacionando a falta de saneamento básico com a doenças infecciosas e parasíticas, o Brasil começou a investir mais na distribuição de água e tratamento de esgoto. A coleta e tratamento de esgoto é bastante precária ou até mesmo inexistente e a distribuição e tratamento de água irregular. Sendo assim o presente artigo tem a finalidade de analisar as políticas de saneamento brasileiras e a possibilidade e envolvimento do engenheiro civil na solução de problemas. Este possui caráter descritivo e explicativo, visando analisar as políticas de saneamento, problemas e dificuldades causadas pela sua deficiência além de identificar as possibilidades do engenheiro civil no desenvolvimento do saneamento básico em busca da universalização do serviço. Utilizando de artigos, coleta de dados oficiais do governo e demais publicações relevantes ao tema como principais informações para discussão. Foram encontradas possíveis ambiguidades nas políticas que gerenciam o saneamento básico, dificuldades na relação entre o processo legal e aplicação das leis por suas organizações responsáveis, além da falta de estrutura e recursos para a atuais exigências da lei. Identificou e apresentou o que poderia auxiliar a gestão e distribuição de recursos para universalização do saneamento básico, distribuição de água e tratamento de esgoto. Organizando a administração e atraindo investimentos privados para o saneamento articulando políticas de desenvolvimento urbano e regional estimulando o desenvolvimento de tecnologias apropriadas.

**Palavras-chave:** Saneamento básico, água esgoto, engenharia civil.

### Abstract

From the 1950, after research relating the lack of basic sanitation to infectious and parasitic diseases, Brazil began to invest more in water distribution and sewage treatment. The collection and treatment of sewage is very precarious or even non-existent and the distribution and treatment of water is irregular. Therefore, this article it's a purpose to analyze brazilian sanitation policies and the possibility of involving the civil engineer in solving problems. This one has a descriptive and explanatory character, aiming to analyze sanitation policies, problems and difficulties caused by their deficiency in addition to identifying the possibilities of the civil engineer in the development of basic sanitation in search of universal service. Using articles, data collection from government officials and other publications relevant to the topic as main information for discussion. Possible ambiguities were found in the policies that manage basic sanitation, difficulties in the relationship between the legal process and enforcement of laws by their responsible organizations, in addition to the lack of structure and resources for the current requirements of the law. It identified and presented what could help the management and distribution of resources for universal basic sanitation, water distribution and sewage treatment. Organizing the administration and attracting private investments for sanitation, articulating urban and regional development policies, stimulating the development of appropriate technologies.

**Keywords:** Sanitation basic. Water sewer. Civil engineering.

## Introdução

A água é um recurso de extrema importância para o ser humano. Desde o seu uso fundamental para a vida e saúde das pessoas, dos animais e vegetais; a sua utilização em todas as cadeias dos fatores de produção de bens e consumo, e até mesmo como elemento representativo de valores sociais e culturais. O consumo de água tem aumentado consideravelmente no mundo, por causa da aglomeração de pessoas em grandes centros e de sua necessidade nos meios de produção. O que torna o seu tratamento e saneamento de extrema importância pois seu principal objetivo é reutilizar a água tornando a potável novamente.

A grande problemática se torna exatamente a escassez da água potável e as formas como ela está sendo utilizada pela humanidade; poluição, desperdício e falta de saneamento básico acabam por serem os principais fatores.

No Brasil, o saneamento básico é assegurado constitucionalmente e regulado pela Lei nº. 11.445/2007, assim como o conjunto dos seus serviços: infraestrutura e Instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem urbana, manejos de resíduos sólidos e de águas pluviais (BRASIL, 2012). E é de entendimento que o acesso a água potável e o saneamento básico são integrantes dos direitos humanos reconhecidos pela Assembleia Geral da ONU.

Ainda assim, existe no Brasil uma grande precariedade no fornecimento de saneamento básico, tanto para o tratamento de água, como o de esgoto. O país ainda possui quase 35 milhões de pessoas sem acesso à água tratada, 100 milhões sem coleta de esgotos (representando aproximadamente 47,6% da população) e somente 46% dos esgotos produzidos no país são tratados. Isso demonstra uma maior dificuldade na prevenção de doenças e altos índices de poluição em rios de todo o país.

Em 1958, o extinto Serviços Especial de Saúde Pública (SESP), realizou pesquisas na cidade de Palmares, no Estado de Pernambuco, onde demonstrou-se a possibilidade de redução de mais de 50% na mortalidade infantil por diarreia com a implantação do sistema de abastecimento de água. (Manual de Saneamento, 2004). Ou seja, a falta de saneamento gera vários problemas como alocação errada do lixo, depósito de dejetos em locais inadequados e aglomeração de poluição o que causa doenças por parasitas.

A história do saneamento básico no Brasil se desdobra em períodos específicos, principalmente nas décadas de 1970 e 1980, quando havia uma perspectiva de que a evolução nas áreas de abastecimento de água e esgotamento sanitário poderia surtir uma redução das taxas de mortalidade (Soares, Bernardes e Cordeiro Netto, 2002:1715).

**Comentado [U6]:** Não faz sentido essa frase. Revise.

**Comentado [U7]:** Acrescentar nas Referências Bibliográficas.

**Comentado [U8]:** Inserir a fonte dessa informação e adicionar nas referências bibliográficas.

**Comentado [U9]:** Acrescentar nas Referências Bibliográficas.

**Comentado [U10]:**

**Comentado [U11R10]:** Verificar a formatação correta e corrigir.

As políticas de saneamento ditadas pela Lei nº 11.445/2007, não define de forma clara as atribuições de cada órgão governamental referente ao saneamento básico onde Estados, União, Distrito Federal e municípios se tornam negligentes quanto as atitudes que devem ser tomadas para a aplicação de recursos, prejudicando o planejamento e sua provável eficiência.

Verificam-se nestas leis algumas exigências para garantir a sustentabilidade dos investimentos em saneamento, mas, segundo Souza, Freitas e Moraes (2007) ainda existe uma predominância de conceitos preventivistas e omissões discursivas, além de visões contraditórias presentes dentro de uma mesma legislação. Entende-se que órgãos como a Secretaria Nacional do Saneamento Básico, o Sistema de Informações sobre o Saneamento Básico, ambos do Ministério das Cidades, ainda o Plano Nacional do Saneamento Básico e o Plano Municipal de Saneamento Básico, são indispensáveis para melhor compreensão da temática. Tais dificuldades na implementação das políticas reflete em um baixo desenvolvimento, onde projetos acabam sem orçamento necessário e seu andamento comprometido prejudicando a população.

Então foi aprovado em 15 de julho de 2020 a Lei nº 14.026, o novo marco regulatório do saneamento básico com o intuito de trazer mais investimentos para a área de saneamento, o que pode gerar grandes oportunidades para o desenvolvimento de projetos da engenharia civil nas áreas de esgotamento sanitário, abastecimento e tratamento de água, manejo de resíduos e drenagem urbana. Abrindo possibilidades de novos empregos, serviços que podem vir a impactar de maneira benéfica para a saúde pública com a aplicação de saneamento básico vindo do investimento de empresas.

Neste contexto, o artigo se dispôs a analisar a evolução das políticas de saneamento básico existentes no país, a importância do saneamento básico para a saúde da população, e mais ainda o papel do engenheiro civil como profissional capaz de desenvolver trabalhos que objetivem melhor manejo e manutenção dos recursos existentes.

Este trabalho **porem** busca objetivar difundir sobre as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, expressas na Política Nacional de Saneamento Básico, com vistas à discussão de implicações na trajetória da metodologia para o processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB.

Escolha do tema se deu inicialmente pela sua relevância social, mas em especial pela sua relevância acadêmica apresentando dados e buscando também contribuir para pesquisas futuras que apoiem a universalização do serviço de saneamento, uma vez que possibilitará aos demais profissionais a compreensão quanto a atuação prática do engenheiro dentro da perspectiva do saneamento básico, levantando como discussão as ações deste profissional na melhor gestão

**Comentado [U12]:** Acrescentar nas Referências Bibliográficas.

**Comentado [U13]:** Corrigir.

dos recursos que envolvem o cenário do saneamento básico no país, buscando melhor aplicação da gestão de resíduos distribuição de água e tratamento de qualidade do esgoto.

## Objetivos

O objetivo desse artigo foi analisar as políticas de saneamento básico e as possibilidades do envolvimento do engenheiro civil. Avaliando as iniciativas políticas de saneamento básico no Brasil. Apresentar as dificuldades e problemas causados pela falta de saneamento. Identificando melhorias em projetos e construções para que possam ter evoluções no serviço de saneamento básico juntamente com o engenheiro civil.

## Métodos

O presente artigo foi classificado em caráter descritivo e explicativo, tendo como **proposito** analisar as condições de saneamento básico: as políticas de saneamento, abastecimento de água, esgotamento sanitário e sua relação com o engenheiro civil para a resolução das dificuldades apresentadas visando um melhor serviço do saneamento.

Este artigo teve como metodologia a pesquisa bibliográfica de cunho qualitativo, uma vez que possibilitou a análise do tema sob vários enfoques e outras abordagens. Iniciou com uma pesquisa através de levantamentos, leitura e fichamento do material bibliográfico coletado em livros, artigos, periódicos eletrônicos e demais publicações relevantes ao tema.

A pesquisa bibliográfica é aquela que se realiza, segundo **Severino (2007)**, a partir do:

[...] registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses etc. Utilizam-se dados de categorias teóricas já trabalhadas por outros pesquisadores e devidamente registrados. Os textos tornam-se fontes dos temas a serem pesquisados. O pesquisador trabalha a partir de contribuições dos autores dos estudos analíticos constantes dos textos (SEVERINO, 2007, p.122).

Foi realizada uma revisão sistemática da literatura no primeiro semestre de 2021, elaborada por uma pesquisa conduzida no Scielo, Google Acadêmicos, Instituto Trata Brasil e o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). O principal objetivo da revisão é de utilizar a fonte literária para coleta de dados e elaboração eficiente de um resumo das evidências que respondem a um questionamento inicial específico. As atuais políticas de saneamento básico nacional e sua situação recente. Os descritores foram selecionados com base nos tópicos de saneamento básico, distribuição de água e tratamento de esgoto englobando artigos publicados de 2009 a 2020, abordando o tema com descrição de dados necessários para uma análise

**Comentado [U14]:** Corrigir.

**Comentado [U15]:** Acrescentar nas Referências Bibliográficas.

**Comentado [U16]:**

**Comentado [U17R16]:** Verificar como se formata citação direta longa e corrigir.

coerente sobre a atual situação do saneamento básico brasileiro. Os artigos consultados foram dispostos na tabela a seguir:

Artigo	Autor	Tema	Acesso
Pesquisa e Desenvolvimento na Área de Saneamento no Brasil: necessidades e tendências	Leo Heller, Nilo de Oliveira Nascimento.	O artigo aborda um conjunto de dimensões envolvidas na pesquisa e desenvolvimento em saneamento, contextualizadas na realidade nacional	Fev. 2021.
Saneamento básico no Brasil: Considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI	Alexandre Belivacqua Leoneti, Eliana Leão do Prado, Sonia Valle Walter Borges de Oliveira.	O artigo aborda o déficit e desigualdade no saneamento básico nacional.	Abril 2021.
Manual do Saneamento Básico: entendendo o saneamento básico ambiental no Brasil e sua importância socioeconômica	Instituto Trata Brasil, jornalista responsável; Monica Batista	Dados e informações coletadas pelo Instituto Trata Brasil	Out. 2020
Desafios do planejamento municipal de saneamento básico de municípios de pequeno porte: a percepção dos gestores	Severina Sarah Lisboa, Leo Heller, Rogerio Braga Silveira.	Dificuldade do planejamento a nível municipal e aspectos para elaboração de um plano de saneamento.	Out. 2020.
A engenharia, o saneamento básico e os desafios urgentes do Brasil.	Soraya Misleh	Discussão sobre as deficiências do saneamento básico no Brasil	Out. 2020
Mortalidade por diarreia: o que o mundo pode aprender com o Brasil?	Cesar G. Victoria.	Associação a mortalidade de diarreia com a falta de saneamento.	Março. 2021.
O cenário do saneamento básico no Brasil.	Rafiza Najara Pereira Costa, Eduardo Mendoça Pinheiro.	Estudar o saneamento básico geral e sua situação no Brasil	Set. 2020.

Fonte: Elaborado pelos autores. 2021.

**Comentado [U18]:** Acrescentar nas Referências Bibliográficas.

**Comentado [U19]:** Esse trabalho não foi usado no trabalho.

Favor acrescentar nas discussões ou retirar.

**Comentado [U20]:** Inserir uma coluna com o ano de publicação e ordenar de forma decrescente pelo ano de publicação.



Dentro da revisão de literatura sistemática, foram consultados também várias leis e decretos que regulam, direcionam e apresentam detalhes de como deve ser feito o sistema para tratamento de água, esgoto e a implantação do saneamento básico. Dizendo as diretrizes a serem seguidas e suas condições e associações de desenvolvimento sendo esses tópicos que foram seguidos para sua seleção para a apresentação no artigo.

Lei	Disposição	Acesso
Lei nº 8.080, 19 de setembro 1990	Regula em território nacional as ações e serviços de saúde.	Fev. 2021
Lei nº 12.305, 2 de agosto 2010	Políticas Nacionais de Resíduos Sólidos	Set. 2020
Lei nº 6.938, 31 de agosto de 1981	Políticas Nacionais de Meio Ambiente	Set. 2020
Lei 9.433, 8 de janeiro de 1997	Políticas Nacionais de Recursos Hídricos	Set. 2020
Lei 14.026 de julho de 2020	Atualização do marco legal do saneamento básico.	Set. 2020

Fonte: Elaborado pelos autores. 2021.

Comentado [U21]: Corrigir.

Comentado [U22]: Corrigir.

Comentado [U23]: Corrigir.

Comentado [U24]: Ordenar as leis em ordem decrescente pelo ano de publicação.

## 1 Desenvolvimento

O Saneamento é o conjunto de medidas que busca preservar ou modificar condições do meio ambiente com o objetivo de prevenir doenças e promover saúde, melhorar a qualidade de vida e por consequência possibilitar atividades econômicas.

No Brasil, o saneamento básico é assegurado constitucionalmente e regulado pela Lei nº. 11.445/2007, assim como o conjunto dos seus serviços: infraestrutura e Instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem urbana, manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais (BRASIL, 2012).

### 1.1 Breve histórico sobre o percurso do saneamento básico no Brasil e seus aspectos legais

No ano de 1940 o Brasil deu início à comercialização dos serviços de saneamento através do Serviço Especial de Saúde Pública (EESP), que hoje se chama Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). Na época o governo percebendo a as dificuldades de saneamento e os problemas causados colocaram as condições sanitárias com prioridade para as áreas urbanas uma vez que a concentração da população começou a aumentar significativamente (LEONETI, PRADO E OLIVEIRA, 2011). Segundo Heller e Nascimento (2007), a função do governo é de minimizar os custos sociais, visando melhorar a qualidade de vida da população.

A proporção de domicílios brasileiros com abastecimento de água por rede geral e com rede de esgoto aumentou de maneira significativa a partir dos anos 70, por essa razão, em 1971, o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA) foi instituído no país e gerou disputas entre as esferas de governos (federal, estadual e municipal) a respeito da administração e responsabilidade sobre esse aspecto (LEONETI, PRADO E OLIVEIRA, 2011).

Conforme dispõe Leoneti, Prado e Oliveira (2011), desde a década de 1950 o investimento em saneamento básico no Brasil aconteceu pontualmente em períodos específicos, principalmente entre 1970 e 1980.

Em 1981 o Governo lançou a Política Nacional do Meio Ambiente Lei nº 6.938. Mesmo não falando exclusivamente sobre o saneamento, foi um passo importante para chamar a atenção para o assunto. Ela estabelece a Política Nacional de Meio Ambiente. O Art. 2º da PNMA assegura a preservação do meio ambiente, por meio do avanço e desenvolvimento das ações do Estado para trazer melhorias e crescimento socioeconômico, além de segurança e dignidade a vida dos cidadãos.

Alguns anos depois, mais especificamente em setembro de 1990, a vez foi da Lei nº 8.080, ou Política Nacional da Promoção da Saúde que trouxe e levantou mais discussões sobre o assunto. Ela prevê a promoção, proteger e a recuperação da saúde, além de organizar o funcionamento do sistema e os serviços. Além disso, através dela, o Sistema Único de Saúde (SUS) foi implementado, e incluiu atividades relacionadas ao saneamento básico e a vigilância sanitária (BRASIL, 1990).

Segundo o Art. 3º da lei 8.080 (BRASIL, 1990) a saúde mostra os níveis onde o país se encaixa dentro dos perfis econômico e social, além de ser um determinante e condicionante que é influenciada por outros aspectos como o saneamento básico, alimentação, acesso a moradia, o meio ambiente e a disponibilidade de bens e serviços essenciais.

Isso aconteceu diretamente todas as vezes que o governo se atentava para a necessidade de uma visão voltada para o avanço na área de abastecimento de água e de esgotamento sanitário com vistas à redução das taxas de mortalidade. Contudo, mesmo com a implementação do PLANASA no período que deu ênfase ao atendimento de abastecimento de água, isso não serviu para contribuir com a redução do déficit de coleta e tratamento de esgoto.

A proporção de domicílios com esgoto sanitário era pouco até o ano de 1991, segundo Leoneti, Prado e Oliveira (2011). “Nos primeiros anos da década de 2000, a proporção de domicílios com acesso a qualquer um dos serviços não variou significativamente” (p. 81).

Em 1997 foi instituída a Política Nacional de Recursos Hídricos Lei 9.433. Onde o Art. 31º determina que os Poderes Executivos e dos municípios façam um trabalho integrado das

**Comentado [U25]:** Tentar reescrever sem os pontos finais. Fazer um texto único.

**Comentado [U26]:** Qual é a fala do autor? Ficou confuso. E essa marcação de página ao final da frase está errado, pois falta o autor e o ano. Faça as correções.

**Comentado [U27]:** Use vírgula e não ponto final.

políticas públicas e locais que recebem o saneamento básico, a ocupação e o uso do solo, além da conservação do meio ambiente, através das legislações sobre o uso dos recursos hídricos do país (LEONETI, PRADO E OLIVEIRA, 2011).

Até 2006, apenas 15% do esgoto sanitário gerado nas regiões urbanas dos municípios do Brasil eram tratados. Somente em 2007 houve a sanção da lei Federal nº 11.445/2007 que começou a trazer aspectos mais específicos sobre Saneamento. Esta legislação prevê diretrizes para o conjunto de serviços infraestruturas e instalações de abastecimento de água potável, coleta e tratamento de esgoto, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais (GALVÃO; JUNIOR, 2012).

Em 2009 o governo lançou o decreto nº 6.942 sobre o Biênio Brasileiro do Saneamento Básico nos anos de 2009 e 2010 e o Grupo de Trabalho Interinstitucional (GTI), para conseguir sistematizar a produção do Plano Nacional de Saneamento Básico, suas metas, objetivos e perspectivas futuras para a população, além de ficarem responsáveis por outras providências. Em 2010, a Lei nº 12.305, Política Nacional de Resíduos Sólidos, para em 2013 lançar o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB). O Art. 52. Da Lei, determina as obrigações de cada esfera de poder do governo. Fica determinado que cabe a União elaborar por meio da criação de Ministério das Cidades o PLANSAB que deve conter algumas diretrizes base, como os objetivos e metas nacionais e das regiões, de curto, médio e longo prazos, com o objetivo de expandir serviços de saneamento básico e melhorar os níveis do território nacional, equilibrando com os outros planos e políticas públicas da União (BRASIL, 2007).

A Lei nº 12.305 (2010) institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e determina para a sua gestão um dos aspectos do saneamento básico. No Art. 4º aparecem os objetivos, os princípios, instrumentos, diretrizes, metas e outras ações que servem para organizar o planejamento e as ações do governo (BRASIL, 2010).

## 1.2 O setor do saneamento básico no Brasil

O Saneamento básico é o conjunto de medidas que tem o objetivo de preservar ou modificar as condições do meio ambiente com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde, melhorar a qualidade de vida da população e a produtividade do indivíduo e facilitar a atividade econômica (BRASIL, 2012).

O Saneamento básico é o sistema formado por serviços de engenharia e instalações operacionais, e estas são formadas de quatro operações principais que juntas formam o conjunto de abastecimento de água que será destinado ao consumo da população e também para gestão

**Comentado [U28]:** Parágrafo muito longo. Corrigir.

**Comentado [U29]:**

**Comentado [U30]:** Acrescentar nas Referências Bibliográficas.

**Comentado [U31]:** Procure iniciar o parágrafo de outra forma para não se assemelhar ao parágrafo anterior.

de resíduos e limpeza pública, esgotamento sanitário e drenagem de água pluviais das cidades em território nacional (LEONETI, PRADO E OLIVEIRA, 2011).

No Brasil o saneamento básico é um dos direitos assegurados pela Constituição de 1988 e definido pela Lei nº. 11.445/2007 como o conjunto dos serviços, infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem urbana, manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais e é a principal lei sobre o tema e traz a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), apresentando as diretrizes para o setor. O art. 3º da referida lei, estabelece conceitos fundamentais (BRASIL, 2007).

Um dos princípios fundamentais dessa Lei é a universalização dos serviços de saneamento básico, visando que todos tenham acesso ao serviço de abastecimento de água de qualidade e em quantidades suficientes capaz de atender as suas necessidades, além disso, que receba coleta e tratamento adequado do esgoto e do lixo, e ao manejo correto das águas das chuvas (BRASIL, 2012).

A Lei ainda estabelece que os municípios direcionem recursos para a elaboração dos seus planos municipais de saneamento (Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB) definindo seus horizontes de universalização para conseguir prestar o serviço para a população de forma a atender as demandas de cada um dos bairros do seu território.

Nesse sentido, fica sobre responsabilidade dos municípios:

1) Decidir sobre a forma de prestação dos serviços (direta ou delegada) e os procedimentos de sua atuação. 2) Adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, quanto à quantidade, regularidade e qualidade da água potável. 3) Definir o órgão responsável pela sua regulação e fiscalização. 4) Fixar os direitos e deveres dos usuários. 5) Estabelecer os mecanismos de participação e controle social. 6) Construir um sistema de informações sobre os serviços 7) Definir casos e condições, previstos em lei e nos contratos, para intervenção e retomada da prestação dos serviços. 8) Definir as condições para a prestação dos serviços, envolvendo a sua sustentabilidade e viabilidade técnica, econômica e financeira. 9) Definir o sistema de cobrança, composição de taxas e tarifas e política de subsídios (BRASIL, 2012, p. 11-12).

**Comentado [U32]:** Formatar citação direta longa correta.

“O plano de saneamento básico é o instrumento indispensável da política pública de saneamento e obrigatório para a contratação ou concessão desses serviços” (BRASIL, 2012, p. 12). Tanto a política, quanto o plano deve ser elaborado pelos municípios ou organizados por meio de consórcio, além disso, devem ser revisados a cada quatro anos, e ter os objetivos e metas nacionais e regionalizadas e ainda os programas e ações para o alcance dessas metas e deve ainda expressar o compromisso coletivo de construção do saneamento no país.

A análise deve partir da realidade de cada local e traçar objetivos e estratégias capaz de intervir positivamente nela e ainda definir como cada segmento deve agir para alcançar as metas traçadas previamente.

Ele deve ser formulado pelo poder público, com a população do território. As ações de saneamento devem estar interligadas com as ações de saúde, habitação, meio ambiente, recursos hídricos entre outras e os planos, os programas devem ser compatíveis com o Plano Diretor do município e com os planos das bacias hidrográficas em que estão inseridos (BRASIL, 2012).

### 1.3 Principais aspectos que dificultam o processo de implementação do saneamento básico

O saneamento básico exerce impacto direto na qualidade de vida, na saúde, na educação, no trabalho e no ambiente da população. Ele envolve a atuação de diferentes agentes e de uma ampla rede de instituições. Ainda segundo Leoneti, Prado e Oliveira (2011), esse setor brasileiro é marcado por desigualdades e déficits de acesso, principalmente em relação à coleta e quando se refere ao tratamento de esgoto.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), o principal objetivo do saneamento é a promoção da saúde, uma vez que muitas doenças proliferam quando há ausências do serviço. A má qualidade da água, descarte inadequado do lixo, má deposição de dejetos e ambientes poluídos é resultado de locais sem saneamento e aspectos que contribuem para proliferação de doenças.

Segundo o Instituto Trata Brasil, os riscos envolvidos neste cenário representam elevados gastos para a saúde pública: em 2011, os gastos com internações por diarreia no Brasil chegaram a R\$140 milhões. A diarreia é a segunda maior causa de mortes de crianças com menos de cinco anos de idade (VICTORA, 2009).

As leis que tratam do saneamento ou dos seus aspectos relacionados trazem algumas exigências para garantir equilíbrio aos investimentos em saneamento, porém, ainda existe maior utilização de conceitos que priorizam a prevenção e muita omissão nos discursos, além de visões ambíguas sobre o mesmo assunto e na leitura da legislação do assunto (SOUZA, FREITAS; MORAES, 2007).

A dificuldade de integração entre entes federativos na formulação e na implementação das políticas reflete em diferentes esferas políticas e administrativa no Brasil e nas relações entre instâncias de governo formuladoras de diretrizes no nível nacional e as executoras no nível local. No campo das políticas públicas brasileiras existe uma distância, tanto física quanto estrutural, entre as principais instâncias de governo formuladoras de normas e diretrizes de âmbito nacional e as instâncias executoras. A Lei Federal no 12.305/2010 ou a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) traz diferentes problemas de aplicação, onde Maiello, Britto e

Comentado [U33]: Falta o ano.

Valle (2017) destacam a baixa disponibilidade orçamentária e a fraca capacidade institucional de gerenciamento de diversos municípios do país, principalmente os menores.

Para contornar essas questões e dificuldades, na tentativa de evitar que haja falhas na prestação desse serviço, a lei estabelece diretrizes de gestão compartilhada, como os consórcios intermunicipais de gerenciamento dos resíduos sólidos. Além disso, a PNRS define a proteção da saúde humana e a sustentabilidade como princípios norteadores de todas as ações de governo nesse âmbito.

Contudo, os dados recentes de pesquisas apontam que quase metade da população do país ainda não possui acesso a sistemas de esgotamento sanitário, computando em números, 47% dos brasileiros não possuem acesso ao tratamento de esgoto, e no mesmo sentido, 16% da população não têm acesso à água tratada.

Esses dados são apontados pelo Instituto Trata Brasil, apontando ainda a necessidade de investimentos reais nesses setores, visto que o que se tem hoje ainda está longe de ser o ideal.

O engenheiro sanitarista Hiram Sartori (SARTORI, 2016) expõe a partir da sua perspectiva considerações quanto às dificuldades ainda existentes e que se colocam como um empecilho na efetivação das políticas de saneamento.

Assim, ressalta inicialmente a importância do acesso aos serviços de saneamento para a manutenção da saúde pública e a melhoria da qualidade de vida da população, e ao mesmo tempo aponta a fragilidade da prestação do serviço.

Segundo o mesmo, uma das principais questões que dificultam essa aplicação é a complexidade da elaboração de um Plano Municipal de Saneamento, faltando aos municípios, pessoal qualificado, recursos ou estrutura para o cumprimento das exigências da lei.

Lisboa, et al., (2013) reiteram essa compreensão em um estudo realizado em 15 municípios localizados na Zona da Mata de Minas Gerais, ali, foram apontadas situações reais, dentre as quais observou que as principais dificuldades identificadas para a elaboração do plano de saneamento são a indisponibilidade de recursos financeiros e a limitação técnica profissional.

Observa-se então, além da iniciativa motivada pela compreensão dos benefícios de um projeto de saneamento básico, também a necessidade de investimentos que possam suprir as necessidades, como a falta de profissionais e a baixa capacidade técnica necessária.

#### 1.4 Papel dos profissionais da engenharia para o saneamento básico

Segundo o Manual do Trata Brasil (2012), os sistemas de abastecimento de água (SAA) são obras de engenharia que são feitas para assegurar o conforto dos cidadãos, mas, além disso,

**Comentado [U34]:** Falta a fonte dessas informações. Inserir fonte e atualizar as referências bibliográficas.

**Comentado [U35]:** Fazer citação correta. Falta o ano.

fazem parte da infraestrutura das cidades que tem o objetivo de ajudar a diminuir os riscos e os agravos à saúde impostos pela água. Sendo assim, o profissional da área de engenharia é fundamental para a construção de represas e sumidouros, por exemplo, uma vez que são eles que vão comandar a colocação desses projetos em prática.

Os profissionais engenheiros de saneamento atuam garantindo que água distribuída para o consumo da população seja de qualidade e para evitar que a falta de água e esgotamento sanitário afete na qualidade de vida dos cidadãos brasileiros.

O país deve aumentar conforme o seu crescimento, os investimentos em saneamento básico, objetivando com isso alcançar a universalização do serviço, e garantindo que a água e esgoto, sejam de qualidade e ajudem a preservar a saúde dos brasileiros melhorando a vida da população em seus territórios, sejam eles quais forem.

Sendo um processo que engloba diferentes aspectos, como citado anteriormente, diferentes profissionais atuam dentro dos processos e trabalham com o serviço de saneamento básico no Brasil.

O tratamento de esgoto, por exemplo, se utiliza de processos biológicos, através de micro-organismos que degradam os poluentes de forma a purificar a água e os profissionais da área da microbiologia ou engenharia química, trabalham com o objetivo de aperfeiçoar tais processos, enquanto os da engenharia civil vão atuar com aspectos mais estruturais e voltados para a construção. Sendo assim, é possível entender que a atuação dentro do serviço de saneamento básico brasileiro funciona a partir de processos interdisciplinares.

Segundo o UFMG INCT (2019), isso é fundamental para o desenvolvimento do setor uma vez que só assim é possível alcançar a universalização do saneamento no Brasil de forma sustentável. Ela não pode ser feita apenas por meio do trabalho dos engenheiros, ou com medidas apenas estruturais, envolve também profissionais de outras áreas para ser sustentável.

Ideia reforçada por Meneguim e Prado (2018, p. 29), no texto para discussão nº 248 - “Os serviços de Saneamento Básico, sua Regulação e o Federalismo brasileiro.”:

A interdisciplinaridade, a intersetorialidade e a participação social, como ferramentas de gestão, superação da lógica predominante e definição de políticas sociais com base na integração e nos interesses coletivos, devem ser tomados como os marcos referenciais para o desenvolvimento do setor do saneamento básico e também da gestão dos recursos hídricos, como forma de superação das dificuldades impostas pelo desenho federativo de atribuição de competências e também da própria separação legal entre a regulação dos serviços de saneamento e a gestão de recursos hídricos.

**Comentado [U36]:** Formatar corretamente a citação direta longa. Acrescentar o autor.

Assim, compreende-se inicialmente a relevância das iniciativas das políticas voltadas para a melhoria do saneamento básico no Brasil, reconhecendo ainda as dificuldades enfrentadas, mas intensificando a necessidade de que este serviço possa ser ofertado de forma efetiva a toda a população, como lhe é de direito.

E aqui observa-se o engenheiro como uma peça fundamental nesse processo, como o profissional que detém o conhecimento para direcionar os serviços com base nas reais necessidades e com foco na sustentabilidade. Sendo responsável pela execução de estações de tratamento.

Antes do tratamento de água de fato começar, muitas obras de infraestrutura são necessárias para atender às necessidades de uma cidade. É aí que entra o trabalho do engenheiro civil, que vai realizar o gerenciamento das obras de saneamento básico, como as estações de tratamento, estações elevatórias, interceptores e redes coletoras de esgoto. O planejamento é uma das etapas que mais envolve profissionais direta e indiretamente.

Um engenheiro civil está amplamente preparado para projetar e construir sistemas de saneamento básico, captação e distribuição de água e também estações de tratamento de esgoto. Seguindo as normas brasileiras e a nova lei que atualizou o marco do saneamento incentivando uma gestão eficiente e seleção competitiva entre os prestadores de serviço.

Cabe a este profissional conduzir todas as obras de infraestrutura que antecedem o processo de tratamento de água, realizando o gerenciamento das obras nas estações de tratamento, estações elevatórias, interceptores e redes coletoras de esgoto.

Em uma perspectiva profissional, e tendo como base o ideal posto pelo novo Marco Legal do Saneamento Básico da Lei Nº 14.026, que assegura que 99% da população esteja com água potável e 90% com tratamento e coleta de esgoto até o ano de 2033, pode-se compreender um aumento exponencial em relação à demanda, onde o engenheiro civil será de extrema importância para a efetivação.

Comentado [U37]: Falta a fonte.

### Considerações finais

O Sistema de abastecimento de água e de esgoto sanitário oferece benefícios principalmente para a saúde da população, contudo, a qualidade do serviço depende em especial do nível de desenvolvimento do local.

As intervenções de saneamento se constituem de serviços que asseguram a melhoria e o bem-estar dos indivíduos.



Contudo, esses investimentos em saneamento precisam responder aspectos técnicos, ambientais, sociais e econômicos, além de estarem voltados para o desenvolvimento sustentável, preservação e conservação do meio ambiente e preservação dos recursos hídricos do país e adequados as peculiaridades locais e regionais.

Os profissionais de engenharia que trabalham no setor de saneamento devem atuar para garantir que a água seja distribuída para o consumo da população em qualidade suficiente de modo que não haja falta d'água e para que o esgotamento sanitário melhore a qualidade de vida dos cidadãos brasileiros. É muito importante para as áreas social, de saúde e ecológica, pois além de visar o bem estar social, também é uma forma de prevenir doenças, sempre visando à preservação e diminuição dos danos ambientais, promovendo um desenvolvimento sustentável.

Todo o processo por traz desses investimentos devem objetivar alcançar a universalização do atendimento, a garantia de que a água e esgoto oferecidos a população seja de qualidade, presando pela saúde e melhoria da qualidade de vida nos territórios de maneira geral.

O primeiro passo a ser dado é suprir a falta de planejamento, fator essencial que afeta o processo como um todo, gerando cada vez mais pressão sobre o solo urbano, especialmente em detrimento das ocupações de forma irregular e sem qualquer tipo de saneamento.

A insuficiência de investimentos só tende a acentuar os problemas causados pelo crescimento urbano. O fato é que a melhoria da qualidade de vida só será plena, quando houver mais investimentos na área de saneamento básico, investindo tanto em profissionais capacitados, quanto na aplicação certa dos subsídios com base nas necessidades das regiões.

## Referências

BRASIL. **Decreto nº 6.942 de 18 de Agosto de 2009**. Institui o Biênio Brasileiro do Saneamento - 2009-2010 e institui o Grupo de Trabalho Interinstitucional para coordenar a elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico, e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2009/Decreto/D6942.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2009/Decreto/D6942.htm). Acesso em Fev. 2021.

BRASIL. **Lei nº 8.080 de 19 de Setembro de 1990**. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/18080.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18080.htm). Acesso em Set. 2020.

BRASIL. **Lei nº 12.305 de 2 de Agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/112305.htm). Acesso em Set. 2020.

BRASIL. **Lei nº 6.938 de 31 de Agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/16938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16938.htm). Acesso em Set. 2020.

BRASIL. **Lei 9.433 de 8 de Janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm). Acesso em Set. 2020.

BRASIL. **Lei nº 14.026 de 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2019-2022/2020/lei/114026.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2020/lei/114026.htm). Acesso em Abr. 2021.

CASTANHA, Andréa Paula Jardim. Tratamento de esgoto doméstico utilizando a técnica de Wetlands construídos: uma alternativa para a universalização do saneamento básico a pequenos centros comunitários. 2018. **Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira**, 2018. Disponível em: [hds.pdf](#). Acesso em Set. 2020.

**Comentado [U38]:** Verificar a formatação das referências junto ao manual da Favenorte.

Verificar se os autores citados no texto foram referenciados e vice versa.

**Comentado [U39]:** Não foi citado no texto.

COSTA, Rafiza N. P; PINHEIRO, Eduardo. M. O CENÁRIO DO SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL. **Revistaea.org**, Número 66, Ano XVII. Dezembro/2018-Fevereiro / 2019. Disponível em: <https://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=3523>. Acesso em Set. 2020.

DA ROCHA, P., Órfão, R., & AMARANTE, M. (2019, junho 17). SANEAMENTO BÁSICO. **Revista Pesquisa E Ação**, 5(2), 199-204. Disponível: <https://revistas.brazcubas.br/index.php/pesquisa/article/view/687/722>. Acesso em Set. 2020.

Comentado [U40]: Não foi citado no texto.

GALVÃO JÚNIOR, A.C.; SOBRINHO, G.B.; SILVA, A.C. (2012) Painel de Indicadores para Planos de Saneamento Básico. In: PHILIPPI JÚNIOR, A. & GALVÃO JÚNIOR, A.C. (Ed.). *Gestão do Saneamento Básico: abastecimento de água e esgotamento sanitário*. Barueri: Manole. p.1040-1068.

HELLER, L. & NASCIMENTO, N.O. (2005) Pesquisa e Desenvolvimento na Área de Saneamento no Brasil: necessidades e tendências. **Engenharia Sanitária e Ambiental**. Disponível: <https://www.scielo.br/pdf/esa/v10n1/v10n01a03.pdf>. Acesso em Fev. 2021.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Manual do Saneamento Básico**: entendendo o saneamento básico ambiental no Brasil e sua importância socioeconômica. Projeto Gráfico e Editoração: Agenilson Santana, 2012. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/estudos/pesquisa16/manual-imprensa.pdf>. Acesso em Out. 2020.

LEONETI, Alexandre Bevilacqua; PRADO, Eliana Leão do; OLIVEIRA, Sonia Valle Walter Borges de. Saneamento básico no Brasil: Considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI. **Rev. Adm. Pública**, Rio de Janeiro, v. 45, n. 2, p. 331-348, Abr. 2011. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-76122011000200003&lng=pt&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-76122011000200003&lng=pt&tlng=pt). Acesso em Set. 2020.

LISBOA, Severina Sarah; HELLER, Léo; SILVEIRA, Rogério Braga. Desafios do planejamento municipal de saneamento básico em municípios de pequeno porte: a percepção dos gestores. **Eng. Sanit. Ambient.**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 4, p. 341-348, Dec. 2013. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-41522013000400341&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522013000400341&lng=en&nrm=iso). Acesso em Fev. 2021.

MAIELLO, Antonella; BRITTO, Ana Lucia Nogueira de Paiva; VALLE, Tatiana Freitas. Implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Rev. Adm. Pública**, Rio de Janeiro, v. 52, n. 1, p. 24-51, jan. 2018. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S003476122018000100024&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003476122018000100024&lng=pt&nrm=iso). <https://doi.org/10.1590/0034-7612155117>. Acesso em Out. 2020.

MENEGUIN, F. B.; PRADO, I. P. **Os serviços de Saneamento Básico, sua Regulação e o Federalismo brasileiro**. Brasília: Núcleo de Estudos e Pesquisas/CONLEG/Senado, maio/2018. (Texto para discussão nº 248). Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/publicacoes/estudos-legislativos/tipos-de-estudos/textos-para-discussao/td248>. Acesso em Abr. 2021.

PINHEIRO, Murilo, et al. **A engenharia, o saneamento básico e os desafios urgentes do Brasil**. Webinar na íntegra: Reprodução Youtube. Disponível em:

<https://www.seesp.org.br/site/index.php/comunicacao/noticias/item/19644-a-engenharia-o-saneamento-basico-e-os-desafios-urgentes-do-brasil>. Acesso em Abr. 2021.

Comentado [U41]: Não foi citado no texto.

SARTORI, Hiram. **Saneamento Básico no Brasil: metas e dificuldades**. Portal Saneamento Básico, publicado em 16/11/2016. Disponível em: <https://saneamentobasico.com.br/saneamento-basico-no-brasil-metas-e-dificuldades/>. Acesso em Mar. 2021.

SOARES, S.R.A.; BERNARDES, R.S.; CORDEIRO NETTO, O.M. Relações entre saneamento, saúde pública e meio ambiente: elementos para formulação de um modelo de planejamento em saneamento. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 18, p. 1713-1724, 2002.

SOUZA, C.M.N.; FREITAS, C.M.; MORAES, L.R.S. **Discursos sobre a relação saneamento-saúde-ambiente na legislação**: uma análise de conceitos e diretrizes. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 12, n. 4, p. 371-379, 2007.

UFMG - INCT Sustentáveis. **A importância da Engenharia no saneamento básico**. 2019. Disponível em: <http://etes-sustentaveis.org/engenharia-no-saneamento-basico-2/>. Acesso em Fev. 2021.

VICTORA, Cesar G.. Mortalidade por diarreia: o que o mundo pode aprender com o Brasil?. **J. Pediatr. (Rio J.)**, Porto Alegre Fev. 2009. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0021-75572009000100002&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0021-75572009000100002&lng=en&nrm=iso). Acesso em Mar. 2021.

SAMPAIO RF e MANCINI MC. **Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica**. Rev. bras. fisioter., São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, jan./fev. 2007. Acesso em Maio 2021.

Comentado [U42]: Não foi citado no texto.