

Universidade Federal de São Carlos

Centro de Ciências da Natureza

***Campus* Lagoa do Sino**

**A SITUAÇÃO ATUAL DO SANEAMENTO AMBIENTAL EM FAVELAS
BRASILEIRAS**

AMANDA MACAMBIRA SILVA

BURI – SP

2023

AMANDA MACAMBIRA SILVA

**A SITUAÇÃO ATUAL DO SANEAMENTO AMBIENTAL EM FAVELAS
BRASILEIRAS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como exigência parcial para
a obtenção do grau de Bacharel em
Engenharia Ambiental na Universidade
Federal de São Carlos.

**Orientador: Prof.^a Dr^a Anáí Floriano
Vasconcelos**

BURI – SP

2023

Macambira Silva, Amanda

A situação atual do saneamento ambiental em favelas
brasileiras / Amanda Macambira Silva -- 2024.
54f.

TCC (Graduação) - Universidade Federal de São Carlos,
campus Lagoa do Sino, Buri

Orientador (a): Anaí Floriano Vasconcelos

Banca Examinadora: Anaí Floriano Vasconcelos, Beatriz
Cruz Gonzalez, Jorge Luis Rodrigues Pantoja Filho

Bibliografia

1. Saneamento básico. 2. Universalização. 3. Favelas. I.
Macambira Silva, Amanda. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática
(SIn)


DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Lissandra Pinhatelli de Britto - CRB/8 7539

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL


Folha de aprovação

Assinatura dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Trabalho de Conclusão de Curso da candidata Amanda Macambira Silva, realizada em 19/01/2024:

Documento assinado digitalmente
 ANAI FLORIANO VASCONCELOS
Data: 22/01/2024 14:23:05-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Prof. Dr. Prof. Dra. Anaí Floriano Vasconcelos – Orientadora

Centro de Ciências da Natureza – UFSCar – Campus Lagoa do Sino

Documento assinado digitalmente
 BEATRIZ CRUZ GONZALEZ
Data: 22/01/2024 07:17:09-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dra. Beatriz Cruz Gonzalez

Centro de Ciências da Natureza – UFSCar – Campus Lagoa do Sino

Documento assinado digitalmente
 JORGE LUIS RODRIGUES PANTOJA FILHO
Data: 22/01/2024 12:52:38-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Jorge Luis Rodrigues Pantoja Filho

Centro de Ciências da Natureza – UFSCar – Campus Lagoa do Sino

RESUMO

A universalização do saneamento básico no Brasil ainda enfrenta desafios em suas dimensões - abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos -, principalmente nas áreas periféricas de grandes centros urbanos. O crescimento acelerado e desordenado das cidades intensificou a construção de assentamentos precários ao redor dos centros urbanos, uma vez que as ações e serviços públicos tiveram maior concentração nesses lugares. Mesmo com a visível importância dos serviços para a saúde pública, um histórico de políticas públicas, leis e definição de um marco legal para alcançar o máximo de atendimento nessas regiões, a universalização do saneamento ainda é um desafio, dado o déficit na acessibilidade dos serviços. O PAC (Programa de Aceleração do Crescimento), em 2007, foi um programa de grande importância para o setor de saneamento básico, uma vez que foi direcionado um maior investimento financeiro e estrutural para o país, mas não foi o suficiente. Desse modo, o presente trabalho teve como objetivo levantar dados sobre a situação do saneamento em favelas brasileiras, buscando identificar o panorama atual e as dificuldades enfrentadas para universalização desses serviços ambientais em áreas periféricas. A falta de planejamento na gestão das cidades e a constante ampliação de moradias irregulares resultaram no improvisado de soluções, numa maior irregularidade imobiliária e inacessibilidade de empresas e consórcios para atendimento dos serviços sanitários. A complexidade do desafio de fornecer saneamento básico no país é agravada pela distribuição desigual desses serviços, afetando predominantemente favelados, analfabetos, pobres e outros grupos sociais vulneráveis. O déficit de acesso nesses grupos destaca a necessidade de políticas públicas mais inclusivas e universais. Os avanços do saneamento nas comunidades são notórios na região já com maior acesso aos serviços, evidenciando que as outras regiões do país ainda precisam de atenção do poder público.

Palavras-chave: Saneamento básico. Universalização. Favelas

ABSTRACT

The universalization of basic sanitation in Brazil still faces challenges in all its dimensions - water supply, sewage disposal, drainage and rainwater management and solid waste management - especially in the peripheral areas of large urban centers. The accelerated and disorderly growth of cities has intensified the construction of precarious settlements around urban centers, since public actions and services have been more concentrated in these places. Despite the visible importance of these services for public health, a history of public policies, laws and the definition of a legal framework to achieve maximum service in these regions, the universalization of sanitation is still a challenge due to the lack of accessibility to services. The PAC (Growth Acceleration Program) in 2007 was a program of great importance for the basic sanitation sector, since more financial and structural investment was directed towards the country, but it was not enough. The aim of this study was therefore to gather data on the sanitation situation in Brazilian slums, in order to identify the current situation and the difficulties faced in universalizing these environmental services in outlying areas. The lack of planning in city management and the constant increase in irregular housing have resulted in improvised solutions, greater real estate irregularity and the inaccessibility of companies and consortia to provide sanitation services. The complexity of the challenge of providing basic sanitation in the country is aggravated by the unequal distribution of these services, predominantly affecting slum dwellers, the illiterate, the poor and other vulnerable social groups. The access deficit in these groups highlights the need for more inclusive and universal public policies. The progress made in terms of sanitation in the communities is notable in the region that already has greater access to services, showing that the other regions of the country still need attention from the public authorities.

Keywords: Basic sanitation. Universalization. Slums

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	7
2. OBJETIVOS.....	9
2.1 Objetivo Geral	9
2.2 Objetivos Específicos.....	9
3. METODOLOGIA	9
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
4.1 O saneamento básico	10
4.1.1 Abastecimento de água	11
4.1.2 Esgotamento Sanitário	12
4.1.3 Resíduos sólidos	13
4.1.4 Drenagem urbana.....	14
4.1.5 A importância do saneamento ambiental.....	15
4.2 O saneamento básico no mundo	17
4.3 O saneamento básico no Brasil	21
4.4 As favelas brasileiras	26
4.4.1 Processo de formação das favelas no Brasil	26
4.4.2 Saneamento básico nas favelas	28
4.4.2.1. Abastecimento de água	28
4.4.2.2 Manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana	29
4.4.2.3 Esgotamento sanitário	30
4.4.2.4 Drenagem urbana.....	35
4.4.2.5 Desafios	36
4.5 Políticas de saneamento básico no Brasil.....	36
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

As atividades de agricultura e a pecuária foram incorporadas no cotidiano da população, que por consequência deixou de ser nômade e passou a se instalar em lugares fixos, trazendo à tona a questão da relação entre pessoas, seus resíduos e o meio ambiente (SNS, 2021). Portanto, o desenvolvimento do ser humano é composto por aspectos que envolvem o modo social, a inserção na cultura, o equilíbrio com o meio ambiente, aspectos políticos e econômicos, que, concomitantemente, promovem uma vida saudável a este (Ferrara et al., 2022).

O fluxo civilizatório e as atividades cotidianas criaram a necessidade dos serviços de saneamento desde os primórdios, uma vez que os indivíduos almejam, desde então, viver sob boas condições de qualidade de vida (SNS, 2021). Numa ótica macro, em comunidade, estes fatores colaboram para o aumento das igualdades sociais e das capacidades e oportunidades dos seres como um todo (Ferrara et al., 2022).

Acontece que, em muitos lugares, inclusive no Brasil, pessoas sobrevivem à mercê dos poucos e improvisados serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, frente a péssimas condições de saúde pública e alta vulnerabilidade ao meio ambiente. O Sistema Nacional de Informações de Saneamento revela que, em 2020, o Brasil possuía mais de 114 milhões de pessoas sem atendimento de rede de esgoto em suas residências, sendo que 63,2% vivem em áreas urbanas (SNS, 2021).

As questões vinculadas a lugares de difícil atuação do poder público em grandes centros urbanos do país vão além das barreiras impostas pelos esquemas naturais e seus fluxos. As dificuldades das capitais em amparar as necessidades por recursos naturais e em subsidiar a renovação e universalização das infraestruturas, incluindo o saneamento básico, não estão atreladas à tecnologia, mas trata-se de ausência de gerenciamento (Ferrara et al., 2022).

O *gap* na acessibilidade aos serviços básicos tem maior impacto em favelas, periferias de municípios e zonas rurais, onde se concentram populações mais desfavorecidas do país. A ausência ou ineficiência do atendimento dos serviços de saneamento resulta na piora da saúde e da qualidade de vida dos cidadãos. Por conta das más condições sanitárias, o setor econômico é afetado pelo alto custo para tratar as doenças e o escasso investimento no sistema (Santos, *et al.* 2018).

Esses serviços se tornam essenciais uma vez que impactam a saúde pública e o bem-estar das pessoas e a falta de acesso a eles pode levar a doenças transmitidas por água contaminada e má higiene. Eles também protegem o meio ambiente e preservam os recursos hídricos (Ribeiro; Rooke, 2010).

De acordo com Massa e Chiavegatto Filho (2020), tem-se que principalmente ligados aos serviços de fornecimento de água potável, tratamento de esgoto e gestão de resíduos sólidos, os desafios do saneamento são exacerbados pelo crescimento desordenado das cidades, contribuindo significativamente para a carga global de doenças. Estima-se que aproximadamente 10% do total de doenças poderiam ter sido evitadas com a melhoria das condições de saneamento.

Além da intensa correlação com questões de saúde pública, a carência dos serviços de saneamento básico também provoca a degradação do meio ambiente. A poluição com descarte inadequado de lixo e esgoto em bacias hidrográficas (principalmente em grandes cidades) acarreta a veiculação e transmissão de doenças, prejudicando a disponibilidade e a biodiversidade da água, além da contaminação do solo e do ar atmosférico. Devido ao escasso investimento, a situação se agrava quando o recorte se dá em áreas periféricas e zonas rurais, uma vez que se encontra uma barreira na construção da rede de coleta de esgoto, forçando a comunidade a utilizar meios primários, como fossas e valas de disposição para os esgotos. (Ferreira; Garcia, 2017)

Considerando o saneamento básico como serviço essencial para a estrutura social, política e econômica de um país e os impactos gerados a partir da escassez desse sistema, o presente trabalho visa avaliar o cenário atual do saneamento básico dos pontos de vista do abastecimento hídrico, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e a busca pela universalização do saneamento ambiental em favelas brasileiras. Além de avaliar os feitos e as responsabilidades políticas e ambientais na regularização do cenário e a perspectiva de solução a partir do Novo Marco Legal do Saneamento (2020).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O trabalho em questão visa levantar dados sobre a situação do saneamento em favelas brasileiras, buscando identificar o panorama atual e as dificuldades enfrentadas para universalização desses serviços ambientais em áreas periféricas.

2.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar o cenário atual do abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo das águas pluviais e manejo dos resíduos sólidos nas favelas brasileiras;
- Levantar os esforços existentes para a sua universalização;
- Avaliar o papel das políticas públicas e suas responsabilidades na universalização dos serviços de saneamento básico prestados em favelas.

3. METODOLOGIA

O método aplicado para o desenvolvimento deste trabalho foi de caráter bibliográfico, destacando diferentes conteúdos da literatura sobre a disponibilidade de acesso aos serviços de saneamento em assentamentos precários, e como este atendimento impacta o meio ambiente e a saúde das pessoas.

Para o aprofundamento do trabalho, foi realizada uma ampla pesquisa em relação ao histórico e cenário atual da formação de favelas brasileiras e o seu acesso a serviços públicos de qualidade. O repertório bibliográfico foi levantado a partir de trabalhos acadêmicos, artigos, livros, dissertações, revistas e políticas, entre os anos 2000 e 2023 escritos na língua portuguesa, e foram obtidos por meio de publicações em sites oficiais do governo do Estado, IBGE, IPEA, *Scientific Eletronic Library Online - SciELO* - escolhido como base devido a ampla possibilidade de pesquisas - Google Acadêmico e Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) .

A pesquisa foi realizada utilizando os seguintes termos: “saneamento básico”, “favelas”, “abastecimento de água”, “drenagem”, “resíduos sólidos”, “esgotamento” e “universalização”. A operação booleana foi usada para as combinações dos termos elencados anteriormente, em que “and” para trabalhos relacionados ao saneamento como um todo e “or” para termos e sinônimos para termos relacionados a “favela” e “saneamento básico”, recuperando 13 artigos. Para as combinações dos termos “abastecimento de água” e “favelas” foram encontradas 38 publicações; “drenagem” e “favelas” foram detectados 8 artigos; “resíduos sólidos” e “favelas” totalizaram 10 artigos; “universalização” e “saneamento básico” achou-se 101 publicações.

Em seguida, os documentos foram selecionados por critérios, reservados com base na leitura dos títulos, resumos e sumário, posteriormente os dados e informações relevantes ao tema, e então ao contexto do período, uma vez que se trata de um histórico e de um processo político em andamento. Nesta seleção de artigos científicos, foram consideradas a abordagem do tema, o caráter científico, síntese de informações, de modo que estas permitem a aplicação da temática no estudo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 O saneamento básico

De acordo com a Lei n. 11.445/2007, saneamento básico pode ser definido por um “conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas” os quais são “[...] realizados de forma adequada à saúde pública, à conservação dos recursos naturais e à proteção do meio ambiente”. Pela mesma Lei, um dos princípios é a universalização dos serviços, a fim de garantir acessibilidade desses serviços para todos, e para isso, também estabelece um Plano Municipal de Saneamento Básico como mecanismo de estruturação para fornecimento dos serviços públicos de forma regionalizada, abrangendo os panoramas econômicos, sociais e técnicos.

O artigo de Pimentel et al. (2022) também destaca que:

De acordo com a Lei de Saneamento (Lei n. 11.445, de 05 de janeiro de 2007), o titular dos serviços é responsável pelo planejamento, pela prestação, e pela regulação dos serviços. Na prestação dos serviços, é possível que a operação seja direta pelo titular – através de autarquias ou empresas públicas – ou por meio de concessões a empresas do setor público ou privado. Uma vez o serviço concedido, cabe ao ente que exerce a titularidade estabelecer

as metas de qualidade e custos de prestação do serviço, por meio de órgão regulador que acompanhe o desempenho, frente aos indicadores estabelecidos e evite lucros excessivos, eventualmente, punindo o descumprimento das metas pactuadas.

4.1.1 Abastecimento de água

Em grandes cidades, os transtornos relacionados ao abastecimento de água têm interface direta com o crescimento da população, por consequência do aumento da demanda e da ocupação não planejada em áreas suburbanas. Ainda, existe o agravante e a preocupação em zonas rurais, uma vez que acontece o desmatamento de matas ciliares e utilização de fitossanitários nos plantios, que podem contaminar rios, lagos e represas e águas subterrâneas, que servem de mananciais de abastecimento (SNS, 2021).

De acordo com a Secretaria Nacional de Saneamento (2021), o Brasil possui um pouco mais de 700 mil km de rede de abastecimento de água, com 53,8 milhões de conexões ativas, índices que em 10 anos, aumentaram em 2,7% devido à expansão do sistema, alcançando um percentual de 84,2% de atendimento total da rede pública de distribuição de água no Brasil até 2020. O sistema de abastecimento atende por volta de 175,5 milhões de pessoas, sendo que na região Norte, apenas 58,9% da população é abastecida, 74,9% da população tem atendimento na região Nordeste e um pouco mais de 90% de atendimento nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste.

Quanto a qualidade dessa água distribuída, ainda é uma preocupação no país, principalmente em regiões que este serviço é inconstante, com sistemas fora dos padrões. Em 2017, o Brasil detinha 5,5% do volume total de água distribuída sem tratamento, sendo as regiões Norte e Nordeste com os maiores percentuais, com 14% e 18,3% respectivamente. Entre 2011 e 2021, houve uma diminuição na quantidade de cidades que atendem de forma integral as normas, de 2.210 para 1.852, e um aumento nas que atendem parcialmente, de 1.800 para 2.120, indicando uma maior fiscalização e uniformização dos processos. Ainda sim, ainda há mais de 1.500 municípios sem informações sobre este indicador (Santos; Mendes, 2023).

Em relação aos investimentos no setor, entre 2019 e 2023 e 2019 e 2033, a (SNS), e após a revisão do Plansan, apresenta informações a respeito da necessidade de promover recursos no desafio do financiamento, visando a universalização do abastecimento de água em macrorregiões. Fazendo um recorte nas áreas urbanas no

Brasil como um todo, é preciso investir até 2023, R\$24,4 milhões de reais, sendo o Sudeste a região com maior necessidade, com R\$9 milhões de reais e Centro Oeste com a menor demanda de investimento, chegando a R\$2,5 milhões de reais. Já nas áreas rurais, a necessidade é bem menor, sendo R\$2,5 milhões de reais no país e quase a metade desse investimento terá de ser feita no Nordeste, chegando a R\$1,2 milhões de reais. Para 2033, somado aos investimentos das áreas urbana e rural, será necessário desembolsar R\$142 milhões de reais (Santos; Mendes, 2023).

No trabalho de Schueler, Kzure, Racca (2018), relata que as vias das comunidades são estreitas, permitindo apenas a passagem de pedestres e dificultando o transporte do caminhão da coleta de lixo, gerando assim, um depósito de resíduos feito pelos próprios moradores, próximos a moradias e as pessoas, causando uma série de problemas de saúde e ambiental.

4.1.2 Esgotamento Sanitário

A água é um recurso de múltiplos usos, como geração de energia elétrica, abastecimento, lazer, e outras aplicações. Estes usos podem causar impactos na qualidade hídrica no final do ciclo de utilização, em que as propriedades iniciais da água são alteradas dependendo do processo. Essas modificações são compostas por substâncias prejudiciais e impurezas que causam danos à saúde dos seres vivos e ao meio ambiente, a partir do contato com a água utilizada, podendo causar graves consequências, como doenças e infecções. A água usada, trata-se, portanto, de um dejetos líquido proveniente do uso doméstico e industrial, sendo este composto por 98% de água, no geral (Castanhetti, 2017).

As impurezas têm propriedades físicas que envolvem substâncias sólidas (suspensas, coloidais, dissolvidas) ou gasosas; químicas, classificadas como inorgânicas ou orgânicas (matérias em decomposição) e biológicas, referente aos microorganismos, que podem causar ou não doenças. O caminho ideal para a destinação do material é a coleta por um sistema de esgotamento, em que este é levado, por meio de uma rede de tubulação subterrânea, até uma estação de tratamento de esgoto (ETE), e após o processo e dentro dos padrões adequados, é descartado em corpo receptor. (Castanhetti, 2017)

Conforme o SNS (2021), o sistema de coleta de esgoto no Brasil possui um pouco mais de 360 mil km, atendendo por volta de 40 milhões de residências, um

pouco mais da metade (55%) da população brasileira, sendo a maior parte (63,2%) residentes da região urbana. No que diz respeito ao atendimento por macrorregião, os estados do Norte e Nordeste do Brasil possuem os menores índices de atendimento, com menos de 40% para a população urbana. Quanto ao tratamento, do volume coletado pela rede pública, cerca de 80% é tratado previamente, e apenas 50,8% do volume total gerado pela água consumida é direcionado ao corpo receptor dentro dos padrões adequados, em que, novamente, as regiões mais deficitárias estão no topo do país.

O mesmo olhar de investimento de abastecimento de água entre 2019 e 2023 e 2019 e 2033, se entendeu para esgotamento sanitário. No primeiro período, será preciso investir R\$35 milhões de reais nas áreas urbanas do Brasil, sendo também o Sudeste com a maior demanda (37,2%) e R\$5,3 milhões nas regiões rurais, sendo Nordeste a região com mais necessidade, 47,7%. Se tratando do futuro, para 2033, em ambas as localidades, o investimento será de R\$215 milhões, 51,2% a mais que o abastecimento de água (Santos; Mendes, 2023).

4.1.3 Resíduos sólidos

A junção de resíduos oriundos de atividades domésticas e dos detritos públicos resulta nos resíduos sólidos urbanos, em que, antes da destinação, é aplicado um tratamento a fim de reduzir o seu volume original, reutilizar e tratar. O plano de resíduos sólidos do Estado de São Paulo (2010), detalha que:

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) instituída pela Lei Federal Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 e regulamentada pelo Decreto Federal Nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, dispõe sobre os princípios, objetivos e instrumentos, bem como as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos; a importância das soluções consorciadas; as responsabilidades dos geradores e do poder público; da logística reversa; entre outras.

De acordo com Duarte (2023), mesmo com a publicação da lei citada anteriormente, o país ainda se depara com adversidades significativas para a implementação, como a existência de lixões e aterros, baixos índices de coleta seletiva, reciclagem e tratamento de resíduos orgânicos, chegando num panorama negativo na gestão e manejo de resíduos sólidos urbanos.

O serviço de gestão e manejo de resíduos sólidos é uma das responsabilidades exercidas pelas prefeituras municipais, em que consiste em coletar, transportar, baldear, tratar e destinar de forma adequada conforme o Plano Municipal de Gestão Integrado de Resíduos Sólidos (SNS, 2021). O plano de gerenciamento de resíduos sólidos pode ser estruturado de diferentes maneiras, de modo individual para o município ou compartilhada por regionalização, uma vez que depende dos recursos tecnológicos e do contexto das cidades, de forma a integrar o processo de tratamento dos resíduos sólidos, otimizando os custos operacionais (SNS, 2021).

A prestação regional de serviços de manejo de resíduos sólidos deu-se pela extensão territorial, densidade populacional e a grande quantidade (quase 88%) de cidades de pequeno porte (menos de 50 mil habitantes) no país. Além disso, cerca de 80% dos municípios que possuem menos de 30 mil residentes apresentam carência técnica, de estruturas organizacionais e financeiras na gestão individual da sustentabilidade dos serviços de saneamento básico, principalmente de resíduos sólidos e assim, pouco arrecadam para arcar e custear os serviços prestados (Duarte, 2023).

Um dos principais parâmetros para implementação de um sistema de gerenciamento, desde a produção do resíduo até seu tratamento (com ou sem agregação de valor energético), é o tamanho da população da cidade, em que maiores proporções demandam mais emprego de tecnologias e soluções inviáveis na realidade de pequenos municípios (Duarte, 2023).

4.1.4 Drenagem urbana

O escoamento de água da chuva é um processo natural, em que, dependendo do declive e das características do solo, parte dessa água é direcionada para rios, lagos e oceanos e a outra abastece o aquífero por meio de infiltração. Porém, com a interferência humana e a impermeabilização do solo a partir da ocupação de estradas, ruas, casas, prédios, e outros, também foi preciso alterar o caminho de deságue, por meio de um sistema de drenagem urbana. O uso da terra ocasiona, principalmente, a diminuição da quantidade de água da chuva que penetra no solo, uma vez que a vegetação foi substituída (SNS, 2021).

A consequência é a alteração no ciclo hidrológico, visto que há o acúmulo da água na superfície, e assim, um maior volume para o escoamento superficial. O aumento dessa descarga devido às chuvas acentuadas pode afetar a população a

partir de eventos como inundações, enxurradas e alagamentos. Esses acontecimentos são naturais, no entanto, são potencializados a partir do processo antrópico e são desfavoráveis para a comunidade (SNS, 2021).

Em 2022, o Ministério do Desenvolvimento Regional (Brasil, 2022), órgão do Poder Executivo Federal brasileiro, divulgou um documento a respeito dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, o qual tem o objetivo obter um diagnóstico das regiões que possuem ou não infraestruturas destes serviços, assim, há um direcionamento de política públicas em locais escassos. Pelo diagnóstico foi possível mapear que em 2020, o Brasil possuía uma extensão total de 1,8 milhão de quilômetros de vias públicas urbanas, sendo 1,1 milhão pavimentados ou meio-fio, e 390,4 mil quilômetros contavam com redes ou canais subterrâneos para águas pluviais. Em relação às soluções de drenagem natural, como faixas e valas de infiltração, 602 municípios afirmaram tê-las implementado. Além disso, 64,4% dos municípios tinham todas as ruas da área urbana pavimentadas, com esse número aumentando para 75,7% nas capitais. Quanto à cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos, responsáveis pelo escoamento das águas das chuvas, os municípios apresentavam uma cobertura de 28,6%, enquanto nas capitais esse índice era de 30,9%. A análise revelou que 1.859 municípios dispunham de sistema exclusivo para drenagem de águas pluviais, 491 operavam com sistema unitário, que transporta águas pluviais e esgotos urbanos, e 876 utilizavam sistema combinado, incorporando ambas as opções. Dos municípios participantes, 168 (4,1%) possuíam algum tipo de tratamento das águas pluviais (BRASIL, 2022).

4.1.5 A importância do saneamento ambiental

A Resolução A/RES/64/292 de 28 de julho de 2010 da Assembleia Geral das Nações Unidas define que os serviços de água e saneamento são um direito de todos e acessados nas moradias, no espaço de trabalho, em instituições de educação e centros de saúde. A mesma resolução alega que a água para fins domésticos deve ser livre de qualquer elemento prejudicial ou que ameace a saúde da população, e ainda asseguradas pelas diretrizes da OMS. No mesmo sentido, a SILVA *et al* (2018) também aborda que:

De acordo com a World Health Organization (2016), a rápida urbanização, os serviços de água e esgotamento sanitário pouco confiáveis, a grande mobilidade da população, a globalização e as mudanças climáticas são os principais fatores predisponentes às arboviroses. Em áreas de escassez de

água, seu armazenamento, muitas vezes impróprio, por longos períodos pode contribuir para a transmissão das doenças. Aliam-se a isso redes de esgoto inadequadas ou ausentes, resíduos sólidos sem coleta e destinação adequadas, áreas de alagamentos e enchentes que podem favorecer a permanência de focos dos vetores.

Os autores Ferreira e Garcia (2017) afirmam que o saneamento é um dos serviços predominantes para um país ser categorizado como desenvolvido, e isso se dá pela boa qualidade de vida e condição de saúde que lhe é proporcionado. Indicadores como mortalidade infantil, educação, moradia adequada, preservação do meio ambiente tendem a melhorar quando há o serviço de abastecimento e esgotamento sanitário.

Em relação ao abastecimento de água e esgotamento sanitário, SILVA *et al* (2018) traz uma importante informação dos serviços como um direito do cidadão:

A partir do Comentário Geral nº 15, e por meio da Resolução 24/18, o Conselho de Direitos Humanos das Nações Unidas reconheceu que o acesso à água e ao esgotamento sanitário é essencial para que os indivíduos tenham uma qualidade de vida adequada, assegurando saúde, alimentação e moradia dignas, previstas no Pacto Internacional sobre Direitos Econômicos, Sociais e Culturais. Tal resolução afirma que todas as pessoas necessitam de acesso à água em quantidade suficiente para beber, cozinhar, promover higiene pessoal e da casa, e chama a atenção para a importância do serviço de esgotamento sanitário que não comprometa a privacidade ou a dignidade.

Quando se trata da visão sanitária, o manejo adequado de esgotamento promove a prevenção e controle de doenças relacionadas a dejetos humanos, além de poupar a contaminação do solo e rios. Em relação ao cenário econômico, serviços sanitários adequados auxiliam na redução de custos com o tratamento e combate de doenças e da água de abastecimento, e a conservação da população aquática e consequentemente de mananciais e praias, principalmente aquelas que são usadas pelo turismo (Ferreira; GARCIA, 2017).

Silva et al (2018) ressalta que para além do impacto individual, o acesso adequado aos serviços de esgotamento sanitário desempenha um papel crucial na saúde pública, pois ajuda a prevenir a contaminação ambiental. Em 2012, no mundo todo, as doenças ligadas ao acesso à água, ao esgotamento sanitário e à higiene resultaram na morte de mais de 800 mil pessoas. Além disso, um quinto do falecimento de crianças com menos de 5 anos anualmente no mundo, são atribuídas à diarreia. Esse cenário pode ser positivo mediante a simples prática de lavagem das

mãos e a implementação de soluções para o esgotamento sanitário que evitem a contaminação das matrizes de água.

Do ponto de vista dos resíduos sólidos, a gestão adequada desse serviço é fundamental para a qualidade ambiental das cidades, pois o manejo inapropriado desses resíduos pode causar diversos problemas ambientais, como a contaminação do solo, da água e do ar, além de afetar a saúde pública. A destinação inadequada de resíduos pode gerar a proliferação de vetores de doenças, como ratos e mosquitos, e a emissão de gases poluentes, como o metano, que contribui para o efeito estufa e o aquecimento global. Por isso, é importante que a gestão de resíduos sólidos seja realizada de forma integrada e sustentável, visando à preservação do meio ambiente e à promoção da qualidade de vida nas cidades (Silva, 2015).

No cenário ambiental dentro das favelas, Ferrara et. al (2022), discorre que a perspectiva ambiental, ao considerar a melhoria do ambiente construído nas áreas urbanas de favelas, é influenciada pela infraestrutura adotada, porém, essa melhoria não está restrita apenas à instalação de redes e soluções estritamente técnicas. Seu desempenho e aceitação estão intrinsecamente ligados ao contexto social, urbano e ecológico de cada favela. Por exemplo, há uma interconexão significativa entre a rede de drenagem, as redes de abastecimento de água e, especialmente, as redes de esgotamento sanitário e coleta de resíduos sólidos. Quando esses elementos são abordados de forma integrada, resultam na melhoria da qualidade das águas que fluem nos córregos, transformando-os de locais de poluição e mau odor, rejeitados pela população, em espaços propícios para recreação e convívio coletivo.

4.2 O saneamento básico no mundo

Por milhares de anos, a humanidade teve sua história fundamentada no debate por fatores essenciais que garantem a sua sobrevivência, além do uso no desenvolvimento social e econômico, sendo um deles a busca por água potável. Porém, outros fatores relevantes para a necessidade básica, e principalmente atrelados à saúde e qualidade de vida, são a coleta de esgoto, gestão de resíduos e o gerenciamento dessa água potável (Nunes; Díaz, 2020).

A preocupação com o saneamento ambiental teve início na época dos antigos egípcios, que construíram sistemas de esgotamento para lidar com os dejetos da comunidade. Na Grécia antiga, o filósofo Platão defendia a importância de um sistema de esgotamento para manter a saúde dos cidadãos. Na Roma antiga, o imperador

romano Cláudio ordenou a construção de uma rede de aquedutos de água e esgoto para atender à população da cidade de Roma. Na Idade Média, as cidades europeias enfrentaram problemas graves de saneamento devido à falta de um sistema de esgotamento eficiente. Isso levou a epidemias de doenças como a cólera e a febre tifóide. No século XVIII, o surgimento da indústria revolucionou a forma como as pessoas produzem e consomem bens, ocasionando um crescimento econômico e, conseqüentemente, o deslocamento em massa da população rural para os grandes centros, que levou a um aumento na produção de resíduos e esgoto. Sem infraestrutura para receber essas pessoas, as residências ficavam superlotadas e com irrisórias condições de higiene, provocando novas epidemias (Nunes; Díaz, 2020).

Visto o crescimento econômico provocado pela revolução industrial e a contínua proliferação de doenças, o inglês e reformista social Edwin Chadwick desenvolveu um relatório que relacionava as mortes da população com a falta de saneamento urbano e as doenças de febre tifóide e cólera. Ainda, criou o primeiro conselho de saúde do país, o que acabou influenciando outros países da Europa a se preocuparem com o estudo e pesquisa da saúde social (Nunes; Díaz, 2020).

No século XIX, o surgimento da tecnologia de tratamento de esgoto e o desenvolvimento de sistemas de água potável permitiram melhorias significativas no saneamento ambiental. No século XX, o aumento da conscientização ambiental e a crescente preocupação com a qualidade do ar, da água e do solo levaram ao desenvolvimento de leis e regulamentos para proteger o meio ambiente e a saúde pública (Turolla, 2002)

O modelo inglês, até 1973, foi estruturado pela indústria segmentada regional e a mudança aconteceu devido à elaboração - por meio das autoridades da bacia, sem ajuda de custo do governo local - de normas sobre o uso da água no país, em que tinham como responsabilidade reunir e concentrar em uma instituição os papéis de planejamento e gestão desse recurso nas bacias hidrográficas (Turolla, 2002).

Sobre o modelo francês, Turolla (2002) discorre um pouco mais dos acontecidos do saneamento no mundo até o início dos anos 2000:

O modelo francês nasceu no fim dos anos 1920 com a realização da concessão dos serviços de água em Dinard. O modelo ganhou corpo a partir da década de 1950, quando a participação privada na produção de água chegou a 31%, passando para 60%, em 1980, e para 75% nos anos 1990. Na atualidade, cinco grandes empresas – as maiores do mundo no setor – respondem pelos três quartos da água produzida sob a responsabilidade

privada. No caso do esgoto, a participação privada ainda se restringe a 40% do total produzido [...]. As grandes empresas de saneamento francesas operam em estreita ligação com as lideranças dos governos locais e centrais e até mesmo entre si, sendo notórios os casos de corrupção e de colusão na competição pelos contratos e na operação dos serviços. [...] Apesar das denúncias de corrupção e de colusão, o modelo francês gerou um sistema que cria eficiência sem impor um ônus pesado ao setor público. Além disso, o modelo permitiu a criação de algumas das maiores empresas multinacionais de saneamento básico hoje existentes

Na década de 2000, os sistemas de abastecimento e esgotamento eram administrados majoritariamente pelo setor público regional, com exceção de Inglaterra e França, os quais eram reconhecidos por desenvolver um modelo de operação e regulação do processo de saneamento (Turolla, 2002). Após esse período, Silva *et al* (2018) revela que:

Devido à estreita relação entre a falta de acesso à água e ao esgotamento sanitário e o aparecimento de doenças, os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODSs), acordados em 2000, continham a Meta 7: com base nos índices de 1990, reduzir à metade, até 2015, o contingente populacional sem acesso à água potável segura e ao esgotamento sanitário (UN, 2000). Relatório da World Health Organization/Unicef (2015) aponta que 2,6 bilhões de pessoas em todo o mundo ganharam acesso melhorado à água, o que representa um aumento na cobertura global de 91%. Esse avanço pode ser verificado na redução da carga de doenças relativa à diarreia, que passou de 88%, em 2002, para 57%, em 2012, em todo o mundo. [...] Com relação ao esgotamento sanitário, a meta não foi atingida, tendo sido considerada uma das mais atrasadas de todos os ODMs. Cerca de 2,3 bilhões de pessoas ainda não tinham acesso a serviços básicos, considerados aqueles que não precisam ser divididos com outras famílias, e 892 milhões ainda defecavam a céu aberto.

O mesmo autor, Silva *et al* (2018) apresenta dados importantes e mais recentes em relação às situações de acesso no mundo:

Junto a isso, em todo o mundo, a região rural enfrenta as piores situações de acesso. Relatório da World Health Organization e Unicef (2017) estima que apenas 55% da população rural utilizam serviços de água considerados seguros, contra 85% da população urbana. Essa situação resulta, entre outras coisas, da desconsideração dos princípios dos direitos humanos, como não discriminação, como base fundamental para ações e programas de melhoria do acesso. Vale considerar ainda que, como a meta se referia a acesso melhorado à água, nem todos os conteúdos normativos foram contemplados (WHO/UNICEF, 2012). Portanto, apesar dos avanços, as populações mais vulneráveis são as que continuam em desvantagem com relação ao acesso à água e ao esgotamento sanitário, o que ressalta a necessidade de se analisar como as desigualdades sociais, políticas e estruturais impedem um atendimento equânime a todos.

No presente momento, o saneamento ambiental é uma preocupação global, visto que a ausência dos serviços de abastecimento de água, rede de esgoto e coleta

de lixo causam riscos para a saúde da sociedade, que conseqüentemente influenciam na deterioração do meio ambiente. Em alguns lugares do mundo, como na Europa e na América do Norte, em que há maior disponibilidade e acessibilidade para a população residente, o cenário de saneamento é positivo. No entanto, a situação se agrava quando tem-se o olhar voltado às faixas de miséria dos grandes centros urbanos, onde estão reunidas multidões em pequenos espaços de precariedade, como nos continentes da África Subsaariana e Ásia. Segundo Nunes e Díaz (2020), quase um terço da ocorrência de doenças nos países em desenvolvimento é causado pelo ambiente insalubre.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), em todo o mundo, cerca de 2,2 bilhões de pessoas não têm acesso a serviços básicos de saneamento, como banheiros e instalações de tratamento de água. Isso pode levar a uma série de problemas de saúde, como doenças transmitidas pela água, diarreia, cólera e outras doenças relacionadas.

A OMS também relata que, em muitos países, a infraestrutura de saneamento existente está em mau estado ou é insuficiente para atender às necessidades da população. Em muitos casos, os sistemas de tratamento de água não são eficazes o suficiente para remover contaminantes, e as redes de esgoto não são suficientemente amplas para abranger toda a população. Em relação aos resíduos sólidos, a ONU notificou em 2023 que, em uma discussão na Assembleia Geral das Nações Unidas que “[...] o secretário-geral, António Guterres, lembrou que, todo ano, 2 bilhões de toneladas de resíduos sólidos são gerados, mas 33% não recebem tratamento adequado., demonstrando também a ineficácia no tratamento. No que se refere a drenagem, Christofidis et al. (2019) consideram que os métodos convencionais de drenagem urbana revelam sua ineficácia ao lidar com o escoamento excessivo de água; mesmo os sistemas que incluem reservatórios de amortecimento não conseguem mitigar os impactos das chuvas de grande intensidade.

Dentro dos tópicos das diversas preocupações e discussões em conferências internacionais, a disponibilidade de água potável e o acesso ao saneamento básico está inserido nessa lista, e faz parte de um dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). A Agenda 2030, Assembleia Geral das Nações Unidas, realizada em 2015, reuniu mais de 190 países e determinou e inferiu metas ambiciosas a

respeito dos principais desafios para a erradicação da pobreza, a proteção do meio ambiente e o clima (ONU, 2020). As metas são:

Objetivo 6. Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos

6.1 Até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo à água potável e segura para todos

6.2 Até 2030, alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, e acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade

6.3 Até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente

6.4 Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água

6.5 Até 2030, implementar a gestão integrada dos recursos hídricos em todos os níveis, inclusive via cooperação transfronteiriça, conforme apropriado

6.6 Até 2020, proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água, incluindo montanhas, florestas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos

6.a Até 2030, ampliar a cooperação internacional e o apoio à capacitação para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados à água e saneamento, incluindo a coleta de água, a dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de reuso

6.b Apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, para melhorar a gestão da água e do saneamento

É importante ressaltar que essas metas têm como objetivo contribuir com o desenvolvimento sustentável do mundo como um todo, incluindo a erradicação da pobreza, a proteção do meio ambiente e o controle climático e para isso é preciso investir recursos financeiros e tempo nesses serviços para que seja alcançado para a população mundial.

4.3O saneamento básico no Brasil

No Brasil, em meados do século XVI, o bem-estar e a vitalidade dos povos indígenas chamaram a atenção dos líderes religiosos. Porém, com a chegada em massa dos europeus e africanos e o modo de vida, cultura e, principalmente, higiene

de ambas as populações, ocorreu a disseminação de doenças que, até então, eram desconhecidas pelos povos locais que, portanto, não eram imunes à essas e os levavam à morte. Dessa maneira, surgiu a preocupação com a limpeza da cidade e distribuição de água para a população por meio de chafarizes em praças públicas (Ribeiro; Rooke, 2010).

Com a chegada da família real portuguesa em 1808, criaram-se leis que controlavam o fluxo de navios nos portos, e, com isso, a entrada de pessoas doentes no país. Ainda assim, com os europeus seguindo os seus costumes, as residências eram construídas sem banheiros e os escravos tinham a função de transportar baldes de fezes até os rios e retornar com os mesmos limpos para serem reutilizados. Em 1888, após o fim da escravidão, esse tipo de serviço acabou e tiveram que buscar soluções para o saneamento no país (Ribeiro; Rooke, 2010).

É importante salientar que despejo dos dejetos humanos nos rios nos levam à questões de saúde pública e saúde ambiental. Muitas das doenças transmitidas pela água são causadas por organismos presentes nas fezes, através do contato com o ser humano, seja pela pele ou pela ingestão, os quais os escravos eram extremamente expostos, e o contágio facilitado. Além disso, a água poluída por estes dejetos causa a modificação química da água, afetando a vida aquática, com o acúmulo de matéria orgânica e como consequência a proliferação de microrganismos e a minimização do oxigênio na água, ademais o fenômeno de eutrofização, aumento da quantidade de de fósforo e nitrogênio na água, levando a aglomeração de algas na superfície impedindo a penetração dos raios solares. Assim, em virtude dos problemas de saúde humana e meio ambiente, o tratamento de água e esgoto se torna mais relevante (Ribeiro; Rooke, 2010).

A cidade do Rio de Janeiro foi pioneira nas obras voltadas para rede de abastecimento de água, com poços e chafarizes, além disso a cidade teve seu primeiro aqueduto, construído em 1753, denominado de Arcos da Lapa. Posteriormente, em 1864, foi finalizada a primeira rede de esgoto (Nunes; Diaz, 2020). Ainda assim, as construções eram limitadas apenas às grandes cidades. Devido a inacessibilidade desses serviços em regiões afastadas dos centros urbanos, a responsabilidade da execução dos serviços de infraestruturas de água e esgoto foi passada aos cuidados de concessões à iniciativa privada (RIBEIRO; ROOKE, 2010). Os autores Miranzi et al (2010), abordam um pouco mais do saneamento básico no período republicano:

Com a proclamação da República, a federalização e a autonomia, as questões de saúde pública passaram a fazer parte das atribuições dos Estados. O Serviço Sanitário, criado pela Lei número 43 de 18 de junho de 1892, ficou subordinado à Secretaria do Estado do Interior, e era composto de um conselho de Saúde Pública, responsável pela emissão de pareceres acerca da higiene e salubridade e de uma diretoria de higiene, responsável pelo cumprimento das normas sanitárias. Era de competência da diretoria o estudo das questões de saúde pública, o saneamento das localidades e das habitações e a adoção de meios para prevenir, combater e atenuar as moléstias transmissíveis, endêmicas e epidêmicas.

Perante as críticas epidemias que destruíram o Brasil, em 1919, foi criado, pelo governo federal, o Departamento Nacional da Saúde Pública, um órgão suplementar ao Ministério da Justiça e Negócios Interiores. As atividades pertencentes ao órgão possibilitaram fortalecer convênios voluntários aos estados brasileiros a fim de subsidiar serviços federais de saneamento e prevenção em territórios rurais. Assim, os líderes de estado tinham liberdade, responsabilidade e recursos para buscar soluções ou mitigar os impactos das questões sanitárias (Sousa; Costa, 2016).

Nessa época, com a pressão popular e a crescente urbanização, foi dado início no país uma avalanche de notícias e informações a respeito da carência nos serviços de abastecimento de água, principalmente uma maior preocupação com o montante e qualidade, falta de tratamento, operações falhas e má fiscalização. Sob uma ótica regional, o estado de São Paulo se destacava pelo melhor cenário de sistema de água e esgoto, uma vez que o governo promoveu subsídios para a construção deste, resultando no atendimento de um pouco mais que a metade das cidades (57%), sendo que 40 municípios na época possuíam estações com tratamento químico e 127 possuíam rede de esgoto (Turolla, 2002).

A administração e operacionalização dos sistemas e das estações não eram padronizadas, portanto, cada município detinha o seu gerenciamento de forma independente, alguns com resultados positivos e alguns controlavam de maneira conjunta, como as cidades de Santos, São Vicente e Guarujá. Tem-se os casos em que os órgãos estaduais tinham toda tutela - desde a estruturação, planejamento, realização das obras até a operacionalização dos serviços, como modelo de sucesso. Em diversos casos, essa tutela a nível estadual não chegou à fase de operação, obtendo resultados rasteiros visto que as cidades não possuíam recursos próprios no desempenho do serviço dentro dos padrões sanitários (Turolla, 2002). Em outras palavras, Turolla (2022) detalha por meio de Whitaker (1991):

Conforme Whitaker (1991), existiam municípios que operavam de forma autônoma, alguns com resultados bastante satisfatórios, enquanto outros

operavam conjuntamente com municípios vizinhos, como Santos, São Vicente e Guarujá. O modelo mais bem-sucedido, segundo o autor, é aquele em que departamentos estaduais centralizavam desde o planejamento e a execução das obras até a operação dos serviços. Em muitos casos, a centralização estadual não se estendeu à fase de operação, com resultados menos satisfatórios em virtude de os municípios não disporem de elementos próprios na execução do serviço conforme os padrões sanitários apropriados.

No mesmo ponto de vista de Pimentel et al. (2022), explica que:

No Brasil, a titularidade desses serviços pertence aos municípios, mas seu exercício pode se dar de duas formas. Sendo o interesse local, o exercício é exclusivamente do município. Se há interesse comum, o entendimento consolidado é de que a titularidade deve ser exercida de forma compartilhada, entre municípios e estado organizados em uma estrutura de governança interfederativa, embora em muitos casos essa instância de gestão compartilhada ainda não tenha sido estabelecida.

O plano elaborado pela União gerou vantagens aos estados, uma vez que os isentava de custos e atribuições para implementar e administrar os serviços sanitários, e paralelamente, o governo federal tinha total controle das atividades e do capital proveniente do contratante. A maioria dos estados logo aderiram aos convênios e executaram as atividades dos serviços federais de profilaxia rural nos estados - em 1920, apenas dois estados não aderiram aos convênios com a União (Sousa; Costa, 2016).

De acordo com Marrara (2017), Os convênios são acordos entre entidades públicas ou entre estas e organizações privadas para alcançar objetivos comuns. Eles possibilitam a execução de atividades de interesse mútuo e envolvem a transferência de recursos financeiros para viabilizar a cooperação, sem visar ao enriquecimento de nenhum dos envolvidos. Os convênios são contratos administrativos destinados à cooperação entre entidades estatais ou privadas, caracterizados por um regime flexível e uma abordagem cooperativa.

Com a instalação da base técnica e administrativa desses serviços, houve a possibilidade de estender a responsabilidade da União e as vantagens estaduais para defrontar as várias questões de saúde pública que impactam a população. Sendo assim, num período de 4 anos, os mesmos estados que acordaram para o saneamento rural ampliaram para a prevenção de doenças sexualmente transmissíveis. Dessa forma, com a filiação aos serviços de saneamento e saúde foi possível iniciar o processo de normatização das atividades sanitárias em esfera nacional (Sousa; Costa, 2016).

Em função do contínuo e gradativo contágio e a inevitabilidade para combater as doenças que assolavam o país no século XX e a necessidade da busca por uma solução que visava o coletivo, parte da elite brasileira e intelectuais pressionaram o poder público para uma iniciativa de saneamento, e assim foi criada a primeira política nacional voltada à saúde pública no Brasil. O movimento sanitarista Liga Pró-Saneamento do Brasil foi desenvolvido no decorrer da década de 1910 e aclamava o controle dos serviços de saúde pública, uma ação de saneamento urbano e rural e o combate às endemias pelo governo federal (Sousa; Costa, 2016).

Mesmo com os avanços dos serviços de saneamento nesse período, ainda faltavam regiões a serem alcançadas, como relata Silva *et al* (2018):

Apesar da melhora dos serviços de saneamento nas cidades de grande e médio portes, a população rural, predominante à época, vivia no abandono. A ausência do poder público resultava em doenças e isolava grande parte da população. As doenças prevalentes entre a população rural acometiam também os habitantes das periferias e dos centros das cidades, passando a chamar atenção do Estado para a necessidade de unificação das ações de saúde e saneamento em todo território nacional, a fim de garantir a salubridade dos espaços urbanos. Fortemente influenciado pelas expedições científicas do Instituto Oswaldo Cruz, das quais participaram Carlos Chagas, Belisário Penna, Arthur Neiva e Rocha Faria, entre outros, iniciou-se um esforço mais sistemático de identificação das condições de vida e saúde e dos meios de transmissão de doenças às populações do campo. As descobertas provenientes dessas pesquisas levaram os cientistas à formação da Liga Pró-Saneamento, em 1918, um esforço pelo saneamento básico nas regiões interioranas do país, que, por sua vez, defagrou, junto aos governos e populações, campanhas educativas, nas quais foi especialmente relevante a participação de Monteiro Lobato. O modelo campanhista, instaurado no início do século XX para combater diversas epidemias, predominou no cenário das políticas de saúde brasileiras até o início da década de 1960.

Entre os anos 1930 e 1950, foram criados diversos órgãos federais importantes para fortalecer a atividade do poder público no setor de saneamento, no último ano, mais de 1.500 das 1.900 cidades do país não possuíam abastecimento de água (Silva *et al*, 2018). Ademais, o autor apresenta que a elevada incidência de doenças infecto-parasitárias decorria da contaminação dos mananciais usados para irrigação agrícola e fornecimento doméstico de água em diversas regiões do país, sobretudo nas áreas rurais. Embora as zonas urbanas desfrutassem de maior acesso a serviços de abastecimento de água e saneamento básico, persistiam disparidades entre os municípios. Enquanto a média nacional de alcance do abastecimento de água permanecia abaixo da metade, as maiores cidades registravam índices muito mais elevados.

Nos anos de 1970, com a intensificação do êxodo rural, a população urbana superou a rural, que ainda ficava desassistida nos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Nesse contexto, foi criado o Plano Nacional de Saneamento que fortaleceu os investimentos no setor, onde foi essencial para assegurar o processo de urbanização e desenvolvimento econômico e ampliar a cobertura dos serviços. “Em 1980, a cobertura no abastecimento de água passou de 40 para 65%, enquanto a de esgotamento sanitário era de 35%”. Porém, o investimento foi contemplado a regiões selecionadas mais desenvolvidas - Sul e Sudeste, uma vez que foram priorizados municípios mais densificados e que geravam mais renda, e portanto, o eixo Norte-Nordeste teve um acesso inferior aos serviços (Silva *et al*, 2018).

Em 2003, devido a mudança na presidência, há uma retomada nos investimentos públicos e foi criada uma secretaria voltada para o saneamento com o intuito de buscar a universalização. Em 2007, é elaborada a Lei Nacional de Saneamento básico (Nº 11.445), em que se torna o marco legal do setor e paralelamente o lançamento do Plano de Aceleração do Crescimento (PAC), que anuncia um investimento público bilionário na área. Além disso, em continuação dos planos na história de saneamento do país Silva *et al* (2018) aborda que:

Em 2009, começou a ser elaborado o Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab), aprovado em 2013, cobrindo um período de 20 anos, entre 2014 e 2033. Este plano tem objetivos e metas de curto, médio e longo prazos e propõe programas, projetos e ações necessários para a universalização do acesso em todo o território brasileiro. [...] Seguindo esse modelo, em 2010 foi promulgada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305), que tem como princípios a prevenção, a precaução e a visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos e considera as variáveis relacionadas ao ambiente, à cultura, às questões sociais, econômicas, tecnológicas e de saúde.

4.4 As favelas brasileiras

4.4.1 Processo de formação das favelas no Brasil

A formação de favelas no Brasil é um processo complexo e multifacetado, que tem suas raízes nas desigualdades sociais que existem no país desde a sua formação. A história da urbanização brasileira é marcada por um processo desordenado de crescimento das cidades, com concentração de atividades, serviços públicos e infraestrutura em determinadas áreas (Oliveira *et al.*, 2020).

O desenvolvimento e crescimento das cidades brasileiras se iniciou nas faixas do litoral baiano, carioca e paulista. A partir da metade do século XIX, o país passou

por um processo de aceleração de transformações sociais, paralelamente à queda do patriarcado rural. Além disso, o cultivo do café estava em expansão a partir de um trabalho remunerado dos imigrantes, dando avanço no processo de capitalismo, da classe média urbana, do transporte e da indústria. A dinâmica capitalista provoca a modernização nas áreas nobres da cidade, trazendo mudanças ao entorno, em que as edificações contemporâneas passam a ocupar mais espaço que os casarões, e ainda, provocando demolições de casas antigas, reduzindo a disponibilidade de moradia e elevando o preço dos aluguéis (Oliveira *et al.*, 2020).

A urbanização e a industrialização foram as principais transformações sociais do século, as quais ocorreram sem planejamento urbano, com ausência de políticas habitacionais e ainda o movimento migratório de pessoas interioranas para o centro urbano, contribuindo para o desenvolvimento das primeiras favelas (Oliveira *et al.*, 2020).

Para Abiko e Coelho (2009), o termo comumente conhecido como “favela” é definido para se referir a um conjunto habitacional ocupado, normalmente por pessoas de baixo recurso financeiro, em terrenos sem infraestrutura e condição fundiária irregular. Esses terrenos tendem a ser públicos ou privados e abrigam, além de casas, muitos comércios e serviços públicos voltados a moradores locais.

Inicialmente, as favelas eram compostas por barracos construídos em terrenos baldios ou em áreas de risco, como encostas de morros e margens de rios. Essas áreas eram geralmente ocupadas por famílias de baixa renda, que não tinham condições de pagar por moradias adequadas e buscavam oportunidades nas cidades (Abiko; Coelho, 2009)

Ao longo do tempo, as favelas foram se expandindo e se consolidando como espaços urbanos, com suas próprias dinâmicas sociais, econômicas e culturais. O crescimento das favelas foi impulsionado pela falta de políticas habitacionais adequadas, pela especulação imobiliária, pela falta de fiscalização do poder público e pelo aumento da demanda por moradia em áreas urbanas (Abiko; Coelho, 2009).

As favelas também foram influenciadas por processos de exclusão social e discriminação racial e étnica. Muitos desses conjuntos habitacionais se formaram em áreas periféricas das áreas nobres da cidade, onde os serviços públicos eram escassos e a presença do Estado era limitada. Além disso, esses espaços eram ocupados por famílias afrodescendentes, indígenas e migrantes de baixo poder

aquisitivo, que enfrentavam dificuldades de acesso ao mercado de trabalho, à educação e à saúde (Abiko; Coelho, 2009).

Na contemporaneidade, as favelas são uma realidade presente em todas as grandes cidades brasileiras, abrigando milhões de pessoas em condições precárias de moradia, saúde e saneamento básico. O processo de formação de favelas no Brasil é um reflexo das crescentes desigualdades sociais que ainda persistem no país. Segundo IBGE (2022), entre 2010 e 2019 estima-se que haja um pouco mais de 13 mil favelas em 734 cidades, comportando 5,1 milhões (7,8%) de moradias no país.

No que se refere à infraestrutura, Ferrara et al. (2022) apresentam:

Em termos de estrutura física e da integração da favela com seu entorno, é crucial considerar que as favelas têm se tornado tecidos urbanos adensados em termos construtivos e populacionais. Suas dimensões variam, mas, cada vez mais, se formam complexos de favelas de grandes dimensões; a melhoria da inserção urbana demanda obras de maior porte, com necessária estruturação viária e de circulação; as obras de infraestrutura geram altas porcentagens de remoção (acima de 40% dos domicílios) devido ao adensamento populacional, ao passo que as remoções demandam novas áreas para reassentamento; as soluções de espaços de uso público e coletivo e a presença de equipamentos públicos variam com a disponibilidade de espaço, caso a caso; as moradias que permanecem pós-obras raramente são foco prioritário de melhorias habitacionais; e não há manutenção após finalizadas as obras.

4.4.2 Saneamento básico nas favelas

O acesso aos serviços públicos de saneamento básico é mais difícil quando se trata de populações residentes em assentamentos precários, que tem como principal característica uma construção não planejada, feita de maneira desordenada, autônoma e doméstica. Essas moradias acabam se tornando sensíveis e suscetíveis a riscos, uma vez que são instaladas em áreas impróprias e irregulares para ocupação, como morros e encostas, rodovias e ferrovias, áreas contaminadas, etc (Furigo et al, 2018).

Famílias residem nesses lugares e comunidades vão se formando, expandindo a construção de moradias semelhantes, acarretando em uma série de questões sanitárias. Problemas como abastecimento de água e afastamento do esgoto sanitário são resolvidos de forma improvisada, criando ainda mais situações de precariedade que se espalham ao redor (Furigo et al, 2018).

4.4.2.1. Abastecimento de água

No contexto atual, mais de 5 milhões de moradias estão inseridas em áreas periféricas - favelas, palafitas, loteamentos irregulares e semelhantes - abrigados em 80% das regiões metropolitanas das capitais do país. Nesses aglomerados subnormais em zonas urbanas, pelo menos 90% das moradias são abastecidas pela rede geral de água no sul e sudeste do Brasil. Já a faixa norte do país, abriga as capitais mais prejudicadas: a cidade de Porto Velho - RO, com apenas 30%, seguida por Rio Branco - AC com 46,3% e Manaus com 56,2% dos domicílios com acesso a rede de abastecimento (Rodrigues, 2021).

Segundo Rodrigues (2021), embora muitas favelas consolidadas tenham acesso ao abastecimento de água, o arranjo político-institucional para a gestão desses serviços não é igual ao dos bairros regulares, o que pode levar a deficiências nas redes de água. Além disso, o processo de formação e crescimento das favelas é contínuo, o que significa que novos assentamentos e domicílios sem acesso à rede geral de água surgem constantemente. Nas favelas já consolidadas e com alto grau de acesso à rede geral, o abastecimento de água tende a ser precário, seja devido à falta de manutenção das redes, ao crescimento descontrolado dos assentamentos ou às debilidades dos arranjos político-institucionais que viabilizam o funcionamento dessas redes.

Para solicitação da ativação da rede de abastecimento de água e esgotamento em domicílios são necessários documentos como Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) e Registro Geral do Imóvel (RGI) - que comprovem a existência e a legitimidade da propriedade, o que não acontece na maior parte das moradias em favelas, o que justifica a dependência de um grupo de normas e processos particulares sobre a política pública de acesso ao saneamento básico (Rodrigues, 2021).

4.4.2.2 Manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana

Percorrendo as cidades brasileiras é notório que houve e ainda há uma falta de infraestrutura urbana presente, devido a instalação de áreas de favelas no local, e esse cenário de vulnerabilidade da parcela de moradias urbanas se dá pelos poucos investimentos públicos, ao longo da história, em saneamento básico. A falta de políticas públicas de saneamento e infraestrutura adequada contribui para a

acumulação de lixo, a disposição irregular de resíduos sólidos, e impactos negativos na qualidade de vida e no meio ambiente (Schueler; KzurE; Racca, 2018).

O sistema de tratamento e manejo adequado dos resíduos sólidos ainda é um desafio para o poder público e do planejamento urbano, para que o processo de gerenciamento e tratamento apropriado aconteça de maneira adequada em favelas. A disposição final desses resíduos, somados a outras questões sanitárias e ambientais é um problema que desafia o saneamento urbano e a saúde pública, dado que o destino inapropriado do lixo urbano conduz e resulta em doenças e infecções (Schueler; KZURE; RACCA, 2018)

Nos dados até 2015, eram coletadas 70 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos no país, em que um pouco mais de 40% desses têm origem em favelas, provocando contaminação no ambiente (ar, solo e água), visto que estes montantes eram dispostos em aterros inadequados e não licenciados tecnicamente. Além disso, ainda há o descarte desses resíduos em canais urbanos e inacessibilidade da coleta em algumas áreas, como acontece nas favelas construídas em encostas (Schueler; Kzure; Racca, 2018).

Junkes, Pedrosa, Vieira e Galvão (2020), comprovam que os problemas ambientais gerados pela ausência do saneamento são desencadeados por duas ou mais dimensões do setor, como o escoamento de água pluvial:

A fragilidade de seu funcionamento pode gerar problemas de escoamento ou até de transbordamento, gerando alagamentos nas vias e até na Comunidade da Sombra dos Eucaliptos. Alagamentos ou inundações são o acúmulo momentâneo de águas em determinados locais por deficiência no sistema de drenagem e enxurradas (LICCO; DOWEL, 2015). Esta situação pode ser ocasionada ou agravada principalmente pelo descarte incorreto de resíduos que prejudicam o escoamento da água/esgoto ou pela ligação clandestina de esgoto, aumentando a vazão de líquido para a bacia. Os resíduos sólidos gerados no local, domésticos ou industriais, quando descartados nas ruas e terrenos baldios, diminuem a capacidade de infiltração no solo. A bacia de drenagem de águas pluviais do polo, pela falta de manutenção, apresenta um vasto crescimento vegetativo, importante para a evapotranspiração, mas que reduz sua capacidade de disponibilização hídrica.

Foi feito um diagnóstico de coleta de resíduos sólidos na cidade como um todo e na comunidade Sombra dos Eucaliptos de Maceió (AL). Conforme o órgão responsável pelos resíduos da cidade, a coleta é feita pelo caminhão municipal durante 3 vezes na semana, além da disponibilidade de uma equipe de limpeza

urbana (Junkes, Pedrosa, Vieira; Galvão, 2020). Não há um espaço direcionado para o descarte de resíduos, e sim uma área comumente utilizada formada pela junção destes:

A coleta seletiva, que é o recolhimento de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição (Artigo 3º, V), como consta na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, somente é realizada dentro de algumas distribuidoras e indústrias do Polo. Na comunidade da Sombra dos Eucaliptos alguns moradores, de forma autônoma, separam os resíduos a fim de comercializá-los para garantir uma renda extra.

4.4.2.3 Esgotamento sanitário

Os autores Leoneti, Prado e Oliveira (2011) relatam que o esgotamento sanitário é um dos principais desafios do saneamento básico no Brasil. Até 2006, apenas 15% do esgoto sanitário gerado nas regiões urbanas dos municípios do Brasil era tratado. O acesso ao tratamento de esgoto é fundamental para garantir a qualidade da água e a saúde pública, além de ser uma exigência legal.

Em 2007, a partir do lançamento do PAC, foi possível ampliar o processo de urbanização em favelas no país, e assim, permitir avanços em aspectos sociais e ambientais, porém, mesmo com as evoluções, não houve uma satisfação nos resultados esperados. Ao analisar a região do Grande ABC, chegou-se a conclusões que, a meta de obter ligação da rede de esgoto coletado com o sistema de coleta e tratamento não foi alcançada por completo (Denaldi; Ferrara, 2018). Os mesmos autores complementam:

Essas questões tornam-se ainda mais complexas quando o assentamento se localiza em uma APRM¹. Tomando como exemplo os Programas Guarapiranga e Mananciais, apesar dos recursos investidos, observa-se que as obras de urbanização não necessariamente contribuíram para elevar a qualidade da água das represas, uma vez que não foram concluídas as redes coletoras de esgoto, os quais continuam sendo lançados diretamente nos corpos d'água – problema que também decorre da incompletude do sistema de tratamento de esgotos metropolitano.

Nesse mesmo cenário, Denaldi e Ferrara (2018) dissertam que, de 2007 até o final de 2012, às obras de urbanização, como a canalização de córrego, estavam em ritmo lento e outras ficaram paralisadas, permitindo o despejo do esgoto doméstico das comunidades e bairros em córregos.

Os autores Furigo et al (2018) expõem que em áreas populosas no trecho Rio-São Paulo, os rios recebem esgoto domésticos sem tratamento, e que para o avanço

na qualidade dos mananciais há um conjunto de fatores que devem ser considerados, como a universalização “do atendimento dos serviços de coleta e tratamento de esgotos um dos principais”, uma vez que é imprescindível não só a presença de rede de coleta, mas também as ligações das residências e coletores que transportam esses dejetos para os canais de tratamento.

A autora Almeida (2022) aborda que uma das dificuldades de implantação da rede de esgoto em favelas se dá pelas condições de declividade e topográficas e uma vez que essas áreas são desniveladas em diversos pontos e dificultam uma conexão de esgoto gravitacional. Outra questão se dá pela densidade populacional e territorial em aglomerados, em que a autora destaca um estudo feito em 2010 no município de São Paulo, comparando a densidade demográfica entre as regiões favelizadas e não favelizadas, com uma diferença de 932,5 habitantes por hectare:

Os autores argumentam que a alta densidade nesse tipo de tecido urbano causa problemas como unidades residenciais com condições insalubres, o que traz a dificuldade da implantação de redes de infraestrutura urbana, como rede de água ou esgoto. Como causas, os autores apontam que a crise econômica, o preço dos aluguéis e a falta de oferta de moradias para a população de baixa renda são os principais motivos para o crescimento e expansão das favelas, seja com novas ocupações, ou, a partir da verticalização e seus crescentes adensamentos (ALMEIDA, 2022)

4.4.2.4 Drenagem urbana

No Brasil, existe uma grande porção da população que reside em moradias inadequadas, em que a maioria dessas residências são edificadas nos fundos de vales de bacias hidrográficas ou às margens de rios, áreas que deveriam ser ambientalmente protegidas. Portanto, essa questão se torna um desafio uma vez que é necessário equilibrar a urbanização e o direito à moradia com a preservação da qualidade do meio ambiente (Ferrara et al., 2022). Os mesmos autores expõem que a drenagem funciona como uma componente chave na urbanização de favelas ressaltando a complexidade do tratamento ambiental ao abordar intervenções em corpos d'água urbanos, redes construídas, habitação e áreas livres.

Além disso, Denaldi e Ferrara (2018), revelam que a construção de lotes e moradias sobre linhas de drenagem levou ao represamento das águas, resultando em inundações em áreas residenciais durante os períodos chuvosos. Isso demonstra que várias intervenções realizadas na década de 1980 agravaram os problemas

ambientais e consolidaram condições habitacionais e de parcelamento do solo inadequadas.

A associação do rápido crescimento do processo de urbanização e a inexistência do planejamento apropriado do uso e ocupação do solo tem como consequência a má infraestrutura urbana e a deterioração do meio ambiente, principalmente questões de saneamento. Uma grande consequência da expansão desgovernada, despadronizada e indefinida das cidades são os grandes impactos negativos ocasionados pela alta vazão dos corpos hídricos, uma vez que as margens dos rios, que deveriam ser protegidas e ocupadas por vegetação, são aproveitadas para construção de assentamentos precários, as favelas. Assim, essas áreas se tornam impermeáveis, dificultando a infiltração da chuva no solo e acentuando o problema de enchentes e provocando grandes alagamentos nesses locais (Miguez *et al.*, 2013).

A supressão da vegetação das encostas intensifica os perigos de deslizamento e contribui para o incremento da produção de escoamento para a jusante. A ocupação de áreas planas sujeitas a inundações restringe o espaço para transbordamento, e regiões anteriormente seguras passam a inundar com maior frequência. A combinação de índices mais altos de impermeabilização, resultando em menor capacidade de infiltração e maior quantidade de escoamento superficial, em conjunto com um aumento na geração de sedimentos e detritos, ambos sendo transportados para o sistema convencional de drenagem, tende a gerar uma situação crítica. (Miguez *et al.*, 2013).

O país possui muitas favelas em áreas urbanas, que somado a questões de cunho social, também contribuem para uma maior vazão de pico e dos volumes de escoamento, devido ao volume de resíduos sólidos acumulado nas ruas e calçadas, o que provoca a diminuição do aproveitamento do transporte de água das galerias.

Ponte *et al.* (2014) faz um recorte regional no seu trabalho, em que destaca a região metropolitana de Belém. Essa apresenta um expressivo déficit habitacional e deficiências na atuação do Estado nas políticas urbanas, o que levou à ocupação progressiva das áreas de várzea, inclusive pelas suas possibilidades de acessibilidade e redução do custo das famílias moradoras. Além disso, as áreas públicas, desvalorizadas pelo capital e em terras e ambientalmente frágeis, tornaram-se

baixadas, um tipo específico e local de favela. Portanto, os principais desafios enfrentados na urbanização de favelas na Região Metropolitana de Belém incluem a falta de inovação nos padrões técnicos, a gestão metropolitana das águas problemáticas, o déficit habitacional, as deficiências na atuação do Estado nas políticas urbanas e a ocupação progressiva das áreas de várzea.

Os dados de atendimento das redes de drenagem urbana em favelas brasileiras são escassos, sendo assim, para elaboração de trabalhos são feitos recortes regionais de bacias hidrográficas específicas para o detalhamento de extensão de canalização. Diante desse cenário, os autores Ferrara et al (2022), fizeram um estudo do Canal Faria Neves, localizado na cidade de Recife (PE):

No que se refere às soluções de macrodrenagem, destaca-se o conjunto de intervenções realizadas para o alargamento, dragagem, retificação e revestimento lateral do canal Vasco da Gama-Peixinhos, assim como a conclusão das obras de construção do canal Faria Neves, com revestimento lateral e de fundo [...] Com apenas 265 m de extensão a céu aberto e drenando uma área de 26,58 km², o canal Faria Neves, é um elemento de macrodrenagem que foi projetado no bojo do Prometrópole, concebido ainda no início dos trabalhos e cujas obras foram concluídas em 2008, com recursos do PAC. Seguindo os preceitos de um paradigma “condutivo”, ele é um curso d’água artificial que serve ao escoamento das águas pluviais em direção ao canal Vasco da Gama-Peixinhos, do qual é tributário.

Outro estudo de caso, faz um recorte na bacia do Córrego Ponte Baixa, localizado na cidade de São Paulo (SP) elaborado por Graciosa et al (2018):

A bacia do Córrego Ponte Baixa drena uma área de 6,82 km² na Zona Sul de São Paulo, percorrendo um talvegue de 4,1 km de extensão ao longo dos Distritos de Jardim São Luís e Jardim Ângela. O Córrego Ponte Baixa deságua no Canal da Represa Guarapiranga, afluente do Rio Pinheiros, o qual, por sua vez, é tributário do Rio Tietê, na Região Metropolitana de São Paulo – SP. Segundo dados do IBGE (2010), a população da bacia era de 165.898 habitantes, sendo que 13.800 domicílios se caracterizavam como favelas (Habitampa, 2016). Ainda segundo IBGE (2010), a Bacia do Córrego Ponte Baixa concentra altas densidades habitacionais, com média de 520 hab./ha, famílias com rendimentos médios entre 1 a 2 salários mínimos.

Dado as características da região, os autores relatam o histórico da drenagem no local, seguindo os dados do IBGE:

A ocupação da bacia é densa, dispondo de poucos vazios e áreas livres. Estima-se que 19% da bacia seja de área vegetada. Há forte presença de favelas e loteamentos irregulares, sendo que 41% das residências na bacia são caracterizadas como de baixo padrão. Aproximadamente 9% dos domicílios não possuem dispositivos de microdrenagem (bueiro, meio-fio, boca de lobo) e possuem lixo em logradouro, condições estas favoráveis a problemas de alagamento (IBGE, 2010). A favela ocupava as margens do córrego, chegando até o seu leito e, em alguns trechos, com edificações instaladas por sobre estes, as chamadas “casas ponte”. Nos anos de 2013 a 2017, após recorrentes eventos de inundação, resultando em diversos danos incluindo uma vida, a bacia passou por intervenção de canalização e urbanização da favela. O Córrego Ponte Baixa foi canalizado em seu trecho entre a Estrada do M’Boi Mirim e sua foz, no Canal Guarapiranga e um novo eixo viário foi implantado ao longo do curso d’água, a Av. Luis Gushiken (GRACIOSA *et al*, 2018)

Os autores Graciosa et al (2018), relatam que foi feito um projeto em que a obra previa diversas intervenções na drenagem naquela região, envolvendo a canalização, implementação de um novo sistema de transporte viário, de uma bacia de retenção e um conjunto habitacional. A obra foi iniciada no final do ano de 2013 com previsão para finalização em 2017, conforme Graciosa *et al* (2018) declara a seguir:

O projeto previu a implantação em 24 meses e orçamento inicial estimado em 370 milhões de reais. Com os valores atualizados para a data de licitação, o contrato foi assinado com o valor de 400 milhões. A obra teve início em novembro de 2013 com conclusão prevista para 2017. Segundo informações da Revista Infraestrutura Urbana (2016) o valor final da obra foi de R\$ 765 milhões, sendo 300 milhões oriundos do PAC, 200 milhões de recursos próprios da Prefeitura e 265 milhões do Programa Minha Casa Minha Vida.

Como resultado, dados de agosto de 2017 e os autores comprovam que:

A solução adotada para o Córrego do Jardim Letícia, afluente de margem esquerda do Córrego Ponte Baixa, foi a canalização em uma extensão de 824 m, a revegetação da área e a implantação de equipamentos sociais (Figura 4a). Nos primeiros 602 m o canal foi projetado em seção aberta e, nos 222 m finais, em seção fechada, sob o um condomínio de prédios. Segundo a Infraestrutura Urbana (2016), o projeto implantado contemplava 700 metros de canalização com parque linear. Para o curso do Córrego Ponte Baixa, a solução adotada foi um canal em concreto, de seção retangular, com largura ampliada de 4,0 para até 16,5 m (Figura 4b). Decidiu-se por não implantar o reservatório previsto, por considerar-se que a canalização seria suficiente para comportar as vazões de cheia (GRACIOSA *et al*, 2018)

Outro estudo feito por Junkes, Pedrosa, Vieira e Galvão (2020) , agora na cidade de Maceió (AL), revelam as questões ambientais desencadeadas pelas favelas:

Na capital de Alagoas este cenário é mais comum na região periférica, contudo, é nessa região que se encontra a matriz industrial da capital do Estado. Nesta região o uso e ocupação do solo são conduzidos pelo crescimento da área industrial e pela ocupação irregular no entorno. Logo, problemas ambientais causados pelo uso do solo, como a impermeabilização que bloqueia a drenagem da água, são fatores que precisam ser observados. Dentro da área de estudo têm-se as avenidas Governador Luís Cavalcanti, principal via do Polo Multissetorial, e a Menino Marcelo, a rua Sombra dos Eucaliptos e a estrada da Codeal, que cortam a favela. Como a região tem como fonte de escoamento de água pluvial uma bacia de drenagem, toda a área no entorno da bacia é área de influência às condições de funcionamento desta

4.4.2.5 Desafios

Apesar da notória evolução das leis em relação ao saneamento básico no Brasil, ainda existem muitas lacunas para serem preenchidas no que se refere à atendimento, acesso, coleta e tratamento. De acordo com a pesquisa feita em áreas irregulares de grandes cidades pelo instituto Trata Brasil, entre 2015 e 2016, existem quase 5 milhões de pessoas vivendo em 6 mil assentamentos irregulares em 55 municípios brasileiros, sendo que um pouco mais que 97% dessa população não são atendidas com água, coleta ou tratamento de esgoto (Gomes, 2019).

O acesso ao serviço de saneamento básico enfrenta diversos desafios, principalmente se tratando da distribuição no território nacional, uma vez que os maiores impactados são favelados, analfabetos, pobres e outros grupos sociais. O impacto no déficit do acesso gerado nesses grupos sociais também revela que há um desafio para elaborar políticas públicas para a universalização equivalente (Heller; Gomes, 2014).

A falta de investimentos e financiamentos adequados, de planejamento integrado dos sistemas, de capacitação técnica e gerencial dos profissionais envolvidos, de integração entre as políticas de saneamento e as políticas ambientais, participação social e a falta de monitoramento e avaliação dos resultados são alguns dos *gaps* citados por Leoneti, Prado e Oliveira (2011), se tornando um desafio do saneamento básico no país. Desse modo, o Brasil ainda tem um longo caminho a percorrer para alcançar as metas estabelecidas pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, especialmente no que se refere ao acesso ao esgotamento sanitário.

4.5 Políticas de saneamento básico no Brasil

Nas primeiras décadas do século XX, a preocupação da elite política brasileira com as recorrentes epidemias de febre amarela e de outras doenças fez com que este grupo se movimentasse para pleitear uma intervenção federal nos temas de saúde pública, principalmente, dando enfoque nos estados mais escassos de recursos e investimentos (Hochman, 1998). A partir disso, houve uma polaridade em que de um lado, os governos estaduais e municipais defendiam a regionalização da administração sanitária, e, do outro, o executivo federal que se respaldou na ideia de um controle mais centralizado do tema. Diante desse grave cenário, por volta de 1919, criou-se o Departamento Nacional de Saúde Pública.

Na década de 60, surgem as Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs), um dos principais prestadores de serviços municipais de abastecimento de água e esgotamento sanitário no território nacional, uma vez que recebia significativos investimentos do poder público. Têm-se os cuidados dos serviços pelos próprios municípios e também por empresas privadas. (Pimentel et al., 2022).

No ano de 2005, os autores Faria et al. (2005) publicaram que foi feito um diagnóstico de serviços de água e esgoto prestados pelas companhias em microrregionais e municipais em 2002, em que diziam que apesar do aumento da participação do setor privado nos últimos anos, as Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs) continuam a desempenhar o papel central na operação dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário no país. Neste contexto, os provedores de serviços são categorizados com base em sua área de atuação. Os provedores de abrangência regional consistem nas CESBs e oferecem serviços para vários municípios dentro do seu estado. Os provedores de abrangência microrregional são aqueles que atendem a um conjunto reduzido de municípios, enquanto os serviços de abrangência local são direcionados a um único município.

Em 2018, o SNIS registra 26 CESBs, um pouco mais de 1.400 prestadores municipais e mais de 100 prestadores privados (Pimentel et al., 2022).

Em 1971, nasce o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), momento da história em que se pode considerar o início da política de abastecimento hídrico e esgotamento no país. Nesse período, em 20 anos, devido ao aumento do investimento

do setor, houve uma significativa melhoria nos indicadores de saneamento, saltando de 60 para 86% de atendimento em cobertura de água e de 22 para 49% de atendimento na rede de coleta de esgoto. Porém, o acesso universal dos serviços não foi alcançado em decorrência da crise que impactou a economia do Brasil na década de 80 (Santos et al., 2018). Sendo assim, no final dos anos 1980, o PLANASA foi extinto por não alcançar os resultados esperados, pelo déficit no cumprimento de metas e a má sustentabilidade financeira (Cunha et al., 2018).

Santos et. al (2018), destaca que,

[...] após o fim do PLANASA, em 1992, houve um debate para que fosse criado um novo modelo institucional para o setor. Vindo a surgir o projeto de lei 199/93 que buscou instituir a Política Nacional de Saneamento, que foi aprovado no Congresso, mas vetado pelo Presidente Fernando Henrique Cardoso em 1994. E como alternativa, o mesmo dinamizou, orientado pelo Banco Mundial, o Programa de Modernização do Setor de Saneamento (PMSS), visando alcançar a universalização da água e do esgoto até 2010. Para isso, seria necessária a abertura do Programa para a iniciativa privada, visto que o país, na época, estava baseado pelo Consenso de Washington (1989) que condicionou o acesso aos financiamentos internacionais ao modelo neoliberal.

Em relação a privatização, os autores Faria *et al.* (2005), trazem:

A aprovação da Lei das Concessões (Lei nº 8.987/1995) abriu novas perspectivas de mudanças e ampliou o espaço à flexibilização de prestação de serviços públicos. Nesse contexto de mudança do padrão de intervenção do Estado, surge uma nova política nacional de saneamento, cujo princípio básico está na intenção da União em atuar, sobretudo, como reguladora, articuladora e promotora das questões relacionadas à política de saneamento. Outros princípios básicos, como a universalização do atendimento, a participação de diversos agentes envolvidos na formulação da política de saneamento, bem como a descentralização dos serviços, compõem o pilar filosófico da atual política do setor.

O ano 2000 se inicia e o país ainda sem estabelecer marco de regulamentação que estruturasse o campo de saneamento, tendo um cenário em que o abastecimento hídrico atendia 76% da população e o esgotamento sanitário chegava a 40%. Em relação à drenagem urbana, um pouco mais que 78% das cidades. Destaca-se que entre os anos de 1989 e 2000, o salto desses avanços eram refletidos em cidades de grande porte. No que se refere aos resíduos sólidos, mais da metade das cidades operam com lixões e 32% utilizavam de aterros sanitários apropriados (Santos *et al.*, 2018).

A promoção da saúde e do meio ambiente foi efetiva e valorizada a partir de 2003, quando o Estado teve uma grande atuação através de uma organização estruturada e com parâmetros nitidamente estabelecidos, alternativas de financiamento e um esqueleto legal, assim, nesse contexto foram criados a Secretaria Nacional do Saneamento Ambiental sob o domínio do Ministério das Cidades; publicação da Lei Nº 11.445/2007 e o desenvolvimento do Plano Nacional do Saneamento Básico (PNSB), além da contribuição de recursos financeiros no Orçamento Geral da União (OGU)., (Cunha *et al.*, 2018).

Na mesma linha de raciocínio, Santos *et al.* (2018), também descreve o marco para o setor no ano de 2003:

Após a posse da presidência por Lula em 2003, houveram importantes avanços com a criação de instituições, programas e legislações voltados para o setor de saneamento, a exemplo da criação do Ministério das Cidades (2003), da Lei dos Consórcios públicos (Lei 11.107/2005), das Parcerias Público-Privadas e do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). Outro destaque ocorreu quando do seu segundo mandato, através da elaboração do tão esperado marco regulatório, com a edição da Lei do Saneamento n. 11.445\2007 (BRASIL, 2007).

Com o intuito de acelerar o desenvolvimento e crescimento econômico do país, o governo federal criou o PAC (Programa de Aceleração do Crescimento), programa que visava o investimento financeiro em infraestrutura urbana, social, logística e energética, e principalmente em saneamento básico. Entre os anos de 2007 e 2014, foi previsto um pouco mais de R\$89 bilhões de reais em saneamento básico, o que possibilitou o resgate de investimentos para o setor (Santos *et al*; Cunha *et al*, 2018).

A lacuna no acesso aos serviços de saneamento reproduz o padrão observado nas políticas sociais do Brasil, com disparidades sociais e territoriais evidentes. Em 2010, aproximadamente 33,9% e 50,7% da população brasileira enfrentavam condições precárias de acesso à água potável e ao saneamento básico, respectivamente. No mesmo período, cerca de 27,2% da população lidava com a gestão deficiente de resíduos sólidos, enquanto 14,2% não contavam com nenhum tipo de assistência (Brasil, 2013). Tais dados expõem a vulnerabilidade da população a uma série de doenças relacionadas à escassez ou ausência de serviços de saneamento básico (Cunha *et al*, 2018).

De acordo com Cunha *et al* (2018), a Lei nº 11.445/2007 definiu as diretrizes nacionais e a política federal para o saneamento básico. Essa lei é considerada um marco regulatório para o setor, pois estabelece as bases para a universalização do

acesso aos serviços de saneamento básico no país. Além disso, a lei também define as competências dos estados federativos no fornecimento dos serviços de saneamento básico e determina as premissas para a prestação desses serviços por empresas públicas e privadas.

A constituição federal de 1988 prevê que cabe a alçada administrativa, da esfera municipal até a esfera federal, a desenvolver programas voltados para saneamento básico, porém, é de responsabilidade da União estabelecer diretivas para o setor. Dessa maneira, em julho de 2020, a Lei nº 11.445/2007 foi intensamente modificada como marco legal para o saneamento básico, delineando normas nacionais em relação a algumas diretivas (Leite *et al*, 2022).

De acordo com Leite *et al* (2022), a Lei nº 14.026/2020, que alterou a Lei nº 11.445/2007, trouxe profundas alterações na sistemática legal relativa ao saneamento básico, especialmente em relação a titularidade, contratos, concessões, universalização, resíduos sólidos, entre outras mudanças. A nova lei manteve as espécies relativas ao gênero saneamento básico, trazendo entre as inovações conceituais a disponibilização da infraestrutura da rede de água e esgoto, o que denota repercussões significativas, especialmente para os objetivos de universalização do sistema.

Sobre as inovações, em relação à titularidade, Leite *et al* (2022), destaca:

No que concerne aos serviços relativos à destinação de resíduos sólidos e à drenagem urbana, pelo interesse local da municipalidade [...] não houve maiores questionamentos quanto à titularidade de tais serviços ser atribuída aos municípios. Contudo, a titularidade sobre a prestação dos serviços de saneamento básico, especialmente o abastecimento de água e o esgotamento sanitário, [...] o novo marco legal trouxe, [...] a prestação concomitante dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. [...] O exercício da titularidade dos serviços públicos de saneamento pode ser realizado também por gestão associada, mediante consórcio público (formado apenas por Municípios) ou convênio de cooperação

Sobre contratos e concessões, o mesmo autor ressalta:

[...] pela nova norma não mais será possível aos municípios, sem prévia licitação, realizar novas concessões aos Estados-membros nem celebrar contrato de programa com os entes estaduais ou empresas estatais de outra unidade federativa. À vista disso, pode-se afirmar que o paradigma contratual da execução da política pública de saneamento básico no Brasil foi inteiramente modificado. Outra importante inovação consiste na estipulação do conteúdo mínimo dos contratos relativos à prestação dos serviços públicos de saneamento básico. Além de conterem as cláusulas essenciais previstas na Lei nº 8.987/95 (BRASIL, 1995), a nova lei adicionou diversas exigências (metas de expansão dos serviços, possíveis fontes de receitas alternativas,

cálculo de indenização sobre os bens reversíveis não amortizados, repartição de riscos, entre outras).

Segundo Leite *et al* (2022), a nova Lei nº 14.026/2020 fixou prazos para a universalização dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. Ainda, estabelece que até 31 de dezembro de 2033, todos os brasileiros deverão ter acesso a água potável e coleta e tratamento de esgoto. Além disso, a lei prevê que até 31 de dezembro de 2033, os resíduos sólidos deverão ser gerenciados de forma adequada em todos os municípios brasileiros. As taxas ou tarifas relacionadas à prestação de serviços de limpeza urbana e gestão de resíduos sólidos devem levar em conta a disposição apropriada dos resíduos coletados e o nível de renda da população atendida. Da mesma forma, a cobrança pelo serviço público de drenagem e gestão de águas pluviais urbanas pode também considerar o nível de renda dos moradores da região atendida.

A abertura do mercado para a iniciativa privada pode trazer investimentos para o setor, mas não há garantias de que a universalização dos serviços será alcançada no prazo previsto ou se será realizada com eficiência e sem a cobrança de tarifas excessivas. Portanto, embora a nova lei tenha como objetivo a universalização do saneamento básico, ainda é incerto como ela irá impactar a concretização desse direito (Leite *et al*, 2022).

A nova lei busca verificar a interligação entre o marco legal do saneamento básico e outras políticas públicas de desenvolvimento urbano presentes na Constituição Federal, como as políticas de recursos hídricos e de desenvolvimento urbano. Além disso, o novo marco legal apontou, entre os princípios fundamentais para serem verificados para a fornecimento dos serviços públicos de saneamento, que as políticas e as ações da União de desenvolvimento regional e urbano, de recursos hídricos, entre outras de grande interesse social voltadas para avanço da qualidade de vida, é preciso levar em consideração a necessária argumentação com o saneamento básico, até mesmo referente ao financiamento e à gestão. Portanto, há uma relação direta entre o marco legal do saneamento básico e outras políticas públicas de desenvolvimento urbano, e a nova lei busca articular essas políticas para promover a melhoria da qualidade de vida da população (Leite *et al*, 2022).

Com a chegada de um dos prazos (2019 a 2023) para cumprimento dos investimentos e ações voltadas para o saneamento básico, a SABESP (2023) publicou em agosto de 2023 uma ação feita na Favela dos Sonho em São Paulo:

A Sabesp anunciou nesta terça-feira (4/7) a obra de instalação da rede de coleta de esgoto na Favela dos Sonhos, em Ferraz de Vasconcelos para levar mais saúde aos moradores do local. O empreendimento faz parte do Programa Integra Tietê e vai encaminhar para tratamento todo o esgoto gerado na comunidade, contribuindo diretamente com a qualidade de vida da população e com a melhoria das condições do meio ambiente. [...] O trabalho prevê a construção de 2,4 km de redes coletoras, beneficiando todos os 642 imóveis onde vivem as famílias da comunidade. O investimento na obra é de R\$ 5 milhões, com previsão de conclusão até o final de 2024. Todo o esgoto coletado na Favela dos Sonhos será destinado para tratamento, evitando assim a poluição de rios e córregos e completando todo o ciclo de saneamento básico na área. Lançado em março, o Integra Tietê é um programa estadual para recuperar o principal rio do Estado. Até 2026, serão investidos R\$ 5,6 bilhões em várias frentes, dos quais R\$3,9 milhões serão aplicados pela Sabesp em saneamento.

Relacionado ao marco regulatório de 2020, desde o mesmo ano, os residentes dessa comunidade têm acesso a água disponibilizada e tratada pela companhia através de um programa da mesma, “Água Legal”, que consiste no atendimento de pessoas em locais informais.

A prefeitura Municipal de São Paulo (2023) também noticiou outro feito do programa da mesma companhia (SABESP) e que levou o saneamento básico e a urbanização para a favela João Manoel Vaz, localizada na cidade de São Paulo, na região do M’Boi Mirim, é chamado de Programa Mananciais:

O local faz parte da Bacia da Guarapiranga, sub-bacia Guavirutuba e está jurisdicionado à Subprefeitura do M’Boi Mirim. As obras de urbanização e saneamento aconteceram por meio do Programa Mananciais em parceria com a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp). Mais de 190 famílias foram beneficiadas. Entre as intervenções, foram realizados 182 metros de redes de água, 1.573 metros de rede de esgoto, 95 metros de redes de drenagem, 395 metros de canalização de córrego, 1.685 metros quadrados de pavimentação, 97 metros quadrados de contenção de áreas de risco, além de 2.000 metros quadrados de áreas de lazer / praças. A urbanização foi iniciada em fevereiro de 2019 e foi finalizada no mês de junho de 2023

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em 2007 foi estabelecida a Lei nº 11.445, em que define saneamento básico como um conjunto de serviços, infraestruturas e instalações relacionadas ao abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos e drenagem das águas pluviais, que devem ser realizados de maneira adequada à saúde pública e à preservação do meio ambiente. Além disso, uma das principais diretrizes dessa lei é a universalização dos serviços, garantindo acessibilidade a todos. A lei atribui ao titular dos serviços a responsabilidade pelo

planejamento, prestação e regulação, podendo a prestação ser direta ou concedida a empresas públicas ou privadas.

Quanto ao ponto de vista do abastecimento de água, mesmo nas favelas consolidadas que têm acesso à rede de água, as deficiências no arranjo político-institucional para a gestão desses serviços resultam em precariedade no abastecimento, evidenciando a disparidade no acesso dos serviços dessas regiões comparadas as regiões metropolitanas das capitais. Além disso, o processo contínuo de formação de favelas, aliado à falta de documentos que comprovem a propriedade, torna a solicitação para ativação da rede de abastecimento e esgoto um desafio significativo.

Diante do desafio de que o esgotamento sanitário representa para o saneamento básico no Brasil, é claro que, apesar dos esforços e investimentos, as metas para a ampliação do tratamento de esgoto não foram alcançadas. A partir do lançamento do PAC em 2007, houve avanços na intervenção urbanística em favelas, contribuindo para melhorias sociais e ambientais. A universalização dos serviços de coleta e tratamento de esgotos surge como essencial, envolvendo não apenas a presença de redes de coleta, mas também a eficácia da ligação das residências e coletores, essencial para o encaminhamento adequado desses projetos para os canais de tratamento.

O desafio do tratamento e manejo adequado dos resíduos sólidos é evidente, exigindo uma abordagem comprometida por parte do poder público e do planejamento urbano. Em particular, a gestão assertiva dessas questões em favelas requer estratégias específicas para superar barreiras sociais e logísticas. A disposição contida de resíduos, aliada a outras questões sanitárias e ambientais, representa um desafio significativo para o saneamento urbano e a saúde pública. É importante salientar que a seletividade dos resíduos feita pelos moradores das comunidades tem como principal objetivo o levantamento de renda, diferente dos residentes das áreas urbanas planejadas que separam o lixo visando sua reutilização e reciclagem. Porém, ambos contribuem para o desenvolvimento sustentável. As taxas de limpeza urbana também se tornam um empecilho para a universalização desse serviços em favelas, considerando que a renda familiar dos residentes é baixa e a priorização desse custo no núcleo é nula, uma vez que as finanças não suprem os gastos.

No que se diz respeito à drenagem urbana e manejo de águas pluviais, os dados de atendimento e extensão de canalização são mais escassos, tendo abundância nas informações de bacias hidrográficas, e as pesquisas encontradas se referem a recortes regionais feitos pelos autores. Porém, todos divergem que as favelas são edificadas à beira de rios e córregos, locais em que a preservação deveria ser cumprida, que então, provoca uma série de problemas ambientais e sociais. A remoção da vegetação nativa, a impermeabilização do solo, o extravasamento de rios provoca alagamentos e um escoamento superficial, e com a junção dos resíduos encontrados no local ou no caminho da água (devido a falta de coleta), quando em contato com o ser humano, provoca doenças.

Percebe-se que as quatro dimensões do saneamento ambiental estão diretamente interligadas nos problemas e impactos gerados a partir da sua ausência, comprovando que o meio ambiente é cíclico. O desequilíbrio causado por uma das vertentes concomitante para as outras também tenha alguma repercussão negativa. O contrário também é válido, uma vez que os acessos às quatro dimensões divergem para melhor qualidade ambiental e social. Assim, também é notório que ao alcançar a universalização do saneamento básico, além do avanço na sustentabilidade, tem como consequência a melhora na segurança alimentar, diminuição no número de infecções e pessoas doentes e higiene pessoal.

A Lei nº 11.445/2007 estabelece diretrizes nacionais, mas a universalização enfrenta desafios. A Lei nº 14.026/2020, de julho de 2020, modifica profundamente o marco legal do saneamento básico, abrindo espaço para a iniciativa privada. Estipula prazos para universalização até 2033, mas há incertezas sobre sua efetividade. A lei busca integrar o saneamento com outras políticas de desenvolvimento urbano e regional, apoiando a interdependência entre essas áreas para melhorar a qualidade de vida da população.

Diante da realidade descrita ao longo do trabalho, é evidente que as populações residentes em assentamentos precários enfrentam desafios consideráveis no acesso aos serviços públicos de saneamento básico. A natureza desordenada e autônoma dessas construções, muitas vezes localizadas em áreas restritas, contribui para a vulnerabilidade dessas comunidades a diversos riscos. A formação e expansão desses assentamentos, caracterizadas por soluções improvisadas para problemas como abastecimento de água e eliminação de esgoto,

resultam em uma cascata de questões sanitárias que se propagam nas redondezas. Nesse contexto, é crucial considerar a urgência de políticas públicas e ações que busquem melhorar as condições de saneamento nesses locais, promovendo assim a saúde e a qualidade de vida dessas comunidades vulneráveis.

Poucos dados se tem das melhorias do saneamento básico em favelas brasileiras, mas no estado de São Paulo foi possível captar notícias que houve um avanço no setor em algumas comunidades. O recorte é irrisório perto do tamanho do país e das melhorias a serem feitas, além disso, a região Sudeste é a mais avançada nessas questões. De maneira geral, é preciso continuar a investigação dos progressos em todas as esferas regionais: municipal, estadual e nacional. Além disso, estão em vigor as metas que devem ser alcançadas até 2030.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIKO, Alex; COELHO, Leandro de Oliveira. **URBANIZAÇÃO DE FAVELAS: PROCEDIMENTOS DE GESTÃO. RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS**. Habitare, v. 4. Porto Alegre: ANTAC, 2009.

ALMEIDA, Luciana Maselli Furquim de. **SANEAMENTO BÁSICO E FAVELAS: FATORES ASSOCIADOS À PRESENÇA DE ÁGUA E ESGOTO EM TERRITÓRIOS VULNERÁVEIS**. 2022. 74 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Políticas Públicas, Insper, São Paulo, 2022. Disponível em: <https://repositorio.insper.edu.br/bitstream/11224/5991/1/Luciana%20Maselli%20-%20Disserta%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 06 jan. 2024.

BRASIL. Casa Civil. **LANÇADO DIAGNÓSTICO SOBRE SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS**: O diagnóstico permite mapear as infraestruturas de saneamento das cidades e direcionar as políticas públicas para os locais que estiverem mais deficitários.. [S.I.]: Casa Civil, 13 jul. 2022. Atualiza em 31 out. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/casacivil/pt-br/assuntos/noticias/2022/julho/lancado-diagnostico-sobre-servicos-de-drenagem-e-manejo-de-aguas-pluviais-urbanas>. Acesso em: 20 dez. 2023.

BRASIL. Lei 12.305, 2 ago. 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

BRASIL. Lei 11.445, 5 jan. 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. Publicado no DOU de 8.1.2007 e retificado no DOU de 11.1.2007.

CASTANHETTI, Fabiano José. **A FALTA DE SISTEMAS DE TRATAMENTO DE ESGOTO DOMÉSTICO EM ZONA RURAL E SUAS CONSEQUÊNCIAS**. 2017. 36 f. Monografia (Especialização) - Curso de Direito Ambiental, Universidade do Sul de Santa Catarina, Iraça/Sc, 2017.

CHRISTOFIDIS, Demetrios *et al.* **A EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA DRENAGEM URBANA: DA DRENAGEM TRADICIONAL À SINTONIA COM A NATUREZA**. Saúde em Debate, Rio de Janeiro, v. 43, n. 3, p. 94-108, dez. 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0103-11042019s307>.

CUNHA, Mateus Almeida *et al.* **O PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO NO ESTADO DA BAHIA E OS DESAFIOS DA UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO**. Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana, [S.L.], v. 10, n. 1, p. 173-185, 30 jul. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/2175-3369.010.supl1.ao09>.

DENALDI, Rosana; FERRARA, Luciana Nicolau. **A DIMENSÃO AMBIENTAL NA URBANIZAÇÃO DE FAVELAS**. Ambiente & Sociedade, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 1-20, 8 out. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422asoc0195r0vu18l1ao>.

DUARTE, Pedro Alves. **Potencialidades e desafios dos consórcios intermunicipais de resíduos sólidos**. Boletim Regional, Urbano e Ambiental, Brasília, n. 29, p. 69-83, jan./jun. 2023.

FARIA, Ricardo Coelho de et al. **A PRIVATIZAÇÃO NO SETOR DE SANEAMENTO TEM MELHORADO A PERFORMANCE DOS SERVIÇOS?**. Planejamento e Políticas Públicas, [S. l.], n. 28, 2022. Disponível em: [//www.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/view/46](http://www.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/view/46). Acesso em: 3 jan. 2024.

FERRARA, Luciana Nicolau et al (org.). **A DIMENSÃO AMBIENTAL NA URBANIZAÇÃO DE FAVELAS: OLHARES CRÍTICOS A PARTIR DA DRENAGEM URBANA NOS PROJETOS DO PAC**. Rio de Janeiro: Observatório das Metrôpoles, 2022. 282 p.

FERREIRA, Mateus de Paula; GARCIA, Mariana Silva Duarte. **SANEAMENTO BÁSICO: MEIO AMBIENTE E DIGNIDADE HUMANA**. Dignidade Re-Vista, [S.l.], v. 2, n. 3, p. 12, July 2017. ISSN 2525-698X. Disponível em: <http://periodicos.puc-rio.br/index.php/dignidaderevista/article/view/393>. Acesso em: 18 aug. 2023.

FURIGO, Renata de Faria Rocha et al. **UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO: POSSIBILIDADES PARA SUPERAR O DÉFICIT DOS ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS URBANOS**. In: III SEMINÁRIO NACIONAL URBANIZAÇÃO DE FAVELAS, 3., 2018, Salvador. Projeto. Bahia: Urbfavelas, 2018. p. 1-20.

GOMES, Francine Delfino. **ASPECTOS DO SANEAMENTO BÁSICO: BRASIL E URUGUAI**. Revista de Ciências Jurídicas e Sociais, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 52-58, nov. 2019.

GRACIOSA, Melissa Cristina Pereira et al. **ASPECTOS DA DRENAGEM NA URBANIZAÇÃO DE FAVELAS – ESTUDO DE CASO DA BACIA DO CÓRREGO**

PONTE BAIXA, SÃO PAULO – SP. In: XXIV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 24., 2021, Belo Horizonte. Associação Brasileira de Recurso Hídricos. XXIV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos: Abrhidro, 2021. p. 1-10.

HELLER, Léo; GOMES, Uende Aparecida Figueiredo. **PANORAMA DO SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL: ELEMENTOS CONCEITUAIS PARA O SANEAMENTO BÁSICO.** Brasília: Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2014. 1 v.

HOCHMAN, Gilberto. **A era do saneamento: as bases da política de saúde pública no Brasil.** São Paulo, Hucitec/Anpocs, 1998. 261 páginas.

IBGE. Novo coronavírus: **Quase dois terços das favelas estão a menos de dois quilômetros de hospitais.** Eletrônico: Séries Especiais, 2020. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/27728-quase-dois-tercos-das-favelas-estao-a-menos-de-dois-quilometros-de-hospitais>. Acesso em 07 de jan. 2023

IBGE. **SOL NASCENTE: CENSO 2022 EM UMA DAS MAIORES FAVELAS DO PAÍS.** Eletrônico: Séries Especiais, 2020. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/35253-sol-nascente-censo-2022-em-uma-das-maiores-favelas-do-pais>. Acesso em 07 de jan. 2023

JUNKES, J. A.; PEDROSA, A. do N.; VIEIRA, D. S.; GALVÃO, V. K. **RESÍDUOS GERADOS NAS FAVELAS: IMPACTOS SOBRE O DIREITO À MORADIA ADEQUADA, O AMBIENTE E A SOCIEDADE.** Desenvolvimento em Questão, [S. l.], v. 18, n. 50, p. 325–342, 2020. DOI: 10.21527/2237-6453.2020.50.325-342. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/8524>. Acesso em: 7 jan. 2024.

LEITE, Carlos Henrique Pereira et al. **NOVO MARCO LEGAL DO SANEAMENTO BÁSICO: ALTERAÇÕES E PERSPECTIVAS**. Engenharia Sanitária e Ambiental, [S.L.], v. 27, n. 5, p. 1041-1047, out. 2022. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-415220210311>.

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**. Revista de Administração Pública, [S.L.], v. 45, n. 2, p. 331-348, abr. 2011. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-76122011000200003>.

MARRARA, T. (2017). **DURAÇÃO DE CONVÊNIOS ADMINISTRATIVOS: ASPECTOS GERAIS E O CASO DOS CONVÊNIOS DE REGULAÇÃO DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO POR CONSÓRCIO PÚBLICO**. Revista Digital De Direito Administrativo, 4(2), 91-116. <https://doi.org/10.11606/issn.2319-0558.v4i2p91-116>

MASSA, K. H. C.; CHIAVEGATTO FILHO, A. D. P.. **Saneamento básico e saúde autoavaliada nas capitais brasileiras: uma análise multinível**. Revista Brasileira de Epidemiologia, v. 23, p. e200050, 2020.

MIGUEZ, Marcelo Gomes et al. **SOLUÇÕES ALTERNATIVAS PARA SISTEMAS DE DRENAGEM URBANA INTEGRANDO ÁREAS DE FAVELAS COM A CIDADE FORMAL**. In: XX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 20., 2013, Bento Gonçalves / Rs. Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2013. p. 1-8.

MIRANZI, Mário Alfredo Silveira et al. **COMPREENDENDO A HISTÓRIA DA SAÚDE PÚBLICA DE 1870-1990**. Saúde Coletiva, São Paulo, v. 7, n. 41, p. 157-162, 2010. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/842/84213511007.pdf>.

NUNES, L. dos R.; DIAZ, R. R. L. **A EVOLUÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO NA HISTÓRIA E O DEBATE DA SUA PRIVATIZAÇÃO NO BRASIL**. Revista de Direito da Faculdade Guanambi, Guanambi, v. 7, n. 02, p. e292, 2020. DOI: 10.29293/rdfg.v7i02.292. Disponível em: <https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/RDFG/article/view/13947>. Acesso em: 9 nov. 2023.

OLIVEIRA, Tarcísio Dorn de et al. **O PROCESSO DE FAVELIZAÇÃO NO CONTEXTO DE URBANIZAÇÃO**. In: Xxviii Seminário De Iniciação Científica, 28, 2020, Rio Grande do Sul. Salão do conhecimento. Ijuí: Inteligência Artificial: A Nova Fronteira da Ciência Brasileira, 202. p. 1-3.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **RESOLUÇÃO A/RES/64/292 DE 28 DE JULHO DE 2010**. O Direito Humano à Água e Saneamento: Comunicado aos Média. Disponível em : https://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/human_right_to_water_and_sanitation_media_brief_por.pdf. Acesso em 07 de jan. de 2024

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Agenda 2030. Nações Unidas. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: 06 nov. 2023.

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **MUNDO JOGA UM CAMINHÃO DE LIXO, POR MINUTO, NOS OCEANOS**. Eletrônico: Clima e Meio Ambiente, 2023. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2023/03/1812152#:~:text=O%20levantamento%20da%20ONU%20aponta,s%C3%A3o%20gerenciados%20em%20instala%C3%A7%C3%B5es%20controladas>.

PIMENTEL, Letícia Barbosa et al. **O financiamento dos serviços de água e esgoto: análise do passado recente (2016-2019) e desafios da diversificação de fontes**

para chegar à universalização. Economia e Sociedade, [S.L.], v. 31, n. 3, p. 735-770, dez. 2022. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1982-3533.2022v31n3art08>.

Plano de resíduos sólidos do estado de São Paulo 2020 [recurso eletrônico] / Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente ; Autores André Luiz Fernandes Simas ... [et al.] ; Organizadores André Luiz Fernandes Simas ... [et al.] ; Coordenação Gil Kuchembuck Scatena ... [et al.] ; Colaboradores Adriano Ambrósio Nogueira de Sá ... [et al.]. – 1.ed. – São Paulo : Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, 2020.1 arquivo de texto (277 p.) : il. color., PDF ; 33,5 MB.

PMSP - Prefeitura Municipal de São Paulo. **OBRAS DE URBANIZAÇÃO E SANEAMENTO NA FAVELA JOÃO MANOEL:** Foram investidos R\$17,87 milhões em obras de urbanização. São Paulo, 2023. Disponível em:

Vaz <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/habitacao/noticias/?p=353480>
. Acesso em 07 de jan. 2024

PONTE, Juliano Pamplona Ximenes et al. **URBANIZAÇÃO DE FAVELAS E DRENAGEM URBANA NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM.** In: III Encontro Da Associação Nacional De Pesquisa E Pós-Graduação Em Arquitetura E Urbanismo, 3., 2014, São Paulo: Arquitetura, Cidade e Projeto: Uma Construção Coletiva, 2014. p. 2-14.

RIBEIRO, Júlia Werneck; ROOKE, Juliana Maria Scoralick. **SANEAMENTO BÁSICO E SUA RELAÇÃO COM O MEIO AMBIENTE E A SAÚDE PÚBLICA.** 2010. 28 f. Tese (Doutorado) - Curso de Especialização em Análise Ambiental, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2010

RODRIGUES, Rute Imanishi. **O abastecimento de água nas favelas em meio à pandemia da covid-19.** Repertório do conhecimento do Ipea. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Boletim de Análise Político-Institucional. N. 25. Fev. 2021

SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. **Mais saneamento e saúde para a Favela dos Sonhos em Ferraz de Vasconcelos**. São Paulo, 2023. Disponível em: <https://site.sabesp.com.br/site/imprensa/noticias-detalhe.aspx?secaold=65&id=8905>. Acesso em 07 de jan. 2024

SANTOS, F.F.S.; DALTRO FILHO, J.; MACHADO, C.T. VASCONCELOS, J.F.; FEITOSA, F.R.S. **O desenvolvimento do saneamento básico no Brasil e as consequências para a saúde pública**. Revista Brasileira de Meio Ambiente, v. 4, n. 1, p. 241-251, 2018.

SANTOS, Gesmar Rosa dos; MENDES, Alesi Teixeira. **DADOS E INDICADORES DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO BRASIL**. Boletim Regional, Urbano e Ambiental. Ipea: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, p. 173-189. jun. 2023.

Secretaria Nacional de Saneamento - SNS. **PANORAMA DO SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL 2021** / Secretaria Nacional de Saneamento do Ministério do Desenvolvimento Regional. – Brasília/ DF, 2021. 223p

SCHUELER, Adriana Soares de; KZURE Humberto; RACCA, Gustavo Badolati. **COMO ESTÃO OS RESÍDUOS URBANOS NAS FAVELAS CARIOCAS?**. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ, Brasil. Revista Brasileira de Gestão Urbana (Brazilian Journal of Urban Management), 2018 jan./abr., 10(1), 213-230

SILVA, Jussara Severo da. **GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E SUA IMPORTÂNCIA PARA A SUSTENTABILIDADE URBANA NO BRASIL: UMA ANÁLISE REGIONALIZADA BASEADA EM DADOS DO SNIS**. Boletim Regional, Urbano e Ambiental. Ipea: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, p. 61-70. jul. 2015.

SILVA, Priscila Neves et al. **SANEAMENTO E SAÚDE: SANEAMENTO: ENTRE OS DIREITOS HUMANOS, A JUSTIÇA AMBIENTAL E A PROMOÇÃO DA SAÚDE**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2018. 74 p., il. (Série Fiocruz Documentos Institucionais. Coleção saúde, ambiente e sustentabilidade, v.6<https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/habitacao/noticias/?p=353480>)

SOUSA, Ana Cristina A. de; COSTA, Nilson do Rosário. **Política de saneamento básico no Brasil: discussão de uma trajetória**. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, Rio de Janeiro, v.23, n.3, jul.-set. 2016, p.615-634

TUROLLA, Frederico A.. **POLÍTICA DE SANEAMENTO BÁSICO: AVANÇOS RECENTES E OPÇÕES FUTURAS DE POLÍTICAS PÚBLICAS**. Texto para discussão - Nº 992 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, ISSN 1415-4765, Brasília, 2002