

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS, AMBIENTAIS E DE TECNOLOGIA

RENATA DE FARIA ROCHA FURIGO

**UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO NO CONTEXTO DOS
ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS URBANOS BRASILEIROS**

Campinas
2020

RENATA DE FARIA ROCHA FURIGO

**UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO NO CONTEXTO DOS
ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS URBANOS BRASILEIROS**

Tese apresentada como exigência para obtenção do Título de Doutora em Urbanismo ao Programa de Pós Graduação em Urbanismo do Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

Orientadora: **Profª Drª Patricia Rodrigues Samora**

PUC Campinas
2020

Ficha catalográfica elaborada por Vanessa da Silveira CRB 8/8423
Sistema de Bibliotecas e Informação - SBI - PUC-Campinas

628.4
F984u

Furigo, Renata de Faria Rocha

Universalização do saneamento no contexto dos assentamentos precários urbanos brasileiros / Renata de Faria Rocha Furigo. - Campinas: PUC-Campinas, 2020.

171 f.: il.

Orientador: Patricia Rodrigues Samora.

Tese (Doutorado em Urbanismo) - Programa de Pós-Graduação em Urbanismo, Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2020.

Inclui bibliografia.

1. Saneamento. 2. Ecologia política. 3. Meio ambiente. I. Samora, Patricia Rodrigues. II. Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologia. Programa de Pós-Graduação em Urbanismo. III. Título.

CDD - 22. ed. 628.4

RENATA DE FARIA ROCHA FURIGO

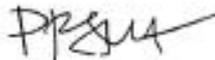
"UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO NO CONTEXTO DOS ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS URBANOS BRASILEIROS"

Tese apresentada ao Curso de Doutorado em Urbanismo do Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias da Pontifícia Universidade Católica de Campinas como requisito para obtenção do título de Doutora em Urbanismo.

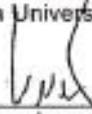
Área de Concentração: Urbanismo.

Orientadora: Profa. Dra. Patricia Rodrigues Samora

Tese defendida e aprovada em 20 de fevereiro de 2020 pela Comissão Examinadora constituída dos seguintes professores:



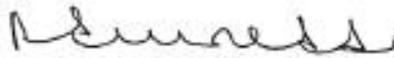
Profa. Dra. Patricia Rodrigues Samora
Orientadora da Tese e Presidente da Comissão Examinadora
Pontifícia Universidade Católica de Campinas



Profa. Dra. Laura Machado de Mello Bueno
Pontifícia Universidade Católica de Campinas



Prof. Dr. Jonathas Pereira da Silva
Pontifícia Universidade Católica de Campinas



Prof. Dr. Ricardo de Sousa Moretti
Universidade Federal do Rio Grande do Norte



Prof. Dr. Alberto Leon Gutierrez Tamayo
UDEA - Universidad de Antioquia

À minha mãe.

*“(...) o fardo pesado que levas
Deságua na força que tens
Teu lar é no reino divino
Limpinho cheirando alecrim.”*

“D. Cila”, de Mayra Correa e Maria Gadú

*Aos que têm sede de justiça.
Aos que têm fome de paz.*

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora e amiga, Prof^a Dr^a Patricia Rodrigues Samora, que sempre soube como me provocar e me tirar da inércia. Obrigada por ter me ligado naquele dia!

Ao Prof. Dr. Alberto Leon Gutierrez Tamayo, por me receber em Medellín, me orientar e ensinar tanto, em dias tão breves.

À Reitoria da Pontifícia Universidade Católica de Campinas, pela bolsa de estudos concedida.

À Universidade de Antioquia, em especial à Equipe de Relações Internacionais, que me recebeu em Medellín com tanta competência.

À Prof^a Dr^a Laura Bueno, pelo estímulo, pela empatia, e pelas contribuições sempre pertinentes.

Ao Prof. Dr. Ricardo Moretti, pela valiosa participação com ideias, críticas, sugestões e oportunidades de encontro.

Aos professores do programa de Pós-Urb, em especial Prof. Dr. Jonathas Magalhães, Prof. Dr. Wilson Ribeiro (Caracol) e Prof. Dr. Manuel Lemes. À Ana Paula V. Freitas, em nome de todo o corpo administrativo da PUC-Campinas.

Aos amigos da *Corporación ConVivamos*, que sem perceber, revolucionaram minhas percepções e esta tese: Adolfo Taborda (Olafo), Miguel Tamayo, Maria Elsy Usuga e Juan Fernando Zapata.

Aos moradores e lideranças comunitárias das Comunas 1 e 3 de Medellín que me ajudaram nas visitas de campo: Elda Torres Muñoz, Miguel Angel Guerra, Martín Alonso Echavarría Moreno e Jaime Leon Muñoz.

Às Empresas Públicas de Medellín, com especial gratidão ao Eng. Edgardo Martínez Echeverri, que não mediu esforços para me fazer compreender o Programa *Unidos por el Agua*.

Ao Arq. Juan Diego Lopera Pérez, da Prefeitura de Medellín, que disponibilizou seu precioso tempo para me explicar um pouco sobre a estrutura municipal de Medellín e por ajudar na logística de minha breve visita.

À toda equipe das Faculdades Integradas Maria Imaculada, pelo constante incentivo.

À equipe da Secretaria de Planejamento Urbano da Prefeitura de Mogi Mirim: Eduardo Schmidt, Paula Zeferino e Carlos Roberto Marrichi Jr, pelo apoio incondicional, pelas longas discussões e provocações que refletiram muitas das ideias aqui expostas.

Aos colegas e às colegas do Programa de Pós-Urb da PUC Campinas, com quem compartilhei momentos valiosos de reflexão e aprendizado.

Às amigas colombianas: Ismaria Zapata e Alejandra Castellón, pela companhia, pelo apoio, pelas reflexões, pelas risadas e pelo legítimo *sancocho*.

Às amigas Aline Citelli, Joelma Zinetti, Rosimeire Sousa Santos e Vanessa Teruel, mães que sempre estiveram a postos para cuidar da minha filha com muito carinho, durante as inúmeras e inevitáveis ausências.

À grande amiga Edna Gubitoso, do IPT-São Paulo, pela revisão do texto.

Ao meu sobrinho Lucas Rocha, pelas traduções.

Ao meu marido Luiz Furigo, companheiro, engenheiro e professor, pelas revisões e críticas.

À minha filha Helena, que sem nenhuma paciência, conseguiu esperar até aqui.

Ninguém faz nada sozinho. Obrigada a todas e a todos!

RESUMO

A precariedade dos serviços de saneamento básico no Brasil tem causado sérios danos ambientais e sociais, devido a poluição dos rios, córregos e demais massas de água, superficiais e subterrâneas e à disseminação de doenças de veiculação hídrica. Desde a década de 1990, o País vem investindo esforços econômicos e institucionais para mudar essa realidade: os programas de recuperação de bacias hidrográficas, financiados por organismos internacionais; a Política Nacional de Saneamento Básico; o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). Apesar disso, poucas melhorias puderam ser observadas nas condições ambientais das cidades. O presente trabalho tem por objetivo discutir porque o Brasil não consegue avançar no sentido da universalização do saneamento, adotando como recorte de pesquisa os serviços de esgotamento sanitário, que compreendem a maior parte do déficit de saneamento e causam as piores consequências para o meio ambiente. Considerando-se que o déficit do esgotamento sanitário se concentra nos assentamentos precários urbanos, defende-se a tese de que a universalização do saneamento não é possível de ser atingida devido ao fato do déficit ser tratado somente por sua dimensão econômica, em um modelo empresarial que não dialoga com as distintas dimensões socioambientais do mesmo. Esse modelo reduz o problema à necessidade de padronização dos serviços, visando minimizar os custos e maximizar lucros, excluindo assim os territórios em que tais soluções não sejam aplicáveis, assim como os grupos sociais que não podem pagar por isso. Utilizando como método a pesquisa de dados secundários como os planos municipais de saneamento e habitação, planos diretores e literatura acadêmica sobre estes temas, buscou-se também descrever um conceito de universalização de saneamento em assentamentos precários, considerando os aspectos sociais, de moradia, de uso e ocupação do solo e ambientais que interagem com o problema. Foram feitos estudos de caso em três cidades brasileiras: Belém/PA, Recife/PE e Campinas/SP, para discutir a abordagem proposta; e um estudo de caso na cidade de Medellín, na Colômbia, que implementou o Programa *Unidos por el Agua* para universalizar os serviços de água e esgoto em assentamentos precários urbanos. Como conclusão, verifica-se que não só o setor de saneamento deve se submeter a uma mudança de paradigma sobre o conceito de cidade, mas a própria atividade de planejamento urbano, a fim de incluir os assentamentos precários como parte integrante da cidade e sua população como agentes ativos de transformação da própria realidade.

Palavras-chave: Agenda 2030. Ciclo socionatural da água. Despolitização da água. Ecologia política. Esgotamento sanitário. Favela. Moradia precária. Tarifa social de água e esgoto.

ABSTRACT

The precariousness of basic sanitation service in Brazil has caused serious environmental and social damages, due to the pollution that affects rivers, streams and other surface and underground water bodies, and to the dissemination of waterborne diseases. Since the 1990s decade, the country has been investing economic and institutional efforts to change this reality: the watershed recovering programs, funded by international organizations; the Basic Sanitation National Policy; the Acceleration Program of Growth (PAC). Nevertheless, a few improvements could be observed under cities' environmental conditions. The present paper aims to discuss why Brazil does not manage to advance towards the universalization of sanitation, adopting as a research approach the sanitary sewage services, which comprise most of the sanitation deficit and cause the worst consequences to the environment. Considering that the deficit of sanitary sewage is located at precarious urban settlements, the thesis defends that universalization of sanitation can not be achieved due to the fact that the deficit is dealt with only by its economic dimension, in a business model that does not dialogue with different socio-environmental dimensions. This model reduces the problem to the need for standardized services, aiming to minimize costs and maximize profits, thereby excluding territories where such solutions aren't applicable, as well as social groups who can't afford it. Using as a method the secondary data like municipal plans of sanitation and habitation, master plan and academic literature on these topics, it was also sought to describe a concept for universalization of sanitation at precarious settlements, considering the social aspects of housing, urban land use and environmental factors that interact with the problem. Case studies were conducted in three Brazilian cities: Belém (PA), Recife (PE) and Campinas (SP), to discuss the proposed approach; and a case study in the Colombian city of Medellín, which implemented the *Unidos por el Agua* Program to universalize the water and sewer services at urban precarious settlements. In conclusion, it appears that not only the sector of sanitation must undergo a paradigm shift on the city concept, but the urban planning activity itself in order to include the precarious settlements as an integral part of the city and its population as active agents of transformation of the reality itself.

Keywords: 2030 Agenda for sustainable development. Hydrosocial cycle. Depoliticization of water. Political ecology. Sewage. Slum. Precarious housing. Subsidies for basic sanitation services.

RESUMEN

La precariedad de los servicios de saneamiento básico en Brasil ha causado graves daños ambientales y sociales debido a la contaminación de ríos, arroyos y otras masas de agua, superficiales y subterráneas, y la propagación de enfermedades transmitidas por el agua. Desde la década de 1990, el país ha invertido esfuerzos económicos e institucionales para cambiar esa realidad: programas de recuperación de cuencas, financiados por organizaciones internacionales; la política nacional de saneamiento básico; el Programa de Aceleración del Crecimiento (PAC). A pesar de esos, se pudieron observar pocas mejoras en las condiciones ambientales de las ciudades. Este documento tiene como objetivo discutir por qué Brasil no puede avanzar hacia la universalización del saneamiento, adoptando como foco de investigación los servicios de alcantarillado, que comprenden la mayor parte del déficit de saneamiento y causan las peores consecuencias para el medio ambiente. Por supuesto la falta de alcantarillado se ubica en asentamientos urbanos precarios, entonces, se argumenta que la universalización del saneamiento no es posible debido a que el déficit solo se trata por su dimensión económica, en un modelo de negocio que no se relaciona con las diferentes dimensiones socioambientales. Ese modelo reduce el problema a la necesidad de estandarizar los servicios para minimizar los costos y maximizar las ganancias, excluyendo así los territorios donde tales soluciones no son aplicables, así como los grupos sociales que no pueden pagarlos. Utilizando como método la investigación de datos secundarios como saneamiento municipal y planes de vivienda, planes maestros y literatura académica, también búscase describir un concepto de universalización del saneamiento en asentamientos precarios, considerando lo social, la vivienda, uso de la tierra y el medio ambiente que interactúan con el problema. Se realizaron estudios de casos en tres ciudades brasileñas: Belém (PA), Recife (PE) y Campinas (SP), para discutir el enfoque propuesto; y un estudio de caso de la ciudad de Medellín, Colombia, que implementó el Programa Unidos por el Agua para universalizar los servicios de agua y alcantarillado en asentamientos urbanos precarios. En conclusión, parece que no solo el sector de saneamiento debe experimentar un cambio de paradigma en el concepto de ciudad, sino también en la actividad de planificación urbana, para incluir a los asentamientos precarios como parte de la ciudad y su población, como agentes activos de transformación de la propia realidad.

Palabras clave: Agenda 2030. Ciclo siconatural del agua. Despolitización del agua. Ecología política. Alcantarillado. Vivienda precaria. Favela. Subsidios para servicios de saneamiento.

LISTA DE SIGLAS

| | |
|----------------|---|
| AMAE | Agência Reguladora Municipal de Água e Esgoto de Belém |
| ANA | Agência Nacional de Águas |
| APU | Assentamentos Precários Urbanos |
| ARES PCJ | Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá |
| ARSAE MG | Agência Reguladora dos Serviços de Água e Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais |
| BF | Biofiltro Aerado Submerso |
| BID | Banco Interamericano de Desenvolvimento |
| BIM | Modelagem da Informação da Construção |
| BIRD | Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento |
| BNDES | Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social |
| CadÚnico | Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal |
| CADE | Conselho Administrativo de Defesa Econômica |
| CEDAE | Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro |
| CEF | Caixa Econômica Federal |
| CETESB | Companhia Ambiental do Estado de São Paulo |
| CIS | Comunidades de Interesse Social |
| CNI | Confederação Nacional da Indústria |
| CODENPE/FIDEM | Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco |
| COHAB Campinas | Companhia de Habitação Popular de Campinas |
| COHAB PE | Companhia de Habitação Popular do Estado de Pernambuco |
| COMPERJ | Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro |
| COMPESA | Companhia Pernambucana de Saneamento |
| CONAMA | Conselho Nacional de meio Ambiente |
| COPASA | Companhia de Saneamento de Minas Gerais |
| COSANPA | Companhia de Saneamento do Pará |
| DBO | Demanda Bioquímica de Oxigênio |
| DQO | Demanda Química de Oxigênio |
| DS | Decantador Secundário |
| EDU | Empresa de Desenvolvimento Urbano |
| EEE | Estação Elevatória de Esgotos |
| EEP | Estrutura Ecológica Principal |
| EPM | Empresas Públicas de Medellín |
| ETE | Estação de Tratamento de Esgotos |
| FUNASA | Fundação Nacional de Saúde |
| HIS | Habitação de Interesse Social |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| IDHM | Índice de Desenvolvimento Humano Municipal |
| IPCA | Índice de Preços ao Consumidor Amplo |
| ISVIMED | Instituto Social de Vivienda y Habitat de Medellín |
| JAC | Junta de Ação Comunal |
| MP | Medida Provisória |
| NCA | Nova Cultura da Água |
| ODS | Objetivos de Desenvolvimento Sustentável |
| OMS | Organização Mundial da Saúde |
| ONDAS | Observatório Nacional dos Direitos à Água e ao Saneamento |
| ONG | Organização Não Governamental |
| ONU | Organização das Nações Unidas |
| PAC | Programa de Aceleração do Crescimento |
| PDES | Plano Diretor do Sistema de Esgotamento Sanitário |
| PDU | Plano Diretor Urbano |
| PEAD | Polietileno de Alta Densidade |
| PEHMED | Plano Estratégico Habitacional de Medellín |

| | |
|--------------|--|
| PLANSAB | Plano Nacional de Saneamento Básico |
| PLHIS | Plano Local de Habitação de Interesse Social |
| PMHIS | Plano Municipal de Habitação de Interesse Social |
| PMSB | Plano Municipal de Saneamento Básico |
| PMVAP | Programa Mínimo Vital de Água Potável |
| PNAD | Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios |
| PNSB | Pesquisa Nacional de Saneamento Básico |
| POSER | Plano de Ordenamento do Sistema de Esgotos do Recife |
| POT | Plano de Ordenamento Territorial |
| PPP | Parceria Público Privada |
| PREZEIS | Plano de Regularização de Zonas Especiais de Interesse Social |
| PROMETRÓPOLE | Programa de Infraestrutura em áreas de Baixa Renda da Região Metropolitana do Recife |
| PROSANEAR | Programa de Saneamento para População de Baixa Renda |
| PROSEGE | Programa de Ação Social de Saneamento |
| PUC | Pontifícia Universidade Católica |
| PV | Poço de Visita |
| RM | Região Metropolitana |
| RMB | Região Metropolitana de Belém |
| RMC | Região Metropolitana de Campinas |
| RMR | Região Metropolitana do Recife |
| SAAEB | Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Belém |
| SABESP | Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo |
| SAE | Serviços de Água e Esgoto |
| SANASA | Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento S/A |
| SANEATINS | Companhia de Saneamento do Tocantins |
| SANEPAR | Companhia de Saneamento do Paraná |
| SbN | Soluções baseadas na Natureza |
| SEINFRA | Secretaria de Infraestrutura e Recursos Hídricos de Pernambuco |
| SIDRA | Sistema IBGE de Recuperação Automática |
| SNIS | Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento |
| TCE PE | Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco |
| UASB | Reator Anaeróbico de Fluxo Ascendente |
| UC | Unidade de Coleta |
| UH | Unidade Habitacional |
| UNESCO | Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura |
| ZEIS | Zona Especial de Interesse Social |

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|-------------|--|-----|
| Figura 1 - | Conceito de déficit de saneamento segundo o PLANSAB..... | 34 |
| Figura 2 - | Conceito de inadequação de moradia segundo a Fundação João Pinheiro | 35 |
| Figura 3 - | Municípios com assentamentos precários em 2000, que atingiram a universalização de esgotos em 2013..... | 43 |
| Figura 4 - | Municípios com assentamentos urbanos precários e algum tipo de solução sanitária para toda a população urbana (2013) | 44 |
| Figura 5 - | Nível de utilização de soluções individuais de esgotamento sanitário em municípios que não têm sistemas públicos de tratamento de esgotos | 45 |
| Figura 6 - | Municípios com déficit de esgotamento sanitário em que toda a rede de coleta existente é seguida de tratamento | 47 |
| Figura 7 - | Municípios com situações variadas de atendimento, com predominância de redes de coleta, seguidas ou não de tratamento de esgotos..... | 49 |
| Figura 8 - | A máquina de água, conforme proposto por Vairavamoorthy (2012 <i>apud</i> HELLER, 2015a) | 71 |
| Figura 9 - | Região Metropolitana de Belém | 79 |
| Figura 10 - | Setores censitários na Região Metropolitana de Belém em 2000..... | 81 |
| Figura 11 - | Condições de atendimento do esgotamento sanitário na região metropolitana de Belém segundo o Atlas Esgoto (2013) | 82 |
| Figura 12 - | Setorização dos assentamentos precários da RMB proposta por Pinheiro et.al (2016). Baixadas (em azul); ocupações e loteamentos irregulares (em vermelho); conversão de terra rural em urbana (em amarelo); ilhas da RMB (em verde)..... | 84 |
| Figura 13 - | Divisão político-administrativa de Belém/PA | 86 |
| Figura 14 - | Áreas de delegação dos serviços de água e esgoto no município de Belém | 89 |
| Figura 15 - | Programas de implantação de sistemas de esgotamento sanitário no município de Belém nas décadas de 1990 e 2000..... | 91 |
| Figura 16 - | Região Metropolitana de Recife e os assentamentos precários urbanos | 98 |
| Figura 17 - | Esgotamento sanitário na Região Metropolitana de Recife em função dos tipos de solução ou déficit considerado, no ano de 2013..... | 100 |
| Figura 18 - | Unidades de paisagem em Recife | 106 |
| Figura 19 - | Assentamentos precários em Recife. Em laranja, assentamentos cadastrados em 1978; em verde, cadastro de 1988; em vermelho, cadastro de 1998; em verde claro, atualização do cadastro em 2011; em roxo, acréscimo do mapeamento de 2014 | 107 |
| Figura 20 - | Região Metropolitana de Campinas e a distribuição dos assentamentos precários urbanos | 114 |
| Figura 21 - | Condições gerais de coleta e tratamento de esgotos sanitários em cidades que possuem assentamentos precários, na Região Metropolitana de Campinas, segundo o Atlas Esgoto para o ano de 2013..... | 116 |
| Figura 22 - | Regiões com assentamentos precários urbanos em Campinas: Em lilás, ao Centro, a Região 4; em roxo, a sudoeste, a Região 5; em laranja, ao sul, a Região 7 e em vermelho, a oeste, a Região 9117 | |
| Figura 23 - | Planejamento das intervenções em esgotamento sanitário em Campinas, segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico. As favelas estão localizadas em cor laranja, e os loteamentos precários em roxo | 121 |
| Figura 24 - | Relação de bairros sem sistema de coleta de esgotos, indicados na Figura 23 em roxo | 122 |
| Figura 25 - | Relação de núcleos (favelas e ocupações) sem sistema de coleta de esgotos, indicados na Figura | |

| | | |
|-------------|--|-----|
| | 23 em laranja..... | 122 |
| Figura 26 - | Divisão político administrativa de Medellín..... | 134 |
| Figura 27 - | Antes e depois do Programa <i>Unidos por el Agua</i> no bairro Carpinelo, Comuna 1, em 2016. Rede de esgoto instalada em escadaria, como solução não convencional na modalidade Abastecimento Comunitário..... | 140 |
| Figura 28 - | Antes e depois do Programa <i>Unidos por el Agua</i> no bairro Las Estancias – Villa Turbay, na Comuna 8. Rede de esgoto cruzando viela e conectando as moradias, em 2018. | 141 |
| Figura 29 - | Antes e depois do Programa Unidos por el Agua no bairro Santo Domingo – Setor La Torre, na Comuna 1. Melhorias urbanas após a conexão de moradias, em 2019. | 141 |
| Figura 30 - | Antes e depois do Programa <i>Unidos por el Agua</i> no bairro <i>Bello Oriente</i> , na Comuna 3. Melhorias urbanas na modalidade Abastecimento Comunitário, em 2018. | 142 |
| Figura 31 - | Modelo de ocupação proposto pelo POT de Medellín, com vigência até 2027. Projeto Rio em azul, Projeto de Transversalidades Oriente-Occidente, em marrom e Projeto de Borda urbano-rural em verde escuro. Em destaque vermelho estão as Comunas 1, 3 e 8 | 144 |
| Figura 32 - | Localização de <i>Bello Oriente</i> . Em amarelo, porção “regular”; em vermelho, porção a ser removida. Notar a Estação de Tratamento de Água La Montana, adjacente à porção “irregular” | 148 |
| Figura 33 - | Extravasador da EPM e captação de água pelos moradores, a meia encosta..... | 148 |
| Figura 34 - | Colar de tomada e distribuição de água para as moradias “irregulares” de <i>Bello Oriente</i> a partir da adutora comunitária | 149 |
| Figura 35 - | Sobreposição de <i>Bello Oriente</i> (ponto azul) nos mapas temáticos do POT: A) mapeamento das zonas de risco mitigáveis (laranja) e não mitigáveis (vermelho); B) posição no limite urbano (linha preta), sobre o macroprojeto do Cinturão Verde Metropolitano. C) limite sanitário (linha azul). D) intervenção do plano habitacional, numa linha tênue entre a consolidação (em verde) e a remoção de moradias (quadriculado)..... | 150 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|-----|
| Tabela 1 - Investimentos necessários em serviços de esgotamento sanitário nas áreas urbanas e rurais no Brasil no período 2014-2033, em milhões de reais | 27 |
| Tabela 2 - Práticas de afastamento de esgotos sanitários por macrorregião e Brasil, 2010, segundo o PLANSAB (em % população)..... | 36 |
| Tabela 3 - Níveis de atendimento de esgotamento sanitário dos municípios e prestadores participantes do SNIS em 2016, segundo macrorregiões | 37 |
| Tabela 4 - Situação geral do atendimento por serviços de esgotamento sanitário segundo macrorregiões e Brasil, 2013, segundo a Agência Nacional de Águas (em % população)..... | 38 |
| Tabela 5 - População atendida por sistemas de tratamento para remoção de carga orgânica (DBO) segundo a eficiência dos sistemas e macrorregiões, 2013 (em %) | 38 |
| Tabela 6 - Percentual de domicílios particulares permanentes urbanos sem rede de esgoto ou fossa séptica (2000) | 41 |
| Tabela 7 - População que utiliza solução individual de esgotamento sanitário nas cidades analisadas | 51 |
| Tabela 8 - Soluções sanitárias para coleta e tratamento de esgotos domésticos..... | 65 |
| Tabela 9 - População e serviços de esgotamento sanitário nas cidades de Belém/PA, Recife/PE e Campinas/SP..... | 77 |
| Tabela 10 - Domicílios em assentamentos precários na Região Metropolitana de Belém (2000) | 80 |
| Tabela 11 - Esgotamento sanitário na Região Metropolitana de Belém segundo os Censos Demográficos de 2000 e 2010 | 82 |
| Tabela 12 - Esgotamento sanitário na Região Metropolitana de Belém em 2000..... | 82 |
| Tabela 13 - Evolução do atendimento dos serviços de esgotamento sanitário em Belém, PA | 86 |
| Tabela 14 - Sistemas de tratamento de esgotos em Belém, PA..... | 88 |
| Tabela 15 - Ações de Esgotamento Sanitário realizadas em programas de saneamento em Belém no período de 1987 a 2002 | 91 |
| Tabela 16 - População e domicílios em assentamentos precários urbanos na Região Metropolitana de Recife (2000) | 97 |
| Tabela 17 - Esgotamento sanitário na Região Metropolitana de Recife | 100 |
| Tabela 18 - Déficit de esgotamento sanitário em assentamentos precários na Região Metropolitana de Recife - 2000..... | 101 |
| Tabela 19 - Comunidades de Interesse Social – CIS e as unidades de paisagem no Recife, PE | 106 |
| Tabela 20 - Evolução do número de habitantes em assentamentos precários urbanos no Recife – 1978 a 2014 | 108 |
| Tabela 21 - Projetos do Programa Cidade Saneada..... | 110 |
| Tabela 22 - Domicílios em assentamentos precários no município de Campinas (em unidades) | 119 |
| Tabela 23 - População residente, taxa de urbanização e extensão territorial na Região Metropolitana do <i>Valle de Aburrá</i> (2017) | 134 |
| Tabela 24 - Estratificação socioeconômica da população e dos domicílios de Medellín | 135 |
| Tabela 25 - Estratos socioeconômicos de Medellín e a política tarifária da EPM para abastecimento de água e coleta de esgotos | 135 |
| Tabela 26 - Resultados consolidados do Programa Unidos por el Agua, em Medellín, até julho de 2019 (famílias beneficiadas)..... | 140 |
| Tabela 27 - Indicadores comerciais consolidados do Programa <i>Unidos por el Agua</i> , até junho de 2019..... | 143 |
| Tabela 28 - Faixas de consumo para aplicação dos princípios de solidariedade e de incentivos ao uso racional da água | 143 |
| Tabela 29 - Déficit habitacional das Comunas 1, 3 e 8 com relação ao déficit total de Medellín, no ano de 2017 (em %) | 145 |
| Tabela 30 - Inadequação habitacional das Comunas 1, 3 e 8 com relação ao total de inadequações nas habitações de Medellín, no ano de 2017 (em %)..... | 145 |

SUMÁRIO

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | A GÊNESE DA PESQUISA | 18 |
| 1.1 | QUESTÃO 1: A DISPUTA PELA ÁGUA | 19 |
| 1.2 | QUESTÃO 2: O SANEAMENTO COMO NEGÓCIO | 21 |
| 1.3 | A HIPÓTESE DE PESQUISA | 22 |
| 1.4 | AS LIMITAÇÕES DAS INFORMAÇÕES DE SANEAMENTO | 23 |
| 1.5 | A ABORDAGEM INTEGRADA DO SANEAMENTO E DA HABITAÇÃO | 23 |
| 1.6 | A APRESENTAÇÃO DA TESE | 24 |
| 2 | A UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO NA PERSPECTIVA DA AGENDA 2030 | 26 |
| 3 | O ENFRENTAMENTO DO DÉFICIT DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO BRASIL | 30 |
| 3.1 | O DÉFICIT DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – CONCEITO E CONTEXTO | 32 |
| 3.1.1 | <i>Déficit de esgotamento sanitário no Brasil</i> | 36 |
| 3.1.2 | <i>A diversidade ocultada pela homogeneização do déficit nos municípios brasileiros</i> | 39 |
| 3.2 | SANEAMENTO E MORADIA PRECÁRIOS NO BRASIL | 51 |
| 3.3 | A DESPOLITIZAÇÃO DO SANEAMENTO | 55 |
| 3.4 | A NECESSIDADE DE REPOLITIZAÇÃO DO TEMA DA UNIVERSALIZAÇÃO | 57 |
| 4 | CONCEITO DE UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO | 60 |
| 4.1 | A QUESTÃO AMBIENTAL: COLETAR E TRATAR ESGOTOS NOS ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS URBANOS NUMA PERSPECTIVA SOCIONATURAL..... | 61 |
| 4.2 | A QUESTÃO URBANA: DIREITO À CIDADE E À PERMANÊNCIA..... | 63 |
| 4.3 | A QUESTÃO TECNOLÓGICA: SOLUÇÕES DE INFRAESTRUTURA, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO..... | 65 |
| 4.3.1 | <i>Estratégias de tratamento de esgotos visando a universalização do acesso ao saneamento</i> | 68 |
| 4.4 | A QUESTÃO TARIFÁRIA: O ACESSO FINANCEIRO AOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO NO BRASIL | 72 |
| 5 | ANÁLISE DO DÉFICIT DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM BELÉM, RECIFE E CAMPINAS | 77 |
| 5.1 | BELÉM, PA | 79 |
| 5.1.1 | <i>A precariedade urbana na Região Metropolitana de Belém</i> | 80 |
| 5.1.2 | <i>Sistema de esgotamento sanitário em Belém, PA</i> | 85 |
| 5.1.3 | <i>Aspectos relevantes do Plano Municipal de Habitação de Interesse Social</i> | 93 |
| 5.1.4 | <i>Intervenções recentes nos assentamentos precários urbanos em Belém</i> | 95 |
| 5.1.5 | <i>Síntese</i> | 95 |
| 5.2 | RECIFE, PE | 96 |
| 5.2.1 | <i>Sistema de esgotamento sanitário em Recife, PE</i> | 102 |
| 5.2.2 | <i>O Atlas de infraestrutura nas Comunidades de Interesse Social do Recife</i> | 104 |
| 5.2.3 | <i>Intervenções públicas nas comunidades de interesse social em Recife</i> | 108 |
| 5.2.4 | <i>Síntese</i> | 112 |

| | |
|---|------------|
| 5.3 CAMPINAS, SP | 113 |
| 5.3.1 <i>As características dos assentamentos precários e as estratégias de intervenção em Campinas..</i> | 116 |
| 5.3.2 <i>Sistema de esgotamento sanitário em Campinas.....</i> | 120 |
| 5.3.3 <i>Síntese</i> | 123 |
| 5.4 TARIFA SOCIAL COMO INSTRUMENTO DE UNIVERSALIZAÇÃO..... | 124 |
| 5.5 DISCUSSÃO | 126 |
| 6 MEDELLÍN E A UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO: UMA DISCUSSÃO SOBRE SANEAMENTO E TERRITÓRIO | 131 |
| 6.1 A PRODUÇÃO DO TERRITÓRIO POPULAR..... | 132 |
| 6.2 BREVE DESCRIÇÃO DE MEDELLÍN..... | 133 |
| 6.3 AS POLÍTICAS DE SANEAMENTO E ORDENAMENTO TERRITORIAL EM MEDELLÍN | 135 |
| 6.3.1 <i>O Programa Mínimo Vital de Água Potável</i> | 137 |
| 6.3.2 <i>O Programa Unidos Por El Agua</i> | 138 |
| 6.3.3 <i>Plano de Ordenamento Territorial de Medellín</i> | 143 |
| 6.4 <i>BELLO ORIENTE: ONDE O DIREITO NÃO CHEGA E A AGENDA 2030 NÃO CONTA.....</i> | 147 |
| 6.5 <i>A ESCUELA TERRITORIAL DE BARRIOS DE LADERA: ÁGUA, TERRITÓRIO E A LUTA PELA PERMANÊNCIA</i> | 151 |
| 6.6 DISCUSSÃO | 153 |
| 7 CONCLUSÕES E PROPOSTAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO NO BRASIL | 155 |
| EPÍLOGO | 164 |
| REFERÊNCIAS | 165 |

1 A GÊNESE DA PESQUISA

O presente trabalho deveria ser uma tese sobre a universalização do saneamento em assentamentos precários urbanos no Brasil. Deveria, ao mesmo tempo, ser uma tese sobre Urbanismo. Por fim, deveria ser uma tese de uma Engenheira Civil, comprometida, por dever da profissão, a proporcionar um ambiente construído qualificado, socialmente justo e ambientalmente equilibrado. Amparada por uma formação acadêmica multidisciplinar, com Mestrado em Saúde Pública, e experiência profissional de vinte anos em Planejamento Urbano, Habitação Social e Construção Civil, com estreita relação com amigos engenheiros, arquitetos, assistentes sociais e gestores públicos, entendia ser capaz de associar essas diretrizes. O caminho foi percorrido, e aqui proponho a minha tese. Mas o que realmente me surpreendeu neste percurso foi a dificuldade de lidar com a questão do saneamento sob a perspectiva socioambiental.

Minha amiga e “futura orientadora” me telefonou um dia me convidando para me candidatar a uma vaga no Programa de Doutorado da PUC Campinas. Ela propunha que eu investigasse por que o Brasil não conseguia avançar no sentido da universalização do saneamento. Era uma pergunta interessante: o que se pensava ser um problema de tecnologia e de recurso financeiro, revelou-se como uma questão de natureza sociopolítica.

Iniciei meus estudos com o artigo de Albuquerque e Ferreira (2012), que analisavam a situação do setor, argumentando que ao longo da década de 1990, os profissionais de saneamento justificavam as carências dos serviços de água e esgoto pela falta de marco regulatório e de investimentos robustos, alinhados por uma política pública apropriada. Em 2007, o marco regulatório estava fundado: a Lei Federal nº 11.107 – Lei dos Consórcios Públicos (BRASIL, 2005), e a Lei Federal nº 11.445 – Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico (BRASIL, 2007) estabelecendo regras para os serviços; os investimentos financeiros foram assegurados por diferentes fontes de recursos no âmbito do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) (BRASIL, 2017). De 2007 a 2014 foram destinados 45,9 bilhões de reais a planos, projetos e obras de esgotamento sanitário, abastecimento de água e manejo de resíduos sólidos urbanos (BRASIL, 2014b). No entanto, os resultados indicavam que muito pouco havia se avançado com relação a ampliação do atendimento dos serviços à população.

Heller (2009 *apud* ALBUQUERQUE; FERREIRA, 2012) ponderou que, para que os investimentos em saneamento sejam eficientes, é necessário um período de maturação, que não é curto. A adequada concepção dos projetos de engenharia, a especificação de materiais, a aquisição de equipamentos de grande porte, exigem períodos que podem durar de 2 a 4 anos, sendo ilusório pensar que uma injeção repentina de recursos financeiros pode gerar resultados qualificados. A falta de técnicos especializados também é um problema, pois, após um longo período em que o País não investiu em Saneamento, os profissionais migraram para outras áreas de atuação, não sendo fácil encontrar pessoas em número suficiente para atuar com alta produtividade de uma hora para outra. Passar rapidamente por estes processos leva a contratações de obras deficientes, que levam muito mais tempo para serem concluídas, e podem levar a custos muito maiores do que os que haviam sido inicialmente estimados.

Ao mesmo tempo, sabia-se que o saneamento era um tema do Planejamento Urbano (ou de Urbanismo) e, por isso, múltiplas questões se sobrepunham, abrindo campo de análise para muitas hipóteses, não necessariamente excludentes. Neste sentido, pode-se citar Maricato (2012):

A importância do espaço urbano como ativo econômico e financeiro escapa à percepção da maior parte dos urbanistas, engenheiros e economistas no Brasil (exceto dos que trabalham para o capital imobiliário). O valor da terra e dos imóveis varia de acordo com as leis ou investimentos realizados nas proximidades. [...] O Governo Federal retomou as políticas de habitação e saneamento e se propõe a retomar a política de mobilidade urbana após décadas de ausência promovida pelo ideário neoliberal. Mas a retomada desses investimentos sem a reforma fundiária e

imobiliária urbana (de competência municipal) traz consequências cruéis como a explosão dos preços dos imóveis. [...] O planejamento urbano é o fetiche que encobre o verdadeiro negócio. É comum que um conjunto de obras contrarie o Plano Diretor. O mais frequente é vermos obras sem planos e planos sem obras.

Assim, era preciso estabelecer uma relação entre [quais] questões urbanas e saneamento, para compreender do que se tratava quando se falava de déficit de saneamento. O problema consistia no elevado déficit de atendimento, com um número enorme de moradias sem conexão com sistemas de água e esgoto, portanto, era também um problema habitacional.

Poderia ainda, ser um problema de gerenciamento de projetos. Se abrissemos as “caixas” dos “problemas de gestão” e dos “problemas sociais”, que inundam os argumentos para justificar as limitações da Engenharia, poderíamos iluminar um pouco certos caminhos, tornando o problema da universalização mais discernível. Heller (2009 *apud* ALBUQUERQUE; FERREIRA, 2012, p. 25-26) observava, de forma bastante apropriada:

[...] a situação da área de saneamento no Brasil mostra com nitidez evolução muito acanhada na direção de ambiente mais compatível com a realidade democrática do País, sobretudo quando se compara com a evolução de outros setores públicos [...]. Assim [...] a participação popular e o controle social legitimaram-se nas áreas de saúde, de meio ambiente, de política urbana e de recursos hídricos. [...] a descentralização, com o reconhecimento e o estímulo à ação do nível municipal, foi assumida pelas áreas de saúde [...] e de meio ambiente [...]. Este passivo de democratização, portanto, ainda acompanha a área de saneamento, talvez encontrando explicação na resistência dos grupos de interesse [...] em ter seu poder controlado [...].

1.1 QUESTÃO 1: A DISPUTA PELA ÁGUA

Já inserida no Programa, realizei um estudo sobre o projeto de transposição das águas do Rio Paraíba do Sul para o Sistema Cantareira, no Estado de São Paulo. Pude perceber que a questão do saneamento estava permeada por disputas e conflitos hídricos regionais, com reflexos locais sobre o uso da água. O Rio Paraíba do Sul abastece a região do Vale do Paraíba paulista, uma pequena parte do estado de Minas Gerais e grande parte do estado do Rio de Janeiro, incluindo a Região Metropolitana, além de ser utilizada para fins industriais, comerciais, turismo, pesca, irrigação, energia elétrica etc. A SABESP pretendia retirar uma parte da vazão do rio e abastecer o Reservatório Cantareira, para suprir o déficit no sistema de abastecimento da Grande São Paulo (SABESP, 2015).

O processo de aprovação deste empreendimento foi marcado por uma narrativa de que a solução proposta pela SABESP era a única que poderia garantir o abastecimento de água da população da Região Metropolitana de São Paulo (SABESP, 2015). Era tão hegemônico tal discurso que não se falava da falta de governança da água, mesmo que se soubesse que aquela grave crise hídrica já estivesse anunciada desde a década de 1970 pelo meio acadêmico (JACOBI; CIBIM; LEÃO, 2015). As queixas da população do Vale do Paraíba (falta de diálogo, falta de soluções para a despoluição do rio Paraíba, e o próprio impacto da seca nesta região), eram silenciadas (SÃO PAULO, 2015).

Apesar da Constituição Federal atribuir a titularidade dos serviços de saneamento aos municípios, e os sistemas de gestão de recursos hídricos estarem bastante descentralizados, o saneamento ainda está muito concentrado no setor público, especialmente na prestação de serviços por empresas estaduais. A SABESP é uma dessas empresas, de capital aberto, sendo seu maior acionista o Governo do Estado de São Paulo que, por sua vez, não tem nenhum programa de apoio aos municípios para superarem seus déficits, deixando-os sob a tutela das políticas federais.

Neste conflito pelas águas do Rio Paraíba do Sul, o Governo de São Paulo tinha múltiplas faces: era o órgão gestor dos recursos hídricos, através da Secretaria Estadual de Recursos Hídricos e Energia; conduzia o processo de licenciamento ambiental do projeto da SABESP, como órgão fiscalizador, através da CETESB; mas era o sócio majoritário da SABESP, interessado em superar a crise de abastecimento no maior mercado consumidor e não prejudicar o balanço financeiro da empresa, que tem ações na Bolsa de Valores de Nova Iorque.

Tratava-se de um Estado empresário, “[...] em sintonia com as forças do mercado globalizado [...]” (BRITTO; REZENDE, 2017), porém, disfarçado de Poder Público. E como tal, era autoritário e coercitivo. A SABESP necessitava entrar em um território alheio (Vale do Paraíba), e se apropriar daquela água. O Governo do Estado se impôs, desprezando estruturas locais para fazer valer o projeto de sua empresa:

Não obstante a água ser um bem público, de propriedade do Estado de SP, no caso do reservatório Jaguari, a percepção da população local e dos governos municipais é que a água é um patrimônio da região, da localidade, e que o Governo do Estado deve conceder compensações ao município pela derivação prevista. (SÃO PAULO, 2015, p. 53, grifo nosso)

Em outro estudo, amparado por uma visita a assentamentos precários da Baixada Fluminense, no Rio de Janeiro, observei que a CEDAE, empresa estatal que opera os serviços de saneamento na Região Metropolitana, afirmava publicamente a missão de “[...] prestar serviços de referência em abastecimento de água e esgotamento sanitário, de forma sustentável, para o desenvolvimento socioeconômico e preservação do meio ambiente, com foco na rentabilidade e satisfação da sociedade, clientes e acionistas”. Mas em uma análise de ambiente, aplicando uma matriz SWOT, considerava que “[...] a grande concentração de localidades com ocupação irregular nas áreas de concessão” eram uma “ameaça” ao sucesso de seu plano empresarial (COMPANHIA ESTADUAL DE ÁGUAS E ESGOTOS, 2017).

De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) o déficit de saneamento nesta região, que concentrava 3,2 milhões de pessoas em 2017, era de 11% em abastecimento de água e 54,3% de esgotamento sanitário (BRASIL, 2019b). A Baixada Fluminense é um território acometido por desigualdades, violência e muita pobreza. É uma extensão sem fim de ocupações irregulares, com esgotos a céu aberto, rios, córregos e mangues absolutamente poluídos, sujeitos a recorrente falta d’água. Por outro lado, a cidade do Rio de Janeiro é o maior contribuinte de esgotos lançados *in natura* na Baía de Guanabara, e também o maior consumidor de água da Região Metropolitana. De acordo com o SNIS (BRASIL, 2018), em 2016 o Estado do Rio de Janeiro consumiu, em média, 248 litros de água por habitante por dia. Os demais estados do Sudeste consumiram em média, 162 l/hab.dia. A média nacional é de 154 l/hab.dia.

O Pólo Petroquímico de Duque de Caxias e o Complexo Petroquímico de Itaboraí (COMPERJ) também são grandes consumidores de água, e possuem adutoras próprias, conectadas ao sistema da CEDAE (COSTA, 2015). A água potável que é produzida na gigantesca Estação de Tratamento Guandu, na Baixada Fluminense, não atende a todos, fazendo com que a CEDAE escolha a quem fornecer água com prioridade, dando preferência a quem pode pagar por ela. É uma empresa do Governo Estadual, e este se posiciona não como mediador dos conflitos, mas como empresário.

Esses dois exemplos demonstravam que existem disputas extremamente desiguais pela água. Em ambientes urbanos repletos de desigualdades, facilmente se observa quem ganha e quem perde. Trata-se da água-mercadoria, e as estatais, subordinadas à lógica do lucro, precisam de matéria-prima para atender seus mercados consumidores, mas também, escolher onde investir. Como necessitam equilibrar seus balanços financeiros, precisam investir e recuperar os valores por meio de tarifas. Mas como investir em saneamento de assentamentos precários e bolsões de pobreza se as pessoas

beneficiadas não poderão pagar por isso?

1.2 QUESTÃO 2: O SANEAMENTO COMO NEGÓCIO

Em um terceiro estudo, desta vez já abordando as obras do PAC Saneamento, foi analisado um conjunto de cidades médias – de 100 mil a 500 mil habitantes – do Estado de São Paulo, buscando relacionar os investimentos realizados e seu impacto nos déficits de saneamento. Foi verificado que não havia uma relação direta entre os investimentos realizados e os déficits nos municípios estudados. Alguns municípios muito carentes em infraestrutura não receberam recursos do programa, enquanto outros que já indicavam a universalização dos serviços receberam montantes significativos. Observou-se também que nos municípios que realizaram obras de saneamento e cujos índices de atendimento eram baixos (inferiores a 95% de abastecimento de água), houve redução do déficit, ao contrário dos que estavam com seus índices de atendimento já elevados, próximos a 100%. Não se percebeu, neste estudo, municípios completando o atendimento por abastecimento de água ou esgotamento sanitário com as obras do PAC. Verificava-se, assim, um certo comportamento residual, acima de 95% de atendimento em água potável, em que as operadoras deixavam de investir (FURIGO, 2017).

A SABESP, em seu Relatório de Sustentabilidade, alegava que a Região Metropolitana de São Paulo estava muito próxima da universalização do abastecimento de água – 99%, e que a meta da empresa seria a de “manter esse índice de cobertura [...] até 2020”. Quanto ao esgotamento sanitário, a empresa pretendia também elevar a cobertura em coleta de esgoto a 95% no mesmo período (SABESP, 2016, p.20).

Considerando que a Lei nº 11.445/2007, que dispõe sobre a Política Nacional de Saneamento Básico, estabelece a universalização dos serviços de saneamento como princípio fundamental, ao mesmo tempo em que considera universalização como a “[...] ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico” (BRASIL, 2007), essa associação de conceitos admite metas de médio e longo prazos, ou talvez, que não haja prazo para atender a todos os cidadãos (FURIGO, 2017). Neste sentido, não se pode afirmar que a SABESP esteja desrespeitando a lei.

Esse comportamento explica, em certa medida, porque o PAC Saneamento não logrou avanços significativos na universalização dos serviços. Com vistas a ampliar seus mercados consumidores, as empresas investiram recursos públicos federais em obras de ampliação da capacidade de abastecimento de água e em sistemas de tratamento de esgotos – estações de tratamento, emissários e estações elevatórias. Mas quem ainda não tivesse redes coletoras ou redes de abastecimento, não teria acesso a essas benfeitorias.

Britto e Rezende (2017) discutem sobre a mercantilização dos serviços de água e esgoto no Brasil, analisando que a governança da água é determinada por processos socioeconômicos, políticos e culturais que estruturam e determinam as opções de políticas públicas. Observou-se que a política de saneamento no período entre 2007 e 2014, agiu em dois sentidos opostos: o do saneamento como direito, para atender a pressões dos movimentos sociais e sindicais, valorizando a construção da Lei Nacional de Saneamento Básico, a elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) (BRASIL, 2014a) e o financiamento de planos municipais de saneamento; e do saneamento na perspectiva do neoliberalismo econômico, associado à financeirização e mercantilização da cidade. Neste caso, a política nacional financiou obras alinhadas com o urbanismo neoliberal, priorizando o saneamento que viabilizava megaprojetos de reestruturação e renovação urbana.

1.3 A HIPÓTESE DE PESQUISA

Finalmente, era preciso avaliar o montante necessário para se atingir a universalização do saneamento. O PLANSAB (2014a) estimou em 304 bilhões de reais o valor necessário para universalização dos serviços de água e esgoto no País. Esses valores foram distribuídos no tempo, sendo o período do plano de 2014 a 2033. Essa estimativa considerou soluções de esgotamento sanitário como fossas sépticas, redes coletoras, grandes estruturas como adutoras de água, emissários e estações de tratamento. Deste valor, 181,9 bilhões de reais são relativos ao serviço de esgotamento sanitário, enquanto o sistema de abastecimento de água corresponde a 122,1 bilhões de reais. As parcelas referentes a execução de redes coletoras de esgoto e redes de distribuição de água correspondem respectivamente a 33,6% e 16,3% do total, ou seja, 50% do total é a necessidade de investimentos para atender especificamente as moradias, urbanas ou rurais.

Outro estudo, elaborado pela Agência Nacional de Águas (2017), apresentou um plano de universalização do esgotamento sanitário nas áreas urbanas do Brasil, partindo de um método de cálculo de investimentos baseado no custo médio per capita de construção de redes de coleta de esgotos e soluções-tipo para o tratamento de efluentes, seguindo uma concepção de sistemas centralizados, padronizando as soluções para todo o País. Este estudo resultou no montante de 149,5 bilhões de reais, sendo 101,9 bilhões a serem investidos em redes de coleta e 47,6 bilhões em tratamento de efluentes, tendo por horizonte o ano de 2035.

Os investimentos necessários para se atingir a universalização são tão grandes, que o PAC Saneamento, apesar de sua robustez, mostrou-se muito aquém da necessidade, fortalecendo o discurso da importância da participação privada no setor, e mais ainda, justificando o discurso neoliberal que tomou o espaço a partir de 2016, sobre a ineficiência das empresas públicas e a necessidade de privatização do setor.

Em que pese a realidade dos valores necessários para a execução de obras e investimentos em gestão, que exigem uma política de intervenção centrada no problema, a questão que se reserva é de que, dado o cenário de pobreza dos assentamentos precários urbanos brasileiros, e a dinâmica empresarial do setor, não importa qual valor considerado, pois a universalização não será atingida. Assim, foi proposta a seguinte hipótese de pesquisa:

A universalização do saneamento no Brasil não é possível de ser atingida devido ao fato do déficit ser tratado somente por sua dimensão econômica, em um modelo empresarial que não dialoga com o fato concreto, que são as distintas dimensões socioambientais do mesmo. Tal modelo reduz esta realidade complexa a uma necessidade de padronização das soluções de saneamento, visando minimizar os custos e maximizar os lucros do negócio, e assim exclui territórios em que tais soluções não sejam aplicáveis, bem como grupos sociais que não tenham condições de pagar pelos investimentos.

Para desenvolver esta hipótese, diante das questões elencadas, adotou-se como referencial teórico a Teoria da Ecologia Política, desenvolvida por Swyngedouw (2004). Nesta, o ciclo urbano da água é um processo de transformação e metabolização, não só em termos físico-químicos, mas também sociais, culturais e simbólicos. No caso das cidades capitalistas, a água também faz parte da circulação de dinheiro e capital (SWYNGEDOUW, 2004 *apud* BRITTO; REZENDE, 2017). Além disso, Swyngedouw (2013b) também argumenta que o discurso da escassez hídrica serve para justificar a mercantilização da água e a atuação de empresas de saneamento, públicas e privadas, no sentido da obtenção de lucros ou de equilíbrio de custos, limitando o acesso àqueles que podem pagar pelos serviços, além de priorizarem investimentos aos que podem pagar mais. Nesta abordagem, a que o autor denomina como *Despolitização da Água*, não há espaço para contradições, ou dinâmicas regionais diferentes, ou mesmo para relações culturais pré-existentes entre as comunidades e a água.

Entidades como o Conselho Mundial da Água defendem que a universalização do saneamento só será possível com a participação do mercado (ESPINOZA, 2016), mas Swyngedouw (2013a) contesta, e afirma que é justamente a imposição de obtenção de lucros ou a necessidade de equilíbrio de custos das empresas que compromete a universalização do saneamento.

O recorte da pesquisa delimitou o serviço de esgotamento sanitário, por ser o que tem o maior déficit de atendimento em todo o País, além de seus problemas colocarem em risco os sistemas de abastecimento de água, de drenagem urbana, e comprometerem a eficácia da gestão dos recursos hídricos. Por esgotamento sanitário compreendem-se as atividades, infraestruturas e instalações necessárias à coleta, transporte, tratamento e disposição final dos esgotos domésticos, desde as ligações prediais até o lançamento final no meio ambiente.

1.4 AS LIMITAÇÕES DAS INFORMAÇÕES DE SANEAMENTO

Para compreender por que o déficit de esgotamento sanitário no Brasil não é superado, buscou-se localizá-lo territorialmente, a partir dos dados disponíveis na literatura técnica e acadêmica. A base adotada foi o PLANSAB (BRASIL, 2014a), com a intenção de sistematizar os dados disponíveis e organizar possíveis categorias de análise. No entanto, este documento apresentava categorias gerais de problemas, tais como condição socioeconômica, percentuais de pessoas ou domicílios, sempre estratificados por macrorregiões brasileiras. Por outro lado, identificou-se que o déficit de esgotamento sanitário atinge fundamentalmente as áreas urbanas, sendo que o tratamento de efluentes não abrange todo o volume transportado, indicando a grande deficiência do serviço. Apesar de importantes análises disponíveis, não era possível determinar a localização do déficit, e sob qual condição ambiental e urbana se manifestava.

Da mesma forma, o Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS), do Ministério das Cidades (BRASIL, 2018) não permite essa espacialização, apesar de conter informações e indicadores desagregados. Uma limitação importante é a origem das informações, ligadas aos prestadores de serviço, não permitindo identificar soluções individuais de esgotamento sanitário, tais como fossas sépticas e rudimentares.

A outra fonte de dados consultada foi o Atlas Esgoto (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2017), que por sua vez apresenta um grande conjunto de informações e uma pesquisa aprofundada sobre as condições de saneamento dos municípios brasileiros. Este estudo permitia identificar situações de atendimento por sistemas coletivos e individuais, em função de um número significativo de municípios, mas ainda assim, não permitia a sua localização no espaço urbano. Portanto, concluiu-se que as informações do setor não eram suficientes para esclarecer a pergunta de pesquisa proposta.

1.5 A ABORDAGEM INTEGRADA DO SANEAMENTO E DA HABITAÇÃO

Pelas dificuldades na obtenção de dados de localização do déficit de esgotamento sanitário, e considerando que o problema de saneamento é, antes de tudo, um problema ambiental e urbano, decidiu-se então buscar, nas abordagens de Planejamento Urbano um método que possibilitasse identificá-lo no território. Especificamente, foi no campo de análise habitacional que se conseguiu uma aproximação mais consistente do problema. O estudo elaborado por Marques *et. al.* (2008) apresentava correlações importantes entre a existência de déficits de saneamento em assentamentos precários. Além de indicar que o déficit atinge mais gravemente pessoas pobres, com renda familiar mensal inferior a cinco salários mínimos, e com baixo nível de escolaridade, verificava-se que estas pessoas estavam, na sua maioria, localizadas em favelas ou loteamentos irregulares e clandestinos (MARQUES *et. al.*, 2008).

Este estudo identificou assentamentos precários urbanos em 98% dos setores censitários subnormais, classificados pelo IBGE, e mais ainda, adicionou um número de setores considerados não especiais, mas notadamente precários do ponto de vista da infraestrutura urbana e das condições socioeconômicas de seus habitantes. No que diz respeito a carências nos serviços de esgotamento sanitário, o estudo revelou que setores subnormais e precários tem características muito similares entre si, mas muito distintas dos setores formais das cidades.

Por outro lado, cruzando os dados obtidos por Marques et. al. (2008) com os dados disponíveis no Atlas Esgoto (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2017), foi possível verificar que as soluções individuais e descentralizadas de afastamento e tratamento de esgotos eram bastante comuns, o que contribuía para a compreensão das especificidades locais, e demonstrava, de algum modo, que a hipótese adotada se aproximava da realidade. Assim, para desenvolver a pesquisa em torno desta hipótese, foram definidos dois objetivos principais:

- 1) Identificar as causas do déficit de esgotamento sanitário no Brasil, e as limitações que o País enfrenta para superá-los;
- 2) descrever um conceito de universalização do saneamento para assentamentos precários urbanos, visando superar as limitações identificadas.

Para atingir estes objetivos, foram analisados três municípios brasileiros, a fim de identificar essas limitações e possibilidades em casos concretos, considerando os aspectos gerais de localização dessas cidades, aspectos da política local de saneamento, sua relação com a política habitacional e os resultados de intervenções públicas em assentamentos precários urbanos. Para isso foram utilizados documentos oficiais, como os planos municipais de saneamento e habitação, os planos diretores, e artigos que analisavam intervenções urbanas de saneamento e habitação, buscando identificar problemas e peculiaridades não relacionados nos documentos oficiais. As cidades escolhidas foram Belém/PA, Recife/PE e Campinas/SP.

Por outro lado, desejava-se analisar alguma experiência específica de intervenção em assentamentos precários que tivesse por objetivo a redução do déficit de saneamento. Verificou-se que na cidade de Medellín, na Colômbia, havia uma experiência denominada Programa *Unidos por el Agua*, implementado pela Prefeitura. Estudos preliminares indicaram que se tratava de um programa cujo objetivo principal era o atendimento das metas da Agenda 2030, dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), e fazia parte do programa de desenvolvimento municipal. Verificou-se também que Medellín era uma das cidades pioneiras na implementação de políticas de direito à água e ao saneamento. Por isso, e por meio de um acordo de cooperação entre a PUC Campinas e a Universidade de Antioquia, foi selecionada esta experiência para compor a pesquisa proposta.

1.6 A APRESENTAÇÃO DA TESE

O presente trabalho está organizado em 7 capítulos, incluindo esta Introdução. No Capítulo 2 é apresentada uma breve análise da questão do saneamento sob a perspectiva da Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável, discutindo-se o ODS 6 – Água e Saneamento para todos, e as implicações do déficit de esgotamento sanitário no Brasil diante deste desafio assumido internacionalmente. O Capítulo 3 discute o enfrentamento do déficit de esgotamento sanitário no Brasil, partindo-se do conceito de déficit adotado na Política Nacional de Saneamento Básico; o contexto nacional deste déficit; a relação deste com a questão habitacional e a estreita relação com os assentamentos precários urbanos, introduzindo o referencial teórico da pesquisa, que está baseado na compreensão sobre as formas de produção do espaço urbano e na dinâmica de desigualdade e exclusão social. O déficit de saneamento se torna um discurso técnico e político que silencia essa desigualdade, sugerindo que os problemas são de financiamento do setor e de viabilidade técnica. A

esse processo dá-se o nome de *despolitização da água*.

O Capítulo 4 propõe alguns conceitos de universalização de saneamento nos assentamentos precários urbanos, utilizando quatro abordagens principais: ambiental, urbana, tecnológica e tarifária. Discutindo-se cada uma delas, busca-se descrever um conceito sobre o qual as políticas de saneamento deveriam se apoiar, para enfrentar o déficit no País. O Capítulo 5 apresenta os estudos de caso propostos, sobre os quais essas abordagens foram aplicadas. As cidades de Belém/PA, Recife/PE e Campinas/SP foram selecionadas para este exercício.

O Capítulo 6 apresenta o Programa *Unidos por el Agua*, implementado pela Prefeitura de Medellín, na Colômbia, analisando seus alcances e limitações, bem como as interfaces com a dinâmica urbana, com a política municipal de ordenamento territorial e de habitação, e com o processo reivindicatório da população dos assentamentos precários urbanos. Esta experiência permitiu consolidar a discussão em torno dos aspectos considerados fundamentais sobre a universalização do saneamento, e que comprovam a hipótese da pesquisa.

Como conclusão, pretende-se responder as questões propostas, à luz das experiências estudadas e da discussão técnico-política sobre déficit de saneamento no Brasil, propondo mudanças em setores específicos do saneamento e do planejamento urbano.

2 A UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO NA PERSPECTIVA DA AGENDA 2030

Em 28 de Julho de 2010 a Assembleia Geral das Nações Unidas, por meio da Resolução A/RES/64/292 declarou a água limpa e segura e o saneamento como um direito humano essencial para se gozar plenamente a vida e todos os outros direitos humanos.

Segundo a entidade, garantir água potável segura e saneamento como direito humano significa que o suprimento de água potável deve ser contínuo e suficiente para usos pessoais e domésticos. O saneamento deve ser adequado, com instalações físicas higiênicas, seguras e privativas, disponíveis para serem utilizadas a qualquer momento do dia ou da noite; as necessidades específicas dos deficientes, idosos, mulheres e crianças não podem ser negligenciadas. As instalações e serviços devem ser culturalmente adequados e levar em conta os requisitos de gênero, ciclo de vida e privacidade, bem como estarem disponíveis a preços razoáveis, inclusive para os mais pobres, não devendo comprometer mais que 5% do rendimento familiar (UNITED NATIONS, 2019).

No sentido de se avançar na garantia deste e de outros direitos humanos, em setembro de 2015 a Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável adotou os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) como agenda mundial a ser cumprida até o ano de 2030. Ao todo foram traçados 17 objetivos e 169 metas em diversas áreas do desenvolvimento. Segundo a Centro de Informação das Nações Unidas para o Brasil (2016), os ODS são “[...] integrados e indivisíveis, e equilibram as três dimensões do desenvolvimento sustentável: a econômica, a social e a ambiental”.

A universalização do saneamento é tratada no ODS 6, objetivo no qual se deve “[...] assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos [...]”. O item 6.2 estabelece que os países signatários devem alcançar, até 2030, o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, eliminando de uma vez por todas a defecação a céu aberto. O item 6.3 define a meta de reduzir a poluição das águas, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo pela metade a proporção de águas residuais não tratadas (CENTRO DE INFORMAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O BRASIL, 2016).

Segundo Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2018), a Agenda 2030 considera a temática urbana como transversal para o desenvolvimento sustentável. O ODS 11 que propõe transformar cidades e assentamentos humanos em espaços inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis é determinante, pois reconhece a importância do espaço urbano para o bem-estar da população e para o desenvolvimento econômico, social e ambiental. Neste sentido, a universalização do saneamento dos assentamentos precários urbanos é condição *sine qua non* para o sucesso da Agenda 2030.

Santos *et. al.* (2019) entende que a Agenda 2030 é muito arrojada, uma vez que para cumpri-la, os países – em especial o Brasil – deverão enfrentar uma realidade de marcantes conflitos, desigualdades de acesso e de poder, bem como estimular a ação coletiva para chegar num nível de equidade adequado. A questão da água e saneamento representa, por si só, um desafio global enorme, fazendo com que “[...] a equidade de acesso seja factível com custos necessários para viabilizar os serviços de oferta de água tratada e esgotamento sanitário [...]”. Entretanto, atingir um determinado nível de equidade considerando os custos para viabilizar os serviços exige uma decisão política fundamental: subsidiar o saneamento. A maioria das pessoas que não tem acesso é pobre e não pode pagar pelo investimento necessário para tê-lo. No PLANSAB (BRASIL, 2014a), estimou-se que seriam necessários 181,9 bilhões de reais para garantir 98% de atendimento dos serviços de esgotamento sanitário, no período de 2014 a 2033 (**Tabela 1**).

Tabela 1 - Investimentos necessários em serviços de esgotamento sanitário nas áreas urbanas e rurais no Brasil no período 2014-2033, em milhões de reais

| Macrorregião | Urbano | Rural | Total |
|--------------|---------|--------|---------|
| Norte | 16.679 | 1.756 | 18.435 |
| Nordeste | 37.466 | 7.818 | 45.284 |
| Sudeste | 69.631 | 3.351 | 72.982 |
| Sul | 25.804 | 1.122 | 26.926 |
| Centro-Oeste | 16.869 | 1.397 | 18.266 |
| Total | 166.449 | 15.443 | 181.893 |

Fonte: Adaptado de PLANSAB em Brasil (2014a)

Os valores da **Tabela 1** incluem a expansão e reposição das redes de coleta, interceptação, neste caso, incluindo também a implantação de fossas sépticas em parte dos municípios brasileiros e tratamento de esgotos, assim como adequação dos sistemas hidráulico-sanitários dos domicílios em todo o País. Os custos com coleta de esgotos (expansão e reposição) representam 73% do total dos investimentos (BRASIL, 2014a, p. 164).

Considerando o horizonte de investimentos do PLANSAB – 2014-2033, os valores em água e esgoto deveriam ser da ordem de 15,2 bilhões de reais anuais. De acordo com a Confederação Nacional da Indústria (CNI), o País deveria investir 35,5 bilhões de reais por ano para universalizar o saneamento nos próximos 14 anos, porém, os investimentos têm decrescido ano a ano, passando de 11,7 bilhões em 2016 para 10,9 bilhões em 2017 (SOARES NETO, 2019). Enquanto reduz investimentos, o Governo Federal aposta na aprovação do Projeto de Lei nº 4.162 (BRASIL, 2019a), que centraliza as normas sobre saneamento básico em órgãos da União, retirando poder decisório dos municípios, e permite a participação da iniciativa privada no setor, reduzindo, ao mesmo tempo, as possibilidades de participação de empresas públicas nos negócios de saneamento.

Para a CNI, a participação massiva da iniciativa privada é o instrumento mais viável para universalizar o saneamento. Britto (2019) questiona a capacidade das empresas privadas assumirem este papel tão relevante. Segundo esta autora, o Projeto de Lei desmonta a estrutura atual do setor para que as companhias estaduais não tenham mais nenhuma vantagem na competição. Associada à Emenda Constitucional 95, que impõe o teto de gastos públicos por 20 anos e limitações de investimentos do BNDES e Caixa Econômica Federal a entes públicos, o setor público será completamente inviabilizado, e o setor privado passará a ser o principal ator do setor, inclusive tendo acesso privilegiado aos recursos financeiros federais (BRASIL, 2016b). Portanto, a sociedade continuará financiando o setor por meios fiscais, porém, com a finalidade de proporcionar lucros a investidores privados, que por sua vez, não investirão nas áreas pobres, pois seu objetivo é a maximização de lucros e redução de riscos no menor tempo possível.

Britto (2019) contesta a defesa da CNI, e afirma que a eficiência da iniciativa privada e a onipresença do mercado privado em outros países não são fatos reais. Segundo a autora, as empresas privadas brasileiras não estão entre as melhores do país, segundo o ranking do saneamento, muito menos presentes de maneira tão ampla. Segundo Castro (2013), menos de 10% da população mundial é atendida por empresas privadas e, nos últimos quinze anos, 235 cidades de 37 países em todo o mundo, re-municipalizaram o serviço de saneamento (KISHIMOTO; LOBINA; PETITJEAN, 2015; CASTRO, 2013; HALL; LOBINA, 2013).

No último Fórum Mundial da Água, realizado em 2018, em Brasília, o Conselho Mundial da Água defendeu as seguintes soluções para aumentar o financiamento do saneamento urbano, e atingir as metas do ODS 6 (WORLD WATER COUNCIL, 2018):

- Reduzir custos ao focar em saneamento no local e saneamento baseado em contêineres ao invés de saneamento por redes de esgoto.
- Estimular o aumento de receitas ao facilitar a venda de produtos feitos de dejetos tratados, e quantificar o valor monetário dos benefícios sociais e econômicos do saneamento, repassando estes valores para os prestadores deste serviço;
- Atrair novos recursos para o setor através do aperfeiçoamento das condições de governança e do desempenho dos prestadores do serviço.

A proposta do Conselho para a universalização do saneamento se baseia na mudança de paradigma do esgotamento sanitário, passando da concepção de infraestrutura para a de serviço, e dos dejetos humanos, de resíduo para recurso. A promessa é que, com isso, os custos do saneamento sejam reduzidos em 50%. O Conselho Mundial da água não leva em conta a necessidade de envolvimento das comunidades na busca de soluções. O foco está no mercado e na regulação dos serviços por parte dos governos, para garantir mais mercados.

Em que pese a defesa pertinente de investir em saneamento local, o Conselho Mundial da Água entende que os governos municipais devem considerar a ideia dos contêineres, equipamentos que coletam excretas para serem transportadas até as estações de tratamento. Esse modo de saneamento urbano deve ser projetado para atender áreas geográficas grandes o suficiente para serem financeiramente viáveis; os governos locais também precisam revisar tarifas e manter um ambiente de negócios “salutar”, para atrair cada vez mais investidores, inclusive “ativando” e incentivando mercados para produtos de saneamento, tornando-se clientes para fertilizantes, energia e outros produtos gerados por negócios de saneamento e economia circular.

Os conceitos de soluções baseadas na natureza, economia circular e infraestruturas verdes tem o potencial de dar novo ímpeto ao setor de saneamento, caso este se permita a esses novos paradigmas. A limitação dessas soluções é justamente sua característica de negócio que ignorar as relações sociais e culturais de manejo da água. O resultado de se tratar a poluição e a crise hídrica como um espaço homogêneo, neutro, sem dinâmicas internas, sem conflitos nem disputas, é previsível: não será possível universalizar o saneamento.

Por sua vez, Mulas (2013) entende que o serviço de saneamento é de natureza pública, por se tratar de um monopólio natural. O Poder Público deve intervir no sistema: para incentivar o desenvolvimento e a estabilidade econômica; para modificar a distribuição de renda; e para compensar as falhas de mercado. Mulas (2013) também adverte que os serviços de água e esgoto (SAE) têm um caráter multidimensional e sua análise requer abordagens inter e multidisciplinares. A sociedade civilizada depende desses serviços para se reproduzir, por serem essenciais à vida, porém, é essencial distinguir os diferentes usos e funções da água, para daí debater o que pode e o que não pode ser explorado pelo mercado. O autor defende o que chama de “Nova Cultura da Água” – NCA, propondo superar a abordagem utilitarista de curto prazo que envolve a discussão atual do problema do saneamento. Para ele, a água, apesar de ser considerada uma mercadoria, tem valores não mercantis que exigem uma abordagem ecossistêmica, e novas formas de administração da demanda, utilizando, para tanto, estratégias sustentáveis. Os valores da água são:

- o de ser elemento fundamental da vida humana, do meio ambiente e dos sistemas aquáticos em geral;
- o da equidade entre gerações;
- o de coesão social e sentimental.

Neste sentido, os usos e funções da água devem ser bem caracterizados para que seja definido qual o papel do setor público na política de saneamento (MULAS, 2013):

- a) Água para a vida (função de garantir a sobrevivência), de responsabilidade do governo, incluindo a condição humana e todas as formas de vida e os ambientes aquáticos;
- b) Água para fins de interesse público geral, função que deve ficar sujeita a critérios diferentes com relação à política pública, inclusive no caso de atividades econômicas sujeitas a obrigações do serviço público, como transporte e energia;
- c) Água para crescimento econômico (insumo): neste caso, e envolvendo a maior parte da água que é extraída da natureza, para ser utilizada em processos de produção que visam lucro e beneficiam proprietários. A alocação eficiente dos recursos exige a transferência da totalidade dos custos para os consumidores comerciais, sem nenhum tipo de subsídio direto ou indireto. Nesta categoria também devem ser incluídos os usos em piscinas e outras formas suntuárias de utilização.

No caso (a) em que a responsabilidade pela gestão é pública, é necessária a compreensão de que o financiamento dos serviços pode estar vinculada à plena recuperação de custos, porém, é preciso estabelecer a maneira de recuperá-los, que pode ser por meio de tarifas, mas também por meio de tributação, inclusive sendo viável uma mescla dos dois tipos (MULAS, 2013).

Finalmente, Heller (2015b) entende que, num cenário de mudanças climáticas, o setor de saneamento necessita estabelecer estratégias de transição e de adaptação. Estudos conduzidos por Bisaro *et al.* (2010 *apud* HELLER, 2015b) adotam a abordagem denominada *gestão adaptativa*, e identificam que a decisão descentralizada, as informações transparentes e o reconhecimento dos interesses de um amplo espectro de usuários conduzem a melhores resultados na gestão das águas.

Farrelly e Brown (2011 *apud* HELLER, 2015a) entendem necessários novos arranjos de governança, preparados para acomodar as dimensões da complexidade e da incerteza para se obter serviços de saneamento mais sustentáveis, e ainda, defendem que os processos de aprendizagem e de experimentação constituem metodologias adequadas para essa adaptação. Em um estudo realizado na Austrália, os autores identificaram dificuldades em processos de experimentação, em casos onde os serviços de saneamento são operados de forma hierárquica e vertical e orientados pelo mercado, bem como em ambiente conservador, que coloca no centro das preocupações, sobretudo, a dimensão financeira dos riscos à saúde pública provocados pelas possíveis mudanças.

A universalização do saneamento tem, portanto, duas vertentes de pensamento: a que considera o saneamento como mercadoria, e que entende que é necessária uma mudança de paradigma com relação ao recurso 'esgoto', visando ampliar as oportunidades de negócios para atrair investidores, e assim, fomentar o ciclo econômico para atingir a meta de atendimento à toda a população e a despoluição das águas. Outra vertente é a que considera o saneamento como direito humano, que deve ser operado pelo Poder Público, por suas características de monopólio natural. Esta vertente também se interessa pela mudança de paradigma do esgoto como 'recurso', porém, entende que a operação da coleta e do tratamento deve se reaproximar dos métodos que simulam a natureza, para que se recupere o equilíbrio hídrico, e assim seja possível recuperar a qualidade das águas urbanas, ao mesmo tempo em que garante o acesso universal a todas as pessoas. Ambas as posições técnicas e acadêmicas têm por objetivo atingir as metas da Agenda 2030.

3 O ENFRENTAMENTO DO DÉFICIT DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO BRASIL

A Política Nacional de Saneamento Básico foi estabelecida a partir da Lei Federal nº 11.445 (BRASIL, 2007), e regulamentada pelo Decreto Federal nº 7217 (BRASIL, 2010). Esta lei considera como serviços públicos de água e esgoto, as atividades, infraestruturas e instalações operacionais necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição; a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente.

Também são considerados públicos aqueles serviços organizados por usuários, na forma de cooperativas ou associações em situações de condomínios ou de localidades de pequeno porte, ou quando o Poder Público assumir a responsabilidade pela operação de fossas sépticas e outras soluções de características individuais de esgotamento sanitário. As soluções individuais que não se enquadrem nessas condições não são consideradas partes do serviço público de saneamento. Além disso, toda edificação permanente urbana é obrigada a se conectar às redes públicas, desde que estas estejam disponíveis. No caso de áreas rurais, o Governo Federal deve garantir meios adequados para o atendimento da população, devendo compatibilizar as soluções com as características econômicas e sociais deste público (BRASIL, 2007).

A Lei define ainda os seguintes princípios fundamentais que baseiam a prestação dos serviços públicos de saneamento (BRASIL, 2007):

- a) universalização do acesso;
- b) integralidade dos sistemas;
- c) disponibilidade adequada à saúde e à segurança humana;
- d) respeito às peculiaridades regionais;
- e) articulação com outras políticas de interesse à saúde pública;
- f) sustentabilidade econômica;
- g) respeito à capacidade de pagamento dos usuários;
- h) transparência das ações;
- i) controle social;
- j) integração com a gestão eficiente dos recursos hídricos;
- k) uso racional da água.

A universalização é definida como a ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados no País ao saneamento básico, sendo previsto que, se necessário, para garantir o acesso de populações ou localidades de baixa renda, podem ser aplicados subsídios financeiros, ou organizados fundos públicos, onde sejam depositados parte das receitas dos serviços ou de outros recursos. Para fins de planejamento da universalização do saneamento, a lei prevê que este deve ser o objetivo e ter metas para atingimento, no bojo dos planos de saneamento, tanto municipais, regionais e o nacional. São admitidas soluções graduais e progressivas, compatíveis com outros planos setoriais.

Quanto ao planejamento das ações, a legislação define que todos os municípios devem

estabelecer suas políticas municipais, elaborando os planos locais de saneamento básico, e incluindo metas e formas de financiamento para a universalização dos serviços (BRASIL, 2007). O Plano de Saneamento Básico é “vinculante” para o Poder Público que o elaborou, ou seja, deve estar atrelado aos planos plurianuais, nas leis de diretrizes orçamentárias e nas leis orçamentárias anuais. Deve ser compatível com os planos de bacias hidrográficas, além de estar articulado com as políticas de desenvolvimento urbano, regional, de habitação, de combate à pobreza, de proteção ambiental e de promoção à saúde (BRASIL, 2007; 2010).

Pelo Decreto Federal nº 7217 (BRASIL, 2010) fica estabelecido que, na aplicação de recursos não onerosos da União, deverão ser priorizadas as ações que atendam os usuários ou municípios que não tenham capacidade de pagamento compatível com a auto-sustentação econômico-financeira dos serviços, e também ações voltadas para a promoção da salubridade ambiental aos povos indígenas e a demais populações tradicionais.

Por outro lado, essa política nacional, pela definição que atribui ao saneamento – conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das redes urbanas, o restringe a um grupo de serviços públicos a serem realizados por alguma entidade organizada, seja ela o próprio Poder Público, o setor privado concessionário ou uma organização social.

Com respeito às soluções individuais, a Lei Federal não as considera como serviço público, mas nem por isso elas deixam de ser soluções de saneamento, podendo ser enquadradas como instalações operacionais ou infraestruturas. A Lei também não detalha serviços de água e esgoto que não sejam prestados a moradias, excluindo soluções como sanitários públicos, bebedouros e chafarizes. A única referência ao saneamento rural está no inciso VII do artigo 48, da Política Federal de Saneamento Básico, em que a União deverá estabelecer como diretriz, meios adequados para atendimento desta população caracterizada como dispersa.

Por sua estrutura textual, a Lei nº 11.445/2007 se refere muito mais à Regulamentação dos serviços públicos de saneamento do que, propriamente à política de saneamento básico para o País. Sobre isso, o PLANSAB sustenta (BRASIL, 2014a, p. 37):

[...] a feição da política pública de saneamento básico recebe clara e determinante influência da forma como o Estado se organiza e da lógica adotada para os serviços de saneamento, sobretudo se prevalece a visão do saneamento como direito, como elemento da racionalidade técnico-administrativa ou como parte do processo de acumulação capitalista.

A lei nº 11445/2007 define que cabe ao titular dos serviços de saneamento básico – o município, formular a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, entre outras tarefas, elaborar o plano de saneamento básico, definir o prestador do serviço, o agente regulador e fiscalizador; adotar parâmetros de qualidade de atendimento; fixar os direitos e os deveres dos usuários e estabelecer mecanismos de controle social.

Em que pese a importância dada ao Poder Municipal para estabelecer sua própria política de saneamento, muitos municípios ainda não assumiram sua responsabilidade de planejamento, deixando que as operadoras locais e regionais o façam, mesmo que seja uma tarefa indelegável, demonstrando um distanciamento político do problema. Os serviços de água e esgoto são vistos como mercadorias, sendo disputados pelas empresas privadas e públicas, e tendo a população como mera usuária.

Como afirmou Bueno (2019), os planos municipais de saneamento têm sido limitados,

desagregando serviços de água e esgoto daqueles de drenagem e resíduos. A intersectorialidade não está garantida, pois esses planos dificilmente interagem com as perspectivas habitacional, de saúde, de meio ambiente, muito menos com as diretrizes de desenvolvimento urbano. As peculiaridades locais e regionais são substituídas por modelos homogêneos de prestação de serviços de água e esgoto, baseados em redes de coleta e sistemas de tratamento centralizados. Não se trata de sustentabilidade socioambiental, somente a de ordem econômica.

Até mesmo os órgãos de promoção social têm dificuldades de atender certas demandas da população socialmente mais vulnerável no que diz respeito ao acesso aos serviços de água e esgoto, pela falta de soluções quando da indisponibilidade dos serviços públicos, ou quando sofrem cortes pela falta de pagamento, pois não existe clareza quanto as regras de aplicação de tarifa social ou alguma outra forma de subsídio.

O princípio de integração com a gestão dos recursos hídricos fica apartado do processo de planejamento do saneamento. Ainda que os resíduos sólidos urbanos causem tantos impactos negativos nos corpos hídricos, e as águas de chuva, misturadas com esgotos domésticos contribuam sobremaneira com a poluição ambiental, os paradigmas de coleta e tratamento de esgotos não admitem este tipo de poluição como parte de seus esquemas de operação, assim como os conceitos de abastecimento público de água consideram cada vez mais a necessidade de retirada de águas superficiais a longas distâncias, sem que haja comprometimento com os princípios de conservação hídrica.

Neste contexto, é preciso discutir as peculiaridades do déficit de esgotamento sanitário, para que se compreenda os motivos pelos quais o Brasil não consegue reduzi-lo. Do ponto de vista da política nacional, já se pode estabelecer a limitação, por não ser uma política direta, mas indireta de saneamento, quando trata da questão da prestação do serviço, e não do serviço propriamente dito. Por outro lado, há que se pensar se em âmbito nacional haveria outros aspectos mais importantes a serem considerados, para que a política fosse mais efetiva.

3.1 O DÉFICIT DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – Conceito e contexto

Segundo Moraes *et al.* (2011), o conceito de déficit é muito amplo, não devendo se restringir ao aspecto da falta de acesso aos serviços públicos de saneamento básico. Segundo estes autores, o conceito de déficit deve incorporar:

- a) o conjunto de pessoas atendidas com serviço público inadequado;
- b) o conjunto de pessoas que possuem soluções individuais inadequadas; e
- c) o conjunto de pessoas que não possuem nenhuma solução sanitária. Além disso, é preciso considerar que a existência do serviço público nem sempre representa com precisão o número de pessoas atendidas, uma vez que, para se ter acesso, é necessário que o usuário pague uma tarifa. A inadimplência e o corte do fornecimento de água ao domicílio, também caracterizam déficit de atendimento (MORAES *et al.*, 2011).

Segundo Fizon (1998 *apud* MORAES *et al.*, 2011), o conceito de déficit de saneamento deve ocorrer segundo três aspectos: físico, financeiro e de condições de consumo adequadas, o que acaba por envolver padrões tecnológicos, operacionais e de manutenção na avaliação da qualidade e da quantidade dos serviços prestados. Neste sentido, o paradigma das tecnologias convencionais que considera a necessidade de superação do déficit por meio da construção de redes públicas despreza soluções alternativas ou individuais.

Esse paradigma, que conseqüentemente necessita das grandes redes de infraestrutura (coletores tronco, emissários e estações centralizadas de tratamento) domina o meio técnico e desenha horizontes distantes para atingir metas de universalização. O modelo de saneamento no meio urbano brasileiro é baseado neste esquema centralizado, na expansão de redes e na ligação de moradias a estes sistemas. Porém, para se pensar a universalização do acesso ao saneamento básico, é necessário identificar a demanda das diversas regiões do País, bem como a capacidade instalada e a qualidade dos serviços prestados. Ao mesmo tempo, não se deve restringir as opções tecnológicas, mas permitir um rol de soluções coletivas e individuais que existem, mas não são levadas em conta nas políticas do setor (MORAES *et al.*, 2011).

Moraes *et al.* (2011) propõe um conceito de déficit que contempla, além da infraestrutura implantada, aspectos socioeconômicos e culturais, a qualidade do serviço prestado ou da solução empregada e a adequação à saúde pública e à proteção ambiental. A população em déficit seria classificada em três condições:

- 1) população que não dispõe de solução sanitária;
- 2) população que dispõe de soluções sanitárias precárias ou inadequadas;
- 3) população que dispõe de soluções sanitárias adequadas, porém, por questões socioculturais relativas à situação financeira ou cultura local, fica impossibilitada ou não está disposta a usufruir da solução disponibilizada.

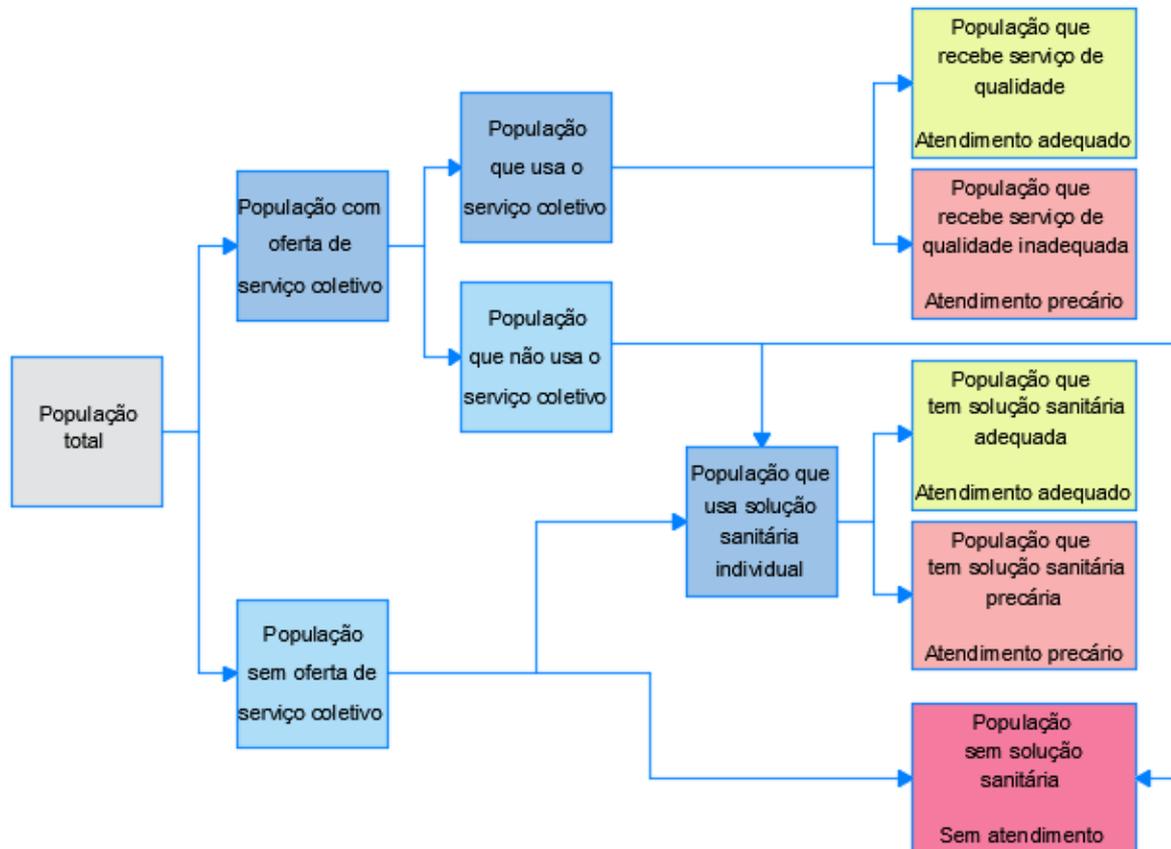
Especificamente, o déficit deve ser caracterizado, segundo Moraes *et al.* (2011), pelas seguintes condições:

- a) Atendimento precário
- b) ocorrência de vazamentos, rupturas, entupimentos ou refluxo dos efluentes das redes de esgotos;
- c) ineficiência ou inexistência de sistemas de tratamento;
- d) fossas rudimentares ou outras soluções individuais não mantidas de forma adequada.
- e) Falta de atendimento ou não uso do serviço ou da solução sanitária
- f) ausência de canalização interna de esgoto;
- g) ausência de banheiro ou sanitário de uso exclusivo da moradia;
- h) ausência de rede de coleta;
- i) falta de capacidade de pagamento por parte do usuário;
- j) fatores socioculturais que impedem o uso da solução em face de práticas pré-existentes.

A **Figura 1** apresenta um esquema gráfico do déficit de saneamento, proposto pelo PLAN SAB (BRASIL, 2014a, p. 41).

Esse conceito de déficit remete a metodologia aplicada pela Fundação João Pinheiro (2018), para o dimensionamento do déficit habitacional no Brasil. Segundo a instituição, a inadequação de domicílios não requer medidas de substituição dos mesmos, mas sim, à necessidade de se completar ou de se adequar a edificação, de acordo com suas carências. Tais carências se referem à infraestrutura, ao adensamento excessivo de moradores, a problemas fundiários, à cobertura inadequada e à ausência de unidade sanitária exclusiva. Especificamente, a carência de infraestrutura é a necessidade de algum ou de todos os serviços básicos urbanos: energia elétrica, abastecimento de água com canalização interna, rede de esgotos ou fossa séptica e coleta de lixo (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2018).

Figura 1 - Conceito de déficit de saneamento segundo o PLANSAB



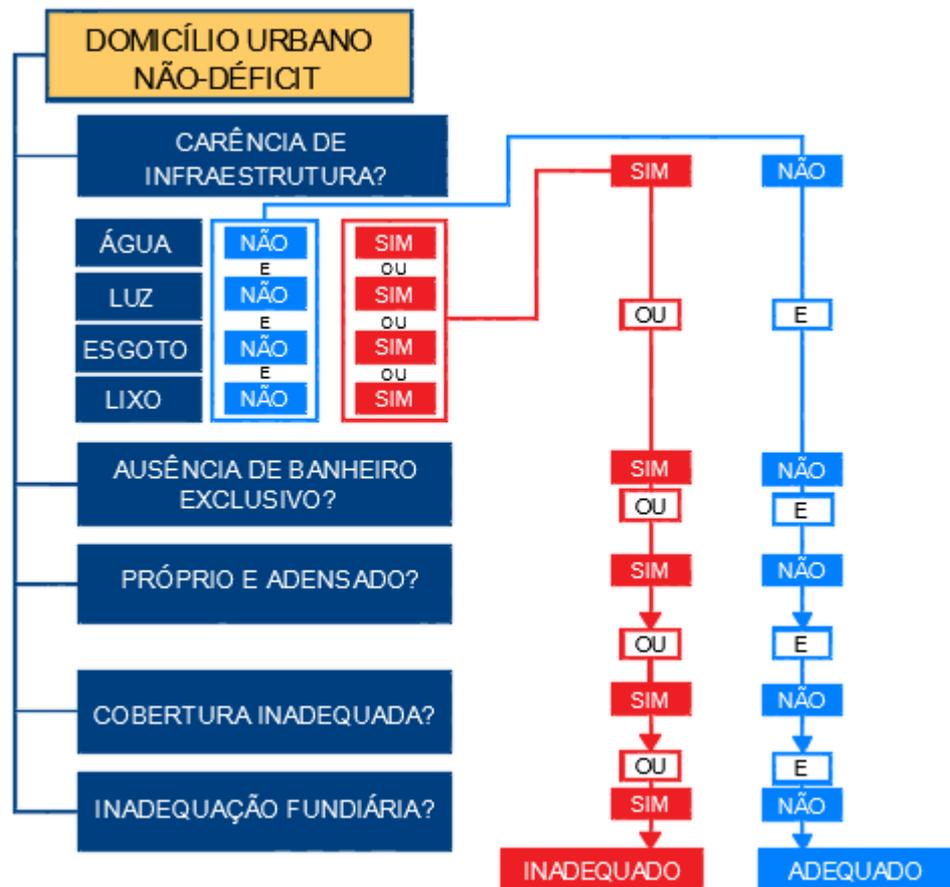
Fonte: reproduzido de Brasil (2014a, p. 41)

Neste sentido, reconhece-se que a produção habitacional do País, viabilizada pela própria população por meio da autoconstrução, não deve ser desprezada, e assim, limita-se o conceito de déficit habitacional a duas situações: deficiência do estoque de moradias, englobando as situações em que a precariedade das construções ou os seus desgastes estruturais exigem sua reposição, e a necessidade de incremento desse estoque, visando atender aquelas famílias que não conseguem adquirir suas moradias por falta de renda suficiente.

Desta forma, o problema habitacional se cruza com a questão do saneamento, e ao se pensar os dois problemas de maneira conjunta, as políticas públicas necessárias se diversificam. Assim como não se deve reduzir a complexidade do habitat à falta de edificações (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2018), é também inadequado considerar o saneamento meramente como um serviço público, sem interface com a moradia. A rede de esgoto sem conexão com a moradia perde sua razão de ser, pois sua função consiste em coletar e afastar os esgotos domésticos.

A **Figura 2** apresenta graficamente o conceito de inadequação de domicílios proposta pela Fundação João Pinheiro (2018).

Figura 2 - Conceito de inadequação de moradia segundo a Fundação João Pinheiro



Fonte: Reproduzido de Fundação João Pinheiro (2018)

Considerando esses dois conceitos, podemos dizer que as situações de déficit de saneamento e inadequação habitacional referem-se a:

- população sem solução sanitária coletiva (sem o serviço urbano);
- população que tem solução sanitária individual precária;
- população que não possui unidade sanitária de uso exclusivo;
- população que não tem acesso ao serviço público por falta de comprovação de posse ou propriedade da moradia.

Os problemas de energia elétrica, adensamento excessivo do imóvel e cobertura inadequada não são problemas de saneamento, assim como a população que recebe serviço urbano com qualidade inadequada (falta de sistema tratamento de esgotos, água de má qualidade, falta de serviços de limpeza urbana etc.) não têm problemas habitacionais. Por outro lado, todo o déficit de saneamento (atendimento precário e não atendimento), o déficit habitacional e a inadequação de moradias são problemas urbanos e ambientais.

Os assentamentos precários urbanos necessitam de ações que promovam qualidade do habitat, e isso só será atingido se as políticas setoriais estiverem em consonância. Estes assentamentos são ecossistemas específicos, mas comuns. Para a universalização do saneamento, é necessário rever processos de projeto, planejamento e gestão, a fim de considerar seus padrões espaciais irregulares

(BUENO, 2019).

Se o saneamento é um caso de água, esgoto, drenagem e lixo, é também um caso de regularização fundiária, que garante a ligação domiciliar das redes públicas, a estabilidade jurídica da moradia e a viabilização de espaço para implantação das redes e equipamentos; é, ainda, um desenho urbano complexo, que exige traçados de redes criativos, operação abrangente dos serviços, compatibilidade com outros sistemas de infraestrutura. O saneamento também é a ocupação, eventual que seja, de áreas alagadas ou alagáveis, ou margens de córregos e encostas, desde que não ofereça riscos aos habitantes. É, enfim, a possibilidade de prestação de serviço para todos os habitantes, independente da capacidade de pagamento destes, sendo, portanto, de ordem econômica.

3.1.1 Déficit de esgotamento sanitário no Brasil

O PLANSAB (BRASIL, 2014a) definiu como déficit de esgotamento sanitário duas dimensões de problemas: o atendimento precário e a falta de atendimento, incluindo-se o lançamento de esgotos direto em valas, rios, lagos ou mar. Para dimensionar este déficit foram usados o Censo Demográfico 2010, a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios de 2011, a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008; o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, do Ministério das Cidades, além de fontes específicas da Fundação Nacional de Saúde. A **Tabela 2** reproduz os resultados obtidos para as práticas de afastamento de esgotos no país.

O despejo inadequado de esgotos domésticos é extremamente alto nas regiões Norte (65%), Nordeste (49%) e Centro-Oeste (50%), significativo na região Sul (30%), e mais controlado no Sudeste (15%). Entretanto, com relação a esta última região, apesar dos índices de precariedade serem bem menores do que no restante do País, em números absolutos isso significa um grande contingente de pessoas sem o serviço. Além disso, considerando que o nível de urbanização é muito alto nos Estados que formam esta região, há graves consequências à saúde pública devido aos altos índices de poluição ambiental, já que a maior parte das pessoas sem acesso ao saneamento concentram-se em assentamentos urbanos precários (BRASIL, 2014a).

Tabela 2 - Práticas de afastamento de esgotos sanitários por macrorregião e Brasil, 2010, segundo o PLANSAB (em % população)

| Região | Coleta de Esgotos | Fossas sépticas | Despejo inadequado | Ausência de banheiros ou sanitários | Tratamento do esgoto coletado |
|--------------|-------------------|-----------------|--------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| Norte | 13 | 18 | 65 | 4 | 62 |
| Nordeste | 31 | 12 | 49 | 8 | 66 |
| Sudeste | 80 | 5 | 15 | < 1 | 46 |
| Sul | 45 | 25 | 30 | < 1 | 59 |
| Centro-Oeste | 38 | 12 | 50 | <1 | 90 |
| Brasil | 53 | 12 | 32 | 3 | 53 |

Fonte: Adaptado de Brasil (2014a)

A população não atendida é a mais vulnerável, seja pela condição financeira ou pelo nível de escolaridade. Quanto as instalações hidrossanitárias dos domicílios, a falta de canalização interna de água atingia 10,7% dos domicílios, em proporções iguais entre áreas urbanas e rurais. Quanto a falta de banheiro ou sanitário, o número era maior nas áreas rurais, e 2,9% do total de domicílios encontrava-se nesta condição (BRASIL, 2014a).

Finalmente, quanto ao tratamento de esgotos, segundo o PLANSAB (BRASIL, 2014a), somente 53% dos esgotos coletados no País recebiam algum tipo de tratamento, mas a qualidade deste não é

garantida em todos os sistemas em operação. O Sudeste, apesar do elevado índice de coleta de esgotos, ainda trata pouco dos mesmos (46%), significando grande concentração de despejos *in natura* nos corpos d'água. Apesar do afastamento dos esgotos por meio das redes de coleta, a poluição hídrica atinge a população em geral, com intensidade marcante nas comunidades localizadas em favelas que beiram as margens dos córregos, lagos e represas em geral.

Outra fonte de dados sobre déficit de esgotamento sanitário é o Sistema Nacional de informações em Saneamento – SNIS (BRASIL, 2018, 2019b). Esta fonte não detalha a situação do saneamento em áreas rurais muito menos a respeito das soluções individuais urbanas, pois as informações são obtidas dos prestadores de serviços de saneamento, que por sua vez atuam em áreas urbanas, operando redes de coleta e sistemas de tratamento coletivo.

As informações referentes ao ano de 2016 (BRASIL, 2018) não diferem muito dos dados do PLANSAB, a não ser pelo aumento da quantidade de esgotos tratados em todas as regiões, no período considerado. Neste caso, a pesquisa referente ao esgotamento sanitário indicou que 59,7% da população urbana é atendida pelo serviço de coleta de esgotos, representando 51,9% da população total do País. Com relação ao tratamento dos esgotos, 74,9% dos esgotos coletados recebe tratamento, mas quando comparado à quantidade de esgotos gerados, este índice é de 44,9%. O Sudeste ampliou o nível de tratamento de esgotos de 46% do total coletado em 2010, para 69% em 2016. A Região Sul ampliou de 59% em 2010 para 92,9% em 2016. Verifica-se que houve forte investimento no setor de tratamento de esgotos, a despeito da coleta, já que o aumento detectado neste período foi muito tímido, com exceção do Centro Oeste, que ampliou a coleta de 38% para 51,5%. A **Tabela 3** resume os dados obtidos para os serviços urbanos de esgotamento sanitário em 2016, segundo o SNIS (BRASIL, 2018).

Tabela 3 - Níveis de atendimento de esgotamento sanitário dos municípios e prestadores participantes do SNIS em 2016, segundo macrorregiões

| Região | Índice de atendimento por rede coleta de esgoto | | Índice de tratamento dos esgotos | |
|--------------|---|--------|----------------------------------|-------------------|
| | Total | Urbano | Esgotos gerados | Esgotos coletados |
| Norte | 10,5 | 13,4 | 18,3 | 81,0 |
| Nordeste | 26,8 | 34,7 | 36,2 | 79,7 |
| Sudeste | 78,6 | 83,2 | 48,8 | 69,0 |
| Sul | 42,5 | 49,0 | 43,9 | 92,9 |
| Centro-oeste | 51,5 | 56,7 | 52,6 | 92,1 |
| Brasil | 51,9 | 59,7 | 44,9 | 74,9 |

Fonte: Adaptado de Brasil (2018)

Uma terceira fonte de dados é o Atlas Esgoto: Despoluição de Bacias Hidrográficas (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2017). Este estudo contém um diagnóstico do esgotamento sanitário no País, com enfoque nos corpos hídricos e nos impactos da poluição para os usos múltiplos da água. O estudo apresenta também uma estimativa de investimentos necessários para universalização deste serviço, porém, só abrangendo as áreas urbanas. Foram avaliados 5.570 municípios, separados em dois grupos: aqueles que possuem prestadores de serviço (autarquias ou empresas, públicas ou privadas) e municípios com mais de 50 mil habitantes em geral. O segundo grupo incluiu os municípios com menos de 50.000 habitantes, cuja prestação de serviço é feita diretamente pelas prefeituras. A coleta de dados no primeiro grupo foi feita a partir de visitas técnicas e de campo, e no segundo grupo, a partir do SNIS, do Censo Demográfico de 2010, da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB de 2000 e de 2008 e da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) dos anos 2001 a 2011 (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2017).

A situação geral foi caracterizada por 43% da população brasileira atendida por sistemas

coletivos de esgotamento sanitário, compreendendo serviços de afastamento e tratamento, e 12% atendidas por solução individual (fossa séptica); 18% da população é atendida por coleta de esgotos, mas sem tratamento, e 27% do total não recebe nenhum tipo de atendimento. O estudo leva em conta que as soluções individuais por fossa séptica são adequadas, independente da condição de operação em que se encontram. Assim, o estudo concluiu que 55% da população é atendida de forma adequada (Tabela 4).

Tabela 4 - Situação geral do atendimento por serviços de esgotamento sanitário segundo macrorregiões e Brasil, 2013, segundo a Agência Nacional de Águas (em % população)

| Região | Coleta e Tratamento de Esgotos | Solução individual (Fossas sépticas) | Coleta sem tratamento | Sem atendimento |
|--------------|--------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|-----------------|
| Norte | 11 | 22 | 4 | 63 |
| Nordeste | 32 | 16 | 11 | 41 |
| Sudeste | 54 | 4 | 29 | 13 |
| Sul | 40 | 25 | 13 | 22 |
| Centro-Oeste | 49 | 14 | 2 | 35 |
| Brasil | 43 | 12 | 18 | 27 |

Fonte: Elaboração própria a partir de Agência Nacional de Águas (2017)

Levando-se em conta a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA nº 430/2011 (*apud* AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2017), que prescreve que o tratamento de efluentes deve remover pelo menos 60% de carga orgânica, o Atlas Esgoto identificou que 4.801 municípios, com 129,5 milhões de habitantes nas zonas urbanas, não conseguem atingir este nível de qualidade, e somente 769 municípios (14% do total) ultrapassam este índice. Do total do País, apenas 39% da carga orgânica gerada recebe tratamento (Tabela 5).

Tabela 5 - População atendida por sistemas de tratamento para remoção de carga orgânica (DBO) segundo a eficiência dos sistemas e macrorregiões, 2013 (em %)

| Região | Sem informação | Até 60% | De 60% a 80% | > 80% | > 80% com tratamento complementar de remoção de nutrientes |
|--------------|----------------|---------|--------------|-------|--|
| Norte | 1 | 25 | 38 | 32 | 4 |
| Nordeste | 14 | 31 | 26 | 26 | 3 |
| Sudeste | 1 | 9 | 21 | 63 | 6 |
| Sul | 1 | 2 | 44 | 40 | 13 |
| Centro-Oeste | 0 | 1 | 38 | 58 | 3 |

Fonte: Elaboração própria a partir de Agência Nacional de Águas (2017)

Com relação a qualidade dos corpos d'água receptores, a Agência Nacional de Águas (2017) analisou 1683 pontos de medição, detectando que 39% dos pontos de monitoramento localizados em áreas urbanas apresentaram qualidade regular, ruim ou péssima. Já analisando os corpos d'água, segundo as classes de enquadramento definidas pela Resolução CONAMA nº 357/2005, o estudo apontou que (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2017):

- a) 51% dos municípios dispõem de corpos receptores com ótima ou boa capacidade de diluição da carga orgânica dos efluentes sanitários nas sedes urbanas. 31 milhões de habitantes residem nestes municípios, que estão localizados, em sua maioria, nas regiões norte e centro-oeste do País;
- b) Em 30% dos municípios analisados, os corpos d'água têm capacidade ruim ou péssima para

diluição dos esgotos após tratamento, envolvendo 85,4 milhões de habitantes. Nestes casos, é necessário implementar processos de tratamento mais eficientes. O Sul, Sudeste e o litoral do Nordeste encontram-se nesta situação.

- c) 15% dos municípios analisados localizam-se no semiárido nordestino, em que se considera que a capacidade de diluição dos esgotos pelos corpos d'água é praticamente nula. 10,7 milhões de pessoas encontram-se nestas localidades;
- d) 4% dos municípios localizam-se em zonas costeiras, e tem o mar como corpo receptor da carga orgânica relativamente tratada. Nestes casos, e por meio de emissários submarinos, tais municípios têm capacidade considerada ilimitada de lançamento. Este grupo envolve 41,3 milhões de pessoas.

Este estudo revela que o tratamento de esgotos no Brasil necessita de uma política específica, que dê conta das peculiaridades das grandes regiões hidrográficas, estabelecendo-se estratégias próprias para cada caso. Se 4% dos municípios em regiões costeiras têm capacidade “ilimitada” de lançamento de esgotos tratados com relativa simplicidade, suas questões de universalização certamente são distintas daqueles municípios cuja capacidade de suporte do esgoto tratado num nível de eficiência mediano. Ao mesmo tempo, considerando que o semiárido nordestino não tem capacidade de diluição de esgotos, então a política de manejo desses efluentes deve ser diferente, inclusive considerando-se a necessidade de políticas de conservação da água.

O Sudeste, apesar de ter elevada qualidade de tratamento de esgotos – 84% da população que tem seus esgotos tratados, têm acesso a tratamentos em conformidade com a Resolução CONAMA nº 430/2011, sendo 63% deste conjunto, com acesso a sistemas de tratamento de alta eficiência – acima de 80%, não manifesta tal qualidade nos corpos d'água urbanos. Infelizmente, o paradigma de tratamento de esgotos centralizado, longe da vida urbana, afastados das cidades, não permite que a população que tem acesso a esses sistemas, usufruam dos seus resultados.

O Atlas Esgoto considera como parte importante do atendimento as soluções individuais por meio de fossas sépticas. Enquanto o PLANSAB questiona a capacidade de proteção dos corpos d'água, do solo e das águas subterrâneas, por não haver controle destes dispositivos, o Atlas considera-os como solução já estabelecida para cálculo do déficit de atendimento. Finalmente, o Atlas Esgoto não investiga a questão das instalações domiciliares e das unidades sanitárias, o que deixa de fora a questão da moradia, fundamental para a abordagem da universalização do saneamento como proposto na Agenda 2030.

3.1.2 A diversidade ocultada pela homogeneização do déficit nos municípios brasileiros

Limitadas à questão do tamanho do déficit de saneamento, as pesquisas buscam identificar as situações por meio de dados e indicadores que não expressam as cidades como elas são, de fato. Os dados de saneamento são homogêneos, consideram o espaço urbano como uma unidade geográfica suficiente para a tomada de decisões em nível central. Mas essa unidade geográfica não é, de fato, “unitária”, muito menos estática, e numa perspectiva mais próxima, revela enorme diversidade de situações que são influenciadas, não só pela capacidade hídrica, pela geologia e pela biodiversidade, mas pela estrutura social que abriga.

Em que pese que a poluição ambiental afeta essa unidade geográfica como um todo, pela sua dispersão através dos cursos d'água, a falta dos serviços atinge mais gravemente um grupo específico da população, formado por pessoas pobres, com renda familiar mensal inferior a cinco salários mínimos, e com baixo nível de escolaridade (BRASIL, 2014a; MARQUES, *et. al.* 2008). Esse grupo de pessoas, na sua maioria, está localizado em favelas e loteamentos irregulares e clandestinos.

Entende-se por favela a ocupação irregular do solo, seja ele público ou privado, por tipologias habitacionais desordenadas, e padrões urbanísticos inferiores ao mínimo exigido por lei. Loteamentos clandestinos são um tipo de parcelamento do solo realizado sem qualquer iniciativa de licenciamento, que não obedecem aos padrões urbanísticos mínimos legais. Já os loteamentos irregulares são processos de parcelamento do solo em que existe um agente econômico responsável pela subdivisão e pela venda de lotes. Neste caso, houve falta do cumprimento integral da normativa urbanística, mesmo que tenha havido procedimento de licenciamento iniciado. No que diz respeito aos loteamentos irregulares e clandestinos, a ausência ou a precariedade de infraestrutura é o elemento central da precariedade (CARDOSO, 2016).

Segundo Bueno (2003 *apud* CARDOSO, 2016), para caracterizar e intervir nos assentamentos precários urbanos, é necessário distinguir irregularidade da precariedade, assim como distinguir carência de vulnerabilidade social. A irregularidade refere-se a questões como propriedade da terra, o padrão de parcelamento do solo existente, o padrão das moradias. Já a precariedade pode estar relacionada a questão do risco – de alagamento, deslizamento, proximidade de linhas de transmissão, rodovias, ferrovias, oleodutos, aterros de lixo etc.; de acessibilidade, segundo as condições de circulação; infraestrutura – água, esgoto, lixo, pavimentação, drenagem, iluminação pública etc.; e habitabilidade das moradias – salubridade, segurança, densidade, insolação e ventilação, existência de banheiro ou sanitário.

No que diz respeito às carências sociais, Bueno (2003 *apud* CARDOSO, 2016) destaca a questão dos grupos sociais inferiorizados em função da renda, da escolaridade e da possibilidade de acesso ao mercado de trabalho. Já a vulnerabilidade é caracterizada pela dificuldade de acesso a recursos que habilitem determinados grupos sociais a participar ativamente da sociedade, ocorrendo, assim, a segregação socioespacial.

Os assentamentos precários no Brasil são extremamente heterogêneos, e sua disseminação pelo território nacional torna ainda mais difícil a busca por soluções para seus problemas. Nadalin, Krause e Lima Neto (2016) comentam, no caso das favelas, que este modo de habitar deixou de ser um fenômeno predominantemente metropolitano, afetando de forma significativa as capitais regionais e suas áreas de abrangência. Esses assentamentos ocorrem, sobremaneira, nos municípios mais periféricos das regiões metropolitanas, apesar dos municípios núcleos continuarem a concentrar maiores números absolutos de população nestas condições. Os autores descrevem duas condições prevalentes: a interiorização destes assentamentos nos municípios da Região Norte, mas com mais frequência, no litoral, em áreas de dinâmicas econômicas mais ativas. Cidades de uma mesma rede de influência metropolitana compartilham este problema habitacional, pois a migração é um dos principais motivos para a formação de favelas, já que as pessoas buscam melhores condições de trabalho, emprego e serviços, que por sua vez, são geradas nessas regiões.

Marques *et. al.* (2008) apresenta um método que permitiu analisar assentamentos precários urbanos em todas as regiões do País localizados em municípios pertencentes a regiões metropolitanas e aqueles com população maior que 150 mil habitantes, com os dados do Censo Demográfico de 2000. Este método agregou informações sobre cerca de 98% dos setores censitários classificados pelo IBGE como aglomerados subnormais, e adicionou um número de setores considerados não especiais, mas notadamente precários do ponto de vista da infraestrutura urbana e das condições socioeconômicas de seus habitantes.

Analisando as características sociais da população e as condições de infraestrutura urbana, o estudo apontou ao todo 14.608 setores censitários onde havia assentamentos precários urbanos. Portanto, além das 6.365.573 pessoas moradoras de assentamentos subnormais identificadas pelo IBGE, havia mais 6.050.258 pessoas moradoras nos denominados “setores precários” (MARQUES *et al.*, 2008). Em termos de domicílios, o estudo indicou 1.546.250 unidades a mais, que deveriam ser

somadas ao universo de 1.618.836 unidades em setores subnormais. Do total de 24.364.375 domicílios nos setores censitários estudados, 6,6% estavam em setores subnormais e 6,3% em setores precários.

Já com relação às carências nos serviços de esgotamento sanitário, o estudo revelou que setores subnormais e setores precários têm características muito similares, ao mesmo tempo, muito distintas dos setores considerados “comuns”, conforme se depreende da **Tabela 6**.

Este estudo tem o mérito de qualificar a situação dos assentamentos precários urbanos, distinguindo suas condições socioeconômicas e de saneamento daquelas áreas não precárias, demonstrando que o déficit de saneamento não é uniforme, mas ao contrário, tem lugar distinto nas cidades. Assim, não se pode tratar a questão do saneamento sem a perspectiva habitacional, muito menos ignorar o processo de formação dos assentamentos precários no Brasil. O mesmo processo histórico que alijou centenas de milhares de pessoas da habitação adequada, aproximou-as da poluição ambiental por falta de coleta e tratamento de esgotos, por falta do abastecimento regular de água potável, por degradação dos espaços urbanos com toda a sorte de resíduos que poderia ser lançada em superfície sem nenhum tratamento.

Tabela 6 - Percentual de domicílios particulares permanentes urbanos sem rede de esgoto ou fossa séptica (2000)

| Região | | Setores comuns | Setores precários | Setores subnormais |
|---------|---|----------------|-------------------|--------------------|
| NE | Demais municípios do Nordeste - Interior | 30,91 | 50,49 | 52,15 |
| NE | Demais municípios do Nordeste - Litoral | 35,33 | 51,85 | 61,83 |
| NE | RM Fortaleza | 39,06 | 42,12 | 46,38 |
| NE | RM Maceió | 52,63 | 76,39 | 79,02 |
| NE | RM Recife | 46,79 | 64,30 | 64,24 |
| NE | RM Salvador | 12,80 | 43,86 | 40,51 |
| NE | RM São Luis | 38,15 | 72,56 | 67,92 |
| Norte | Demais municípios da Região Norte | 34,47 | 62,79 | 64,74 |
| Norte | RM Belém | 7,23 | 40,65 | 41,97 |
| SE e CO | Demais municípios de MG e Região Centro Oeste | 35,05 | 46,07 | 36,75 |
| SE e CO | Demais municípios de SP | 1,74 | 20,23 | 18,91 |
| SE e CO | Demais municípios do RJ e ES | 18,20 | 38,35 | 42,64 |
| SE e CO | DF e RM Goiânia | 21,24 | 47,11 | 62,31 |
| SE e CO | RM Baixada Santista | 7,05 | 57,68 | 58,21 |
| SE e CO | RM Belo Horizonte e Colar Metropolitano | 15,57 | 25,50 | 26,02 |
| SE e CO | RM Campinas | 5,25 | 43,86 | 44,19 |
| SE e CO | RM Rio de Janeiro | 10,43 | 21,10 | 19,01 |
| SE e CO | RM São Paulo | 7,07 | 43,27 | 42,65 |
| Sul | Demais municípios da Região Sul | 20,78 | 43,51 | 52,71 |
| Sul | RM Curitiba | 12,02 | 29,81 | 27,61 |
| Sul | RM Porto Alegre | 6,79 | 27,93 | 33,36 |
| Total | Total | 17,15 | 40,60 | 38,67 |

Fonte: Adaptado de Marques et. al. (2008)

Para compreender melhor as diferenças qualitativas, que estão ocultas na discussão sobre o déficit de saneamento, foi feita uma análise das condições do esgotamento sanitário, a partir das informações disponíveis no Atlas Esgoto (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2017), nos municípios com assentamentos precários urbanos indicados por Marques *et al.* (2008). Agregou-se a esse conjunto outros cinco municípios em que foi identificada a presença de aglomerados subnormais pelo Censo Demográfico de 2010 (Jandira, na RM São Paulo, São José da Lapa, na Região Metropolitana de Belo Horizonte, Gaspar e São Ludgero, em Santa Catarina, e Satuba, na RM Maceió), resultando 428

municípios analisados. Desta forma foi possível verificar que a homogeneização de situações não cabe no espaço intra-urbano.

Utilizando-se as mesmas categorias de regionalização propostas por Marques *et al.* (2008), foram analisadas as seguintes condições de atendimento do serviço de esgotamento sanitário:

- a) Municípios com esgotamento sanitário universalizado segundo o Atlas Esgoto – 28 municípios;
- b) Municípios com alguma solução de coleta ou de tratamento individual para toda a população urbana – 13 municípios;
- c) Municípios sem nenhum tipo de tratamento em sistemas coletivos – 140 municípios;
- d) Municípios em que todo o esgoto coletado é submetido a algum tipo de tratamento – 156 municípios;
- e) Municípios com variadas situações de déficit – 91 municípios.

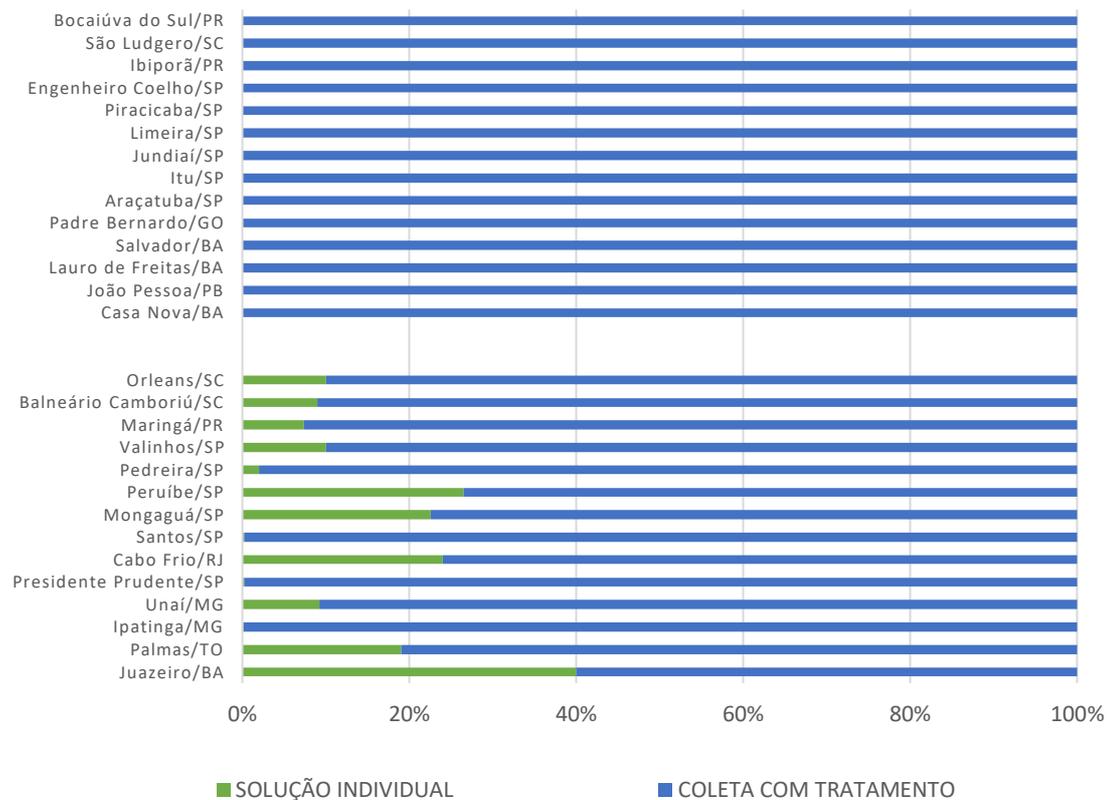
Municípios com esgotamento sanitário universalizado segundo o Atlas Esgoto

O primeiro grupo identificado na análise são os municípios em que, segundo a Agência Nacional de Águas (2017), toda a população tem acesso a uma solução sanitária adequada, tendo atingido a condição de universalização do esgotamento sanitário. Este grupo é formado por 28 municípios, sendo 14 deles com soluções coletivas de coleta e tratamento para 100% da população, e outros 14 municípios em que toda a população tem acesso a alguma solução sanitária adequada, incluindo-se soluções individuais (**Figura 3**).

Os municípios que lograram a universalização com soluções de redes de coleta seguidas do tratamento dos efluentes são, em sua maioria, cidades de médio e grande porte (acima de 100 mil habitantes), do interior de São Paulo, da Região Metropolitana de Salvador, e de João Pessoa, capital da Paraíba. Apesar das duas capitais e de Lauro de Freitas/BA terem um grande contingente de pessoas morando em assentamentos precários urbanos, a precariedade relativa a este serviço foi controlada, segundo o Atlas Esgoto (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2017).

No caso dos municípios que também lograram a universalização, porém, considerando as soluções individuais – fossas sépticas, cinco deles são de pequeno porte (até 100 mil habitantes) e 9 de médio porte (de 100 a 500 mil habitantes). Verifica-se que as soluções individuais de esgotamento sanitário são um tipo bastante significativo em 5 municípios, com participação de 19% a 40% do total. Nos municípios de Ipatinga, Presidente Prudente, Santos e Pedreira, as soluções individuais não são significativas, representando 2% ou menos do total da população urbana.

Figura 3 - Municípios com assentamentos precários em 2000, que atingiram a universalização de esgotos em 2013



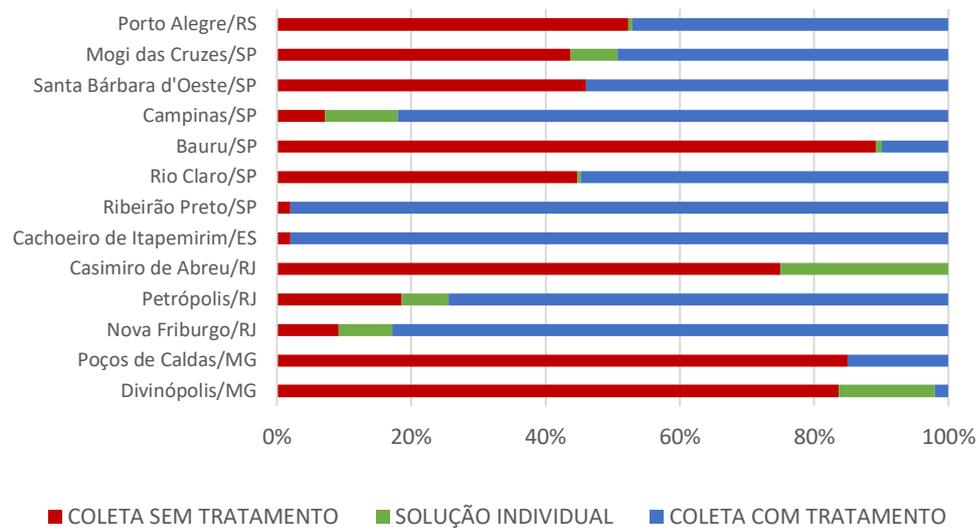
Fonte: Elaboração própria a partir de Agência Nacional de Águas (2017) e Marques et al. (2008)

Municípios com alguma solução sanitária para toda a população urbana

Neste grupo destacam-se 13 municípios analisados em que toda a população conta com algum tipo de solução sanitária, seja ela a rede de coleta pública, mesmo que não esteja seguida de tratamento, ou a solução individual do tipo fossa séptica. Somente em duas cidades o serviço adequado se aproxima da universalização: Cachoeiro do Itapemirim e Ribeirão Preto, que apesar de não contar com soluções individuais, contém somente 2% da população sem tratamento de esgotos, mas com serviço de coleta e afastamento universal.

A maioria dessas cidades não conta com índices significativos de tratamento, indicando grandes porções de efluentes lançados *in natura* no meio ambiente. Verifica-se também a pequena utilização de soluções individuais, com destaque para a cidade de Casimiro de Abreu, em que somente este tipo de solução garante algum tratamento de efluentes para a cidade (**Figura 4**).

Figura 4 - Municípios com assentamentos urbanos precários e algum tipo de solução sanitária para toda a população urbana (2013)



Fonte: Elaboração própria a partir de Agência Nacional de Águas (2017) e Marques *et al.* (2008)

Municípios sem nenhum tipo de tratamento em sistemas coletivos

Este conjunto inclui 140 municípios de todas as regiões do País, contabilizando 7.212.541 habitantes moradores de áreas urbanas. Este grupo foi destacado por não possuir nenhum tipo de sistema de tratamento dos esgotos sanitários coletados por redes públicas. Aquelas redes que coletam os esgotos, despejam-nos nos rios e córregos das cidades, e o tratamento existente é provido unicamente pelos sistemas individuais (**Figura 5**).

É possível verificar que os municípios da Região Sul do País têm grande percentual de utilização desta solução, chegando a representar mais de 80% do total das soluções de tratamento de esgotos, em alguns casos. Mesmo na Região Metropolitana de Porto Alegre é relevante a presença de fossas sépticas como solução de esgotamento sanitário. No Nordeste do país, apesar de ser menos representativo, esse tipo de solução é presente em torno de 20%, inclusive em regiões metropolitanas.

Por ser a única forma de tratamento de esgotos, e tendo relevância em alguns casos, é preciso que se discuta a sua eficiência de tratamento, inclusive com algum controle sanitário público. Por outro lado, e como já foi discutido, a legislação brasileira não trata deste tipo de solução como objeto de política pública, e portanto, não se pode dimensionar a capacidade [instalada] de influência destes sistemas sobre o meio ambiente.

Figura 5 - Nível de utilização de soluções individuais de esgotamento sanitário em municípios que não têm sistemas públicos de tratamento de esgotos



Fonte: Elaboração própria a partir de Agência Nacional de Águas (2017) e Marques *et al.* (2008)

Municípios em que todo o esgoto coletado é submetido a algum tipo de tratamento

Este conjunto contém 156 cidades em que, apesar de haver déficit quantitativo de atendimento, aquele esgoto que é coletado está submetido a algum tipo de tratamento. A grande quantidade de pessoas sem solução sanitária adequada, é o destaque neste conjunto (**Figura 6**). Pela elevada ausência de soluções de coleta e tratamento coletivas, verifica-se que as soluções individuais respondem, em grande medida, às necessidades desses municípios, principalmente na Região Sul. Verifica-se que a falta coleta de esgotos atinge fortemente as regiões Norte, Nordeste, Minas Gerais e Centro-Oeste, podendo-se observar situações em que praticamente não existe serviço coletivo, sendo que o conjunto de déficit quantitativo e a utilização de fossas sépticas atinge índices próximos a 100%.

Figura 6 - Municípios com déficit de esgotamento sanitário em que toda a rede de coleta existente é seguida de tratamento



Fonte: Elaboração própria a partir de Agência Nacional de Águas (2017) e Marques *et al.* (2008)

Municípios com variadas situações de déficit e não déficit

O último grupo analisado contém 91 municípios, sendo a maioria deles localizados nos Sudeste e Sul do País. Neste caso, o atendimento por redes de coleta e tratamento de esgotos é mais frequente, sendo menor a presença de soluções individuais. Porém, esse tipo de solução ainda é frequente na Região Sul, em que pese a predominância de serviços coletivos.

A prestação de serviços coletivos é maior no Estado de São Paulo, onde se verifica maiores níveis de atendimento, acima de 80%, mas também as cidades de Minas Gerais e Centro Oeste, que surgem neste grupo de análise tem índices maiores de coleta seguida de tratamento (**Figura 7**).

Figura 7 - Municípios com situações variadas de atendimento, com predominância de redes de coleta, seguidas ou não de tratamento de esgotos



Fonte: Elaboração própria a partir de Agência Nacional de Águas (2017) e Marques *et al.* (2008)

Como se vê, os municípios brasileiros têm grande precariedade na prestação de serviços de esgotamento sanitário e, apesar desta atingir mais fortemente os municípios do Norte e Nordeste, é também muito significativa nas demais regiões.

Os municípios analisados têm em particular a condição de abrigarem assentamentos urbanos precários, lugares de moradia da população pobre, de baixa escolaridade, com domicílios carentes de infraestrutura e outras necessidades construtivas, e que se sujeitam à falta de soluções de esgotamento sanitário em seu habitat.

Vê-se, também, que muitos destes municípios possuem diversas situações de precariedade, envolvendo não só os assentamentos precários, com redes de esgoto sem tratamento associado, despejando diretamente no meio ambiente, mas que também possuem soluções individuais que muitas vezes resolvem o atendimento de maneira preponderante. Essas soluções, segundo o PLANSAB (BRASIL, 2014a), não garantem necessariamente a ausência de poluição, pois não é possível identificar se são fossas sépticas bem cuidadas, que operam de forma tecnicamente adequadas. Entretanto, ao ser reconhecida como solução para dimensionamento do serviço em geral pelo Atlas Esgoto (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2017), passam a ser compreendidas como parte integrante do sistema de saneamento. Como Moraes *et. al.* (2011) destacou, as soluções individuais não devem ser desprezadas, porém, carecem de maiores informações acerca de sua eficiência na abordagem ambiental.

O Atlas Esgoto (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2017) projeta para o horizonte 2017 – 2035, a implantação de sistemas coletivos em todo o País, com sistemas centralizados de tratamento, e diferentes níveis de eficiência, apoiadas num estudo estimativo cuidadoso de qualidade de corpos d'água. Entretanto, o investimento projetado é da ordem de 101 bilhões de reais para execução de redes coletoras, e 47 bilhões de reais para estações de tratamento. São 149,5 bilhões de reais que se espera investir até 2035 para atingir a universalização.

Sobre os princípios de cálculo desta estimativa de valores utilizada pelo Atlas Esgoto, e com respeito ao tratamento dos esgotos, a estimativa abrange a ampliação da eficiência de tratamento de sistemas já existentes e a instalação de sistemas para atender os municípios que ainda não tem soluções suficientes. O estudo não considerou, entretanto, os custos associados à construção e manutenção de fossas sépticas, reposição de redes coletoras antigas que não poderão ser utilizadas em novos sistemas, ou a substituição de sistemas unitários ou mistos (que recebem águas pluviais em conjunto com os esgotos) por sistemas do tipo separador absoluto. Além disso, não considerou a adequação do tratamento nestes casos. A estimativa realizada pretendeu estabelecer um valor em nível de planejamento de ações e políticas para o setor, e segundo o estudo, fatores como adensamento populacional, topografia, tipo de solo e número médio de pessoas por residência podem influenciar substancialmente no custo, em nível de projeto.

Do universo de cidades estudado, a utilização de fossas sépticas é muito comum na grande maioria delas. A **Tabela 7** apresenta uma escala de utilização desta solução em função do número de pessoas que a utilizam. Como já foi dito anteriormente, alguns municípios adotam esta solução como a única maneira de tratar efluentes domésticos. Pelas estimativas do Atlas Esgoto (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2017) e do PLANSAB (BRASIL, 2014a), cerca de 12% da população se utiliza desta solução, o que não é desprezível. No universo estudado, são mais de 12 milhões de pessoas nesta condição.

Tabela 7 - População que utiliza solução individual de esgotamento sanitário nas cidades analisadas

| | Qtde. Municípios | % total |
|---------------------------------------|------------------|-------------|
| Não utiliza | 19 | 4,4% |
| Até 5% da população | 109 | 25,5% |
| De 5% a 20% da população | 161 | 37,6% |
| De 20% a 50% da população | 106 | 24,8% |
| De 50% a 80% da população | 28 | 6,5% |
| Mais que 80% da população | 5 | 1,2% |
| Total de municípios analisados | 428 | 100% |

Fonte: Elaboração própria a partir de Agência Nacional de Águas (2017) e Marques *et al.* (2008)

Todas as considerações feitas estipulam soluções homogêneas para a universalização, porém, como vem sendo tratado no presente estudo, esta dificilmente será atingida, principalmente se considerarmos que os assentamentos precários urbanos são os locais que apresentam características mais complexas para o desenvolvimento de projetos de redes coletoras de esgoto, principalmente sob o paradigma de sistemas centralizados, quando coletores tronco e emissários são necessários para levar os esgotos de um ponto a outro da cidade, pretendendo atingir a toda a população. Por outro lado, a utilização de soluções individuais nestes casos não é recomendada, devido ao adensamento populacional e a falta de espaços livres para implantação dessa solução. Entre os dois extremos, existe a opção de utilizar-se de tratamentos coletivos simplificados e descentralizados, utilizando-se soluções de redes condominiais por quadras, para enfrentar tais características, reduzindo custos e propiciando melhoria das condições dos efluentes lançados.

3.2 SANEAMENTO E MORADIA PRECÁRIOS NO BRASIL

Como já foi discutido, as análises sobre o déficit de saneamento no Brasil têm sido limitadas à uma questão quantitativa. Dados e indicadores buscam mostrar a situação de forma generalizada, e transmitem a ideia de homogeneidade, considerando o espaço urbano como uma unidade lisa, sem relevo, sem marcas físicas, sociais ou culturais. Ficou demonstrado que, somente pelas simples categorias de análise consideradas, já se pode perceber que 428 municípios exigem intervenções distintas, numa política pública que pretenda universalizar o esgotamento sanitário no País.

O território urbano é bastante heterogêneo, e pela perspectiva da moradia precária, proposta por Maricato (2014), existem dois territórios nas cidades brasileiras: o da formalidade e o da informalidade. Marques *et al.* (2008) demonstrou claramente esta perspectiva também para o déficit de saneamento: os setores comuns, os setores subnormais oficiais e os setores precários. Nestes dois últimos vivem as pessoas pobres, com renda familiar mensal inferior a cinco salários mínimos, e com baixo nível de escolaridade (BRASIL, 2014a; MARQUES *et al.*, 2008). Os espaços informais, a que chamamos aqui de assentamentos precários urbanos, estão destinados a estas pessoas.

A moradia precária é parte do processo de urbanização brasileiro. É resultado da urbanização dos baixos salários, da construção da cidade a partir de formas de produção domésticas ou pré-capitalistas, funcionais, que são fundamentais para o processo de acumulação de capital da chamada “cidade formal” (OLIVEIRA, 1972 *apud* MARICATO, 2014). De acordo com Maricato (2014), não há atraso nas cidades brasileiras, pois existe uma racionalidade específica na sua construção, que decorre de vários fatores e entre eles a precariedade e a depredação da força de trabalho, e o fato de parte dos ganhos da construção civil não se originarem na atividade produtiva, mas na atividade de incorporação imobiliária associada com a renda da terra.

A cidade formal se constrói na lógica do projeto, da obra e da comercialização dos lotes em terra nua, numa sequência de instalação da infraestrutura, construção das edificações e posterior ocupação. A cidade informal é produzida na ordem inversa, começando pela demarcação e posse de uma terra [alheia e sem valor], pela construção da edificação e depois a infraestrutura básica, num processo constante de luta pelo direito de permanência, pelo direito a ter água potável, coleta de esgotos e coleta de lixo. As ruas e caminhos surgirão com o tempo, com a vizinhança que se forma dia a dia (FERRARA *et. al.*, 2019). Nessas ruas, a priori não chegarão os serviços públicos essenciais, mas os caminhões carregados de material de construção conseguem transitar e entregar os insumos para este processo de produção de cidade.

A indústria nacional de cimento mantém, na autoconstrução, um importante mercado consumidor. Segundo o Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE), o mercado de revenda de cimento representou, em 2015, 51% do total das vendas do principal insumo de obras habitacionais no País¹. Os consumidores com renda inferior a 5 salários mínimos compraram 8,3% do cimento consumido no varejo, enquanto os de renda maior que 5 s.m. consumiram 9,9%. O consumidor pobre consumiu 45,5% do cimento oriundo de vendas (consumo formiga)². Em 2016, em período de crise econômica e política, a Votorantim Cimentos apostava nas vendas para o consumidor “formiga”, e acreditava que o segmento da autoconstrução não sofreria os reflexos da crise. A empresa tem, em seu portfólio, um tipo de cimento específico para este segmento³.

A cidade brasileira é resultado dinâmico dessas relações entre formalidade e informalidade. As relações são ideológicas, econômicas, culturais, sociais, físicas, químicas e biológicas. Assim como esse processo de produção e reprodução do espaço não é irracional, também não é insustentável. Swyngedouw (2004) afirma que há uma série de processos urbanos e ambientais que afetam negativamente alguns grupos sociais enquanto beneficia outros, estabelecendo-se um equilíbrio. Este autor explica tais processos socioambientais complexos pela chamada Teoria da Ecologia Política. Resumidamente, o processo de análise deve considerar que (SWYNGEDOUW, 2004):

- a) As trocas sociais e ambientais determinam-se mutuamente;
- b) Nada é, a priori, não natural;
- c) Os tipos e as características das trocas físicas e ambientais não são independentes das condições histórica, social, cultural, política ou econômica;
- d) Todos os processos socioespaciais são baseados em transformações ou metabolismos de componentes físicos, químicos ou biológicos.
- e) Esses metabolismos produzem uma série de ativações e desativações nas condições ambientais e sociais;
- f) Processos de trocas socioambientais nunca são socialmente ou ecologicamente neutros;
- g) Relações sociais de poder merecem atenção especial nos processos socioambientais, pois formam configurações específicas de ordem social e política no meio ambiente onde acontecem.

¹ CONSELHO ADMINISTRATIVO DE DEFESA ECONÔMICA. Mercado de Cimento no Brasil. **Cadernos do CADE**, junho de 2019. Disponível em: <http://www.cade.gov.br/acesso-a-informacao/publicacoes-institucionais/publicacoes-dee/CadernodoCadeMercadodeCimento.pdf>. Acesso em: 08 dez. 2019.

² CIMENTO NO BRASIL. Disponível em: <https://cimento.org/cimento-no-brasil/>. Acesso em: 08 dez. 2019.

³ VOTORANTIM CIMENTOS. Autoconstrução é oportunidade para vendas de cimento. **Mapa da Obra**, 20 abr. 2016. Disponível em <https://www.mapadaobra.com.br/negocios/autoconstrucao-e-oportunidade-para-vendas-de-cimento/>. Acesso em: 08 dez. 2019.

- h) Transformações ambientais não são independentes de classe, gênero, etnia ou outro tipo de luta por poder;
- i) A ecologia política busca identificar quem ganha e quem paga, quem se beneficia e quem sofre [e de que maneira] num particular processo de troca socioambiental.
- j) A ecologia política procura a questão do atual processo de reconstrução ambiental para reformular e defender uma posição de sustentabilidade que seja alcançada por meio de processos socioambientais democraticamente controlados e organizados.
- k) os problemas hídricos de maneira geral estão inter-relacionados com a urbanização, sendo este um dos principais agentes causadores daqueles, visto se tratar de um processo socioespacial particular de metabolização da natureza, de extrema relevância. Cidades são redes de processos socioespaciais entrelaçados, com a vida urbana suportada por transformações e metabolismos, interconexões ambientais e processos sociais.

As transformações resultam na contínua produção de novas naturezas, de novas condições sociais urbanas e físico-ambientais. Todos esses processos, segundo Swyngedouw (2004), ocorrem num “reino” de força em que atores sociais esforçam-se para defender e criar seus próprios ambientes em contexto de conflitos e lutas pelo poder. Sob o regime capitalista, as relações de mercado interferem sobremaneira, e provocam outros processos socioecológicos, mas de dominação e de subordinação, exploração e repressão, que retroalimentam e transformam a cidade.

A água e o saneamento são elementos deste ambiente socionatural, bioquímico e fisicamente definido. Água e esgoto diferem-se em qualidade física, química e biológica, mas são a mesma “coisa”. Porto Gonçalves (2005) afirma que a natureza líquida da água escapa das mãos dos cientistas, que tentam enquadrá-la na simplificação do ciclo hidrológico ignorando que o próprio ser humano faz parte dele. O ser humano transpira, ingere e expele água, tendo 70% dela em sua própria matéria. Tanto ele quanto a moradia fazem parte do ciclo hidrológico, não podendo ser negligenciados neste aspecto.

O saneamento é um processo vital: inicia-se com a captação de água bruta, tratamento e potabilização, reservação e distribuição. Por condutos hidráulicos, entra na moradia e produz alimentos, higiene e limpeza. Entra no corpo humano e passa por transformação físico-química e biológica, saindo na forma de urina, fezes e transpiração. A urina, as fezes, e mais uma série de resíduos domésticos imersos e diluídos saem da moradia na forma de esgotos e, por condutos hidráulicos de pequeno, médio e grande porte, são afastados do meio urbano imediato, chegam a uma estação de tratamento, onde se submetem a novas transformações químicas e biológicas, retornando ao estado natural de água bruta.

Numa cidade capitalista periférica, esse modelo acima descrito é uma utopia [ou um discurso], pois o processo econômico interferirá em todo o ciclo, mediando a relação entre o ser humano e a água que consome. Ao sair da moradia, os esgotos também sofrerão influência das relações de mercado, pois estas induzirão o tipo de tratamento que será dado ao resíduo. Mas outras relações também interferirão e produzirão metabolismos socionaturais. De acordo com Porto Gonçalves (2005), a água não pode ser tratada de forma isolada, num sistema fechado, mas deve ser pensada como território, isto é, como inscrição da sociedade na natureza, com todas as suas contradições implicadas neste processo de apropriação por meio das relações sociais e de poder.

A água limpa tem fluxo com direção pré-determinada, assim como os esgotos. A água-mercadoria se consolidou no Brasil já na década de 1990 com a Lei Nacional de Recursos Hídricos, promulgada em 1997, que a definiu como um bem público dotado de valor econômico e, a partir disso, uma série de medidas foram desenvolvidas com o intuito de financiar seu tratamento, num paradigma

territorial, de gestão descentralizada, tendo como unidade a bacia hidrográfica (BRASIL, 1997).

Se naquele momento a preocupação era financiar projetos de conservação da água, reverter processos de poluição, recuperar bacias hidrográficas e consolidar o Sistema Nacional de Recursos Hídricos, o tempo mostrou que a poluição hídrica – esgotos – não foi contida e a disponibilidade de água limpa reduziu-se de tal forma que passou a ser uma vantagem para quem a possuísse. Ao mesmo tempo, o tratamento e despoluição das águas passaram a ser elementos geradores de custos e no caso do saneamento, os consumidores passaram a pagar pelo tratamento de esgotos ainda que o mesmo não tenha sido realizado.

O tempo passou e os problemas de saneamento no País se agravaram. O atraso no atendimento pleno de serviços de saneamento é justificado por inúmeros motivos. Segundo o Ministério das Cidades (BRASIL, 2016a), questões como a falta ou má qualidade de projetos de saneamento, dificuldades para obtenção de licenciamento ambiental, a regularização fundiária dos terrenos onde serão construídas as unidades operacionais dos sistemas projetados, tempos de licitação excessivamente lentos e prazos de obra descumpridos são motivos percebidos quando se analisa os empreendimentos de saneamento.

Porém, na análise das obras do PAC Saneamento em cidades médias do Estado de São Paulo (FURIGO, 2017), em que se verificou que não havia relação direta entre os investimentos realizados e os déficits registrados nos municípios estudados, as cidades muito carentes em infraestrutura não receberam recursos do programa, enquanto outros que já indicavam a universalização dos serviços receberam importantes montantes para modernização de suas estruturas. Nos municípios que receberam recursos do programa, houve redução do déficit de abastecimento de água quando este era superior a 5%, ou superior a 20% para esgotamento sanitário. Quando os índices eram menores, ou seja, mais próximos da universalização, não houve avanços significativos.

Este estudo deu luz a duas questões que sustentam a hipótese desta pesquisa: a primeira está na contradição da Lei Federal nº 11.445/2007, pela definição de universalização do saneamento, como sendo “[...] a ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ao saneamento básico”. Segundo o PLANSAB (BRASIL, 2014a), a universalização pode ser entendida como a possibilidade de qualquer cidadão ter acesso ao serviço de que necessite, sem qualquer barreira física, social, econômica ou cultural, o que não se contrapõe à definição legal. Entretanto, há uma diferença marcante entre o “acesso de qualquer cidadão ao serviço” e a “ampliação progressiva”. Enquanto o primeiro remete a atendimento imediato, o segundo remete a metas de serviços no tempo.

A segunda questão é que, se estamos admitindo a ampliação progressiva do atendimento, devemos compor horizontes de projeto que atinjam, por meio de metas, o objetivo da universalidade num determinado tempo. Porém, no cenário em que se revela o comportamento residual, no qual as operadoras deixam de investir (FURIGO, 2017), demonstra-se que uma parcela do déficit não será programada para ser atendida, ou seja, será deixada sempre por último, numa prorrogação sem fim, da meta de universalização. Esse comportamento residual limita determinado conjunto de pessoas ou o espaço dos serviços em nome do equilíbrio econômico-financeiro, impedindo que sejam investidos recursos além daquilo que seja economicamente viável, isto é, passível de retornar na forma de lucro ou de equilíbrio contábil, por meio do pagamento de tarifas.

Os recursos para combater o déficit de saneamento seriam necessários nos lugares precários, onde predomina a população de baixa renda. A implantação de redes de água e esgoto tende a ser mais cara nesses lugares, devido a aspectos topográficos, urbanísticos e geotécnicos dos terrenos, que fazem desses espaços lugares desfavoráveis à ocupação: projetos fisicamente complexos, voltados para pessoas “economicamente inviáveis”, que necessitam de tarifas sociais e subsídios para receberem as benfeitorias.

Partindo do pressuposto de que o déficit de saneamento tem lugar próprio, ou seja, nos assentamentos precários urbanos, é possível afirmar que o Brasil não tem uma política de universalização do saneamento e os investimentos públicos foram realizados na água-mercadoria, para ampliar fronteiras de negócios. Britto e Rezende (2017) associam a política de saneamento atual à prática do urbanismo neoliberal, em que megaprojetos urbanos ou industriais são os atrativos para investidores internacionais, e é neste vetor que os investimentos devem ser priorizados: é a *água-commodity*.

O Estado proprietário das empresas de saneamento competiu até hoje pelo mercado. O fluxo do saneamento segue para mercados e usuários distintos. Os projetos de desenvolvimento econômico – refinarias de petróleo, resorts e parques aquáticos, indústria alimentícia e de bebidas, mineração etc., impactam diretamente a demanda e a distribuição de água, pois as vazões dos mananciais continuam as mesmas. Por outro lado, se há aumento de demanda sem o devido aumento da oferta, haverá uma escolha sobre quem terá acesso à água. Como o Estado é o controlador do bem, assumirá uma determinada posição na disputa pelo recurso, que não é a de mediador, mas de empresário.

Como observado por Oliveira (2009), o Estado é parte integrante do sistema capitalista, é o agente necessário para garantir o sistema de acumulação, pronto para agir em defesa da reprodução do capital. É, ainda, um agente de transformação do espaço hídrico ao controlar os fluxos d'água, destinando o recurso de forma desigual, no sentido do fluxo de capital.

3.3 A DESPOLITIZAÇÃO DO SANEAMENTO

Talvez estejamos num final de ciclo do Estado empresário do saneamento, e a tramitação do novo marco legal do saneamento seja mais uma pedra nesta sepultura. Desde a década de 1990 o governo federal tenta desestatizar os serviços, num duelo contra a Constituição Federal, contra a própria política nacional de recursos hídricos, instrumentos que descentralizaram e democratizaram a gestão das águas no Brasil. Ao longo dos anos 2003 a 2014, houve uma inflexão neste processo, mas a própria Lei nº 11.445/2007 deixou uma série de lacunas sobre a questão mais complexa do setor, a universalização dos serviços.

Depois da ruptura político-institucional de 2016, assim que Michel Temer assumiu a Presidência da República, tratou de editar a Medida Provisória 844, para retomar os planos de privatização. Essa Medida perdeu validade em novembro do mesmo ano, mas foi reeditada com a MP 868, em 28 de dezembro de 2018, três dias antes de acabar seu mandato. Os conteúdos das duas medidas eram praticamente idênticos, e visavam desmanchar as estruturas de controle social e de descentralização construídas e consolidadas desde a Constituição de 1988. A MP 868 também perdeu sua validade, mas o Senador Tasso Jereissati manteve o texto no Projeto de Lei nº 3261, apresentado em junho de 2019, que tramitou rapidamente entre as duas casas legislativas. Em 02 de agosto de 2019 o Poder Executivo apresentou o Projeto 4162, que substituiu o texto do Senado, tendo sido aprovado pela Câmara dos Deputados em 17 de dezembro. A nova lei ainda não está devidamente aprovada, faltando a manifestação do Senado Federal, que recebeu o projeto em 19 de dezembro do mesmo ano.

Visando ampliar a participação da iniciativa privada no setor, o governo federal busca centralizar o sistema de regulação e as normas para a tarifação dos serviços, retirando dos municípios e das agências reguladoras locais e regionais esta atribuição. O Projeto de Lei, ora em trâmite, fere a autonomia dos entes federados, impondo regras aos Estados e Municípios que contradizem os planos municipais e regionais, para poderem acessar recursos federais para o setor; define metas de universalização sem levar em conta os planos municipais de saneamento básico; elimina os mecanismos de subsídios atualmente existentes, ameaçando a modicidade tarifária, entre outras questões extremamente polêmicas. Cabe destacar que o PLANSAB (BRASIL, 2014a) passou a ser “letra

morta” diante das intenções do Governo Federal e do setor privado, que se movimenta politicamente de maneira muito organizada no Congresso Nacional, para fazer as novas regras valerem em tempo recorde.

Independente se o serviço é público ou privado, da forma como se estruturou e vem sendo conduzido há décadas⁴, a universalização não será atingida. Se como finalidade social o saneamento não está acessível a todos os indivíduos, dificilmente, sob a perspectiva do mercado, isso vai ocorrer. Pior ainda será o mercado privado de abastecimento de água incentivando o consumo para ampliar as vendas e aumentar os lucros do negócio, contrariando todos os esforços no sentido do uso racional da água.

Em um trabalho recente (FURIGO; SAMORA, 2019) discutimos a despolitização do tema de saneamento, sob os conceitos propostos por Swyngedouw (2013b) e Espinoza (2016). Este último discute o papel do Conselho Mundial da Água na construção de racionalidades unitárias acerca do tema da crise hídrica e o papel do mercado. Este Conselho foi uma entidade criada em 1996 por vários países junto com o Banco Mundial, que tem por objetivo desenvolver uma visão e uma política global sobre a temática da água, promovendo debates e propondo formas para superar a desigualdade de acesso ao saneamento.

Segundo Espinoza (2016), o Conselho defende que a ampliação do acesso à água só pode acontecer sob uma perspectiva em que o mercado tem o papel central para a racionalização do uso da água e para o aprimoramento tecnológico. A valoração econômica da água é um princípio pétreo da sustentabilidade, e seu uso racional só pode se dar por meio de instrumentos econômicos que induzam a sociedade global a comportamentos considerados adequados sob esta perspectiva.

Espinoza (2016) analisa que este modelo estabelece uma hierarquização de saberes, subordinando grupos que não dominam tal conhecimento e, conseqüentemente, “não conseguem compreender” os elementos mais importantes do debate. Segundo o autor, este paradigma tem uma concepção de realidade universal que não dá margem a contraposições, negligenciando dinâmicas regionais e as relações pré-existentes entre comunidades e as fontes de água. Esse discurso facilmente despolitiza o tema, pois suprime determinadas formas de saber e de se relacionar com a água. O senso de igualdade é construído a partir do conceito de “neutralidade” da técnica e da ciência e pela “indiferença” do mercado. Ao mesmo tempo, esse discurso é capaz de silenciar as críticas daqueles que não concordam com o tipo de solução universal proposta, ou que entendem que o problema da água tem diversas origens.

Swyngedouw (2013b) também utilizou o termo “Despolitização da Água”, quando escreveu a respeito do *The United Nations, World Water Development Report 4 – WWDR4*⁵. Segundo ele, o relatório contém uma infinidade de informações e análises sobre qualquer aspecto da água e do desenvolvimento humano, mas não consegue abordar o simples problema da falta de saneamento e das condições ambientais inadequadas relacionadas a água. Também destaca a falta de consideração sobre as lutas de movimentos sociais e de conflitos políticos relacionados à água, bem como o silêncio a respeito das contradições da privatização dos serviços de saneamento pelo mundo.

Para Espinoza (2016) e Swyngedouw (2013b), a linguagem despolitizante se ampara no discurso tecnocrático e no linguajar especializado, e desta forma, protege a hierarquia de saberes que subordina aqueles que não dominam o debate. O Conselho Mundial da Água defende que a gestão

⁴ Cabe destacar que o atual sistema de saneamento organizado em empresas e autarquias foi implantado na década de 1960, durante o regime militar, no âmbito do PLANASA (Plano Nacional de Saneamento). Sobre esse tema sugere-se a leitura do livro “O saneamento no Brasil: políticas e interfaces”, de Sonaly Rezende e Léo Heller (Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2002).

⁵ WORLD WATER ASSESSMENT PROGRAMME. *The United Nations World Water Development Report 4: Managing Water under Uncertainty and Risk*. Paris: UNESCO, 2012.

integrada de recursos hídricos e o financiamento do acesso ao saneamento somente serão possíveis por meio da ação dos mercados, pois os agentes privados são indiferentes, mas capazes de mediar a relação entre sociedade e recursos hídricos, entre demanda e oferta, resultando a necessária racionalização do uso da água e a pretendida sustentabilidade (ESPINOZA, 2016).

O que não se explica, porém, é que a introdução da iniciativa privada na gestão de recursos hídricos não teve bons resultados, pelo menos não o suficiente para justificar uma crença tão desmedida. Segundo o Observatório Nacional dos Direitos à Água e ao Saneamento (ONDAS)⁶, a cidade de Manaus, que há 20 anos tem o serviço de saneamento operado por empresa privada, não recebeu os investimentos previstos, sendo que a cobertura do esgotamento sanitário não chega a 30% da população. No município de Itu, no Estado de São Paulo, a Prefeitura retomou os serviços por falta de investimentos e descumprimento de contrato por parte da concessionária. O Estado de Tocantins privatizou a SANEATINS em 1998, e em 2010, por não ter o retorno esperado, a empresa devolveu ao Estado 78 municípios, passando a operar somente os 47 maiores municípios. Para administrar as cidades “devolvidas”, o governo estadual criou uma autarquia.

Finalmente, é preciso destacar que a própria universalização do saneamento é utilizada como recurso retórico para a privatização do setor. É a panaceia que justifica a ação centralizadora e autoritária do Estado a serviço do poder econômico, pois a questão do financiamento não será suficiente, mesmo que o Governo resolva financiar a iniciativa privada. Os resultados serão os mesmos, porque o setor já é privado, ao menos na prática.

3.4 A NECESSIDADE DE REPOLITIZAÇÃO DO TEMA DA UNIVERSALIZAÇÃO

Desde 2007 o Brasil conta com a Lei Federal nº 11.445, uma legislação específica para os serviços públicos de saneamento básico. Esta lei define saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de (BRASIL, 2007):

- a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;
- b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;
- c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;
- d) drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas;

Diante de um quadro de tamanha precariedade, sem nenhum interesse atual do governo federal e muitos governos estaduais em discutirem a questão a partir de uma abordagem holística, é

⁶ Disponível em: <https://ondasbrasil.org/nota-tecnica-modelo-regulatorio-proposto-pelo-pl-3261-traz-prejuizo-a-universalizacao-do-saneamento/>. Acesso em: 08 dez. 2019.

necessário pensar porque o saneamento deve ser público. A priori, o Poder Público continua tendo mais condição de promover a universalização do saneamento do que a iniciativa privada, já que os investimentos são de grande porte, e as decisões passam, necessariamente, por questões da política urbana, da política ambiental e da política habitacional. A iniciativa privada não tem como deliberar sobre estes assuntos, e não tem interesse, porque não é a sua função na sociedade.

Hall e Lobina (2013) afirmam que as finanças públicas são centrais para o desenvolvimento dos sistemas de esgotamento sanitário, pois solucionam os problemas da demanda insuficiente até dos consumidores mais ricos, da inviabilidade econômica para os pobres, e da impossibilidade de tornar lucrativos os investimentos em sistemas universais.

A capacidade de tributação do Estado nos níveis central e local é mais importante para as redes de esgoto do que as questões relacionadas ao estabelecimento de preços, e não pode ser substituída pelos investimentos privados nem pela organização da comunidade, aos quais faltam a base fiscal e o poder aquisitivo necessários (HALL; LOBINA, 2013).

A ênfase no setor privado e na recuperação de custos contraria a experiência dos países do Norte Global, que se utilizaram de recursos públicos para financiar seus sistemas. Além disso, ignora o fracasso da privatização nos países do Sul Global, os quais não receberam os investimentos realmente necessários. Segundo estes autores, onde houve aumento de redes de esgoto, deu-se por investimento de recursos públicos (HALL; LOBINA, 2013).

Mesmo que a política brasileira atual garanta que os serviços privados terão acesso a recursos públicos, a lógica da recuperação de custos só é válida se os usuários estiverem dispostos e aptos a arcar com a totalidade dos mesmos. Há três grandes erros nessa abordagem (HALL; LOBINA, 2013):

- 1) Os benefícios das redes de esgoto são públicos, e não beneficiam apenas as moradias ligadas à rede. Por esse benefício difuso, deve ser financiado coletivamente;
- 2) Os mais pobres, que geralmente são os que mais necessitam da ligação na rede são os que menos podem pagar, tornando-se um obstáculo à melhoria da saúde coletiva;
- 3) Os ricos são os maiores beneficiários da plena recuperação de custos, pois não contribuem em nada para a extensão desses serviços para os mais pobres.

Swyngedouw (2013a) também discute bem esta questão da privatização e dos investimentos privados em saneamento. Ele cita o discurso do vice-presidente da multinacional Suez no Fórum Mundial da Água de 2006, em que o mesmo admitiu que a privatização dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário não havia gerado os altos lucros esperados. Citou também John Talbot, presidente da SAUR, outra grande empresa do setor, que concluiu que o comércio internacional da água não era um negócio atraente, bem como seria uma ilusão considerar que o setor privado teria recursos financeiros ilimitados sem subsídios públicos para investimentos (TALBOT, 2007 *apud* SWYNGEDOUW, 2013a). Talbot deixou claro ainda que o investimento privado na água, no mundo em desenvolvimento, tinha expectativas irrealistas, por causa do maior risco país, do maior risco financeiro, do maior risco contratual, das restrições contratuais, do forte sistema de regulação, dos padrões altamente rigorosos de qualidade da água e da exigência de universalização do acesso.

Para Swyngedouw (2013a), o problema central do saneamento não é o caráter público ou privado dos serviços, mas sim a societização das empresas, com a participação de grupos econômicos com interesses distintos à finalidade social do saneamento – instituições financeiras, grupos estrangeiros privados, grupos nacionais do ramo da construção civil e mesmo o próprio Estado quando participa da empresa - e a imposição da exigência de lucratividade para remuneração dos investidores. Mesmo a recuperação plena dos custos impõe exigências que impedem o

desenvolvimento da finalidade social do setor. Segundo o autor, esta estrutura provoca consequências dramáticas para a capacidade das empresas (públicas e privadas), impedindo-as de ampliar as redes urbanas e melhorar as ligações para os segmentos mais pobres da população urbana.

As fontes de investimento - fundos de pensão e outros, que considerem as infraestruturas urbanas potencialmente atraentes em longo prazo, dependem de um retorno seguro, de um ambiente regulador estável, de uma gestão rigorosa de riscos, de mercados de capital eficientes e de acordos contratuais confiáveis (TORRANCE, 2006 *apud* SWYNGEDOUW, 2013a). Esse ambiente seguro exclui a população pobre urbana pois não é fácil realizar esta tarefa de maneira lucrativa sem subsídios ou outras formas de apoio ou transferências financeiras do Estado. Segundo Swyngedouw (2013a) o termo “plena recuperação de custos” precisa ser substituído por uma compreensão social e político-econômica muito mais ampla, que permita formas sistêmicas de redistribuição dos recursos financeiros, uma vez que as questões do investimento em bens coletivos como a água nunca são independentes disso. Finalmente, o autor acredita que a única estratégia capaz de oferecer uma solução em massa é a que se baseia em subsídios e, portanto, na redistribuição do capital e da renda. Além disso, a organização pública dos investimentos e da distribuição permite que se considere um leque muito mais amplo de opções tecnológicas, organizacionais e gerenciais.

A universalização do saneamento, portanto, requer uma decisão política de subsidiar os que não podem custear os serviços, e não há formas de subsídios que possam ser limitadas no tempo, numa estratégia empresarial ou de um programa público com data de término, já que a cobrança dos serviços de esgotamento sanitário pode custar muito mais do que a sociedade esteja disposta a pagar.

4 CONCEITO DE UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO

A universalização do sistema de esgotamento sanitário não está simplesmente atrelada à necessidade de construção de redes de coleta de esgotos em assentamentos precários urbanos. É necessária para interconectar pessoas, moradias e o meio ambiente, visando o tratamento das águas para serem restituídas ao seu estado bruto e reutilizadas.

Pretende-se neste capítulo discutir, numa perspectiva ecossistêmica, as possibilidades de universalização do esgotamento sanitário nos assentamentos precários urbanos, considerando que o déficit de saneamento está aí concentrado e que sua superação depende da compreensão das peculiaridades desses espaços, posto que não são homogêneos, e variam em função de aspectos físicos, econômicos, sociais e culturais.

O presente trabalho considera somente a universalização do sistema de esgotamento sanitário, por uma imposição metodológica, porém, não se deve deixar de lado que o saneamento só estará completamente universalizado quando todas as suas partes estiverem disponíveis a todos os indivíduos – água, esgoto, águas pluviais e resíduos sólidos – numa perspectiva integrada de manejo das águas urbanas.

O saneamento (qualquer de suas partes) deve ser observado como parte de um sistema urbano complexo. Para exercer sua função de garantir espaços seguros, do ponto de vista da saúde pública e acessibilidade à água limpa para hidratação, preparo de alimentos, higiene e limpeza, o saneamento necessita ser estudado em completa vinculação com o espaço construído, o espaço natural, o espaço social, o espaço cultural e o espaço ideológico, e nenhum desses vínculos é independente, mas resultados de metabolismos urbanos, formando assim um todo sionatural.

Se partirmos da questão ambiental, necessitamos universalizar a coleta e o tratamento dos esgotos visando o retorno seguro dessas águas ao meio ambiente. Urbanizar e regularizar assentamentos precários nas cidades é a forma de se realizar esta tarefa, já que não é possível atingir aquele objetivo sem que se interfira nestes espaços. Mas como esses espaços são produtos de um processo socioeconômico distinto, vinculado à informalidade e à construção segundo padrões urbanísticos diferentes da cidade formal, o esgotamento sanitário não pode ser o mesmo. Seu planejamento requer paradigmas de implantação, operação e manutenção diferentes.

Se escolhermos então a questão urbana como ponto de partida, necessitamos universalizar a coleta e o tratamento dos esgotos visando o afastamento das substâncias nocivas ao contato humano para proporcionar espaços seguros para a convivência e a paz social. Não há por que considerar o esgotamento sanitário impeditivo para a urbanização de assentamentos precários, porque é possível fazê-lo de diversas formas. Sequer a peculiaridade do assentamento deve restringir o esgotamento sanitário. Saneando-se o ambiente de forma adequada, permite-se morar com saúde, e é desse direito que se trata.

Especificamente sob enfoque da questão habitacional, o esgotamento sanitário tem a função de remover os resíduos líquidos oriundos da atividade doméstica e humana. Para seu afastamento é necessário um sistema construtivo que cumpra esta função: seja uma conexão a rede pública ou uma fossa séptica, o sistema de esgotamento sanitário é inseparável da edificação. Mas não basta existir uma rede pública no projeto de urbanização do assentamento precário, já que, como já dissemos, a moradia é o primeiro componente instalado na ocupação informal. Enquanto na cidade formal as edificações se adaptam à infraestrutura previamente instalada, nos ambientes informais são as redes de infraestrutura que precisam se adaptar à moradia, o que é um modelo bem mais complexo. A rede de esgoto não é flexível, necessita condutos de maior diâmetro, pois opera por gravidade e sem pressão. As soluções condominiais e intervenções pontuais nas moradias são necessárias na tarefa de

sanear assentamentos precários. O que não pode acontecer é ignorar a moradia, pois ela faz parte do sistema de esgotamento sanitário, e sem ela, ele perde a sua função.

De todos lados em que se observa o problema, percebe-se que a rede de esgotos é integradora do espaço. A tecnologia que se utiliza e o quanto será pago por ela, se a rede é pública ou privada, são problemas a serem resolvidos para garantir a universalização.

4.1 A QUESTÃO AMBIENTAL: coletar e tratar esgotos nos assentamentos precários urbanos numa perspectiva sacionatural

Como já foi comentado anteriormente, os esgotos domésticos devem ser percebidos como água metabolizada por um processo físico-químico, biológico e social, que necessita ser tratada e retornar ao estado bruto. A universalização do esgotamento sanitário é importante para garantir a manutenção deste processo sacionatural de transformação.

Segundo Heller (2015a) os sistemas de tratamento dos esgotos podem ser seriamente impactados pelas mudanças climáticas, na medida da redução da capacidade de assimilação do ambiente aquático. Assim, é necessário vislumbrar mudanças visando maior descentralização dos sistemas, maior reúso, maior integração com o ciclo urbano da água e maior integração saneamento-energia.

Não se trata, aqui, de fazer dos assentamentos precários laboratórios de novas tecnologias. Bueno (2019) alerta sobre o cuidado para lidar com as infraestruturas verdes, para não transformá-las na panaceia para os problemas socioambientais, sob pena de ampliar as desigualdades, sem diferenciar as situações em que estão sendo aplicadas. Ao contrário, são os serviços públicos de saneamento que necessitam mudar seus conceitos, já que suas soluções, normatizadas e padronizadas, foram formuladas no século XIX (HELLER, 2015b) e não atendem às necessidades da sociedade atual.

Para adequar os assentamentos precários, Denaldi e Ferrara (2018) comentam que não existe um conjunto de parâmetros que garantam ganhos ambientais, mas a melhoria do ambiente está relacionada com um conjunto de ações: saneamento integrado – água, esgoto, drenagem e resíduos sólidos; recuperação de margens de cursos d'água; aumento do percentual de áreas livres; adequação da densidade e da salubridade das moradias; aumento de áreas permeáveis ; mitigação de riscos.

Ao se considerar os esgotos como um dos tipos de *águas urbanas*, pode-se vislumbrar possibilidades concretas de universalização – tratamento local ou coletivo de pequeno porte, redes condominiais que propiciem a conexão de todas as moradias, projetos integradores de drenagem e esgotos – não necessariamente unitários, mas projetados conjuntamente, definindo a qualidade de cada tipo de água que se pretenda no final da linha, conexão completa do sistema, desde a instalação hidráulica domiciliar, até o despejo final pós tratamento, disposta em projeto, e sendo implantada de uma única vez; tratamento de projeto utilizando-se a bacia hidrográfica como suporte.

Tratar esgotos é tão importante quanto coletá-los, mas Henrique (2017) observa que a sociedade, de maneira geral, não reconhece a necessidade e o benefício coletivo deste serviço. A ligação de esgotos em redes de drenagem pluvial não é normal, mas as pessoas não conseguem perceber a necessidade de realizar a correta ligação domiciliar à rede pública de esgotos (Henrique, 2017).

Numa análise realizada por Moretti *et al.* (2014 *apud* DENALDI; FERRARA, 2018) sobre o PAC – Urbanização de Assentamentos Precários, verificou-se que as ligações de água e esgoto estavam sendo executadas neste tipo de intervenção, porém, a interligação do esgoto captado ao sistema principal

de afastamento e tratamento não foi plenamente realizada.

Por outro lado, não se trata apenas de se executar coletores tronco. O projeto de saneamento nos casos de urbanização de assentamentos precários, principalmente no caso de favelas, requer uma abordagem integrada não só dos próprios sistemas de saneamento, mas dos projetos urbanísticos, de recuperação ambiental e das opções de moradia, muito bem conectadas com a participação da população. Denaldi e Ferrara (2018) citam a questão do tratamento a ser dado aos cursos d'água e suas áreas de preservação permanente, uma vez que esses elementos são estruturantes do projeto urbano. Ao longo dos córregos acontecerá relações importantes entre a infraestrutura, o sistema viário, remoção de moradias e tratamento de áreas de risco.

Por outro lado, situações em que se consolida a ocupação nessas margens, ou mesmo em áreas alagadas, é preciso ter as soluções de esgotamento sanitário bem estruturadas, pois as águas farão parte do cotidiano das moradias, e não é possível submetê-las à exposição de esgotos por descontinuidades de obras. Pinheiro *et al.* (2016), comentando sobre as ocupações precárias ribeirinhas e nas zonas alagadas de Belém do Pará, recomendam a reflexão sobre as dinâmicas urbanas e ambientais específicas de onde os assentamentos estão localizados.

Comunidades ribeirinhas ao longo do Rio Guamá e na Baía de Guajara, em Belém, sofrem com a precariedade devido a dinâmicas econômicas e de consumo, que provocam perturbações na forma tradicional de moradia, seja pela pressão imobiliária pelo interesse paisagístico desses locais, seja pelo modo de consumo e uso de energia desconectadas daquela realidade ambiental. Ambas as situações agridem esses espaços tradicionais (PINHEIRO *et al.*, 2016). Porém, a proximidade dos cursos d'água sempre fez parte deste modo específico de morar e produzir e, portanto, não faz sentido aplicar regras de saneamento "convencionais". De acordo com Heller (2015a), "o pior cenário possível" é a combinação de duas situações perversas: as alterações climáticas atuando sobre sistemas mal planejados, resultando efeitos muito mais graves do que atuando sobre sistemas corretamente planejados para os cenários climáticos históricos.

Considerando, portanto, os objetivos de desenvolvimento sustentável, particularmente o ODS 6 que trata da necessidade de disponibilizar de forma sustentável, água e saneamento para todas as pessoas, e considerando se tratar de condição fundamental para atendimento dos outros 16 objetivos, a abordagem ambiental do saneamento necessita ser adotada nas intervenções em assentamentos precários urbanos.

O esgoto é um tipo de água urbana legitimamente produzido, por ser inerente à condição humana, mas deve ser tratado para voltar ao estado de água bruta, mantendo-se assim o ciclo socionatural da água. O tratamento dessas águas na própria bacia hidrográfica em que são produzidas, num paradigma de conservação hídrica, diminuirá os impactos negativos de seu fluxo. A coleta em tubulação pode ser mantida, desde que acompanhada de tratamento descentralizado, permitindo que as intervenções propiciem resultados mais eficazes de combate a poluição.

A perspectiva de ciclo urbano da água, não somente hídrico, mas socionatural, exige que a própria legislação ambiental se atualize, admitindo-se atividades urbanas integradas com os cursos d'água. Assim, ficará mais natural a opção por infraestruturas verdes (soluções baseadas na natureza – SbN), para apoiarem o funcionamento deficiente das chamadas infraestruturas cinzas (construídas). Segundo World Water Assessment Programme (2018) o envelhecimento e a obsolescência das infraestruturas cinzas "[...] cria oportunidades para as SbN, como soluções inovadoras, que incluem perspectivas de serviços ecossistêmicos, maior resiliência e considerações relativas aos meios de subsistência no âmbito do planejamento e da gestão da água".

4.2 A QUESTÃO URBANA: direito à cidade e à permanência

A cidade se caracteriza por ser um ambiente construído, produzido por um trabalho que o torna edificável – infraestrutura urbana – e acessível. A esse conjunto é atribuído, portanto, um valor de uso, que o difere de outros espaços que não permitem a realização das demandas sociais – morar, deslocar, trabalhar, divertir-se. Apesar do espaço ser socialmente produzido, ele é capturado pelo mercado imobiliário, que distingue os melhores lugares dos piores, dando-lhes determinado valor de troca. Assim, a localização é um fator de diferenciação espacial, e atributos como vista privilegiada, fácil acesso etc., definem os interesses: habitacional, comercial, industrial, ambiental (FERREIRA, 2005). Nesta lógica, como disse Milton Santos (1987 *apud* VILLAÇA, 2012), “o sujeito é mais ou menos cidadão dependendo de onde está localizado”.

O assentamento precário urbano é resultado da disputa pela melhor localização, com crescente concentração da propriedade privada, e na produção e acesso desigual da infraestrutura urbana. É preciso discutir a possibilidade de universalização do saneamento considerando este processo de produção da cidade, e, portanto, deve ser previsto no processo de planejamento urbano.

A submissão da terra urbana ao capital imobiliário fez com que as periferias das grandes cidades brasileiras expandissem seus limites e abrigassem um enorme contingente populacional, enquanto o mercado formal se restringia a uma parcela especial da cidade. Mesmo nas áreas periféricas, quando se produzisse localidades interessantes, o mercado as capturava, fazendo-se o processo se repetir, inúmeras vezes, ampliando-se cada vez mais essas periferias. Historicamente, o processo de planejamento urbano ignora esta realidade, e ordena a cidade de forma centralizada e tecnocrática, pretendendo dar um sentido racional ao espaço, com funções pré-definidas para as diversas localidades, de forma complexa, se tornando ininteligível ao cidadão comum. Em que pese o sucesso destes planos em atender as demandas do mercado imobiliário e aos interesses das elites das cidades, na medida em que estabeleciam uma rígida regulamentação para bairros interessantes, e que apenas determinados desenhos urbanos fossem possíveis, tais planos se distanciaram completamente da realidade urbana periférica, e não impediram a fragmentação das políticas públicas (FERREIRA, 2005).

A partir dos instrumentos de política urbana previstos no Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001), buscou-se democratizar o acesso a terra e controlar a sanha do capital imobiliário, por meio de políticas municipais a serem desenvolvidas, tendo os planos diretores como norte. Porém, com o discurso da cidade global, em que as cidades se viram obrigadas a se modernizar para fazerem parte de fluxos financeiros internacionais, e com isso se tornarem viáveis economicamente, na lógica neoliberal do início do século XXI, o que se assistiu foram enormes fluxos de dinheiro público utilizados para produzir infraestrutura – viária e de saneamento – para grandes centros comerciais e de serviços, gerando ainda mais diferenciações e valorização imobiliária, com a desculpa da “necessidade de inserção na economia global”, e assim, ilhas de modernidade foram produzidas, em meio a enorme pobreza urbana (FERREIRA, 2005).

Apesar disso, os planos diretores continuam sendo o instrumento mais importante de ordenamento territorial, e para inverter a lógica de produção de localizações e “não-localizações”, é necessário que se interfira neste processo, e se insira o tema da universalização do saneamento como instrumento de humanização dos espaços da cidade.

Ultramari e Silva (2017) realizaram uma pesquisa retrospectiva em planos diretores de 10 grandes cidades brasileiras, buscando identificar mudanças de paradigmas nos modos de produção ao longo do tempo. Os autores identificaram que tanto a Constituição Federal de 1988, o Estatuto da Cidade de 2001 e o Estatuto da Metrópole de 2015 se manifestam nestes planos, reiterando sua importância como marcos legais transformadores. Os autores afirmam que a partir da Constituição

Federal os planos diretores deixaram de ser tecnicistas para incorporar elementos que vão além da simples organização do espaço construído, incorporando dimensões sociais, revelando interesses opostos e grupos mais e menos favorecidos.

Segundo estes autores, os governos locais, aos poucos, incorporaram a responsabilidade por um processo de gestão urbano-ambiental, e os planos diretores analisados incorporaram prioridades ambientais, demandas sociais, restrições econômicas e fortaleceram o setor privado. Persistem, ainda, demandas pela universalidade no atendimento do que se considera básico, num ambiente de conflito e competição pelas prioridades a serem adotadas. As leis de uso e ocupação do solo e códigos de obras não são mais os únicos mecanismos de controle, mas os autores demonstram preocupação não pelo o que tem sido modificado na gestão das cidades, mas sim, aquilo que se deixou de realizar, pela incapacidade de se questionar as desigualdades ou pela valorização extrema do ordenamento físico-territorial a serviço da elite econômica (ULTRAMARI; SILVA, 2017).

Os autores identificaram diversos temas que sinalizam assuntos da gestão urbana brasileira. O tema “Gestão Democrática” foi um destaque, agrupando princípios de valorização da participação social, seja pela capacitação da população, seja pela institucionalização de mecanismos de debate. No termo “Gestão Urbana”, agrupam-se princípios de modernização, monitoramento e fiscalização, valorizando estruturas formais das prefeituras e dos órgãos técnicos. O termo “uso e ocupação do solo” agrupa regulamentos urbanísticos clássicos, priorizando questões físico-territoriais e a cidade formal e funcional. “Acesso democrático à cidade” agrupa todos os mecanismos referentes às áreas informais, com destaque para os enunciados no Estatuto da Cidade (ULTRAMARI; SILVA, 2017).

Por outro lado, o tema “saneamento” não surge como destaque, nem como elemento componente de algum tema elegido para a análise. Os próprios autores destacam que apesar da idealização do tema “acesso democrático à terra”, os planos não adotam mecanismos de execução deste princípio. Finalmente, os autores destacam a inexistência de uma preocupação financeira com o que foi estipulado nos planos diretores, confirmando o caráter de “discurso de ideias”, inexistindo preocupação com parte das prioridades estabelecidas (ULTRAMARI; SILVA, 2017).

Apesar dos avanços destacados, os assentamentos precários urbanos necessitam ser efetivamente incorporados ao planejamento e ao ordenamento territorial urbano pelo princípio fundamental do direito a permanência, estabelecendo-se de regras de ocupação que suplantem os ideais de segurança e integridade estabelecidos por pessoas que nunca correram os riscos aos que estas populações estão ou estiveram, algum dia, sujeitas. Assim, esses assentamentos ainda carecem de:

- a) possibilidades diferentes de parcelamento do solo, que superem o rigor do zoneamento tradicional.
- b) uma política habitacional que os incorpore, visando sua consolidação pela urbanização e pela regularização fundiária;
- c) uma política de saneamento básico que estabeleça prazos e prioridades de atendimento com vistas a universalização;
- d) uma perspectiva democrática de controle e mitigação de riscos, permitindo ao conjunto de pessoas envolvidas a discussão e tomada de decisão sobre o que deve ser feito, de que maneira será feito, e em qual prazo.

Gutierrez Tamayo e Sanchez Mazo (2009) afirmam que o planejamento urbano requer que se relacione, ao mesmo tempo, as dinâmicas sociais, as disposições das normas vigentes e as exigências práticas da sociedade contemporânea. Num processo participativo, as diversas posições ideológicas,

éticas, sociais e políticas devem se encontrar, assumindo-se o conflito inerente deste processo. Os incluídos e os excluídos devem se contrapor, em iguais condições, para debater o território que se quer construir.

A população dos assentamentos precários tem capacidade de discernir sobre a possibilidade de consolidação de seus espaços, de aprender sobre os mesmos, de discutirem sobre os riscos aos quais estão sujeitos, e pensarem sobre suas necessidades básicas de saneamento, equipamentos públicos, espaços livres, mobilidade e acessibilidade. Planejar os assentamentos precários requer participação ativa da população, e nenhum mapa temático – saneamento, risco, integração ambiental, hierarquização viária etc., deve ser feito sem a participação efetiva dessas pessoas.

4.3 A QUESTÃO TECNOLÓGICA: soluções de infraestrutura, operação e manutenção dos sistemas de esgotamento sanitário

Outra questão cara à universalização do saneamento nos assentamentos precários diz respeito à tecnologia, ou seja, soluções físicas e operacionais específicas, variáveis entre as diversas regiões e contextos socioeconômico, físico e ambiental, dada a diversidade cultural e geográfica do País.

Moraes *et. al.* (2011) apresenta diversos tipos de solução para a coleta e tratamento de esgotos domésticos, e propõe um esquema de escolha em função da disponibilidade hídrica, da densidade populacional e das características do solo e do lençol freático (**Tabela 8**).

Tabela 8 - Soluções sanitárias para coleta e tratamento de esgotos domésticos

| Solução sanitária | Característica | Vantagem | Desvantagem |
|--|--|---|--|
| Privada higiênica com fossa estanque | Formada por um abrigo, uma privada e um tanque para a coleta e deposição dos dejetos. | Baixo custo; fácil construção; simples operação e manutenção; não consome água; não polui o solo. | Imprópria para áreas de alta densidade; solução apenas para os excretas. |
| Privada higiênica com fossa de fermentação | Formada por abrigo com duas câmaras independentes que recebem apenas os dejetos. | Fácil construção; simples operação e manutenção; não consome água; risco mínimo à saúde; não polui o solo. | Imprópria para áreas de alta densidade; solução apenas para os excretas. |
| Privada higiênica com fossa seca | Formada por abrigo e uma fossa escavada para coleta e decomposição dos dejetos. Pode gerar odores se não tiver um sistema de ventilação. | Baixo custo; simples operação e manutenção; não consome água; risco mínimo à saúde. | Imprópria para áreas de alta densidade; podem poluir o subsolo; solução apenas para os excretas. |
| Privada Química | Tanque cilíndrico contendo solução de soda cáustica destinado a receber os dejetos da bacia sanitária comum. | De montagem fácil, é ideal para utilização provisória em eventos públicos e privados. | Tem custo elevado; solução apenas para os excretas. |
| Sanitário Ecológico Seco | Formado por abrigo, com sanitário e compartimento para a coleta e deposição dos dejetos. | Tecnologia eficiente, simples, de baixo custo de implantação e operação, gerida pelos usuários; remove os agentes patogênicos; gera adubo orgânico; não consome água. | O êxito desse sistema depende da aceitação do usuário; solução apenas para os excretas. |

Tabela 8 - Soluções sanitárias para coleta e tratamento de esgotos domésticos

(continuação)

| Solução Sanitária | Característica | Vantagem | Desvantagem |
|--|---|--|---|
| Privada com vaso sanitário | Formada por bacia coletora dos dejetos e permite seu afastamento por veiculação hídrica. | A bacia é dotada de sifão, que forma um fecho hídrico que impede o refluxo de gases. | O uso da privada de vaso sanitário exige a instalação de dispositivos para a descarga de água. |
| Privada separadora de fezes e urina com vaso sanitário | Possui dois sistemas de coleta: um para urina e outro para as fezes, para manter as frações da excreta separadas. Contém os mesmos dispositivos que o convencional. | Utilização da urina como fertilizante, devido à grande quantidade de nutrientes e da alta qualidade microbiana (baixo conteúdo de patógenos). Mais de 50% do nitrogênio pode ser removido, reduzindo o efeito de eutrofização nos corpos receptores. | Pouca oferta do vaso sanitário separador no mercado. |
| Tanque séptico | Formado por câmaras fechadas para deter os despejos domésticos, proporcionando retenção e sedimentação do lodo, produzindo um efluente com concentração pequena de sólidos. | Recebe todos os despejos domésticos | Recomenda-se a instalação de uma caixa de gordura na canalização que conduz os despejos das cozinhas para o tanque séptico; o efluente pode contaminar o corpo hídrico receptor |
| Vala de Infiltração | Conjunto de canalizações no solo que permite a absorção do esgoto | Considerado tratamento apropriado para efluente de tanque séptico. | Inapropriada para solo com coeficiente de percolação menor que 25L/m ² .dia. |
| Sistema alagado construído (Wetland) | Utiliza plantas cultivadas em substratos (solo, areia, brita ou cascalho), onde, naturalmente ocorrem processos químicos e bioquímicos de tratamento do efluente. | Alta remoção de carga orgânica; fácil implantação e manutenção; baixo custo; evita-se o contato direto com o efluente a ser tratado, eliminando os maus odores e proliferação de insetos; estética paisagística; efluente pode ser reutilizado na agricultura. | O solo utilizado deve exibir um elevado poder de retenção de micropoluentes, assim como elevada porosidade. |
| Fossa séptica biodigestora | Sistema de duas caixas conectadas exclusivamente ao vaso sanitário, e a uma terceira que serve para coleta do efluente. | Baixo custo de implantação; alta eficiência na remoção de agentes patogênicos; fonte de macro e micronutrientes para as plantas, assim como de matéria orgânica (adubo orgânico) para o solo | Solução apenas para os excretas. |

Tabela 8 - Soluções sanitárias para coleta e tratamento de esgotos domésticos

(conclusão)

| Solução Sanitária | Característica | Vantagem | Desvantagem. |
|---|--|---|---|
| Vala de filtração | Formada por duas canalizações superpostas, com uma camada de areia entre elas. O efluente passa pelo meio da camada de areia filtrante e, em seguida, percola no solo. | Considerado tratamento apropriado para efluente de tanque séptico. | |
| Fossa absorvente (ou sumidouro) | Escavação feita no terreno para disposição final do efluente séptico. O efluente é tratado por meio da filtração e decomposição no solo | Fácil construção e operação. | Inapropriado para solo com coeficiente de percolação menor que 40L/m ² .dia |
| Sistema de Pequeno Diâmetro | Sistema de esgotamento sanitário sem sólidos sedimentáveis, composto por tubulações de plástico de pequeno diâmetro | Custo reduzido de construção devido aos menores diâmetros e conexões; e fácil operação | Depende inteiramente da operação adequada dos tanques sépticos |
| Sistema condominial de esgotamento sanitário | Traçado de redes objetivando a formação de microssistemas descentralizados de coleta, transporte e tratamento de esgotos sanitários. | Menor extensão; menor profundidade da rede coletora; baixo custo de construção dos coletores, assim como de operação e manutenção; maior flexibilidade de implantação; menos obstruções; maior participação comunitária; unidades de tratamento mais simples e baratas. | O êxito desse sistema depende da atitude dos usuários; os coletores são assentados em lotes particulares, o que pode gerar dificuldades na inspeção, operação e manutenção pelas empresas |
| Sistema convencional de esgotamento sanitário | Sistema separador absoluto, no qual as águas residuárias e as águas pluviais são coletadas e transportadas de forma independente. | Sistema tradicional, com amplo emprego no Brasil. | Implantação de pesadas estruturas de transporte; grandes extensões e profundidades; elevados custos de implantação; dificuldades construtivas. |

Fonte: Reproduzido de Moraes et al. (2011)

Especificamente para assentamentos precários urbanos em regiões de alta densidade populacional e disponibilidade hídrica, os autores recomendam a associação de soluções de privada com vaso sanitário, tanque séptico e sistemas de pequeno diâmetro, ou privada com vaso sanitário associada com sistema condominial de esgotamento sanitário. Dificilmente é possível prescindir da rede coletora e o subsequente tratamento em estação própria para esta finalidade. Entretanto, o conceito de tratamento descentralizado, que permita a redução das extensões de coletores tronco facilita o investimento, que pode ser planejado por microbacias hidrográficas, permitindo o lançamento das águas tratadas nos corpos d'água locais, de acordo com os parâmetros de qualidade exigidos pela legislação ambiental.

Quanto aos tanques sépticos, se for garantida a adequada manutenção periódica, é um tratamento possível, porém, em situações de elevada densidade deve-se evitar a infiltração no solo, e

por isso, redes de coleta continuam sendo necessárias para recolher os efluentes tratados. Por outro lado, a combinação de soluções de saneamento num mesmo assentamento pode resultar em atendimento integral à população moradora. Geralmente essas áreas são muito heterogêneas, contendo porções em que as redes públicas atendem com plenitude, outras porções em que seja necessária a implantação de redes condominiais, visando superar a falta de espaços, e as fossas sépticas, utilizadas para situações em que as soluções anteriores não sejam viáveis.

O importante é que todas essas soluções sejam devidamente reconhecidas como partes do sistema de saneamento, e que sua manutenção seja feita de forma regular, pela empresa de saneamento, que dispõe de meios adequados para isso. O modo de tarifação destas atividades não é novidade, sendo que as concessionárias oferecem, em menor escala, serviços de limpa-fossa e de desentupimento. O conhecimento destas características associado as diferentes possibilidades de atendimento podem dar conta do desafio da universalização do serviço.

Segundo Moraes *et. al.* (2011), o acesso ao serviço caracteriza-se pela possibilidade de utilização de uma rede coletora ou de uma fossa séptica. Havendo uma rede coletora oficial de esgotos, então há um serviço público disponível, e para que o acesso seja efetivamente possível, o usuário deverá aderir ao sistema, assumindo o compromisso de pagar uma tarifa. No entanto, muitas pessoas optam por continuar sem o acesso, em virtude da incapacidade de pagamento da tarifa cobrada ou por já dispor de outra solução, ainda que inadequada, como ligação à rede pluvial (MORAIS *et al.*, 2011). Este tipo de situação deve ser evitado, pois a função do sistema de esgotamento deve ser cumprida, e a discussão com a comunidade deve existir, no sentido de estabelecer o consenso sobre o correto manejo do esgoto sanitário e a seleção do tipo de solução que leve em conta as características do meio e a cultura local.

Sistemas operacionais e de manutenção podem ser ajustados a fim de garantirem o bom funcionamento de todos os sistemas existentes. Se a operação de redes de coleta em vias públicas é considerada viável na atualidade, foi porque desenvolveram-se, ao longo do tempo, estratégias que mais se adequavam ao desenho urbano convencional, mesmo que este não seja o esquema predominante. Serviços de limpa-fossa também sempre existiram, e são tão comuns que empresas privadas o oferecem assim como as concessionárias os mantêm em pequena escala, já que necessitam utilizá-lo para sistemas de fossas-filtro, limpeza de estações elevatórias, controle de vazamentos e entupimentos etc. As redes condominiais podem ser reparadas utilizando-se serviços de hidrojateamento, também bastante convencionais. Essas atividades são tão comuns que constam na relação de serviços prestados de um grande número de concessionárias, tais como SABESP (São Paulo), COPASA (Minas Gerais), COSANPA (Pará), SANASA (Campinas), entretanto, ainda são muito caros, necessitando de uma revisão dos processos de gestão para redução de custos e aplicação de subsídios.

4.3.1 Estratégias de tratamento de esgotos visando a universalização do acesso ao saneamento

A questão do tratamento dos esgotos também necessita ser revista visando atingir a universalização do saneamento, pois, como já comentado, o tratamento é tão importante quanto a coleta e o afastamento dos efluentes. Fonseca (2008) discute sobre a necessidade de se adotar tecnologias sociais no desenvolvimento do setor de saneamento no Brasil. O autor define Tecnologia Social como “todo produto, método, processo ou técnica criados para solucionar algum tipo de problema social e que atenda aos quesitos de simplicidade, baixo custo, fácil aplicabilidade e impacto social comprovado”. Este conceito se contrapõe ao de Tecnologia Convencional, que por sua vez impõe padrões como a pouca necessidade de mão de obra; a segmentação do trabalho; a supressão da criatividade, alienando aqueles que atuam no processo; a hierarquização como forma de apropriação privada dos meios de produção e de controle sobre o trabalho; a maximização da produtividade; soluções complexas e importadas de países centrais e desenvolvidos (DAGNINO, 2004 *apud* FONSECA, 2008). A Tecnologia Social, por sua vez, atende a uma menor escala física e financeira, estabelece

relações mais diretas entre os envolvidos no processo e favorece o potencial criativo e empreendedor. Além disso, segundo Fonseca (2008), a Tecnologia Social é resultado de um processo de inovação do qual surge um conhecimento que atende aos problemas de um determinado grupo ou organização.

Além disso, está atrelada ao que Fonseca (2008) chama de Abordagem Sociotécnica, pela qual se procura compreender o desenvolvimento de um artefato tecnológico por meio da compreensão do contexto sociopolítico e a relação de forças entre os diversos grupos com ele envolvidos. A Tecnologia Social é, portanto, um processo de construção social e político, devendo ser operacionalizada nas condições específicas do ambiente em que irá ocorrer, considerando suas interações com as pessoas envolvidas (FONSECA, 2008).

Um exemplo dado por Fonseca (2008) para compreender uma Tecnologia Social é o caso das cisternas de placas pré-moldadas utilizadas para acumular água de chuva nas regiões do Semi-Árido nordestino. Segundo o autor, a invenção foi criada por uma pessoa que construía piscinas em São Paulo, e por muito tempo era considerada apenas uma “boa ideia”. Após se tornar objeto de uma política pública, no âmbito do Programa Fome Zero e do Programa Articulação do Semi-Árido, e contar com o envolvimento de inúmeras ONGs, o equipamento tornou-se um importante instrumento de convivência com a seca, tendo beneficiado milhares de pessoas, que foram envolvidas num processo educativo e de capacitação para o associativismo, permitindo que desenvolvessem a habilidade de enfrentarem seus problemas coletivamente. Este processo libertou as pessoas da dependência de caminhões pipa e de fornecimento de sementes por agentes políticos e econômicos acostumados com práticas de clientelismo (FONSECA, 2008).

Fonseca (2008) também destaca que as Tecnologias Sociais necessitam de estratégias de implementação que envolvam o Poder Público e o meio acadêmico para que ganhem escala de produção, abrangência e legitimidade, construindo-se racionalidades pela conjugação de conhecimento popular e científico. O autor propõe tal abordagem para motivar empreendimentos de saneamento ecológico, com vistas a “redução da poluição como um processo de longo prazo” (FONSECA, 2008, p. 80).

As tecnologias convencionais de tratamento de esgotos têm por característica o uso intensivo de energia e emissão de poluentes, e o esgoto é considerado como produto sem valor, a ser eliminado o mais rápido possível, utilizando-se muita água em processos muito caros. Fonseca (2008) exemplifica esta incoerência comparando um sistema de tratamento aeróbio convencional que remove nutrientes – amônia e fosfato – com alto consumo de energia e de material, para liberar nitrogênio na atmosfera e fixar o fosfato no lodo, enquanto a indústria de adubo artificial também gasta muita energia para produzir fertilizantes retirando o nitrogênio do ar e o fosfato de minerais naturais.

Por meio do conceito de Saneamento Ecológico, pretende-se converter a excreta humana em material seguro, saneando-a, prevenindo a contaminação ao invés de controlá-la, reutilizando-o na agricultura e na aquicultura (ESREY, 1998 *apud* FONSECA, 2008). Para que este paradigma se converta em prática social, é necessário que haja mudança no modo como as pessoas pensam e agem com relação aos esgotos domésticos. Os princípios do Saneamento Ecológico são (FONSECA, 2008, p. 81):

- a) Redução do consumo de água;
- b) Redução da quantidade de esgoto a ser coletada e transportada;
- c) Redução de distâncias de transporte de esgotos;
- d) Redução de custos com execução de infraestrutura.

O sistema ecológico requer a separação das diferentes formas de esgotos nas suas origens: água cinza, originada em lavagens e banhos; água amarela, da urina; e a água preta ou marrom, das fezes. As águas cinzas são mais fáceis de tratar, pois a concentração de matéria orgânica e nutrientes

é muito baixa, sendo possível utilizar sistemas de tratamento do tipo *wetlands* de fluxo horizontal ou vertical (OLDENBURG, 2003 *apud* FONSECA, 2008). Seu principal destino deve ser a utilização sanitária ou o uso agrícola (RAPPORT, 2004 *apud* FONSECA, 2008).

A água amarela pode ser separada da água marrom ou preta no próprio vaso sanitário, utilizando-se um modelo apropriado que contém uma parede divisória que impede a urina de seguir o mesmo caminho das fezes. Este vaso sanitário não utiliza muita água de descarga, o que pode ser motivo de negação por parte do usuário urbano, já que o costume é que se utilize descargas fortes para afastamento das excretas. A urina é um adubo de alto valor, pois contém alta concentração de nitrogênio, fósforo e potássio (OLDENBURG, 2003 *apud* FONSECA, 2008). A água preta é a que contém as fezes humanas. Se houver alguma mistura de urina, então é chamada de água marrom. Esse material pode ser tratado por processo anaeróbio com reaproveitamento do biogás (WHO, 2006 *apud* FONSECA, 2008). No Brasil existem muitas experiências de utilização de fezes com urina, sendo perfeitamente viável mantê-los longe do solo e das águas superficiais e subterrâneas.

A adoção de técnicas ecológicas alia o saneamento com a agricultura, e a princípio, pode parecer inviável no meio urbano, já que os assentamentos precários têm como característica comum a alta densidade populacional e a falta de espaços livres para implementação de projetos deste tipo. Por outro lado, uma das recomendações de Denaldi e Ferrara (2018) para projetos de urbanização de favelas, é associar soluções de tratamento de fundos de vale com abertura de espaços livres – áreas verdes e de lazer. Bueno (2019) alerta a necessidade de tratamento dos espaços livres de forma geral nas cidades, para que não se convertam em espaços ermos e sem utilização, que frequentemente são utilizados como depósito de entulhos e lixo, além de serem focos de ações criminosas. Portanto, a associação de soluções de saneamento ecológico com fins paisagísticos ou mesmo para atividades de agricultura urbana é perfeitamente plausível. Porém, sua adoção deve ser planejada como Tecnologia Social, ou seja, com trabalho intensivo com as comunidades, de forma que aquela estratégia faça parte da solução de parte dos problemas da população.

Soluções baseadas na Natureza (SbN)

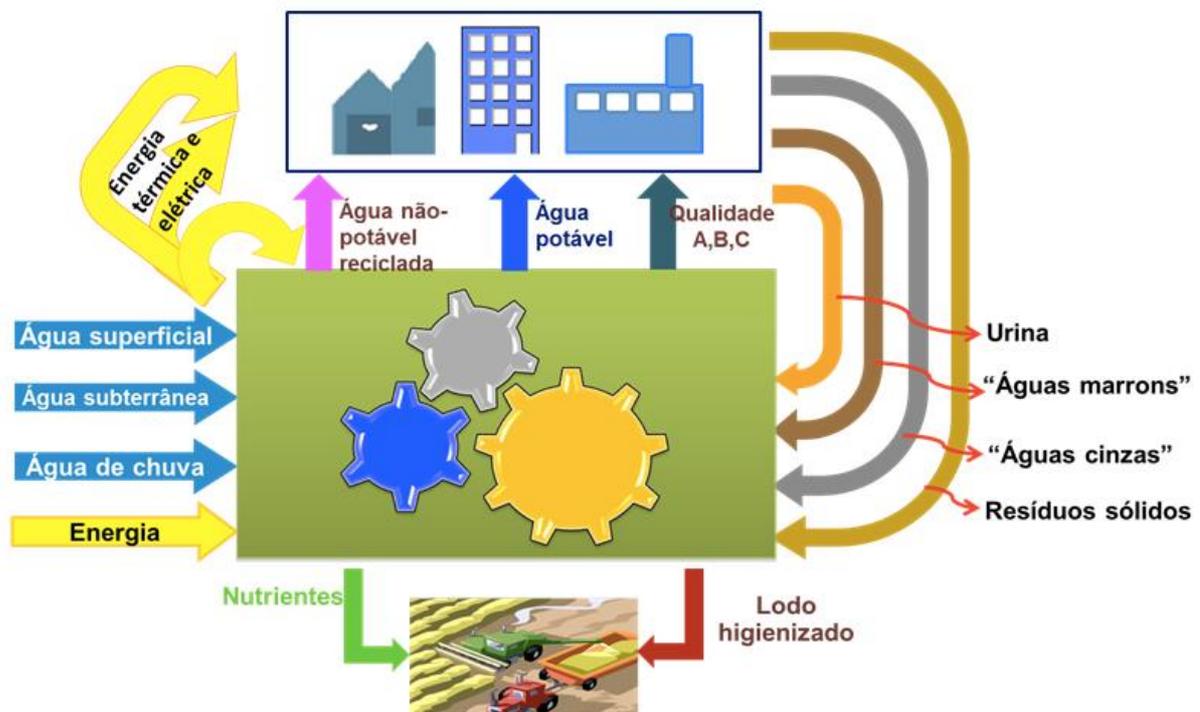
Utilizar sistemas ecológicos de tratamento de esgotos em assentamentos precários pode ser uma solução fundamental para o problema da universalização, mesmo que o horizonte seja de longo prazo. Isso porque estas soluções garantem coleta e tratamento nos territórios em que são implementadas. Os jardins filtrantes, que são sistemas de tratamento fitossanitários que não geram lodo, propiciam espaços livres visitáveis, sem risco de contaminação, pois as plantas utilizadas no processo de filtração não permitem que o material contaminado atinja a massa verde da planta (CENTRO DE ESTUDOS EM SUSTENTABILIDADE, 2017). Obviamente é necessário um sistema planejado, com tanque de aeração na entrada, para que não haja sedimentação da matéria orgânica, e consequente formação de lodo, e para haver a quebra dos gases que causam o odor. Após esta etapa, o efluente deve passar por um conjunto de plantas filtrantes enraizadas em brita, que eliminarão vírus e bactérias. Um segundo jardim filtrante eliminará os elementos patogênicos, numa fase de desnitrificação, e na saída desta etapa, o efluente já teve removida cerca de 95% da carga orgânica. Um quarto momento do tratamento é a chamada lagoa plantada, que fará o processo de oxigenação da água (CENTRO DE ESTUDOS EM SUSTENTABILIDADE, 2017).

Entretanto, é muito comum os esgotos domésticos estarem conectados ao sistema de drenagem de águas de chuva, havendo, portanto, uma mistura de efluentes com outros tipos de contaminantes sobre os quais não se tem controle. Seja uma ligação indevida de águas pluviais no sistema de esgotamento sanitário, seja o esgoto conectado em galerias ou canaletas superficiais, a composição do efluente fica bastante heterogênea, sendo necessário verificar a capacidade desses sistemas naturais. Outra questão que se coloca é a excessiva quantidade de resíduos sólidos nos cursos d'água, o que faz com que o projeto de saneamento deva ser analisado de forma integrada.

Mesmo que não se possa admitir as SbN como resposta para o saneamento de favelas e loteamentos irregulares, sua aplicação em pequena escala, por quadras em que não seja possível a coleta convencional, podem garantir soluções locais de atendimento. Porém, o que mais gera impasse neste tipo de solução diz respeito à gestão dos sistemas, já que a manutenção de sistemas de tratamento descentralizados ou mesmo isolados requer métodos de trabalho diferentes do convencional, e para tanto, treinamento de pessoas para sua execução. Por isso é bem apropriada a análise das Tecnologias Sociais proposta por Fonseca (2008).

Todas essas alternativas ao tratamento de esgotos centralizado têm em comum a lógica dos circuitos fechados de água, ao que podemos chamar de ciclo urbano da água, manejo de águas urbanas ou conservação hídrica. Essa lógica visa mudar a tecnologia de fim de tubo (ANDRADE NETO, 2011 *apud* HELLER, 2015a), buscando a aplicação de princípios de uso racional da água e a autossuficiência das cidades. Vairavamoorthy (2012 *apud* HELLER, 2015a) usa a metáfora da máquina da água (**Figura 8**), um circuito fechado de água e energia que supõe a diversificação das fontes de água, a segregação dos efluentes, a geração de energia e a associação com uso agrícola. O autor propõe que, nos processos de expansão urbana, os novos territórios se formem de maneira “independente e autônoma”, visando “lidar com as incertezas dos processos de mudanças espaciais”. As mudanças de paradigmas no setor de saneamento são necessárias para se atingir um sistema de gestão “integrada, adaptativa, coordenada e participativa” (BROWN; FARRELLY, 2009 *apud* HELLER, 2015a), no contexto de mudanças climáticas.

Figura 8 - A máquina de água, conforme proposto por Vairavamoorthy (2012 *apud* HELLER, 2015a)



Fonte: Reproduzido de Heller (2015a)

Tudo isso pode ser a solução para o problema, com custos mais plausíveis em horizontes de curto, médio e longo prazo. Entretanto, no contexto dos assentamentos precários urbanos, se não houver uma integração entre planejamento urbano, política habitacional e saneamento, a manutenção do atual quadro de precariedade é praticamente certa. Aliás, caso essas mudanças ambientais aconteçam no setor sem que se considere a conexão dos assentamentos precários

urbanos, e somente adotando SbN para os espaços formais, como soluções ambientais elitizadas, propiciando territórios nobres e “sustentáveis” como mais um produto a ser consumido, a vulnerabilidade dos moradores de favelas e loteamentos irregulares só tende a aumentar, pois o ciclo socionatural da água não cessa, e obrigatoriamente circulará no assentamento precário urbano, deixando marcas desta desigualdade.

4.4 A QUESTÃO TARIFÁRIA: o acesso financeiro aos serviços de saneamento no Brasil

Quando a Assembleia Geral da ONU estabeleceu que a água e o saneamento seriam direito humano, por meio da Resolução A/RES/64/292 de 2010, ficou bastante claro que é obrigação dos Estados garantir, em suas políticas nacionais, um marco legal que fomente esse o direito, garantindo um serviço sustentável, adequado e acessível, tanto do ponto de vista físico, econômico, ambiental e cultural (UNITED NATIONS, 2014 *apud* VARGAS LOPEZ, 2018). Britto (2010 *apud* VARGAS LOPEZ, 2018) avalia que essa obrigação impõe o desafio de encontrar um equilíbrio entre a disponibilidade mínima de água e o preço de tarifa mais razoável, garantindo a conservação do recurso e as condições mínimas para uma vida digna.

Num sistema econômico em que o setor de saneamento se organiza de forma empresarial, como no Brasil, a sua sustentabilidade econômica depende de uma política tarifária adequada. Em uma situação em que os preços dos serviços não cobrem seus custos, pode haver aumento desnecessário do consumo de água, causando estresse da fonte, além do risco de ocorrerem intermitências e desigualdades na prestação dos serviços (ZETLAND; GASSON, 2013 *apud* VARGAS LOPEZ, 2018). O contrário também não é desejável, já que o aumento do preço torna a água inacessível para as pessoas mais pobres (HUNG; CHIE, 2012 *apud* VARGAS LOPEZ, 2018). Assim, a tarifação é de fundamental importância para garantir o equilíbrio econômico e ambiental do setor, e deve ser feita em função do consumo de água, ou seja, por meio de medição.

Ao mesmo tempo, para que seja socialmente justa, a tarifação deve ser feita de maneira a garantir o acesso de todos os indivíduos, segundo suas condições econômicas, não podendo sacrificar suas condições de higiene e saúde. Se o usuário não puder garantir outras necessidades básicas por causa do dispêndio com saneamento, ou ainda, se for desconectado do sistema por falta de pagamento, certamente isso o levará a adotar práticas de saneamento e fontes inadequadas de água (VARGAS LOPEZ, 2018).

Mulas (2013) considera que os serviços de saneamento têm um caráter multidimensional, sendo seu acesso um direito social que não deve ser submetido aos critérios do mercado. Como os sistemas hídricos têm de cumprir, simultaneamente, diversas funções (abastecimento, irrigação, a manutenção de ecossistemas vulneráveis etc), o sistema de tarifação que simplesmente transfere plenamente os custos para os usuários não garante eficiência econômica e ecológica.

Na perspectiva ecossistêmica, os usos e funções da água devem ser distintamente considerados, sendo o abastecimento humano e o suprimento das demais formas de vida, inclusive as aquáticas os usos mais nobres, que devem ser garantidos pelo Poder Público. Além disso, o financiamento dos serviços pode ter origens diversas: tarifas, subsídios, serviço de dívida (pública ou privada) ou uma combinação entre elas. De qualquer modo, é essencial distinguir os diferentes usos ou funções da água para planejar e implementar políticas e orçamentos referentes aos recursos hídricos (MULAS, 2013).

Vargas Lopez (2018) define os objetivos da tarifação dos serviços de água e saneamento como sendo a eficiência econômica, a sustentabilidade financeira, a sustentabilidade ambiental e ecológica e o interesse social. Para esta autora, a água, sendo um bem econômico, deveria ser distribuída para usos que maximizam os benefícios à sociedade, sendo sua gestão financeira viável para ampliar o

capital e as tecnologias, mas além disso, deve garantir suas funções ecológicas, preservando-a ao longo do tempo, e sendo acessível física e economicamente.

A universalização do saneamento abrange também este aspecto, na medida em que a falta de uma política tarifária justa e equitativa exclui as pessoas de mais baixa renda, mais suscetíveis à inadimplência por não conseguirem honrar os pagamentos pelos serviços. Essas pessoas, especialmente moradoras de assentamentos precários, quando excluídas do serviço buscam outras formas de acesso, tais como empréstimo de ligação de moradores vizinhos, captação por poço, cuja qualidade e potabilidade não se pode garantir, ou se submetem ao assédio de grupos paramilitares e narcotraficantes que controlam o comércio de água engarrafada, gás e outros itens essenciais dessas comunidades.

O Decreto Federal nº 7.217 (BRASIL, 2010) que regulamenta a Lei Nacional de Saneamento Básico, define que o titular dos serviços de saneamento deverá implementar política pública que garanta o abastecimento de água em volume mínimo para saúde e higiene individual. Porém, as empresas de saneamento geralmente ignoram essa necessidade e praticam cortes de fornecimento sem possibilitar alguma medida alternativa para o usuário desconectado. Considerando que o Brasil apresenta um elevado nível de despejo de esgotos em valas, rios e córregos, e conseqüentemente, um alto nível de poluição das águas superficiais (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2017), o indivíduo não encontra alternativa segura para o serviço de saneamento, pois não há outras fontes em que possa suprir suas necessidades vitais, tendo, portanto, sua dignidade afetada.

Os titulares dos serviços de saneamento são os municípios, que podem delegar a prestação de serviços, a fiscalização e a sua regulação por meio de contratos. Os prestadores de serviços podem ser públicos, privados, de economia mista, consórcios públicos ou associações. A prestação dos serviços deve ter sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, pela cobrança de tarifas, preços públicos, tributos ou taxas, garantindo a recuperação de custos e a remuneração adequada do capital investido pelo prestador de serviço. Poderá haver também subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços. Entretanto, de acordo com o Decreto Federal nº 7217 (BRASIL, 2010), a cobrança dos serviços deve levar em conta a capacidade de pagamento dos consumidores.

Os serviços públicos de esgotamento sanitário são cobrados dos usuários de duas maneiras: pela definição de um preço unitário em função da quantidade de água consumida e pelo serviço de tratamento. Entretanto, em 2016, apenas 45% do esgoto coletado foi tratado, segundo o SNIS (BRASIL, 2018).

Henrique (2017) analisa alguns conflitos relacionados com a cobrança pelos serviços de esgotamento sanitário, destacando-se a ausência de reconhecimento por parte da sociedade sobre o benefício coletivo do tratamento de efluentes, levando a situações de ligações de águas pluviais às redes de esgoto e até mesmo na recusa em se realizar a correta ligação domiciliar à rede pública. Outro ponto destacado por Henrique (2017) diz respeito à ausência de discussão social acerca da necessidade de se investir no setor, assim como o necessário debate sobre qual tipo de serviço está sendo prestado (volume real de esgoto a ser tratado, nível de eficiência e metas de universalização do tratamento, já que, como já demonstrado, o Brasil tem muito o que avançar em termos de quantidade e eficiência de tratamento de efluentes).

Considerando que o déficit de saneamento atinge fundamentalmente a população pobre no Brasil, e que parte deste déficit é devido à incapacidade de pagamento desta população, que tem renda familiar mensal de até três salários mínimos, é preciso que, além de estratégias de ampliação das estruturas físicas, a política de universalização contemple estratégias de gestão tarifária e controle

social.

A legislação brasileira prevê como subsídio, que pode ser aplicado para a garantia de acesso aos que não tem condição de pagamento dos serviços (BRASIL, 2010; ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AGÊNCIAS DE REGULAÇÃO, 2018):

- a) direto: quando destinado a determinados usuários, sendo que o Poder Público pode custear o serviço de forma parcial ou total, ou custear um determinado tipo de atividade vinculada ao serviço, como por exemplo, a taxa de ligação domiciliar, ou então conceder desconto sobre a tarifa, que neste caso, chamamos de Tarifa Social.
- b) indireto: quando destinado ao prestador de serviços públicos, tal como isenções de obrigações ou isenções fiscais. Este tipo de subsídio deve ser suprido por recursos orçamentários, e não garante equidade na prestação do serviço, já que custeia os serviços de maneira uniforme, inclusive aqueles usuários que não necessitam de apoio.
- c) tarifário: quando o subsídio integra a estrutura tarifária, como por exemplo, as categorias de consumo (comercial, residencial, institucional, residencial social), entre faixas de consumo (quanto maior o consumo de água, mais se paga pelo serviço), ou entre regiões. Este modelo é o mais utilizado pelas Companhias Estaduais de Saneamento – CESB, em que municípios mais rentáveis financiam os sistemas dos municípios mais deficitários.
- d) fiscal: quando decorrer da alocação de recursos orçamentários, inclusive por meio de subvenções, como por exemplo, quando o Poder Público utiliza receitas orçamentárias para custear determinados serviços ou parte da tarifa para um determinado grupo beneficiário ou mesmo algum déficit do prestador.

A Tarifa Social é um subsídio direto que visa assegurar a modicidade tarifária, em consonância com os princípios da Lei nº 11.445/2007. Trata-se de uma tarifa diferenciada aplicável à população de baixa renda. Apesar de ser aplicada em várias situações, para o setor de saneamento não existe nenhuma regulamentação específica, fazendo com que não haja critérios uniformes entre os diversos prestadores de serviços ou diferentes regiões do País. Mesmo na Lei nº 11.445/2007 o termo só é utilizado uma única vez, no Artigo 40, em que estabelece condições para o corte de fornecimento dos serviços por falta de pagamento pelo usuário.

Como exemplo de boa regulamentação de tarifa social no Brasil, pode-se citar a Lei Federal nº 12.212/2010 e o Decreto Federal nº 7583/2011 que regulamentam a tarifa social de energia elétrica. A política de universalização dos serviços de energia elétrica provisiona descontos de 100%, nos casos de famílias indígenas e quilombolas com consumo até 50kWh por mês, ou então, para os demais beneficiários que estejam cadastrados no Cadastro Único, descontos cumulativos de 65% para consumo de até 30 kWh por mês e 40% para consumo entre 30 e 100 kWh. Os descontos variam, mas o que se destaca é a facilidade de acesso, já que o usuário solicita o benefício diretamente à concessionária, apresentando o documento de identificação e o número de cadastro, e a própria concessionária verifica o direito ao acesso.

Paradoxalmente, os serviços de água e esgoto limitam muito o acesso a esse tipo de benefício, exigindo que o usuário demonstre, com uma série de documentos e atestados, a sua incapacidade de pagamento. O Cadastro Único do Governo Federal brasileiro é uma ferramenta utilizada pelos órgãos governamentais de assistência social, e as concessionárias podem ter acesso direto ao banco de dados, assim como acontece com as concessionárias de energia elétrica. Na Câmara dos Deputados,

atualmente tramita o Projeto de Lei nº 9.543/2018⁷ que trata da tarifa social para os serviços de água e esgoto, porém, o assunto, que tramita desde 2002, nunca foi levado a votação pelas casas legislativas.

Um estudo elaborado pela Associação Brasileira de Agências Reguladoras (2018) verificou que a Tarifa Social no Brasil não é abrangente, deixando de fora uma grande parcela da população pobre que necessita deste subsídio. O estudo considerou como baixa renda os membros de famílias inscritas no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal com renda per capita até 0,5 salário mínimo. Como critério de análise, o estudo também considerou o limite de comprometimento de renda recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS), de 3% da renda com serviço de abastecimento de água, e 2% com o serviço de coleta e tratamento de esgoto.

O estudo identificou que em 2015, o número de domicílios beneficiados pelas tarifas sociais de saneamento era muito baixo diante da necessidade das famílias com renda mensal domiciliar de 0 a 2 salários mínimos. Neste ano, enquanto os domicílios beneficiados estavam em torno de 3 milhões, os domicílios com renda familiar mensal menor que 1 salário mínimo, com disponibilidade de serviços de abastecimento de água, eram em torno de 7,5 milhões, e domicílios com renda familiar mensal menor que 2 salários mínimos, também com disponibilidade de serviços de abastecimento de água, eram em torno de 21 milhões.

O estudo da Associação Brasileira de Agências de Regulação (2018) envolveu 5.200 municípios (93% do total), detectando que 82,1% deles (4.268 municípios) tinham tarifa social para seus usuários; 17,2% (894 municípios) não ofereciam este benefício, e outros 0,7% não informaram (38 municípios). A grande maioria dos que oferecem o benefício tem serviços de saneamento realizados por prestadores regionais (3.956 municípios). Dos municípios com prestação de serviços local, somente 25% (287) oferecem o benefício à população. O estudo demonstrou que 37,6% dos domicílios brasileiros com renda mensal de até 1 salário mínimo, com serviço de abastecimento de água, tem acesso à tarifa social, mas quando se consideram os domicílios com renda mensal inferior a 2 salários mínimos, este percentual é de 13,8% (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AGÊNCIAS DE REGULAÇÃO, 2018).

Por não haver uma regulamentação nacional, cada prestador de serviço ou agência reguladora estabelece as regras que entende mais adequadas. Assim, é possível verificar exigências como: estar adimplente com a prestadora do serviço; não possuir automóvel; análise das características construtivas do imóvel; limite do nível de renda familiar, nível de consumo de água e energia elétrica do domicílio, existência de fonte alternativa de água, número de domicílios ligados em um mesmo ponto de entrada de água; ser beneficiário de programas sociais (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AGÊNCIAS DE REGULAÇÃO, 2018).

As reduções tarifárias também variam bastante entre os prestadores de serviços. Podem ser da ordem de 50%, descontos decrescentes em função do consumo de água, que podem chegar, em alguns casos, a até 82,5% para consumo até 10m³ por mês, etc. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AGÊNCIAS DE REGULAÇÃO, 2018). Os volumes mensais máximos também variam entre 10 e 35m³, mas o valor mais frequente entre as empresas pesquisadas foi de 20m³.

O relatório destaca algumas experiências interessantes, que ampliam sobremaneira o acesso ao abastecimento de água e coleta de esgotos. O primeiro caso é o da Agência Reguladora dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG), que estabeleceu que os critérios de acesso seriam somente vinculados ao Cadastro Único e a renda per capita mensal de até 0,5 salário mínimo nacional. Esta decisão aumentou o número de 314 mil famílias

⁷ Sobre a tramitação deste projeto e dos anteriores, ver <https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/2167882/arvore-de-apensados>. Acesso em: 01 dez. 2019.

beneficiárias no ano de 2012 para 784 mil famílias em 2018 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AGÊNCIAS DE REGULÇÃO, 2018). Apesar disso, a ARSAE-MG avalia que ainda existem dificuldades para ampliar o acesso à tarifa social: usuários não incluídos na rede de serviços; ausência de documentos pessoas (CPF e RG) nos registros comerciais dos prestadores; dificuldade de comprovar a posse do imóvel nos casos de locação informal, etc. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AGÊNCIAS DE REGULÇÃO, 2018).

Outro caso é o da SANEPAR, que define o volume limite de 10 m³ por mês para acesso à tarifa social, porém, no caso de famílias que tenham mais de 4 integrantes, a empresa considera o volume per capita de 2.500 litros por mês. Isso impede que famílias numerosas sejam prejudicadas no direito a quantidade necessária de água para as atividades domésticas e de higiene pessoal (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AGÊNCIAS DE REGULÇÃO, 2018).

O fato é que a Tarifa Social diminui a vulnerabilidade da população pobre, pois esta tende a comprometer parte significativa da renda, acima dos limites considerados adequados pela Organização Mundial da Saúde (OMS), principalmente para os serviços de esgotamento sanitário. A economia financeira das famílias com este subsídio pode chegar a R\$38,52 mensais, o que é bastante relevante para o orçamento familiar dessas pessoas (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AGÊNCIAS DE REGULÇÃO, 2018).

A Associação Brasileira de Agências de Regulação (2018) estima que mais de 38 milhões de pessoas que tem acesso aos serviços de saneamento deveriam ser incluídas no sistema de tarifa social, considerando suas condições socioeconômicas, mas não conseguem, seja por falta de informação clara a respeito do direito, seja por conta de critérios elegíveis muito restritivos. Isso representa 18% da população brasileira (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AGÊNCIAS DE REGULÇÃO, 2018).

No Capítulo 5 será apresentada uma análise de três grandes cidades brasileiras, com vistas a identificar aspectos que dificultam ou que facilitam a universalização do esgotamento sanitário considerando as experiências municipais estudadas. Na sequência, será apresentado um programa do saneamento na cidade de Medellín, Colômbia, que faz parte de um conjunto de ações públicas vinculadas com a Agenda 2030. A cidade de Medellín tem implementado, ao longo dos anos, algumas políticas de garantia do direito a água à população pobre, e nos últimos quatro anos implantou sistemas de água e esgotos com diferentes padrões, visando aumentar os níveis de atendimento dos serviços nos assentamentos precários urbanos. Com base nesses estudos de caso, pretende-se discutir aspectos limitantes ou não, que conduzem a respostas às questões propostas no presente trabalho.

5 ANÁLISE DO DÉFICIT DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM BELÉM, RECIFE E CAMPINAS

Como visto até aqui, o déficit de esgotamento sanitário no Brasil tem estreita relação com a presença de assentamentos precários urbanos. Contudo, esta relação não é tratada de forma direta nos planos de saneamento. O presente capítulo tem por objetivo verificar como três cidades brasileiras abordam essa relação, a fim de verificar a hipótese de pesquisa. Os resultados evidenciam que as peculiaridades locais interferem sobremaneira na capacidade da cidade superar o referido déficit, uma vez que as soluções a serem adotadas dependem das condições físicas e topográficas da cidade, das condições de moradia dos seus habitantes, do tipo de prestação de serviço de saneamento e da capacidade de pagamento dos usuários moradores destes assentamentos.

Como método de análise, utilizaram-se dados secundários obtidos dos planos municipais de saneamento básico (PMSB) e de Habitação (PMH), além dos dados disponíveis no Atlas Esgoto (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2017), nos estudos promovidos por Marques *et al.* (2008) sobre assentamentos precários urbanos brasileiros, e na literatura acadêmica sobre o tema.

Vale destacar que a escolha deste método se deu, primeiramente, pela dificuldade em se correlacionar informações de saneamento e de assentamentos precários urbanos, como já foi discutido no Capítulo 3. Além disso, e considerando que a perspectiva teórica adotada se fundamenta na abordagem sacionatural, era preciso verificar a influência das diversas variáveis sem estabelecer categorias estanques ou homogêneas. Não se trata de uma análise estatística, e o recorte de pesquisa necessita permanecer permeável para novas variáveis que possam surgir durante os estudos.

As cidades escolhidas foram Belém (PA), Recife (PE) e Campinas (SP), localidades de grande porte, com população acima de 1 milhão de habitantes, núcleos de regiões metropolitanas, e com forte presença de assentamentos precários urbanos e situações de pobreza. As diferenças que justificam a escolha consistem nas características socioambientais, nos tipos de ocupação urbana e no histórico de políticas habitacionais. A **Tabela 9** resume os dados de população e de atendimento do serviço de esgotamento sanitário nessas três cidades analisadas, com base nos estudos de Marques *et al.* (2008) e no Atlas Esgoto (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2017).

Tabela 9 - População e serviços de esgotamento sanitário nas cidades de Belém/PA, Recife/PE e Campinas/SP

| Cidade | População urbana (2000) (hab) | População em APU (2000) (%) | População urbana (2013) (hab) | Serviços de esgotamento sanitário (2013) (% população urbana) | | | |
|----------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---|-----------------------|--------------------|-----------------------|
| | | | | Sem atendimento | Coleta sem tratamento | Solução individual | Coleta com tratamento |
| Belém | 1.268.230 | 51,49 | 1.413.720 | 48,48 | 9,77 | 31,06 | 10,69 |
| Recife | 1.413.119 | 18,14 | 1.599.513 | 21,07 | 1,15 | 15,93 | 61,85 |
| Campinas | 947.709 | 15,73 | 1.125.176 | 0,00 | 7,14 | 10,8 | 82,06 |

Fonte: Elaboração própria a partir de Marques *et al.* (2008) e Agência Nacional de Águas (2017)

Com respeito aos dados utilizados, o Atlas Esgoto fornece informações sobre os municípios com base nos dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, relativos ao ano de 2013, inclusive de população, associado às informações do Censo Demográfico de 2010 e dados dos planos municipais de saneamento básico. Os conceitos de cada uma das colunas da **Tabela 9** são apresentados a seguir.

- a) População urbana 2000: total de habitantes em áreas urbanas obtido a partir do sistema de dados do IBGE – SIDRA (2019) para o ano 2000;

- b) População em APU 2000: Percentual da população residente em assentamentos precários urbanos no ano 2000, segundo Marques *et al.* (2008);
- c) População urbana 2013: total de habitantes em áreas urbanas obtido diretamente do Atlas Esgoto (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2017);
- d) Serviços de esgotamento sanitário (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2017):
 - Sem atendimento: percentual da população urbana que não é atendida pelos serviços de esgotamento sanitário e não tem solução individual de tratamento do efluente gerado na moradia;
 - Coleta sem tratamento: percentual da população urbana que tem acesso ao sistema coletivo de coleta de esgotos, porém, sem que haja tratamento de qualquer tipo;
 - Solução individual: percentual da população urbana que utiliza fossas sépticas, assim consideradas no Atlas Esgoto (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2017);
 - Coleta e tratamento: percentual da população urbana atendida pelo serviço de coleta de esgotos seguida de tratamento.

A primeira cidade a ser analisada é Belém, capital do Estado do Pará. Aqui o plano municipal de saneamento e o plano municipal de habitação foram analisados em conjunto com o estudo proposto por Pinheiro *et al.* (2018), sobre a caracterização de tipologias de assentamentos precários na Região Metropolitana de Belém; estudos de outros autores também contribuíram para a análise, como indicado.

Neste caso foi possível verificar que as soluções de esgotamento sanitário não devem ser padronizadas. No passado, a Prefeitura de Belém buscou tratar a questão da poluição ambiental causada pelo lançamento de esgotos in natura nos corpos d'água de maneira descentralizada, tendo atendido um grande número de pessoas, mas, por falta de operacionalização e manutenção dos sistemas construídos, perdeu-se um grande esforço coletivo no sentido da universalização do serviço, resultando no sucateamento das estruturas construídas.

No caso de Recife, no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), previu-se a elaboração de um diagnóstico completo sobre o saneamento nos assentamentos precários da cidade, que resultou no *Atlas de Infraestruturas Públicas em Comunidades de Interesse Social do Recife* (RECIFE, 2016). Este Atlas permitiu identificar, com bastante precisão, os tipos de problemas enfrentados pela cidade no que diz respeito a água, esgoto, drenagem e resíduos sólidos, assim como com relação a equipamentos sociais e mobilidade. O valor deste diagnóstico está justamente no fato de abordar os problemas de infraestrutura urbana associados aos diferentes compartimentos ambientais, à questão do déficit habitacional e ao uso e ocupação do solo, permitindo identificar com mais precisão as necessidades de cada assentamento e estabelecer estratégias de intervenção.

O terceiro estudo de caso apresenta a cidade de Campinas, maior cidade do Estado fora da Região Metropolitana de São Paulo, que por sua vez, elaborou os planos de saneamento e habitação, e sobre os quais é possível identificar integração entre os dois temas.

Como síntese de cada estudo de caso, buscava-se responder às seguintes questões:

- 1) Como os planos locais de saneamento incorporam a variável “assentamentos

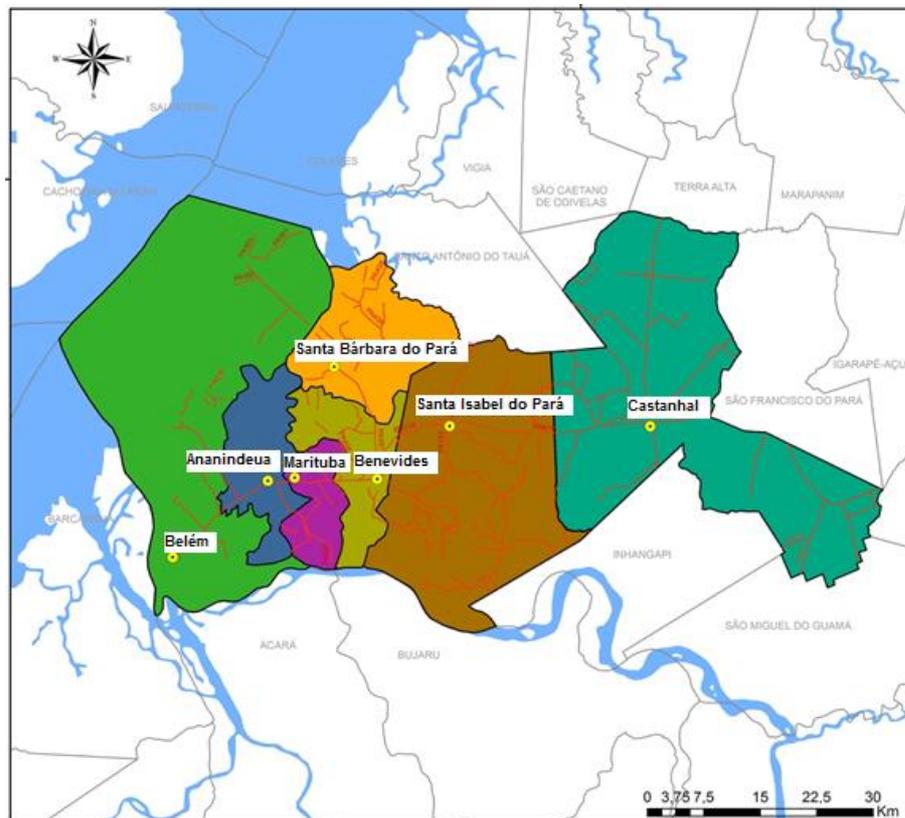
precários urbanos”? Estas localidades são distinguidas do restante dos domicílios formais?

- 2) As peculiaridades físicas, urbanas e sociais dos assentamentos precários urbanos foram consideradas de forma específica ou de forma homogênea?
- 3) Na análise dos dados secundários, foi possível identificar possibilidades de superação do déficit já presente, ou as prioridades estão relacionadas a novas ocupações em áreas de expansão urbana?
- 4) Os dados obtidos permitem afirmar que a cidade está em direção ao cumprimento dos objetivos de desenvolvimento sustentável propostos na Agenda 2030, no que diz respeito ao saneamento e a qualidade das cidades? Quais são os principais obstáculos para o alcance desses objetivos e como poderiam ser superados?

5.1 BELÉM, PA

Não é possível tratar o município de Belém sem considerar sua posição na Região Metropolitana (RMB), da qual é cidade núcleo, e a dinâmica da expansão dos assentamentos precários urbanos nas cidades do entorno. Esta região é o aglomerado urbano com o maior percentual relativo de domicílios em assentamentos precários do País (MARQUES *et al.*, 2008). É formada pelos seguintes municípios: Ananindeua, Belém, Benevides, Castanhal, Marituba, Santa Bárbara do Pará e Santa Isabel do Pará (Figura 9). Destaca-se que, no presente estudo, não foram incluídos dados de Castanhal e Santa Isabel do Pará, pois estas duas cidades foram anexadas à região metropolitana após 2010, e por isso não fizeram parte das análises de Marques *et al.* (2008), que por sua vez é a principal referência do estudo aqui desenvolvido.

Figura 9 - Região Metropolitana de Belém



Fonte: Adaptado de Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas do Pará (2019)

5.1.1 A precariedade urbana na Região Metropolitana de Belém

Segundo Pinheiro et. al. (2016), a pobreza da população da RMB, associada à irregularidade urbanística e fundiária das ocupações e a carência de infraestrutura urbana criam um ambiente suscetível a todos os tipos de problemas urbanos, e a precariedade habitacional atinge índices significativos, resultando em necessidades de produção de novas moradias, substituição e qualificação de outras. Para Fernandes (2012), os assentamentos precários, de maneira geral, apresentam condição de moradia caótica e insalubre, principalmente por estarem, em grande parte, situados em áreas alagadas, às margens de igarapés e canais.

Marques *et al.* (2008) identificou que metade dos domicílios da RMB estavam situados em assentamentos precários urbanos (**Tabela 10**), somando um contingente populacional de 901 mil pessoas no ano 2000. Em 10 anos, a região sofreu uma expansão periférica significativa, ampliando a precariedade ainda não controlada nas épocas anteriores. Fernandes (2012) avalia que o crescimento populacional no período 2000-2010 foi maior no subúrbio metropolitano, correspondente a mais que o dobro do crescimento dos setores censitários comuns, ao que chamou de “suburbanização da pobreza” (FERNANDES, 2012, p. 83), tornando maioria os moradores de assentamentos subnormais em 2010. O adensamento populacional dos subúrbios foi mais intenso nas porções mais próximas do núcleo metropolitano, porém, nas regiões mais afastadas deste – municípios de Benevides e Marituba repetiu-se o processo de abertura de novos loteamentos informais, carentes de infraestrutura, de difícil acesso, baixa taxa de ocupação, repetindo um ciclo baseado na “ocupação-autoconstrução-autourbanização” descrito por Taschner (1990 *apud* FERNANDES, 2012).

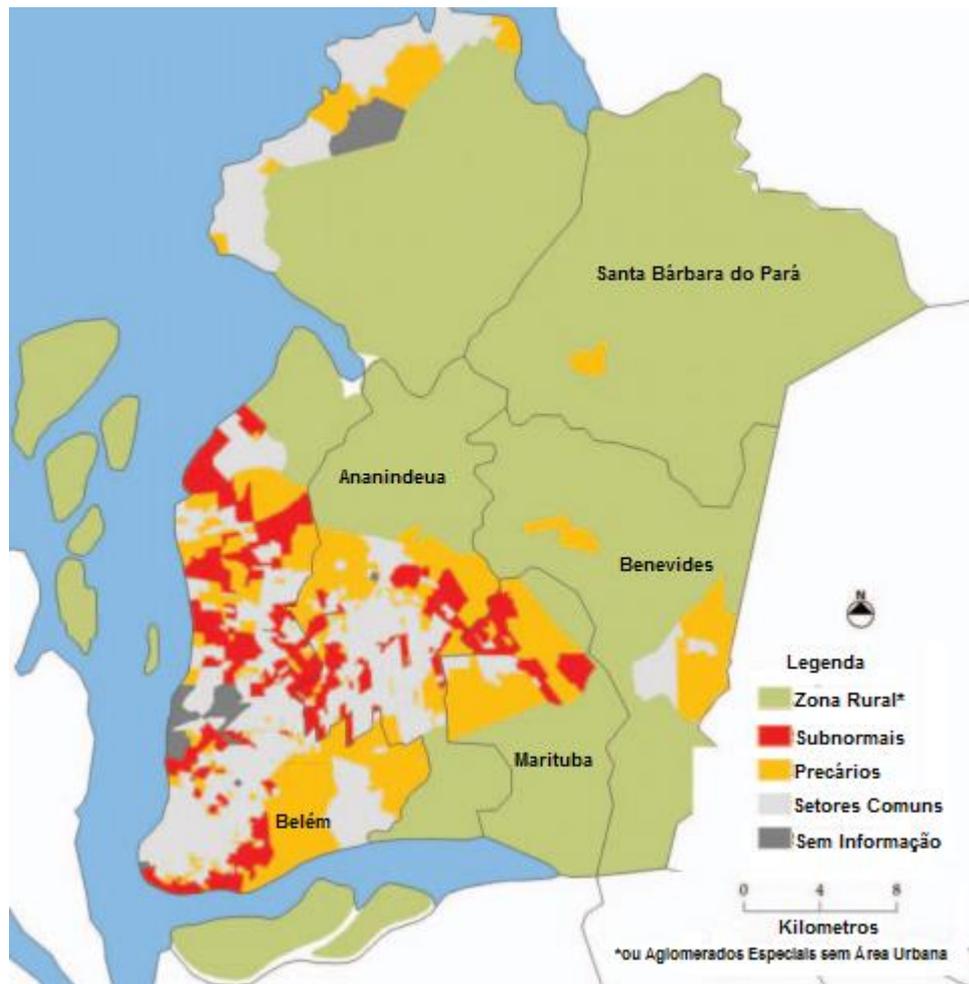
Tabela 10 - Domicílios em assentamentos precários na Região Metropolitana de Belém (2000)

| Nome do município | População Total (hab) | População APU (hab) | Domicílios Total (unid) | Domicílios em Setores Subnormais (A) | Domicílios em Setores Precários (B) | Domicílios em APU (A+B) | % de Domicílios em APU |
|-----------------------|-----------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|------------------------|
| Ananindeua | 391.041 | 173.347 | 92.279 | 22.153 | 18.760 | 40.913 | 44,34 |
| Belém | 1.268.230 | 652.954 | 294.532 | 99.815 | 46.544 | 146.359 | 49,69 |
| Benevides | 22.251 | 16.404 | 5.145 | - | 3.771 | 3.771 | 73,29 |
| Marituba | 71.319 | 54.415 | 16.429 | 8.983 | 3.674 | 12.657 | 77,04 |
| Santa Bárbara do Pará | 3.952 | 3.952 | 802 | - | 802 | 802 | 100,00 |
| Total | 1.756.793 | 901.072 | 409.187 | 130.951 | 73.551 | 204.502 | 50,0 |

Fonte: Adaptado de Marques *et al.* (2008)

Fernandes (2012) identifica, portanto, dois processos distintos na RMB: o adensamento dos aglomerados subnormais em Belém e Ananindeua, visando o aproveitamento da boa localização, e a suburbanização de Marituba e Benevides, mais distantes e com baixa integração à malha urbana adjacente. Tanto o adensamento de áreas já consolidadas como a expansão urbana refletem negativamente nas condições de universalização do saneamento, pois, no primeiro caso, sobrecarrega sistemas existentes, que já funcionam precariamente, e no segundo caso, encarecem a implantação de sistemas lineares, pela distância dos centros onde já existe infraestrutura, e pela subutilização, já que essas expansões tem a particularidade de ocupar porções distantes e criar vazios urbanos.

Figura 10 - Setores censitários na Região Metropolitana de Belém em 2000.



Fonte: Adaptado de Marques *et al.* (2008)

Com relação ao esgotamento sanitário, a **Tabela 11** mostra a evolução do atendimento de serviços de esgotamento sanitário na região entre 2000 e 2010. Pode-se verificar que o atendimento por serviços coletivos de esgotamento sanitário aumentou 8,4% no período, enquanto o número de domicílios aumentou 32%. Ao mesmo tempo, o número de domicílios com fossas sépticas diminuiu de 55,5% para 32,5%. No caso da fossa rudimentar, o percentual aumentou de 10,9% para 32,2%, indicando, portanto, que a precariedade estava mais acentuada, já que esta solução provoca poluição do solo e do lençol freático. Ao mesmo tempo, o número de domicílios sem rede geral ou fossa diminuiu 3% entre os dois períodos analisados. Quanto ao número de domicílios sem banheiro ou sanitário, entre 2000 e 2010 houve uma redução significativa de 5% em 2000 para 1,3% em 2010.

Marques *et al.* (2008) avaliou, por outro lado, que nos setores subnormais, identificados pelo IBGE em 2000, 42% dos domicílios não tinham acesso a soluções de esgotamento sanitário, assim como nos setores precários, este déficit era de 40,6%. Já nos setores considerados comuns, o percentual de domicílios sem acesso ao serviço era de 7,2% (**Tabela 12**). Isso demonstra que o déficit de esgotamento sanitário está localizado fundamentalmente nos APU, e por isso requer atenção especial com o problema habitacional envolvido na questão do saneamento. Além disso, apesar do percentual total de domicílios sem banheiros ou sanitários ser da ordem de 5% na RMB, ao verificar este dado nos assentamentos precários urbanos, o índice é de 8,4%, tanto em setores precários como subnormais, sendo muito baixo nos setores considerados comuns (1,7%).

Tabela 11 - Esgotamento sanitário na Região Metropolitana de Belém segundo os Censos Demográficos de 2000 e 2010

| Censo Demográfico | 2000 | 2010 |
|--|-----------|-----------|
| população urbana | 1.754.786 | 1.993.787 |
| domicílios urbanos | 407.159 | 538.747 |
| % domicílios com rede geral ou pluvial | 20,3% | 28,7% |
| % domicílios com fossa séptica | 55,5% | 32,5% |
| % domicílios com fossa rudimentar | 10,9% | 32,2% |
| % domicílios sem rede geral ou fossa | 8,3% | 5,3% |
| % domicílios sem banheiro ou sanitário | 5,0% | 1,3% |

Fonte: Elaboração própria a partir do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019)

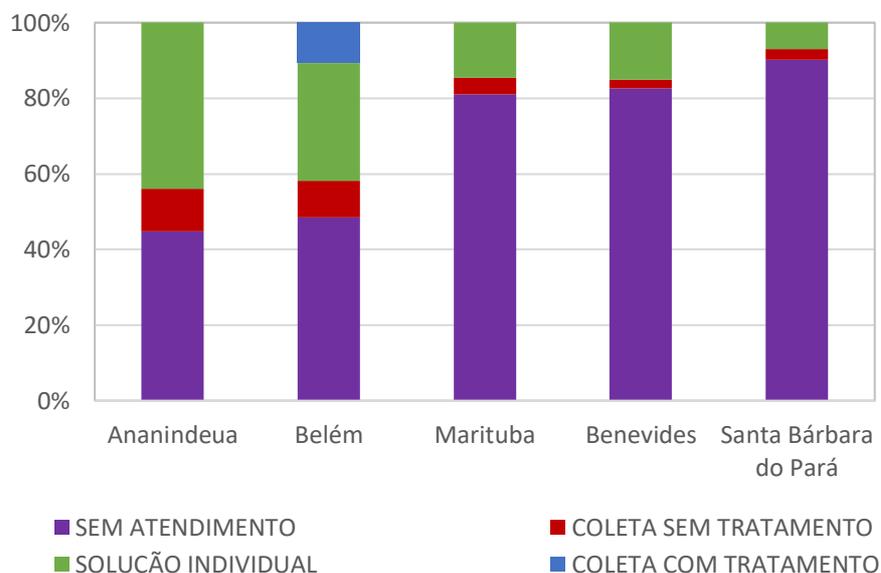
Tabela 12 - Esgotamento sanitário na Região Metropolitana de Belém em 2000

| Tipo | % Domicílios sem rede de esgoto ou fossa séptica | % domicílios sem banheiro ou sanitário |
|--------------------|--|--|
| Setores subnormais | 41,97 | 8,48 |
| Setores precários | 40,65 | 8,34 |
| Setores comuns | 7,23 | 1,69 |
| Total | 24,35 | 5,06 |

Fonte: Adaptado de Marques *et al.* (2008)

Já os dados do Atlas Esgoto (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2017) mostram que o percentual da população sem esgotamento sanitário é de 50,1%, no ano de 2013; 9,7% tinha serviço de coleta de esgotos sem tratamento; 32,9% da população utilizava solução individual – fossa séptica; e 7,34% da população tinha serviço de coleta seguida de tratamento de esgotos. Verifica-se que, apesar da capital ter baixos índices de atendimento do serviço com relação, principalmente ao tratamento de esgotos, Benevides, Marituba e Santa Bárbara do Pará concentram as piores condições de saneamento e de precariedade habitacional (ver **Tabela 10** e **Figura 11**), relacionando-se diretamente com a precariedade descrita por Fernandes (2012).

Figura 11 - Condições de atendimento do esgotamento sanitário na região metropolitana de Belém segundo o Atlas Esgoto (2013)

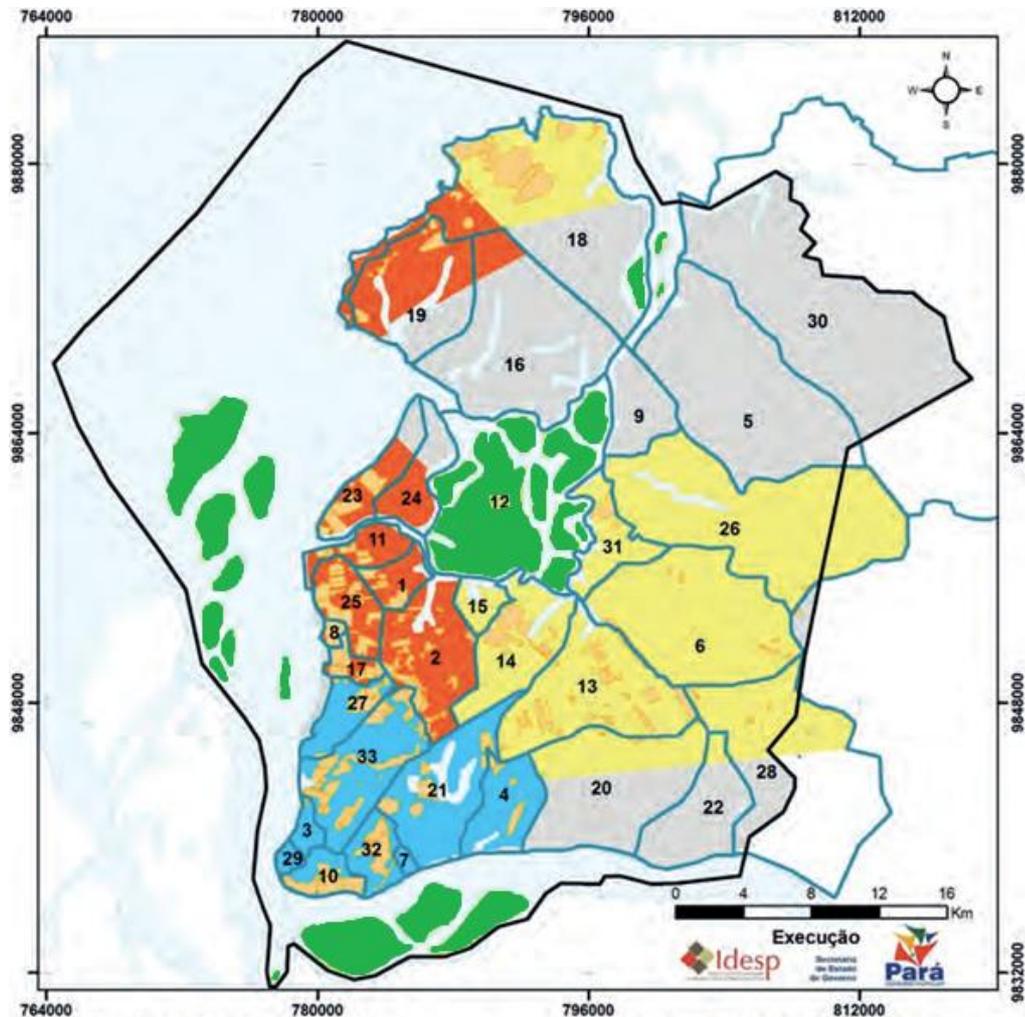


Fonte: elaboração própria a partir de Agência Nacional de Águas (2017)

Esses espaços de precariedade têm características diferentes conforme sua localização, e Pinheiro *et al.* (2016) os descrevem caracterizando, de maneira geral, como: a posse instável do solo; a baixíssima renda familiar; o baixo nível de escolaridade; o alto nível de desemprego da população jovem (maior que 18%); a carência de infraestrutura. Já de maneira mais específica, descreve as categorias a seguir (**Figura 12**) (PINHEIRO *et al.*, 2016):

- a) **Baixadas** (áreas alagáveis ou alagadas): áreas de ocupação relativamente densas (em torno de 300 hab/ha), com morfologia acompanhando os divisores de águas e as curvas de nível, com ocupação residencial com quintais sobre aterros de resíduos de construção civil e caroços de açaí, e construções em terrenos abaixo da cota de 4,0 a 4,5 metros. As vias de acesso são tortuosas, adaptadas à topografia, e os acessos às residências são feitos por meio de pontes estreitas e suspensas, construídas em madeira ('estivas'). São áreas sujeitas a alagamentos constantes, caracterizando o risco ambiental urbano de maior recorrência e abrangência espacial. Sua localização é próxima aos bairros de classe média e agrupamentos comerciais, caracterizando, portanto, vantagens de localização. Os indicadores epidemiológicos, por sua vez, são bastante comprometidos por causa do potencial de disseminação e doenças por veiculação hídrica;
- b) **Ocupações irregulares em zonas de transição entre Belém e Ananindeua**: como em diversas cidades e regiões do Brasil, a ocupação irregular de terras em áreas urbanas periféricas da Região Metropolitana de Belém foi a frente de expansão urbana, criando vetores de crescimento em espaços precários que venham a receber intervenções urbanísticas e de infraestrutura urbana, e em seguida, apresentando um movimento de migração da população pobre anteriormente residente. As obras viárias induzem a ocupação precária, em tipologias horizontais, em lotes estreitos, profundos, com arruamento irregular e sem sistemas de infraestrutura. Toda a articulação urbana é precária, assim como os serviços urbanos, que acabam precarizados pela pressão de uso dos mesmos. Além de penetrar as áreas periféricas, acabam criando movimentos subsequentes, em direção às áreas rurais;
- c) **Conversões de terra rural em urbana**: transformação de usos no eixo da Rodovia BR 316, propiciado pelo baixo custo da terra devido a litígios fundiários e desinteresse do mercado. É marcado pelo isolamento espacial, pela forte carência de infraestrutura, pobreza de seus habitantes e informalidade econômica, propiciando ambientes de criminalidade interna, associada com tráfico de drogas, pirataria e contrabando. É muito difícil estender as redes de infraestrutura e serviços urbanos para essas localidades, que não contam com conexões viárias.;
- d) **Comunidades ribeirinhas tradicionais nos ilhéus**: forma de ocupação de baixa densidade, sem relação com os demais padrões de assentamento urbano, tratando-se de uma forma antiga de ocupação, nas zonas rurais ribeirinhas. A população lida com a rotatividade de culturas, a combinação de extrativismo, agricultura e comércio, além de formas diversas de transporte fluvial e terrestre. Trata-se de ocupações horizontais, em núcleos próximos a bosques e áreas florestadas, como os açazais, configurando-se como assentamentos precários de pequeno porte. A falta de infraestrutura não seria um problema devido às baixas densidades, mas os impactos ambientais advindos de mudanças nos padrões de consumo e do uso de energia baseada em geradores termoelétricos a diesel, além de sua relação com o aglomerado urbano e a pressão imobiliária por áreas de grande valor paisagístico, passaram a ser relevantes para a qualidade de vida dessa população.

Figura 12 - Setorização dos assentamentos precários da RMB proposta por Pinheiro et.al (2016). Baixadas (em azul); ocupações e loteamentos irregulares (em vermelho); conversão de terra rural em urbana (em amarelo); ilhas da RMB (em verde)



Fonte: Reproduzido de Pinheiro *et al.* (2016)

Farias (2011) argumenta que o quadro de precariedade do saneamento em toda a RMB tem na ausência de instrumentos legais reguladores dos serviços, fundamental importância. Segundo a autora, nenhum dos municípios da RMB faz uso dos instrumentos disponibilizados pela Lei nº 11.445/2007, e sequer nos planos diretores municipais existem regras e diretrizes para superação deste problema. Pereira e Cardoso (2003 *apud* FARIAS, 2011) destacam que os sistemas de esgotamento sanitário são adotados para solucionar problemas imediatos e localizados, que desprezam a dinâmica metropolitana. E com relação aos planos diretores, Farias (2011, p. 190-192) descreve:

O Plano Diretor [...] de Belém [...] deixa claro as diretrizes para o desenvolvimento da política de saneamento básico [...] mas não faz qualquer referência sobre uma política integrada de saneamento com os demais municípios da RMB [...]. O Plano Diretor de Ananindeua [...] não traz nenhum conceito relacionado a saneamento, mas faz referência a uma política integrada de saneamento com os demais municípios da RMB [...]. [No] PDU de Marituba [...] o saneamento não é abordado de forma integrada [...] e não há referência a uma política de saneamento, nem básico e nem ambiental. [...] Apesar do PDU de Benevides trazer um conceito amplo de saneamento ambiental, não há referência a uma política integrada de saneamento ambiental. Os objetivos e diretrizes do PDU não passam de orientações

gerais e não visam a uma ação articulada com os demais municípios da RMB. [...] a lei prevê a implantação de planos setoriais específicos de [...] água e esgotamento sanitário, mas [...] não define objetivos, diretrizes e prazos. [...] O texto do PDU de Santa Bárbara não faz qualquer referência a uma política de saneamento ambiental ou básico, nem mesmo de forma genérica [...]. O único momento no PDU em que o saneamento é mencionado [...] trata dos projetos de lei que visam alterar o perímetro urbano; quando for o caso o PDU estabelece que seja feita uma análise de viabilidade técnica e econômica, envolvendo vários aspectos, entre eles o saneamento.

Farias (2011) conclui que os planos diretores tem muito mais preocupação com o zoneamento dos territórios, a despeito das questões socioeconômicas e ambientais ligadas ao planejamento urbano. Trata-se de uma visão limitada, que ordena o território para a exploração imobiliária, sem, contudo, possibilitar desenvolvimento urbano equilibrado. Na escala metropolitana ou na escala local, a infraestrutura é tida como valor secundário, que fica a reboque da ocupação, desvinculado de análises técnicas ou sociais que amparem a ocupação sustentável do solo.

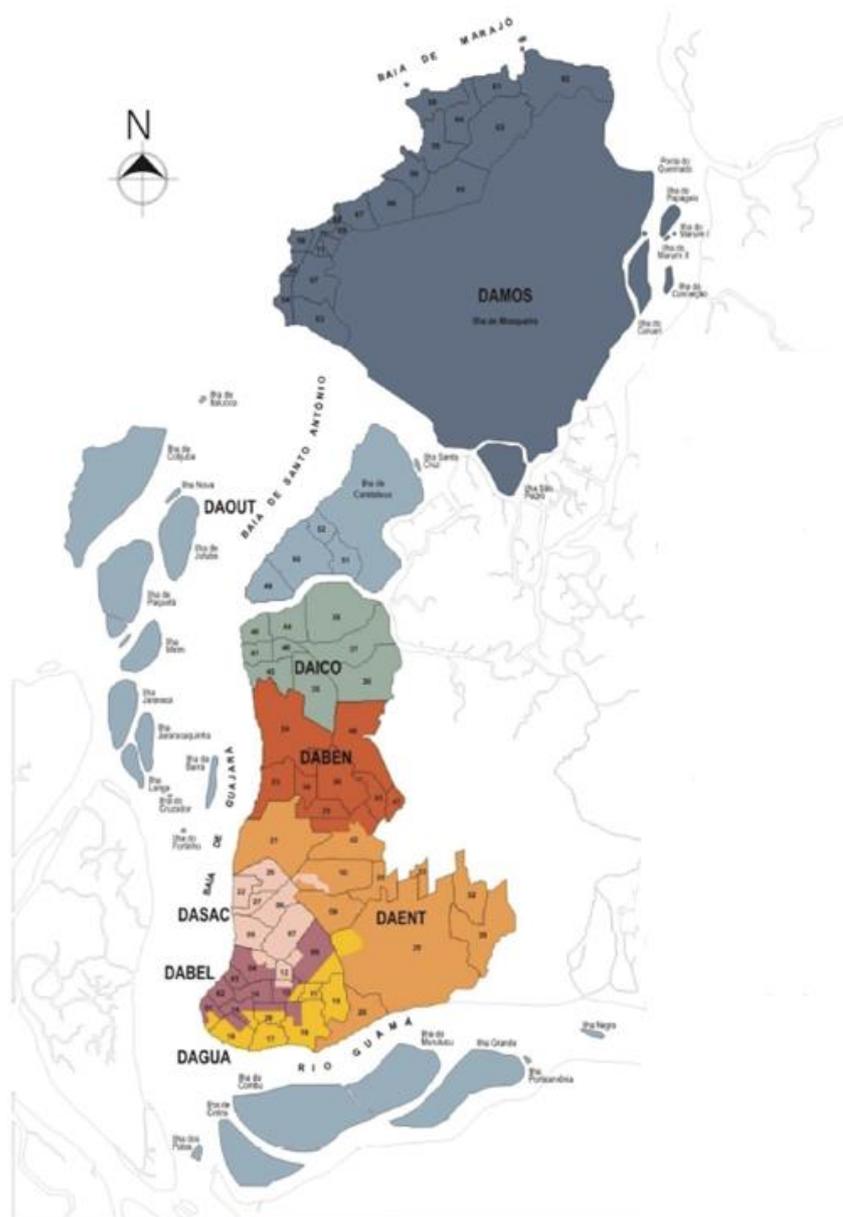
5.1.2 Sistema de esgotamento sanitário em Belém, PA

A cidade de Belém está situada na foz do Rio Amazonas, e constituída de uma parte continental e um grande conjunto de ilhas, perfazendo um conjunto de relevo pouco acidentado, de formação sedimentar pouco resistente. Segundo Pinheiro et. al. (2016), o conjunto hídrico é formado pelo Rio Guamá e a baía do Guajará, com inúmeros igarapés que se transformaram em canais de drenagem na parte urbana. O conjunto é inundado constantemente, devido a essa formação hídrica, e os assentamentos precários têm seu histórico de ocupação associado a essa dinâmica ambiental.

Os assentamentos precários em Belém classificam-se, em sua maioria, nas situações de baixadas e loteamentos irregulares, além das ilhas (comunidades ribeirinhas). No extremo norte da cidade, na Ilha de Mosqueiro, já se deflagra uma porção de terras de conversão rural-urbano. A cidade se organiza em 8 distritos, que envolvem as áreas urbana e rural. As áreas rurais são caracterizadas pelas ilhas, nos distritos de Outeiro (DAOUT) e Mosqueiro (DAMOS), nas porções oeste e norte do município (**Figura 13**).

A **Tabela 13** apresenta os dados da situação do esgotamento sanitário para o município, relativos aos censos demográficos de 2000 e 2010, e de 2013 com base nas informações do Atlas Esgoto (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2017). O déficit quantitativo urbano, ou seja, a parcela da população que não conta com nenhum tipo de coleta e tratamento de esgotos, é de 48,5%, tendo aumentado sequencialmente no período considerado. Enquanto a população cresceu 8,9% em entre 2000 e 2010 e o número de domicílios cresceu 24%, o déficit de esgotamento sanitário aumentou 52% na cidade. Essa variação pode ser devida a mudanças na metodologia utilizada pelo IBGE, no tocante a classificação de fossa séptica e fossa rudimentar, mas também pode indicar novos domicílios sem infraestrutura nas frentes de expansão urbana.

Figura 13 - Divisão político-administrativa de Belém/PA



Fonte: Adaptado de Belém (2012)

Tabela 13 - Evolução do atendimento dos serviços de esgotamento sanitário em Belém, PA

| | Censo Demográfico 2000 | Censo Demográfico 2010 | Atlas Esgoto 2013 |
|---|---------------------------|---------------------------|----------------------|
| população urbana (hab) | 1.268.382 | 1.381.475 | 1.413.720 |
| domicílios urbanos (unid) | 294.418 | 365.633 | Sem Informação |
| % domicílios com rede geral ou pluvial (com ou sem tratamento posterior) | 26,1 | 38,0 | 20,5 |
| % domicílios com fossa séptica | 50,0 | 30,9 | 31,1 |
| % domicílios sem rede geral ou fossa séptica | 19,7 | 30,0 | 48,5 |
| % domicílios sem banheiro ou sanitário | 4,2 | 1,2 | Sem informação |

Fonte: Elaboração própria a partir de Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019) e Agência Nacional de Águas (2017)

Como se depreende da **Tabela 13**, as soluções individuais de esgotamento sanitário são muito utilizadas pela população, na ordem de 31% do total de domicílios. As soluções baseadas em redes coletoras seguidas de tratamento atendem a menor parcela da população, cerca de 10%. Essas soluções individuais são adotadas fundamentalmente nas ilhas, devido ao isolamento e à baixa densidade populacional, porém, também estão presentes na parte continental.

No Distrito de Mosqueiro (DAMOS), segundo o Anuário Estatístico de Belém (2012 *apud* BELEM, 2014), havia 7.475 domicílios, sendo que 46,7% deles utilizavam fossas sépticas e outros 47,4% utilizavam fossas rudimentares. O restante dos domicílios lançava os efluentes em valas (3,02%), rios, lagos ou mar (1,82%) ou outras soluções (1,07%). No Distrito de Outeiro (DAOUT) havia 8.812 domicílios, sendo que 32,6% utilizavam fossas sépticas e outros 64,7% utilizavam fossas rudimentares. O restante lançava os efluentes em valas (1,15%), rios, lagos ou mar (0,22%) ou outras soluções (1,29%).

A **Tabela 14** apresenta um levantamento de estações de tratamento de efluentes existentes na cidade, elaborado a partir de informações do Plano Municipal de Saneamento Básico e do Atlas Esgoto (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2017). De acordo com as informações obtidas, o complexo de sistemas de tratamento atende 158.629 pessoas, equivalente a pouco mais de 10% da população total. Porém, é preciso considerar que as informações divergem entre as bases de dados, e tanto o PMSB como o Atlas Esgoto não consideram os sistemas operados pelo SAAEB, o que impede de identificar nos documentos analisados, qual a população que está sendo atendida na ETE Mosqueiro.

Os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário são prestados simultaneamente por duas operadoras: a COSANPA – Companhia de Saneamento do Pará, do Governo do Estado, e o SAAEB – Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Belém, da Prefeitura. A COSANPA controla boa parte do sistema de produção e abastecimento de água, sendo que 70% do abastecimento é feito a partir de mananciais superficiais, e 30% de mananciais subterrâneos. Atende aos bairros centrais e parte da periferia, enquanto o SAAEB atua nas ilhas e nas áreas periféricas ilegais (BELÉM, 2014; FARIAS, 2011) (**Figura 14**).

Tabela 14 - Sistemas de tratamento de esgotos em Belém, PA

| Fonte | Nome | Operador | Processo | Pop. Atendida | Eficiência | Vazão afluente (l/s) | Status |
|-------|-----------------------|----------|--|---------------|------------|----------------------|---------|
| ANA | IPASEP | COSANPA | Reator anaeróbio | 23.611 | 65 | 21,9 | Ativa |
| ANA | Coqueiro | COSANPA | Reator anaeróbio | 63.071 | 65 | 58,5 | ativa |
| ANA | Benguí | COSANPA | Reator anaeróbio | 31.697 | 65 | 29,4 | ativa |
| ANA | Rua da Mata | COSANPA | Reator anaeróbio + lodos ativados | - | | - | Inativa |
| ANA | Tavares Bastos | COSANPA | Reator anaeróbio + decantador e flotador+ remoção de Fósforo | - | | - | Inativa |
| ANA | Vila da Barca | COSANPA | Reator anaeróbio + filtro aeróbio + Decantador | 3.000 | | 6,0 | Inativa |
| ANA | Comunidade Fé em Deus | COSANPA | Reator anaeróbio + Filtro Biológico | 28.140 | 85 | 26,1 | Ativa |
| ANA | Porto | COSANPA | Reator anaeróbio | 4.610 | 80 | 4,3 | Ativa |
| PMSB | Mosqueiro | SAAEB | Lagoas aeradas facultativas | | 55 | | Ativa |
| PMSB | Aeroporto | SAAEB | Lagoa de estabilização | | | | Inativa |
| PMSB | Pratinha I | SAAEB | Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente3 | 4.500 | | 8,0 | Ativa |
| PMSB | Praia Grande | SAAEB | UASB + BF + DS | | | 7,0 | Ativa |

Fonte: Elaboração própria a partir de Agência Nacional de Águas (2017) e Belém (2014)

Figura 14 - Áreas de delegação dos serviços de água e esgoto no município de Belém



Fonte: Adaptado de Farias (2011)

O fato de haver duas operadoras realizando serviços de água e esgoto, de maneira desarticulada, contribuiu para a ineficiência dos serviços. Segundo Farias (2011), o SAAEB era operado pela FUNASA, atuando nos distritos de Icoaraci, Benguí, Outeiro e Mosqueiro. Após 1997, passou a ser operado pela Prefeitura, que fez investimentos diretos em abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos. Nessa época, a Prefeitura pretendia retirar a concessão da COSANPA, pois havia muita insatisfação com a prestação de serviço da operadora. Alegava-se que a estatal só atuava em bairros centrais, negligenciando as áreas periféricas, com população mais carente e necessidade de investimentos, portanto, de pouca possibilidade de recuperação por meio de cobrança de tarifas. Assim, o SAAEB passou a intervir na cidade de maneira isolada da estatal, e muitas vezes, na mesma rua, era possível existir duas redes de água ou de esgoto, como o bairro Val-de-Cães, em que muitos usuários se aproveitavam da situação e não pagavam suas contas, alegando por vezes, ser atendido pela COSANPA, outras vezes, pelo SAAEB (FARIAS, 2011).

A atuação do SAAEB sempre foi polêmica, e dependendo do projeto político de cada prefeito, atuava como operadora de saneamento ou não. Houve várias tentativas de transferir seus serviços para a COSANPA, e até a possibilidade de transformar a autarquia em agência reguladora, porém, as decisões políticas não se efetivavam, e tanto a Prefeitura como a COSANPA avançavam ou recuavam, sem resolver, de fato, os problemas de saneamento nas áreas carentes (FARIAS, 2011).

Nesse cenário de precariedade, a população resolve seus problemas de saneamento por conta própria. Os que não têm acesso a água tratada, retiram-na de poços ou nascentes, e fazem fossas sépticas ou rudimentares para lançarem seus esgotos. Segundo Ribeiro (2004 *apud* FARIAS, 2011),

grande parte das águas da cidade está poluída por esgotos domésticos, principalmente nas várzeas, que são sujeitas a oscilações das marés fluviais. Por ocasião das marés altas, efluentes lançados em superfície e oriundos de fossas rudimentares são levados para os rios, comprometendo todo o sistema hídrico da cidade.

Em 1987 a Universidade Federal do Pará elaborou, a pedido da COSANPA, o Plano Diretor de Esgotamento Sanitário da Região Metropolitana de Belém (PDSES). Neste plano, os municípios de Belém e Ananindeua foram tratados em conjunto, subdivididos em 4 pólos com 17 bacias de esgotamento sanitário, e para cada uma delas, uma estação de tratamento de efluentes independente. A conjunto completo teria capacidade de tratamento de 8 mil litros por segundo até 2030, horizonte final do plano.

No Plano Municipal de Saneamento Básico (BELEM, 2014) são descritos 3 importantes programas que propiciaram a ampliação dos sistemas de esgotamento sanitário na cidade nas décadas de 1990 e 2000, e que foram implementados sob a égide do PDSES (FARIAS, 2011):

- 1) **Programa de Recuperação da Bacia do Una:** implantado entre os anos de 1999 e 2002, teve investimentos do Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID, Governo Federal, Governo Estadual e Prefeitura. As obras seguiam as diretrizes do PDSES e, junto com ações de micro e macrodrenagem, aterramentos de vias, construção de pontes etc. pretendia atingir 500 mil pessoas (FARIAS, 2011). Com relação ao esgotamento sanitário, o programa beneficiou 157.607 habitantes, com a implantação de coletores de esgoto e tanques sépticos, individuais e coletivos. As redes eram do tipo simplificadas, transportando, ao mesmo tempo, águas pluviais e esgotos, e em sistemas separadores absolutos, os quais são considerados “convencionais” (BELÉM, 2014). Os tanques sépticos individuais lançavam os efluentes tratados nas redes simplificadas, enquanto os tanques coletivos lançavam os efluentes nas redes convencionais, seguindo em direção às estações de tratamento;
- 2) **Programa de Saneamento para Populações de Baixa Renda (PROSANEAR):** este programa iniciou-se em 1993, com financiamento do BID e contrapartidas financeiras dos governos estadual e federal (FARIAS, 2011), beneficiando 360 mil habitantes nos bairros IPASEP, Coqueiro e Bengui. Foram construídas redes condominiais de fundo de lote e redes coletoras, ligações domiciliares, 4 estações elevatórias e 3 estações de tratamento do tipo reator anaeróbico de fluxo ascendente (UASB): IPASEP, Coqueiro e Bengui. Segundo o PMSB, a ETE Coqueiro operava com apenas metade de sua capacidade, enquanto a ETE Bengui estava sendo ampliada. (BELÉM, 2014); Farias (2011) destaca que este programa teve inúmeras dificuldades técnicas decorrentes das soluções individuais com fossas-sumidouros e fossas filtro associadas a microrredes, assim como com as soluções coletivas com redes coletoras e fossas filtros coletivas. A autora destaca que a COSANPA modificou os projetos buscando soluções menos individualizadas, mas as novas soluções passaram a exigir maiores áreas de implantação, demandando desapropriações e servidões que não foram viabilizadas. Com um sistema viário precário, faltavam caminhos de passagem para os coletores tronco, assim como as condições naturais de grandes áreas alagadas dificultavam as obras e comprometiam os cronogramas de trabalho inicialmente pactuados;
- 3) **Programa de Ação Social de Saneamento (PROSEGE):** financiado pelo BIRD, teve como objetivo a melhoria das condições sanitárias da área de manancial dos lagos Bolonha e Água Preta, importantes mananciais de abastecimento público da região metropolitana. Foram implantadas redes coletoras, ligações prediais, estações de tratamento de esgotos, além de coletores tronco e estações elevatórias nos bairros

Marambaia e Guanabara, beneficiando 140.916 habitantes (FARIAS, 2011; BELÉM, 2014).

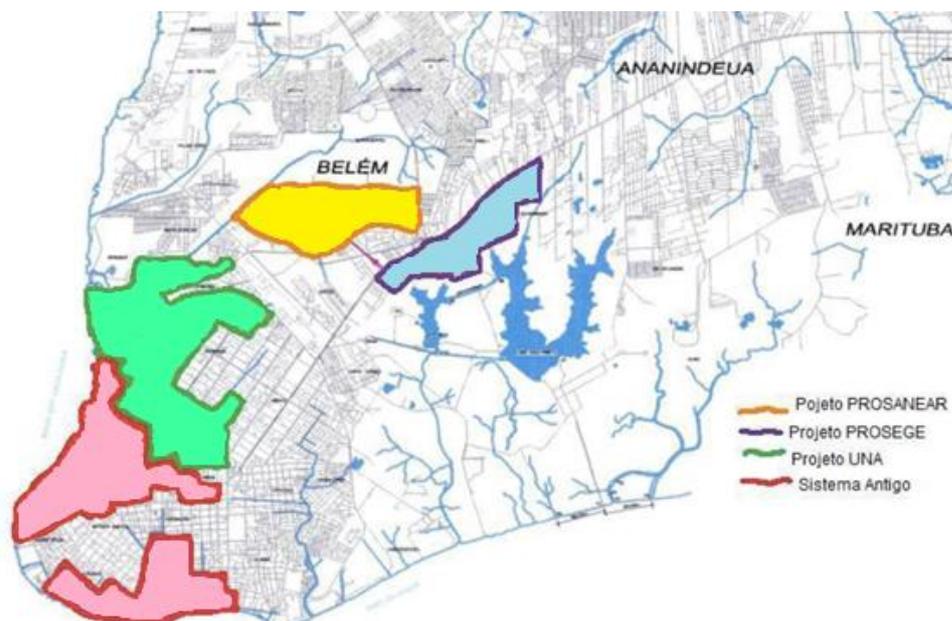
A **Tabela 15** apresenta dados e resultados destes programas, e a **Figura 15** indica suas áreas de intervenção.

Tabela 15 - Ações de Esgotamento Sanitário realizadas em programas de saneamento em Belém no período de 1987 a 2002

| Programa | Programa PROSANEAR (1993) | | | | Programa Bacia do Una (1997 - 2002) | PROSEGE (1993) |
|---|---------------------------|----------|--------|---------|-------------------------------------|-----------------------|
| | IPASEP | Coqueiro | Benguí | Total | Distrito de Sacramento | Marambaia e Guanabara |
| Locais de implantação | | | | | | |
| População beneficiada (hab) | 108.000 | 212.000 | 40.000 | 360.000 | 157.607 | 140.916 |
| Rede coletora (m) | 10.853 | 9.944 | 17.818 | 38.615 | 283.900 | 104.285 |
| Rede condominial (m) | 26.096 | 26.705 | 45.577 | 98.378 | | |
| Coletores tronco, interceptores e redes de recalque (m) | | | | | | 9.368 |
| Ligações domiciliares (unid) | 3.278 | 3.815 | 6.511 | 13.604 | | 15.654 |
| ETE (unid) | 1 | 1 | 1 | 3 | | 2 |
| Vazão (l/s) | 73 | 146 | 78 | 297 | | |
| EEE (unid) | 1 | 1 | 2 | 4 | | 7 |
| Fossas sépticas individuais (unid) | | | | | 26.656 | |
| Tanque séptico coletivo (unid) | | | | | 80 | |

Fonte: Elaboração própria a partir de Belém (2014); Farias (2011)

Figura 15 - Programas de implantação de sistemas de esgotamento sanitário no município de Belém nas décadas de 1990 e 2000



Fonte: Adaptado de Farias (2011)

Interessante notar que os três programas juntos incluíram mais de 658 mil pessoas ao sistema público de saneamento, executaram mais de 29 mil ligações domiciliares, 5 estações de tratamento, com vazão total de 297 litros por segundo, e mais de 530 km de redes de pequeno e médio porte. Foi uma ampla ação de saneamento, orientada por um plano diretor específico. Porém, segundo dados do PMSB (BELÉM, 2014) muitas estações funcionam com parte da capacidade instalada, mas não foi possível identificar os motivos.

Exemplo disso está no relato sobre a ETE Aeroporto, que, segundo o PMSB, chega mais água de chuva do que esgoto, e a própria rede de coleta está comprometida, com muitas obstruções. Porém, o texto não deixa claro se tais obstruções acontecem nos caminhamentos enterrados, ou se trata apenas de localização e cadastro, já que os poços de visita estão cobertos por asfalto. Além disso, não está claro também porque só chega água de chuva na ETE, já que consta a informação que parte do sistema de recalque foi retirada. Resta saber se o efluente não chega porque não há bombeamento, ou se não há mais bombeamento porque a rede estava danificada, e não levava mais os efluentes para a estação de recalque (BELÉM, 2014, p. 128).

No município de Belém encontra-se instalada uma unidade de esgotamento sanitário operada pelo SAAEB. Além das unidades instaladas no distrito de Belém, existem outras unidades nos distritos de Outeiro e Mosqueiro, que também pertencem ao município de Belém.

É importante ressaltar que os sistemas de esgoto sanitário do SAAEB estão operando de forma precária. No sistema de esgotamento sanitário do Mosqueiro, por exemplo, o projeto concebido foi de lagoas aeradas facultativas, com uma capacidade de tratamento em torno de 97%, sendo que os 3% restantes de matéria orgânica que saíam das lagoas seriam oxidados em tanques de cloração, onde o esgoto sofreria também sua desinfecção. Atualmente, os aeradores não existem mais, o tanque de contato onde eram utilizados os carvões ativados está totalmente deteriorado, ou seja, hoje no sistema de esgotamento sanitário de Mosqueiro somente funciona a estação de tratamento da vila com uma capacidade de tratamento em torno de 55%.

A estação de tratamento de Aeroporto está inoperante devido a pouca contribuição que possuía. Foi verificado que a mesma recebia mais contribuição da chuva do que de esgoto doméstico. Foram retiradas algumas conexões que são necessárias para realizar o recalque do esgoto até as lagoas de estabilização. A rede se encontra em sua totalidade obstruída, com trechos totalmente comprometidos, inclusive em algumas vias os PV foram soterrados com pavimentação asfáltica. O sistema possui 7 elevatórias que deveriam funcionar com uma bomba e uma reserva, porém, atualmente, funcionam sem a bomba reserva. Existem ainda 886 poços de visita na rede coletora.

O Plano Municipal de Saneamento, realizado no período de 2013 e 2014, e com horizonte o ano de 2033, aponta problemas nas estruturas organizacionais das operadoras que impedem avanços na universalização dos serviços. Dentre os tópicos citados estão a falta de integração entre os departamentos, o número reduzido e não permanente de técnicos, e a falta de investimentos em gestão institucional. Considera ainda que os programas anteriores fracassaram devido a influências políticas, carência de metodologias de trabalho, falta de transferência de tecnologia entre os trabalhos contratados, diagnósticos deficientes, foco em obras, dimensionamento inadequado de custos, tecnologias obsoletas ou inadequadas, entre outras causas.

No que diz respeito ao plano de intervenção, o PMSB demonstra que a vazão afluente prevista no PDSES para 2030, feita com base em previsão de crescimento populacional não se realizaria, sendo que novas projeções indicavam somente 55% daquela concebida em 1987. Além disso, o prognóstico

avaliou que 17 estações de tratamento distribuídas pela cidade oneram demasiadamente o sistema, principalmente com relação à necessidade de pessoal para a operação (BELÉM, 2014), sendo que tal estratégia deve ser revista. Para as áreas rurais, por não haver condição de se operar sistemas complexos, o plano recomenda a permanência dos sistemas individuais do tipo fossa séptica associada com filtro biológico. De maneira geral, o plano de universalização do esgotamento sanitário prevê:

- a) a ampliação da capacidade de tratamento dos efluentes;
- b) ampliação das redes de coleta para acompanhar o crescimento vegetativo;
- c) substituição anual das redes existentes, em médio prazo;
- d) ampliação das ligações domiciliares para acompanhar o crescimento vegetativo;
- e) substituição periódica das ligações domiciliares, em médio prazo.

Nas áreas rurais, o plano prevê a universalização em 20 anos, com a construção de 3.722 unidades individuais, desde sanitários a fossas sépticas. As soluções sugeridas são o tanque séptico seguido de filtro biológico, pré-fabricados, para serem utilizados em terrenos encharcados; e reatores do tipo UASB, que podem ser usados em terra firme, necessitando de manutenção a cada 2 anos. Segundo o PMSB, este sistema tem eficiência de 75% a 85% em redução de DQO (Demanda Química de Oxigênio). No entanto, o plano deixa claro que a manutenção dessas soluções individuais deve ser feita pelas famílias, e não pelo serviço público.

Os investimentos previstos no PMSB (em valores de 2014) são da ordem de 1,7 bilhão de reais para as áreas urbanas, e 19,5 milhões de reais para as áreas rurais. No Atlas Esgoto (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2017), o projeto de coleta e tratamento de esgotos prevê ampliar a capacidade instalada das ETE Comunidade Fé em Deus, IPASEP, Vila da Barca, Porto, Rua da Mata, Tavares Bastos, Coqueiro e Bengui, dos atuais 140 litros por segundo, para 422 litros por segundo no conjunto, e ainda, implantar mais 3 estações de tratamento (Belém I, II e III) para atender mais 650 mil pessoas, e captando mais 360 litros por segundo de esgotos, no horizonte do ano 2035. Neste plano, não se prevê interferir em sistemas individuais, e considera que todas as soluções individuais estejam adequadas. Os custos de universalização são da ordem de 1,7 bilhões de reais até 2035, sendo 1,2 bilhão para redes de coleta e 512 milhões para estações de tratamento.

5.1.3 Aspectos relevantes do Plano Municipal de Habitação de Interesse Social

O Plano Municipal de Habitação de Belém (BELEM, 2012) identifica 192 áreas de assentamentos precários no município, sendo que a precariedade se estabelece fundamentalmente pela carência de infraestrutura, seguida de adensamento excessivo dos domicílios. Problemas de inadequação fundiária e ausência de banheiro também são problemas relevantes, porém, com menor incidência. Para estabelecer um plano de ação para a política habitacional, os APU foram hierarquizados em função dos seguintes critérios, por ordem de relevância:

- a) Maior grau de risco ambiental e tecnológico, geralmente associados às áreas alagáveis;
- b) Porte dos assentamentos, em função do número de moradias;
- c) Quadro socioeconômico, em função da menor renda média familiar por domicílio;
- d) Características edilícias, urbanísticas e de oferta de infraestrutura e de serviços públicos, com prioridade para os de menor cobertura de serviços;
- e) grau de intervenção existente, considerando como prioridade aquelas já implantadas ou em fase de implantação.

Esses critérios permitiram identificar as situações de maior vulnerabilidade, de modo que foram selecionados vinte assentamentos para intervenção prioritária, localizados na porção continental do município, e outros dez assentamentos localizados nas ilhas de Caratateua e Mosqueiro. Na parte continental, dos vinte APU, 11 estão em áreas alagáveis, sendo a maioria já urbanizados parcialmente; 1 assentamento está localizado em área parcialmente alagável, e, na época da elaboração do plano, em fase de urbanização; 8 APU localizados fora da mancha de alagamento, sendo 4 deles urbanizados parcialmente, 1 em fase de urbanização e outros 3 com necessidades pontuais de intervenção. Dos 10 APU localizados nas ilhas, 8 já foram urbanizados parcialmente e outros 2 não tinham sido objeto de intervenção (BELÉM, 2012).

Dentre os elementos mais relevantes que se pode extrair do diagnóstico do Plano Municipal de Habitação, destacam-se (BELÉM, 2012):

- a) a baixa cobertura dos serviços de esgotamento sanitário por meio de redes coletoras, mesmo que pluviais, com exposição direta de domicílios a efluentes não tratados, principalmente nos canais de drenagem e nos igarapés;
- b) a massiva condição de pobreza da população do município, da ordem de 76% dos domicílios com renda média de até 2 salários mínimos;
- c) a precariedade do esgotamento sanitário é generalizada no território municipal, porém, nos APU afeta mais negativamente a população;
- d) os projetos mais recentes de intervenção em APU tiveram forte ênfase em ações de saneamento e erradicação de habitações precárias, principalmente aquelas na forma de palafitas;
- e) o orçamento geral do município, apesar de ter aumentado muito entre 2005 e 2011 – de 884 milhões de reais para 1,9 bilhão de reais – manteve investimentos muito abaixo das necessidades habitacionais. Em 2005 foram gastos com as áreas de habitação e saneamento, 0,3% e 2,58% do orçamento, respectivamente. Em 2011, os gastos foram de 0,32% em habitação, e 1,34% em saneamento.

Para urbanizar os assentamentos precários, visando abertura e consolidação de sistema viário, infraestrutura completa, construção de equipamentos sociais, melhorias habitacionais e regularização fundiária, são necessários, segundo o PMHIS, 1,317 bilhões de reais. Estima-se que se fosse mantido um ritmo de investimento da ordem de 10% ao ano, os resultados seriam mais próximos da necessidade da população, já que outras ações simultâneas também são necessárias à urbanização de APU. Ressalta-se que o PMHIS destaca a necessidade de intervenções com alto grau de subsídios públicos, devido a pobreza em que vive a população desses APU. Segundo o texto, a adoção de medidas públicas baseadas em princípios de recuperação financeira tem baixa eficácia, dado o contexto socioeconômico de elevada pobreza em que devem ser aplicadas (BELÉM, 2012)

O Plano de Ação tem por objetivo priorizar o atendimento de famílias com renda entre 0 e 3 salários mínimos, de forma a atender as diversas necessidades habitacionais identificadas no diagnóstico. Outro objetivo relevante é o controle da expansão das ocupações irregulares no território municipal. A eliminação de riscos, a consideração de dimensões ambientais nas intervenções e a determinação de não consolidar moradias precárias são diretrizes do plano.

O PMHIS e o Plano Diretor Municipal não descrevem com particularidade as dimensões ambientais a serem consideradas no ordenamento territorial e no tratamento dos assentamentos precários. Ao contrário, verifica-se uma postura determinista quanto às situações de risco. Exemplo disto, além dos aspectos já citados acima, está no Artigo 29 do Plano Diretor, que trata da Política Municipal de Habitação, e que define o direito à moradia das populações que habitam áreas consideradas não viáveis à regularização fundiária – áreas de preservação ambiental, áreas de risco, áreas de uso público imprescindíveis e *áreas non aedificandi*. (BELÉM, 2008).

5.1.4 Intervenções recentes nos assentamentos precários urbanos em Belém

Rodrigues *et al.* (2018) fazem um balanço do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, na Região Metropolitana de Belém, que por sua vez recebeu muitos recursos financeiros para executar obras de urbanização de assentamentos precários, saneamento e macrodrenagem. Em que pese os benefícios trazidos à região pelos recursos investidos em obras, que foram da ordem de 955 milhões de reais, os autores destacam os inúmeros problemas relacionados à falta de projetos em nível de detalhamento e interdisciplinaridade necessários ao tipo de intervenção, aos impactos ambientais causados por soluções que não consideravam as peculiaridades físicas naturais da região, bem como dos costumes da população, e com relação ao modelo sanitarista que promove ocupação das terras por meio de soluções de macrodrenagem pautados por canalização dos igarapés e aterramento de grandes porções de áreas de várzea para aproveitamento urbano.

Os autores destacam a precariedade da discussão técnica sobre o tratamento a ser dado para este tipo de intervenção, uma vez que se trata de região amazônica, guardando uma peculiaridade cultural que marca a paisagem regional, sendo negativamente impactada por modelos sanitaristas sobre a drenagem natural, e impossibilitando a reprodução das atividades e costumes relacionados ao acesso aos rios e igarapés, além do estigma fomentado sobre a forma de morar em palafitas. Os projetos de urbanização dos assentamentos precários em áreas de baixadas têm nas remoções, seguidas de aterramentos dos terrenos, a única solução possível para suprir as necessidades básicas da população, sem que haja qualquer questionamento sobre a universalidade deste paradigma (RODRIGUES; ARAÚJO; CASTRO, 2018).

Com relação ao saneamento, os autores destacaram as soluções de esgotamento sanitário com previsão de tratamento local, que por sua vez foram rejeitadas pela COSANPA. No primeiro caso, na comunidade Fé em Deus, situada no distrito de Icoaraci, cercada de áreas permeáveis residuais e grandes glebas de terra, para a qual estava prevista a execução de 9,76 km de redes de esgoto, além da ETE. Segundo Rodrigues, Araújo e Castro (2018), apesar de ter sido executada, a estação encontra-se desativada, não tendo sido assumida pela COSANPA.

Outro exemplo é da Comunidade Paracuri, no mesmo distrito, na região norte da cidade. A área está localizada em região de cota de nível muito baixa, sujeita a alagamentos e com importante mata ciliar ao longo do Rio Paracuri. A estação de tratamento de esgotos prevista no projeto inicial foi excluída do programa de investimentos, e para o igarapé previa-se a retificação e canalização em canal trapezoidal em talude natural, porém, os autores destacam que esta solução dificilmente vai suportar a força das águas em épocas de inundação.

O último exemplo dado por Rodrigues, Araújo e Castro (2018) é o da Comunidade Taboquinha, cuja rede coletora foi projetada e construída como um sistema separador absoluto, conectado a uma ETE local, para ser lançada diretamente no igarapé após o tratamento, porém, a COSANPA não assumiu a operação, deixando o projeto como um todo comprometido.

5.1.5 Síntese

Com os dados obtidos sobre o município de Belém, e com relação às questões elaboradas no início do presente capítulo, pode-se afirmar que o Plano Municipal de Saneamento Básico não responde às necessidades relacionadas à Agenda 2030, uma vez que não trata especificamente o déficit de esgotamento sanitário nos assentamentos precários urbanos. Seu plano de universalização não tem como meta objetiva atender as demandas reprimidas de ligações domiciliares, considerando a necessidade, apenas, de atender ao crescimento vegetativo. Quanto ao déficit propriamente dito, o PMSB de Belém só destaca a necessidade de substituição das redes de esgoto e das ligações domiciliares em médio prazo, sem definição específica das prioridades de intervenção.

Quanto às peculiaridades físicas e ambientais, o PMSB de Belém só distingue as ações necessárias das ilhas, de forma distinta da porção continental, admitindo nestes casos, a implantação de sistemas individuais que deverão ter manutenção por parte dos moradores. Verifica-se que a estratégia principal do plano é recuperar e ampliar o sistema de tratamento de esgotos existente, com remodelações, desativações e novas construções de equipamentos. Com relação a coleta de esgotos, não há distinção das áreas e das estratégias de ação, tratando a cidade como um corpo homogêneo.

Por outro lado, o Plano Municipal de Habitação busca compreender e interferir nesta realidade, mas, por não haver relação com o plano de saneamento, e pelos exemplos expostos por Rodrigues, Araújo e Castro (2018), as soluções não se concretizam de forma a combater a poluição ambiental. As soluções descentralizadas são refutadas pela empresa de saneamento, deixando a intervenção incompleta.

O cenário que se observa, considerando os aspectos políticos atuais do setor, é de que é possível ampliar o tratamento de esgotos, porém, como será um sistema com reduzida taxa de coleta, a redução global da poluição no município dificilmente será atingida para atender as metas da Agenda 2030.

Os desafios que se impõem à cidade relacionam-se com a compreensão do saneamento como uma política integrada ao planejamento urbano, que controle a expansão urbana, proteja as áreas vazias e adote modelos de ocupação mais adequados às características geográficas e culturais da cidade. Além disso, é preciso que o município tenha capacidade institucional de tomar decisões acerca do saneamento em todas as suas interfaces, reconhecendo as limitações econômicas da população e articulando políticas de desenvolvimento mais acessíveis à maioria dos cidadãos. Os planos setoriais necessitam estabelecer maior relação entre si. O plano diretor, como instrumento de macroplanejamento, deve congrega os planos setoriais alinhados com projetos de longo prazo, em que sejam estabelecidos objetivos que, de fato, atendam as necessidades e dinâmicas locais.

5.2 RECIFE, PE

A Região Metropolitana do Recife possui 14 municípios e, em 2010, contavam-se 3.691.057 habitantes, 41,6% dos quais residem na capital. Segundo Cavalcanti *et al.* (2016), essa região não se distingue das demais regiões metropolitanas brasileiras em tipologias específicas de assentamentos precários urbanos. Para estes autores, a distinção se dá pela atitude da população pobre, historicamente resistente às pressões decorrentes do processo tradicional de produção e reprodução do espaço urbano, nas disputas pelas melhores localizações dentro da cidade.

Os municípios de Olinda, Jaboatão dos Guararapes e Paulista são conurbados com a capital, marcando um nível muito alto de integração (OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLES, 2005 *apud* CAVALCANTI *et al.*, 2016). Na década de 1970, 80% dos migrantes de Recife foram para essas três cidades (MOREIRA, 2001; LIRA, 2003, *apud* CAVALCANTI *et al.*, 2016), por influência dos conjuntos habitacionais produzidos pela COHAB-PE, mas também pelo adensamento das faixas de praias nestes municípios (SOUZA; BITOUN, 2009 *apud* CAVALCANTI *et al.*, 2016). Na atualidade, verificam-se outros movimentos da população, desta vez para Abreu Lima, Camaragibe e Cabo de Santo Agostinho, devido a grandes empreendimentos imobiliários e de produção, como o Complexo Industrial e Portuário de Suape, e a Cidade da Copa.

De acordo com Marques *et al.* (2008), no ano 2000, 16,3% dos domicílios da Região Metropolitana localizavam-se em assentamentos precários urbanos (**Tabela 16**). Os menores municípios em termos de população são os que possuem mais domicílios em APU – Moreno, Araçoiaba e Itapissuma, com cerca de 27% do total de domicílios. Cabo de Santo Agostinho e Ilha de Itamaracá seguem em ordem decrescente a proporção de assentamentos precários, com cerca de 22% do total. As maiores cidades – Recife, Jaboatão dos Guararapes e Olinda têm, respectivamente, as proporções

de 17,6%, 19,3% e 13,5% dos domicílios nesta condição. Porém, em termos populacionais, estas três cidades juntas possuem mais de 400 mil pessoas vivendo em condições de precariedade, contra 18,7 mil pessoas nos pequenos municípios apontados acima (**Figura 16**).

Segundo Cavalcanti *et al.* (2016), os assentamentos precários localizam-se ao longo dos rios, manguezais e áreas alagadiças da faixa litorânea, na planície aluvionar fluviomarina, em locais com disponibilidade de infraestrutura, serviços e equipamentos, mas também nas colinas, morros, tabuleiros e serras, a oeste e sudoeste da região metropolitana, gerando muitas situações de risco nas encostas. Neste caso, as ocupações datam de 1970, promovidas por moradores fugidos das grandes enchentes do Rio Capiberibe e por imigrantes da seca do sertão nordestino.

A dinâmica de ocupação das margens de cursos d'água vem desde os tempos da produção canavieira, quando já se notava segregação espacial entre os proprietários de terras e a população pobre. Cavalcanti *et al.* (2016) relata que a implementação de uma política de erradicação de mocambos em 1939, que por sua vez removeu mais de 12 mil palafitas, impulsionou a ocupação das áreas periféricas nas zonas norte e oeste de Recife, inclusive as encostas.

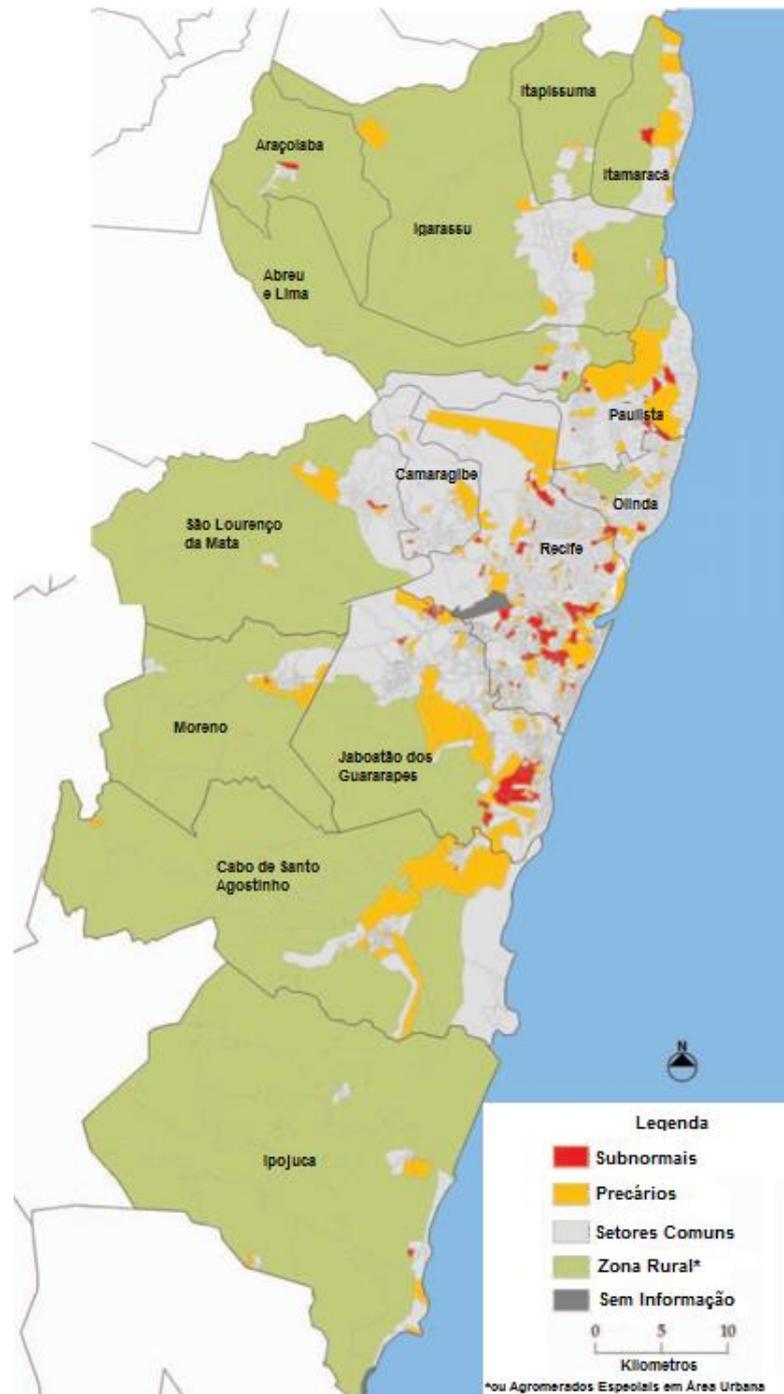
Outro forte movimento que causou o aumento de assentamentos precários em Recife foram as invasões organizadas por movimentos sociais no final da década de 1980. Essas lutas, associadas com uma mudança de paradigma das políticas habitacionais, resultaram na promulgação de leis importantes para garantir os direitos dessas populações, principalmente no tocante a garantia de permanecerem nos lugares bem localizados da cidade, a despeito das fortes pressões imobiliárias (CAVALCANTI *et al.*, 2016).

Tabela 16 - População e domicílios em assentamentos precários urbanos na Região Metropolitana de Recife (2000)

| Município | População Total (hab) | População APU (hab) | Domicílios Total (unid) | Domicílios em setores subnormais (unid) | Domicílios em setores precários (unid) | Domicílios em APU (unid) | % Domicílios em APU |
|--------------------------|-----------------------|---------------------|-------------------------|---|--|--------------------------|---------------------|
| Abreu e Lima | 81.571 | 8.352 | 20.877 | 494 | 1.633 | 2.127 | 10,2% |
| Araçoiaba | 13.073 | 3.865 | 2.969 | 812 | 0 | 812 | 27,3% |
| Cabo de Santo. Agostinho | 133.720 | 31.637 | 32.887 | 193 | 7.270 | 7.463 | 22,7% |
| Camaraçibe | 127.156 | 9.626 | 32.286 | 434 | 2.010 | 2.444 | 7,6% |
| Igarassu | 75.249 | 11.245 | 18.578 | 264 | 2.391 | 2.655 | 14,3% |
| Ilha de Itamaracá | 13.757 | 3.065 | 3.577 | 108 | 691 | 799 | 22,3% |
| Ipojuca | 39.856 | 7.254 | 9.450 | 137 | 1.674 | 1.811 | 19,2% |
| Itapissuma | 16.296 | 4.248 | 3.946 | 0 | 1.064 | 1.064 | 27,0% |
| Jaboatão dos Guararapes | 568.352 | 111.743 | 148.198 | 13.751 | 14.846 | 28.597 | 19,3% |
| Moreno | 38.121 | 10.641 | 9.732 | 262 | 2.436 | 2.698 | 27,7% |
| Olinda | 359.037 | 49.295 | 92.181 | 2.275 | 10.160 | 12.435 | 13,5% |
| Paulista | 260.424 | 23.742 | 67.795 | 3.711 | 2.258 | 5.969 | 8,8% |
| Recife | 1.413.119 | 256.307 | 376.017 | 34.492 | 31.836 | 66.328 | 17,6% |
| São Lourenço da Mata | 83.306 | 7.192 | 20.750 | 790 | 977 | 1767 | 8,5% |
| Total da RM | 3.223.037 | 538.212 | 839.243 | 57.723 | 79.246 | 136.969 | 16,3% |

Fonte: Adaptado de Marques *et al.* (2008)

Figura 16 - Região Metropolitana de Recife e os assentamentos precários urbanos



Fonte: Adaptado de Marques *et al.* (2008)

Os assentamentos precários da Região Metropolitana do Recife podem ser classificados, segundo Cavalcanti *et al.* (2016) em:

- a) **Assentamentos populares**, do tipo “favela”, com mocambos e palafitas, assentados sobre terrenos de propriedades alheias, públicas ou privadas, lotes e caminhos com desenhos irregulares, sem acesso de veículos, e infraestrutura precária, formando um aspecto intrínseco aos processos sociais que os geraram. No caso das formações da década de 1970, a irregularidade do desenho, o baixo padrão construtivo, o gabarito baixo e a alta densidade se mantém no tempo, e

resultam de um processo lento e pacífico de formação (SOUZA; BITOUN; MIRANDA, 2009 *apud* CAVALCANTI *et al.*, 2016). Já os assentamentos formados na década de 1980 ocorreram de forma repentina e coletiva, em vazios urbanos da planície de Recife.

Na década de 1990, houve uma intensa substituição dos materiais de construção, com predomínio da alvenaria, expressando forte investimento social, das famílias, em contraponto ao intenso declínio de construções habitacionais e obras de urbanização pelo Poder Público;

- b) **Loteamentos clandestinos e irregulares:** em que pese a quantidade de loteamentos irregulares na região, envolvendo população pobre, mas também de classes média e alta, os assentamentos precários deste tipo têm conformação típica, quando se trata de infraestrutura precária ou inexistente, mas com maior regularidade de desenho urbano. Cavalcanti *et al.* (2016) destacam a importância em se avaliar os instrumentos formais que regem o processo de instalação de loteamentos e as relações existentes no mercado popular de terras. Os autores revelam que em 2002 existiam, na Região Metropolitana, 328 loteamentos irregulares e clandestinos, contra 206 loteamentos regulares, demonstrando a necessidade de discussão desse modo de produção do espaço urbano;
- c) **Conjuntos habitacionais degradados:** entre 1965 e 1976 foram construídas na Região Metropolitana 24.646 unidades habitacionais em lugares então periféricos, mas que hoje encontram-se bem inseridos na malha urbana. Porém, de uma forma geral, esses conjuntos apresentam precárias condições de habitabilidade, associadas a inundações, ampliações excessivas das habitações, falta de manutenção de edifícios e de equipamentos, serviços urbanos precários. Além disso, os espaços livres e áreas verdes foram ocupados por outros assentamentos precários, piorando as condições gerais desses locais.

Cavalcanti *et al.* (2016) analisam ainda as tendências recentes que marcam a expansão desses assentamentos precários. Os núcleos urbanos relativamente consolidados estão submetidos a processos de adensamento, verticalização e aumento dos casos de coabitação, o que sobrecarrega ainda mais a infraestrutura já precária. As famílias lutam por se manter nas áreas centrais, próximas dos serviços e oportunidades de trabalho e geração de renda, o que intensifica a autoconstrução.

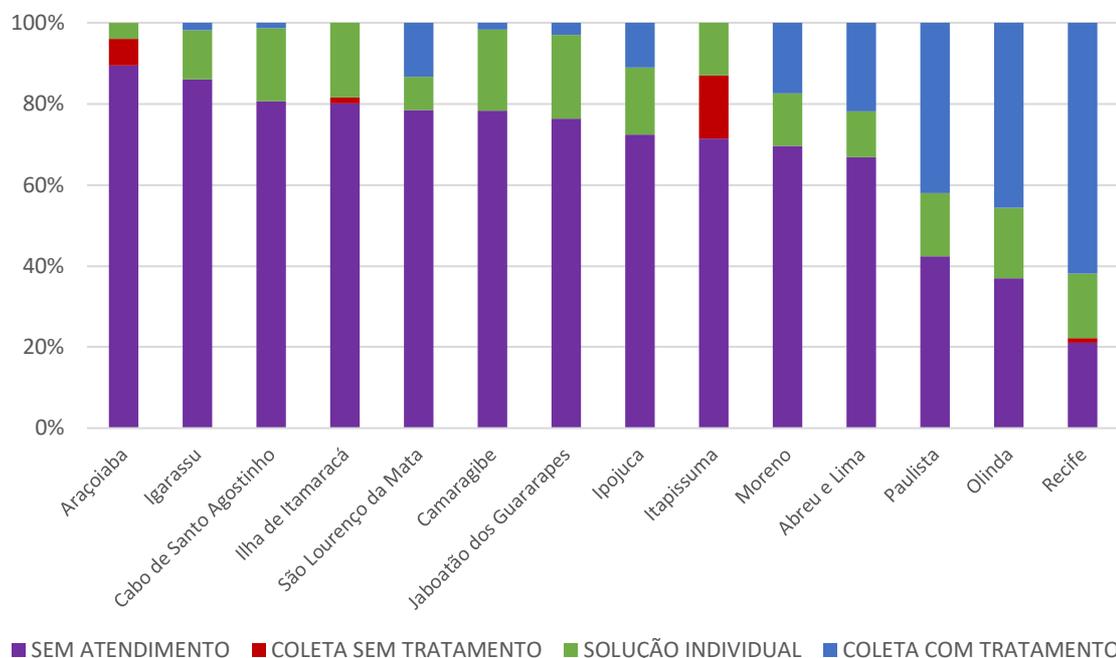
Nas áreas mais distantes, os assentamentos se expandem e se adensam, ultrapassando as fronteiras urbanas, avançando sobre áreas ambientalmente frágeis ou de proteção ambiental, e em áreas próximas de corredores importantes de transporte, ampliando a cada dia os problemas de regularização fundiária. Finalmente, invasões promovidas por movimentos sociais de moradia pressionam a Prefeitura para que se viabilizem alternativas habitacionais para a população de baixa renda (Cavalcanti *et al.*, 2016).

Quanto ao esgotamento sanitário, verifica-se que o déficit é elevado na grande maioria das cidades, representando mais de 60% do total da população urbana (**Figura 17**). Considerando dados de 2013 disponíveis no Atlas Esgoto (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2017), verifica-se que as soluções individuais (fossas sépticas) estão presentes de maneira bem uniforme nas cidades (entre 11% e 20%), mas o que é marcante é a proporção da população sem atendimento, variando entre 67% e 89%, com exceção de Recife, Olinda e Paulista, que têm déficits menores que 50%.

Na **Tabela 17**, com base em informações dos Censos Demográficos 2000 e 2010 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA, 2019), verifica-se que o nível de atendimento por redes de coleta aumentou de 35,2% para 42,4% nas áreas urbanas, enquanto as soluções individuais precárias (fossas rudimentares) diminuíram de 37,9% para 31,9%. O número de domicílios sem banheiro ou sanitário reduziu de 28.172 para 6.777, indicando uma melhora significativa das condições das

moradias, apesar de não ter sido acompanhada de necessárias melhorias urbanas, que mantém a precariedade uniforme nos dois períodos considerados.

Figura 17 - Esgotamento sanitário na Região Metropolitana de Recife em função dos tipos de solução ou déficit considerado, no ano de 2013



Fonte: Elaboração própria a partir de Agência Nacional de Águas (2017)

Tabela 17 - Esgotamento sanitário na Região Metropolitana de Recife

| Censo Demográfico | 2000 | 2010 |
|---|-----------|-----------|
| população urbana | 3.234.647 | 3.589.176 |
| domicílios urbanos | 837.051 | 1.084.498 |
| % domicílios com rede geral ou pluvial | 35,2% | 42,4% |
| % domicílios com fossa séptica | 15,3% | 16,6% |
| % domicílios com fossa rudimentar | 37,9% | 31,9% |
| % domicílios sem rede geral ou fossa séptica (vala, rio, lago, mar ou outro escoadouro) | 8,2% | 8,5% |
| % domicílios sem banheiro ou sanitário | 3,4% | 0,6% |

Fonte: Elaboração própria a partir do Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (2019)

Quando se observam os dados em função dos tipos de setores classificados por Marques *et al.* (2008), verifica-se que o déficit estava fortemente concentrado nos assentamentos precários, mas também era muito alto nos setores comuns das cidades. A falta de banheiros ou sanitários era bastante alta, porém, muito mais marcante nos assentamentos precários (**Tabela 18**).

Tabela 18 - Déficit de esgotamento sanitário em assentamentos precários na Região Metropolitana de Recife - 2000

| Tipo de Setor Censitário | % de Domicílios sem rede de esgoto ou fossa séptica | % de Domicílios sem banheiros ou sanitários |
|--------------------------|---|---|
| Setores subnormais | 64,24 | 11,00 |
| Setores precários | 64,30 | 11,41 |
| Setores comuns | 46,79 | 1,86 |
| Total | 49,63 | 3,39 |

Fonte: Adaptado de Marques *et al.* (2008)

O Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco (2014) elaborou um relatório sobre a ampliação da cobertura dos serviços de esgotamento sanitário no Estado de Pernambuco, com o objetivo de avaliar o andamento das ações de universalização no Estado, com foco nos critérios de distribuição dos recursos financeiros para obras nos municípios. O órgão de controle, desde 2011, já recomendava que se considerasse as indicações da Lei nº 11.445/2007 para definir o planejamento, a execução e a avaliação das ações de saneamento (Acórdão n. 999 de 2011 *apud* TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE PERNAMBUCO, 2014), ou seja, considerar os indicadores epidemiológicos e os riscos ambientais na priorização das ações de esgotamento sanitário; definir metas de universalização com base em índices de atendimento dos municípios; elaborar e implementar a política estadual e o Plano Estadual de Saneamento Básico; fomentar a execução dos planos municipais de saneamento básico.

O TCE-PE também destacou fatos importantes que levam a necessidade de se estabelecerem metas e ações efetivas com respeito a universalização do esgotamento sanitário (TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE PERNAMBUCO, 2014, p. 13):

- a) o compromisso assumido pelo Brasil em relação às Metas do Milênio, propostas pela Organização das Nações Unidas, em setembro de 2000, o que implica diminuir pela metade, de 1990 a 2015, a proporção da população sem acesso permanente e sustentável à água potável e ao esgotamento sanitário;
- b) a criação do Ministério das Cidades, em maio de 2003; e
- c) o lançamento do Programa de Aceleração de Crescimento – PAC, em janeiro de 2007, com previsão de grandes investimentos em infraestrutura urbana.

A meta do Governo do Estado de Pernambuco, segundo o Plano Estratégico de Recursos Hídricos e Saneamento elaborado pela SEINFRA em 2008, era de atingir 100% da população com serviços de esgotamento sanitário no Estado até 2018. A Companhia Estadual de Saneamento de Pernambuco (COMPESA), era responsável pela maior parte das ações, principalmente pela execução das obras, assim como era responsável pela execução da Política Estadual de Saneamento, entretanto, a COMPESA possuía a concessão dos serviços de água e esgoto de 173 municípios, mas em apenas 24 deles operava, efetivamente, sistemas de esgotamento sanitário (TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE PERNAMBUCO, 2014).

O relatório concluiu sobre três aspectos que comprometem os programas de governo e as metas de universalização por falta de planejamento adequado e equilibrada distribuição de recursos financeiros (TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE PERNAMBUCO, 2014, p. 65):

- a) Ausência de consideração de indicadores epidemiológicos e de desenvolvimento social quando do planejamento, implementação e avaliação das ações de saneamento pelos órgãos responsáveis por tais ações;
- b) Os municípios que não possuem redes de coleta de esgotos ou possuem baixos

- níveis de atendimento do serviço, e que despejam efluentes *in natura*, aumentando sobremaneira o nível de poluição das bacias hidrográficas analisadas, tiveram baixos valores de investimento em obras de esgotamento sanitário;
- c) Inexistência de controle de meta de universalização de esgotamento sanitário, ou da implementação da política e do plano estadual de saneamento básico. Além disso, a avaliação identificou que a Secretaria de Infraestrutura só possui informações acerca dos indicadores dos municípios operados pela COMPESA.

Em que pese que o relatório não permite distinguir especificidades para a Região Metropolitana do Recife, as conclusões são bastante pertinentes para as questões analisadas no presente estudo.

Assim como o Tribunal aponta a “não” utilização dos instrumentos legais efetivos para a consecução de metas de universalização do saneamento, Cavalcanti *et al.* (2016) avalia essa falta como grande limitador para o ordenamento urbano equilibrado, pelo controle da expansão urbana e pela adoção de instrumentos urbanísticos adequados. O Estatuto das Cidades, Estatuto da MetrÓpole e os planos diretores municipais são importantes para planejar estratégias de contenção deste problema, assim como a Lei nº 11.445/2007, os planos estaduais ou metropolitanos e os planos municipais de saneamento básico são fundamentais para a elaboração e estratégias no campo do saneamento.

Cavalcanti *et al.* (2016) destacam que Recife inovou em criar a Lei de PREZEIS, que evitou que a população mais vulnerável fosse expulsa de seus lugares de origem, protegendo-as das pressões imobiliárias características das cidades brasileiras, porém, o próprio Poder Público estimulou o processo de expansão urbana com as políticas habitacionais, inclusive contra as áreas mais vulneráveis do ponto de vista ecológico. Além disso, a Lei de PREZEIS não foi capaz de garantir mudanças estruturais nos assentamentos precários, uma vez que depende de investimentos em ações de urbanização e regularização fundiária, bem como uma melhor articulação metropolitana (CAVALCANTI *et al.*, 2016).

5.2.1 Sistema de esgotamento sanitário em Recife, PE

Os serviços de esgotamento sanitário em Recife são operados pela COMPESA, uma empresa estadual, sociedade anônima de economia mista, que tem o Governo do Estado de Pernambuco como seu maior acionista. Entretanto, a partir de 1986, a Prefeitura de Recife também começou a investir em obras de saneamento, adotando principalmente o modelo condominial de coleta e afastamento de esgotos. Na ocasião, foram atendidas 26.063 moradias com este sistema, beneficiando cerca de 130 mil habitantes. Em 1994, a Prefeitura elaborou o Plano de Ordenamento do Sistema de Esgotos do Recife (POSER), pretendendo atualizar o Plano Diretor de Esgotamento Sanitário da Região Metropolitana, que foi elaborado pela COMPESA em 1980, mas que não havia sido implementado.

Segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico (RECIFE, 2015), o POSER foi concebido para permitir flexibilidade, dividindo a cidade em microssistemas, definidos em função de aspectos topográficos e restrições impostas por obstáculos físicos, como avenidas, linhas férreas, rios e canais. Evitava-se assim a concepção de grandes sistemas centralizados, concebidos na forma de grandes estruturas de transporte e tratamento de efluentes, que por sua vez demandam grandes investimentos, elevado consumo de energia, e estão sujeitos a riscos operacionais que podem comprometer o meio ambiente. A forma condominial de coleta permaneceu como diretriz, inclusive sendo inserido no Plano Diretor da cidade em 1991, condicionando a coleta de esgotos a um atendimento coletivo por quadras (RECIFE, 2015).

No POSER, as áreas não atendidas da cidade foram divididas em 98 unidades de coleta (UC) e cada uma destas correspondia a um microssistema de saneamento. Havia a possibilidade de integrar

algumas UC para realizar o tratamento de forma unificada, porém, dependendo das conveniências operacionais e da disponibilidade de área para instalação das ETE (RECIFE, 2015).

O PMSB de Recife mantém a proposta de soluções alternativas para o esgotamento sanitário da cidade, incluindo fossa séptica seguida de infiltração no solo em situações de habitação esparsa (grandes lotes com bastante área livre ou em áreas rurais) ou quando o solo tiver características adequadas, que permitam a infiltração, ou ainda, e o nível do lençol freático apresentar profundidade segura, evitando-se o risco de contaminação. Segundo o PMSB (RECIFE, 2015), o município dispõe de instrumentos legais para orientar projetos e fiscalizar a correta implantação destes dispositivos. Os sistemas coletivos, baseados em canalizações sob arruamentos, transportando efluentes para estações de tratamento, sem dúvida, ainda são o modo mais adequado para atendimento de áreas urbanas, porém, as soluções condominiais respondem bem às necessidades dos APU, permitindo planejamento de ações com prazos menores devido aos custos reduzidos de implantação.

Com relação ao tratamento dos esgotos, a COMPESA conta com 3 estações em operação na Região Metropolitana: a ETE Cabanga, que opera desde 1959 e tem capacidade de tratamento de 925l/s, atendendo a 176.670 habitantes; a ETE Peixinhos, que trata 395 l/s de esgotos, e atende 314.500 habitantes, que opera desde 1972; e a ETE Janga, que foi projetada para atender 451.900 habitantes. Além destes principais, outros 18 sistemas de tratamento operam na cidade de Recife, e tem capacidade conjunta de 302 l/s⁸. Segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico de Recife, as ETE Cabanga e Peixinhos operam com ociosidade, por conta de problemas nas redes coletoras e nas estações elevatórias. Além disso, a qualidade do tratamento não é adequada, tendo sido verificado que os corpos receptores dos efluentes tratados contém elevada concentração de matéria orgânica e organismos patogênicos.

O Atlas Esgoto (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2017) registrou, em 2013, o déficit de atendimento de 21% da população em Recife. A coleta sem tratamento abrange 1,15% da população; cerca de 16% da população ainda utiliza soluções individuais – fossas sépticas; a coleta seguida de tratamento abrange 62% dos habitantes da cidade (ver **Figura 17**). Segundo o PMSB, existem redes de coleta do tipo unitário e também sistemas separadores absolutos. Já as fossas sépticas, bastante frequentes, têm o grave problema da falta de manutenção que, associado às altas densidades populacionais, compromete a qualidade do solo e do lençol freático. Situações de lançamento em vala, a céu aberto, em rios, lagos ou mar, estão presentes em 92% dos bairros ou distritos da cidade, sendo a solução predominante em 35% do total de domicílios analisado (RECIFE, 2015), indicando divergência dos dados fornecidos pelo Atlas Esgoto (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2017).

No ano de 2013, a COMPESA firmou uma parceria público-privada (PPP) com a empresa Brookfield Ambiental (BRK), em 2013, visando a universalização dos serviços de esgotamento sanitário na Região Metropolitana do Recife. Os níveis de atendimento estabelecidos no contrato foram de 30% em 2013, 37% em 2018, 53% em 2025, 75% em 2030, e 90% em 2037. Para o município de Recife, a universalização deveria acontecer até 2023 (COMPESA, 2018 *apud* ANDRADE; SILVA, ARAÚJO, 2019).

Essa PPP recebeu investimentos do PAC para urbanizar diversas comunidades em 3 bacias de esgotamento sanitário no Bairro do Cordeiro, na unidade de paisagem de planície. Ao todo deveriam ser beneficiadas 17,6 mil famílias, com um investimento de 94 milhões de reais (MORAES; MIRANDA; SOUZA, 2018). Entretanto, Sousa e Barrocas (2017) comentam que o TCE-PE exigiu a revisão do contrato, pois uma auditoria constatou que atrasos nas obras de esgotamento sanitário estariam gerando um lucro indevido de R\$ 34,6 milhões à empresa, recebendo parcelas de pagamento sem investir o que havia sido contratado. No final de 2017, a COMPESA e a BRK firmaram um Termo de Ajuste de Gestão, em que o prazo da parceria foi estendido para 24 anos, com acréscimo de quatro

⁸ Informações obtidas a partir de <https://servicos.compesa.com.br/esgotamento-sanitario/>. Acesso em: 21 dez. 2019.

sistemas ao escopo do contrato, e ainda modificações nas taxas de retorno do investimento e efetuar alterações nos indicadores de desempenho, a serem controlados pela COMPESA (TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE PERNAMBUCO, 2019).

5.2.2 O Atlas de infraestrutura nas Comunidades de Interesse Social do Recife

Quando da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), foi definida a prioridade em se elaborar um diagnóstico completo sobre o saneamento nos assentamentos precários da cidade. Este trabalho foi elaborado em 2015, tendo resultado o *Atlas de Infraestruturas Públicas em Comunidades de Interesse Social do Recife* (RECIFE, 2016). Este trabalho permitiu identificar, com bastante precisão, os tipos de problemas enfrentados pela cidade no que diz respeito a água, esgoto, drenagem e resíduos sólidos, assim como com relação às necessidades de mobilidade e equipamentos sociais.

Este documento é extremamente relevante para a compreensão das necessidades de saneamento da cidade. Foram considerados os aspectos ambientais por meio da classificação de compartimentos em unidades de paisagem. Segundo Recife (2016 p. 34), “[...] uma unidade de paisagem [...] torna-se [...] particularmente útil para a avaliação de áreas para propósitos [...] de engenharia e para o estabelecimento de classificações voltadas para a resolução de problemas, especialmente nos contextos urbanos”. Apesar de extremamente útil, este tipo de classificação por si só não garante intervenções urbanísticas de qualidade, entretanto, é fundamental que se associe tais aspectos naturais aos aspectos econômicos e de acessibilidade dos territórios. As unidades de paisagem em que existem comunidades de interesse social no Recife são classificadas como (RECIFE, 2016):

- a) **Paisagem Litorânea:** correspondente a costa atlântica, é diretamente afetada pela dinâmica marinha. Envolve as comunidades Brasília Teimosa, Pina e Boa Viagem, tendo a praia como importante amenidade, que causa forte pressão imobiliária sobre as comunidades. Por outro lado, em função da impermeabilização do solo devida à urbanização, bem como dos movimentos marítimos, a faixa de areia está se reduzindo, gerando riscos relacionados aos fluxos de água dos rios, das chuvas, do mar e do lençol freático. Nesta unidade de paisagem é importante manter a boa qualidade da infraestrutura – drenagem, abastecimento de água, coleta e tratamento dos esgotos e coleta de resíduos sólidos, para controlá-los;
- b) **Paisagem Estuarina:** situação de planície, que sofre influência das marés e da foz de rios como Beberibe, Capibaribe, Tejipió e Jordão. Com a urbanização, os rios foram se estreitando, e houve muito depósito de areia e argila devida aos aterros construídos para ampliar as áreas de ocupação, como é o caso de Boa Viagem. Os canais naturais foram retificados, reduzindo a capacidade natural de escoamento das águas e forçando-as em galerias, geralmente subdimensionadas. Além das obras de engenharia, realizadas pelo poder público e pelos loteadores privados, as práticas populares de controle das águas naturais para atividades produtivas em viveiros fizeram com que houvesse muita deposição de solo sob as palafitas. Neste compartimento, as CIS ocupam 13% do território, com 140 comunidades catalogadas, e são resultantes dessas práticas populares ao longo dos cursos d’água. Na época de chuvas e maré alta, várias partes desta paisagem inundam e acarretam transtornos de todo o tipo, afetando vias urbanas e, com mais intensidade, as comunidades, gerando situações de risco geotécnico e sanitário. A drenagem urbana é o maior problema vivenciado neste compartimento, ocupando as pautas dos projetos de urbanização, mas não de forma integrada;
- c) **Paisagem Planície:** de cota mais alta, está fora do alcance das marés, formando um terraço que faz a transição entre as colinas e o estuário. Esta planície acomoda o

Aeroporto de Guararapes e as várzeas do Rio Beberibe, Rio Jiquiá e Rio Capibaribe. Nestas duas últimas estão concentradas várias comunidades de interesse social. Pela sua formação geológica, com areias e argilas oriundas das colinas, as condições geotécnicas são muito heterogêneas, exigindo muito cuidado para construir. Os lençóis d'água rasos dificultam a infiltração de água de chuva, sendo necessária muita arborização, para retardar a chegada das águas no solo, bem como conter a impermeabilização da superfície. As situações de risco neste compartimento relacionam-se com a poluição do solo e das águas por esgotos domésticos, o uso inadequado de águas subsuperficiais e inundações recorrentes. Existem 180 comunidades ocupando 14% do território desta unidade de paisagem no município;

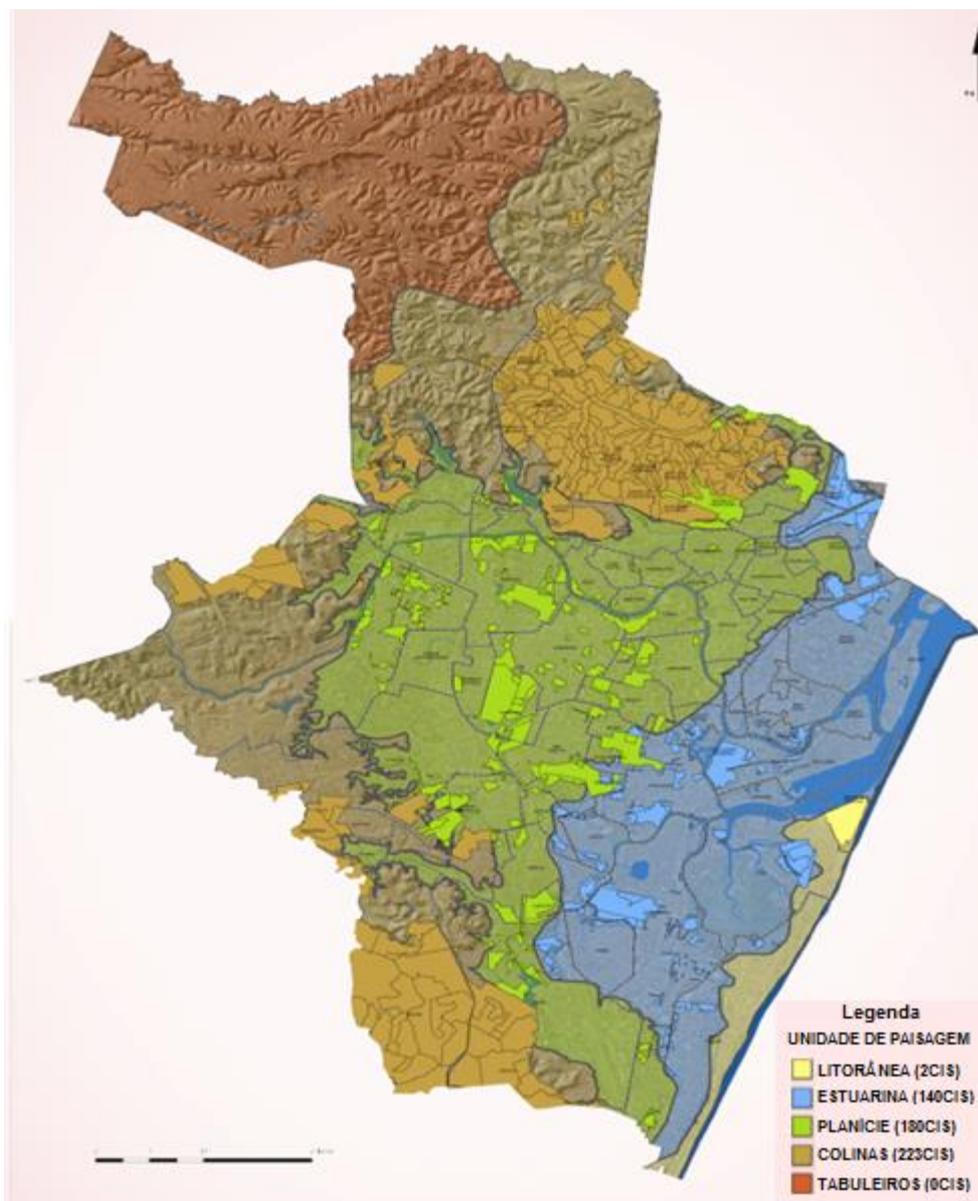
- d) **Paisagem Colinas:** as CIS representam 40% da ocupação neste compartimento. Estão localizadas nas margens de córregos, nas vertentes e nos topos de morro. As colinas têm baixa amplitude e vertentes pouco íngremes, sendo que a grande quantidade de áreas de risco de deslizamento se dá pela ausência de planejamento quando da sua ocupação. Apesar de haver bom potencial de urbanização, a política de erradicação de mocambos, a fuga de pessoas atingidas por fortes enchentes, a construção de conjuntos habitacionais pelo poder público e o crescimento vegetativo da população sem uma política habitacional devidamente associada, induziu a irregularidade urbanística e as situações de risco, que neste caso estão relacionadas com deslizamentos e mineração ilegal de areia.

A **Figura 18** apresenta as unidades de paisagem conforme formulado no Atlas das CIS (RECIFE, 2016), enquanto a **Tabela 19** mostra como as CIS se distribuem por estas unidades, em função de seus tamanhos. Do total de 545 comunidades cadastradas, 40,9% está localizado nas colinas, 33,0% nas planícies, 25,7% na unidade estuarina e 0,4% na unidade litorânea.

A classificação em compartimentos ambientais permitiu avaliar, além da precariedade das comunidades em função poluição, os riscos geotécnicos e sanitários aos quais as moradias estão sujeitas, devido ao tipo de ocupação e o impacto que causa em cada unidade ambiental. Para cada compartimento, há situações em que o esgoto doméstico causa situações de risco de deslizamentos, pela infiltração dos efluentes em solo desprotegido, poluição de lençóis d'água, entupimentos que causam inundações entre outros. Portanto, para cada uma delas deve haver um conjunto de soluções que permitam a universalização do saneamento e a urbanização adequada do território.

Os dados obtidos do levantamento das condições urbanísticas e de infraestrutura de 545 assentamentos precários (**Figura 19**), permitiram caracterizar a precariedade em 2.573 Unidades de Coleta (UC), para as quais foram elaborados mapas temáticos e estabelecidos critérios de intervenção (RECIFE, 2016).

Figura 18 - Unidades de paisagem em Recife



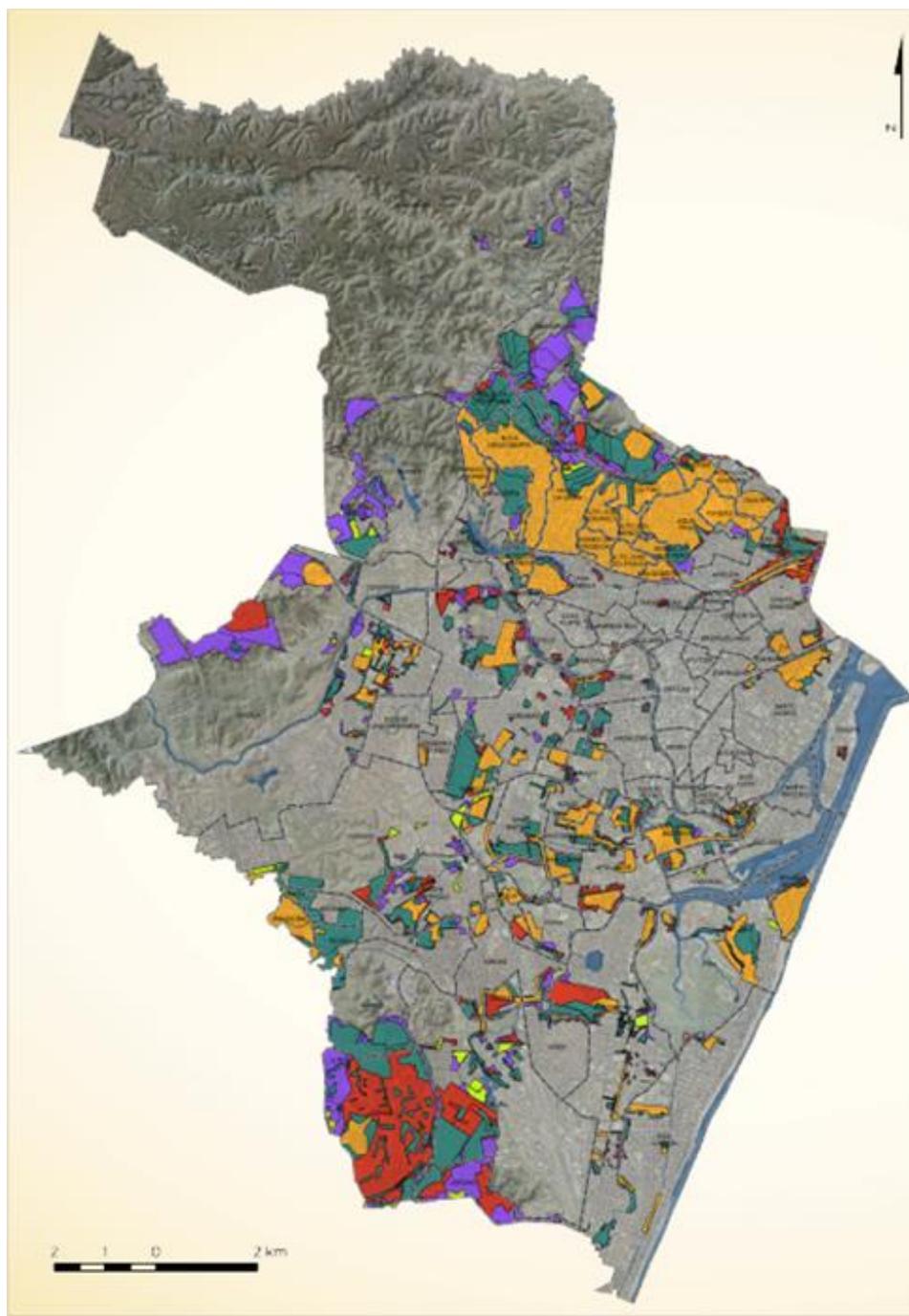
Fonte: Adaptado de Recife (2016)

Tabela 19 - Comunidades de Interesse Social – CIS e as unidades de paisagem no Recife, PE

| Unidade de paisagem | Número de comunidades | Até 2 hectares | De 2 a 5 hectares | De 5 a 10 hectares | De 10 a 20 hectares | Maior que 20 hectares |
|---------------------|-----------------------|----------------|-------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|
| Litorânea | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Estuarina | 140 | 77 | 27 | 23 | 9 | 4 |
| Planície | 180 | 80 | 55 | 28 | 8 | 9 |
| Colinas | 223 | 22 | 50 | 60 | 41 | 50 |
| Total | 545 | 180 | 132 | 111 | 58 | 64 |

Fonte: Elaboração própria a partir de Recife (2016)

Figura 19 - Assentamentos precários em Recife. Em laranja, assentamentos cadastrados em 1978; em verde, cadastro de 1988; em vermelho, cadastro de 1998; em verde claro, atualização do cadastro em 2011; em roxo, acréscimo do mapeamento de 2014



Fonte: Reproduzido de Recife (2016)

Foram estabelecidos dois conjuntos de variáveis: o primeiro indicando a precariedade da infraestrutura pública e o segundo, indicando a facilidade de intervenção. As variáveis de precariedade dizem respeito: à condição de existência ou de qualidade do saneamento (água, esgoto, drenagem, coleta de lixo e pavimentação); às condições de existência ou qualidade da infraestrutura urbanística (transporte público e proporção de espaços edificados); e à condição de existência ou da qualidade de algumas infraestruturas sociais (equipamentos tais como de educação e saúde).

As variáveis indicativas da facilidade de intervenção diziam respeito:

- a) à institucionalização de ZEIS – zonas especiais de interesse social;
- b) à inserção em terrenos de marinha;
- c) à proporção de espaços não edificados;
- d) ao percentual de áreas passíveis de ocupação; e
- e) à dinâmica imobiliária do entorno, que por sua vez venha a exercer pressões sobre as áreas das comunidades.

Essas variáveis permitiram o estabelecimento de índices de precariedade e de facilidade e a classificação das áreas em grupos, em função do tempo de ocupação e do registro das mesmas nos cadastros sociais da prefeitura. Além disso, as comunidades foram organizadas por categorias de unidades de paisagem, oferecendo características distintas de amenidades, condições geotécnicas e riscos ambientais.

A partir do Atlas (RECIFE, 2016) estimou-se a população de 817.538 habitantes nos assentamentos precários em 2014, ou seja, 53,2% da população total do município. A **Tabela 20**, elaborada a partir de informações de cadastros anteriores e do levantamento realizado em 2014 (RECIFE, 2016), indica que a quantidade de domicílios e população moradora dos APU em Recife é muito maior do que aquela estimada por Marques *et al.* (2008).

Enquanto este estudo indicou a população em APU igual a 256.307 habitantes no ano 2000, representando 18% do total da população, o Cadastro de Áreas Pobres da Região Metropolitana do Recife, realizado pela Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco – CONDEPE/FIDEM (*apud* RECIFE, 2016), identificou 727.510 pessoas no mesmo ano, representando 51,1% da população total do município. Essa diferença demonstra a importância de levantamento de dados municipais, para que atuem sobre seus próprios problemas.

Tabela 20 - Evolução do número de habitantes em assentamentos precários urbanos no Recife – 1978 a 2014

| | Cadastro dos Assentamentos de Baixa Renda | Cadastro dos Assentamentos Populares | Cadastro das Áreas Pobres | Mapeamento das CIS |
|---------------------|---|--------------------------------------|---------------------------|--------------------|
| Ano | 1978-1980 | 1988-1991 | 1998-2000 | 2014 |
| População estimada | 518.600 | 630.850 | 727.510 | 817.538 |
| % Pop Total | 43,1 | 48,6 | 51,1 | 53,2 |
| N. Moradias | 103.700 | 166.170 | 191.450 | 286.756 |
| % total de moradias | 42,0 | 54,3 | 50,9 | 60,9 |
| Quantidade de APU | 73 | 489 | 420 | 545 |

Fonte: Adaptado de Recife (2016)

5.2.3 Intervenções públicas nas comunidades de interesse social em Recife

Mesmo que as intervenções realizadas nos assentamentos precários de Recife não tenham tido o objetivo principal de prover os sistemas de esgotamento sanitário, Moraes, Miranda e Souza (2018) identificam que várias intervenções passadas foram complementadas pelo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC): PROMORAR e Projeto Recife, na década de 1980; das ZEIS e PREZEIS,

entre 1980 e 1990; do Programa Habitar Brasil BID, no final dos anos 1990, do PROMETRÓPOLE-RMR e do Programa Capiberibe Melhor, do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BIRD).

Segundo Moraes, Miranda e Souza (2018) as intervenções recentes se dividiram em três modalidades distintas: urbanização integral em assentamentos menores; urbanização parcial, com foco em saneamento, de vários núcleos pertencentes a sub-bacias de esgotamento comuns; e provisão habitacional para reassentamentos integrais em função de riscos ambientais, conflitos fundiários ou obras de infraestrutura (MORAES; MIRANDA; SOUZA, 2018).

As obras de urbanização ou de reassentamento realizadas no âmbito do PAC abrangeram 91 das 545 comunidades, beneficiando, direta ou indiretamente, uma população de 146 mil pessoas, em 51 mil domicílios. Moraes, Miranda e Souza (2018) ainda destacam que as intervenções se deram em contextos complexos e dinâmicos, em assentamentos consolidados e com alta densidade populacional. Os autores descrevem também que, do ponto de vista físico-ambiental e de infraestrutura urbana, as comunidades selecionadas para o PAC tinham ou ainda tem situação precária de infraestrutura e serviços urbanos, além de concentrar população extremamente pobre. As operações realizadas permitiram acesso mais amplo a equipamentos e serviços públicos, atividades de lazer, comércio e serviços.

Como resultados, os autores revelam que as obras em assentamentos menores foram as únicas concluídas. Neste conjunto de intervenções, foram beneficiadas mais de 3 mil famílias, em continuidade aos programas iniciados com o Habitar Brasil BID. Os projetos que se iniciaram com o PROMETRÓPOLE tiveram continuidade por meio do PAC visando atingir 16 mil famílias nas bacias do Beberibe, Beberibe II, e as comunidades Capilé e Saramandaia. Neste caso trata-se de intervenções parciais, e não envolve todas as comunidades inseridas nas áreas delimitadas.

Já o projeto Capiberibe Melhor, inicialmente financiado pelo BIRD, teve reforço financeiro do PAC, visando atingir mais de 8 mil famílias em 6,9 mil domicílios. Neste caso, entretanto, trata-se de urbanizações parciais, que requerem reassentamentos de famílias, mas ainda hoje não há uma definição para destinação das mesmas. A maior parte dessas intervenções aconteceram em assentamentos precários de planícies, alguns em unidades estuarinas e somente duas em unidades de colinas. Outra intervenção financiada pelo PAC foi para viabilizar o Projeto Via Mangue, que é um sistema viário integrador na borda do Manguezal do Pina. Neste caso foi necessário reassentar famílias que estavam na beira do mangue, em situação de risco.

É preciso destacar que o Plano de Saneamento Básico de Recife (RECIFE, 2015) considera como programas prioritários as ações de saneamento nas CIS. A cidade planeja dar continuidade as obras de saneamento integrado iniciadas no âmbito do PAC, elaborar projetos de implantação de redes e ligações domiciliares em outras comunidades, ampliar estações de tratamento de esgotos e também regulamentar as atividades de limpa-fossa, elaborando estudos que forneçam parâmetros e estabeleçam procedimentos para disciplinar esta atividade, uma vez que a utilização deste modelo de tratamento de esgotos é bastante marcante na cidade.

Segundo Recife (2019a), o Plano Municipal tem por objetivo atender a três demandas principais, organizadas em programas de ação: acessibilidade ao saneamento básico – Programa Cidade Saneada; melhorias operacionais e de qualidade; melhorias de gestão. A **Tabela 21** reproduz os projetos específicos do Programa Cidade Saneada, com seus respectivos relatórios de situação.

Tabela 21 - Projetos do Programa Cidade Saneada

| Projetos | Situação em 2018 |
|---|---|
| Projeto 1.15: PAC BEBERIBE I - LOTE I: Urbanização das Unidades de Esgotamento Sanitário, Urbanização Integrada de Favelas/Bacia do Beberibe – UES 3, 4, 8, 17, 19, 20 e 21, construção de 1.034 UHs, intervenções em 38 ruas (entre rede de esgoto, pavimentação e drenagem). Beneficiam os bairros de Arruda, Água Fria, Porto da Madeira, Campina do Barreto, Campo Grande, Fundão, Beberibe, Passarinho, Dois Unidos e Linha do Tiro | Paralisadas desde 2014, as obras foram retomadas em Outubro/2015. Já foram entregues obras de pavimentação, drenagem e esgotamento sanitário em 24 ruas, das 38 previstas e 1.022 Unidades Habitacionais. |
| Projeto 1.16: PAC BEBERIBE I – LOTE II: Urbanização integrada de Favelas/Bacia do Beberibe – UES 3, 4, 8, 17, 19, 20 e 21, construção de 488 UHs, intervenções em 64 ruas (entre rede de esgoto, pavimentação e drenagem). Beneficia os bairros do Arruda, Água Fria, Campina do Barreto, Fundão, Beberibe. | Já foram entregues obras de pavimentação, drenagem e esgotamento sanitário em 62 ruas, das 64 previstas dentro do Lote II e 488 Unidades Habitacionais. |
| Projeto 1.17: PAC BEBERIBE II: Urbanização da Bacia do Rio Beberibe: assentamentos precários; implantação de 8,1 km de uma Via Marginal ao Rio Beberibe, 2 EEE, interceptores, emissários, pavimentação e drenagem em 28 ruas, equipamentos comunitários, 5,42 km de rede de esgoto, ligações domiciliares de esgoto. Beneficia os bairros do Arruda, Água Fria, Cajueiro, Porto da Madeira, Peixinhos, Campina do Barreto, Fundão, Beberibe, Dois Unidos e Linha do Tiro, Nova Descoberta, Brejo de Beberibe e Passarinho. | O contrato foi repactuado em março/2017. Estão sendo implantados 4,89 km da via marginal, em 03 dos 05 lotes; concluídos 1,2 km da Via Marginal mais pavimentação, drenagem e esgotamento sanitário em 23 ruas; 03 praças e 01 pista de Cooper. |
| Projeto 1.18: PAC CORDEIRO: saneamento integrado da UES 41, 42 e 43, sistema de esgotamento sanitário Cordeiro. Construção de 80 km de coletores de esgoto, 6 EEE, 1 ETE, pavimentação e drenagem de 138 vias e intervenções em 11 áreas críticas. Intervenções nos bairros: Iputinga, Cordeiro, Zumbi e Torre; saneamento em 106 ruas, sendo pavimentação e drenagem de 32 ruas. | O contrato do PAC Cordeiro foi repactuado no mês de Dezembro de 2017. |
| Projeto 1.19: Conclusão do emissário do PROEST – Imbiribeira/ Cabanga, ligando a estação elevatória no bairro da Imbiribeira até a ETE Cabanga, com o objetivo de transportar todo o esgoto de Boa Viagem e Imbiribeira. | Em 2012 foram iniciadas as obras para assentamento de 130 quilômetros de tubulações e na construção de nove estações de bombeamento para coletar e transportar o esgoto para a estação de tratamento Cabanga. O contrato foi submetido em 2017 ao 7º Termo Aditivo para a prorrogação de prazo. |
| Projeto 1.20: Executar rede de esgotamento sanitário PROEST I: saneamento básico nas UC 79, 80 e 87, localizadas nos bairros de Boa Viagem e Imbiribeira, intervenções em 86 ruas para instalação de coletores, reposição de pavimento, drenagem, pavimentação, instalação de 33 quadras (6.727 m) e reposição de calçadas, construção de 2 EEE (Imbiribeira/ Cabanga e Boa Viagem). | Programa Saneamento para todos. Em 2014 a obra apresentava-se com 50% de execução física e encontra-se em andamento. |
| Projeto 1.21: Conclusão do saneamento Integrado – Mangueira da Torre. Serviço de drenagem e pavimentação das ruas Augusto Severo, Antonio Rabelo, 1ª, 2ª e 3ª Travessa Demóstenes de Olinda, Águas Belas, Antonio Carlos de Andrade e Clóvis Bevilac, além de 16 acessos (becos). | Programa Saneamento para todos. Obra concluída. |

Tabela 21 - Projetos do Programa Cidade Saneada

(Continuação)

| Projetos | Situação em 2018 |
|---|---|
| Projeto 1.22: Conclusão do saneamento integrado – Santo Amaro, Santa Terezinha, Vila dos Casados e Ilha do Joaneiro. Execução de serviços de pavimentação, drenagem e recuperação e complementação da rede de esgotamento sanitário. Bem como construir rede coletora, realizar a pavimentação e drenagem em ruas e recuperar estação elevatória. | Programa Saneamento para todos. Em 2016 houve a contratação de serviços especializados de engenharia consultiva para elaboração de projetos complementares das ações de implantação de Saneamento integrado nas comunidades Santo Amaro, Santa Terezinha, Vila dos Casados e Ilha do Joaneiro e Chié no bairro de Campo Grande. |
| Projeto 1.23: Identificação, regulamentação e fiscalização de atividades de limpa fossa: cadastramento das empresas que atuam no ramo de limpa fossa na cidade, estabelecimento de parâmetros, procedimentos para regulação e disciplinamento. | Sem informação |
| Projeto 1.24: Planejamento dos projetos de intervenção na infraestrutura para as áreas de esgotamento sanitário nos bairros de Nova Descoberta, Jardim São Paulo, Mangueira e Ibura. | Programa Saneamento para todos. Obra em andamento. |
| Projeto 1.25: Implantação do sistema de esgotamento sanitário – PROEST II – Imbiribeira. Construção de 29 km de rede e construção de 6 EEE e a ETE do Dancing Days. | Programa Saneamento para todos. Obra em andamento. |
| Projeto 1.26: Implantação de 5 módulos na ETE - MINERVA – 2ª etapa. | Programa Saneamento para todos. Projeto a licitar. |
| Projeto 1.27: Beneficiamento dos sistemas de esgotamento sanitário nos bairros do Setúbal, Boa Viagem e Pina – PROEST ÁREA I. Implantação de 48 km de coletor-tronco e construção de 09 EEE; 6 km de linha de recalque. | Programa Saneamento para todos. Projeto em licitação. |
| Projeto 1.28: Projeto e obra de Ampliação da ETE Cabanga. | Programa Saneamento para todos. Projeto em andamento. |
| Projeto 1.29: PAC CORDEIRO; saneamento integrado da UES 39 e 40, sistema de esgotamento sanitário do Cordeiro. Implantação de 16 km de rede e construção de 4 EEE; construção de 1,3 km de emissário. Contempla a implantação de uma ETE, 4 EEE em Iputinga, Cordeiro, Engenho do Meio e Torre; rede coletora e pavimentação e drenagem de 32 ruas. | O contrato do PAC Cordeiro repactuado no início de 2018. Aguardando aprovação de contrato de financiamento com a CEF. |
| Projeto 1.30: Projeto de mapeamento das áreas críticas: mapear, diagnosticar e classificar as áreas críticas e elaborar projetos executivos para ações críticas em andamento. Tem como objetivo levantar, conhecer e intervir em áreas de baixa renda, através de elaboração de projetos de saneamento integrado. | Através do Projeto de mapeamento das áreas críticas foi concluído o Atlas de Comunidades de Interesse Social de Recife. O Atlas apresenta um diagnóstico amplo para todas as áreas de baixa renda do Recife, dando continuidade ao acompanhamento periódico do cadastro de áreas pobres do Recife. |
| Projeto 1.31: Projeto de assistência técnica para soluções individuais de esgotamento sanitário. | Sem informação |
| Projeto 1.32: Projeto de construção de banheiros em domicílios particulares. | Sem informação |
| Projeto 1.33: Projeto de elaboração de soluções de esgotamento sanitário para Áreas Difusas: estudos, projetos e implantação de sistemas coletivos alternativos em áreas críticas, onde não há viabilidade de estabelecer integração à rede pública de coleta e tratamento de esgotos. | Sem informação |

Tabela 21 - Projetos do Programa Cidade Saneada

| Projetos | Situação em 2018 |
|--|--|
| Projeto 1.34: Projeto de construção de fossas sépticas e sumidouros nas áreas difusas na zona rural. | Sem informação |
| Projeto 1.35: Projeto de monitoramento e controle dos efluentes. | Sem informação |
| Projeto 1.36: Obra de Esgotamento Sanitário de Boa Viagem | Obra em andamento com prazo para execução em junho/2020 |
| Projeto 1.37: Obra de Esgotamento Sanitário de Setúbal | Obra em andamento com prazo para execução em novembro/2019 |
| Projeto 1.38: Ampliação e adequação da ETE Cabanga | Obra em andamento com prazo para execução em junho/2019 |
| Projeto 1.39: Ampliação da ETE Minerva | Obra a licitar com prazo de 18 meses |
| Projeto 1.40: SES Pina, Boa Viagem e Imbiribeira | Obra em licitação com prazo de 18 meses |

(Conclusão)

Fonte: Adaptado de Recife (2019b)

O Plano Municipal de Saneamento Básico (RECIFE, 2014b) tem meta de atingir 90% da população total do município com sistema de coleta e tratamento de esgotos no prazo de 12 anos (em 2026). Segundo o Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS (BRASIL, 2016a), em 2014 o índice de atendimento total de esgotos era de 38,69%. Em 2018 foi registrado o índice de 43,54%, indicando um pequeno acréscimo neste período. Apesar disso, pelas projeções iniciais do PMSB, neste ano previa-se atingir 54,2% de atendimento (BRASIL, 2019b).

5.2.4 Síntese

Com relação às questões propostas, verifica-se que o Plano Municipal de Saneamento Básico de Recife considera como estratégia de universalização do esgotamento sanitário, a urbanização e o saneamento integrado das CIS. Para tanto, estabeleceu como diretriz a elaboração do diagnóstico que resultou no Atlas das CIS (ver Projeto 1.30 da **Tabela 21**), que demonstrou ser um documento extremamente importante para a tomada de decisões quanto as prioridades dos projetos públicos. Programas de investimentos em sistemas de gestão, como o de regulamentação dos serviços de limpeza demonstram que a Prefeitura tem interesse em reduzir os riscos de poluição, ao mesmo tempo em que investe em obras de saneamento.

Não foi possível identificar se as peculiaridades físicas dos assentamentos, ou mesmo as unidades de paisagem foram incorporadas como variáveis dos projetos de saneamento, apesar de terem sido considerados no diagnóstico do Atlas (RECIFE, 2016). O que se verifica pela **Tabela 21** é que os programas consideram a urbanização e o saneamento como ações integradoras e capazes de superar as deficiências das comunidades precárias. Também com respeito à **Tabela 21**, verifica-se que muitas obras de esgotamento sanitário estão em andamento, conforme definidas no PMSB (RECIFE, 2015), porém, ações de assistência técnica para a manutenção e operação das soluções individuais, a construção de banheiros em domicílios precários, soluções para áreas difusas e monitoramento e controle da poluição são projetos sem informação, impedindo que se faça juízo de valor sobre o andamento do plano em todas as suas dimensões.

Em que pese que o PMSB considera as intervenções em assentamentos precários como fundamentais para a conquista da universalização do saneamento, não se sabe como será o andamento deste plano, considerando a atuação da parceria público-privada estabelecida pela COMPESA com a BRK. Esta é uma questão que deve ser monitorada para posterior avaliação. Neste sentido, é preciso verificar quais são as soluções adotadas pela empresa responsável pela

universalização do saneamento, já que mesmo que sejam implantadas obras de grande porte, visando o transporte dos esgotos sanitários para as estações de tratamento centralizadas, operadas pela COMPESA, as ligações domiciliares das moradias nas comunidades serão o elemento chave para a efetivação da universalização do serviço.

De acordo com Andrade, Silva e Araújo (2019), a universalização do saneamento em Recife está prevista para o ano 2023, e até lá será preciso verificar a capacidade institucional do município em controlar as metas do plano e os resultados parciais. O monitoramento da poluição e o número de moradias conectadas, além da análise da inadimplência são indicadores importantes neste monitoramento. Entende-se que o desafio que se impõe é justamente o de garantir que as decisões tomadas no âmbito do plano municipal sejam respeitadas pelos prestadores dos serviços. Além disso, a Prefeitura deverá implementar as estratégias relacionadas a drenagem, resíduos sólidos e habitação para garantir os efeitos das obras de esgotamento sanitário, já que a gestão dos serviços de saneamento é feita de forma segregada.

5.3 CAMPINAS, SP

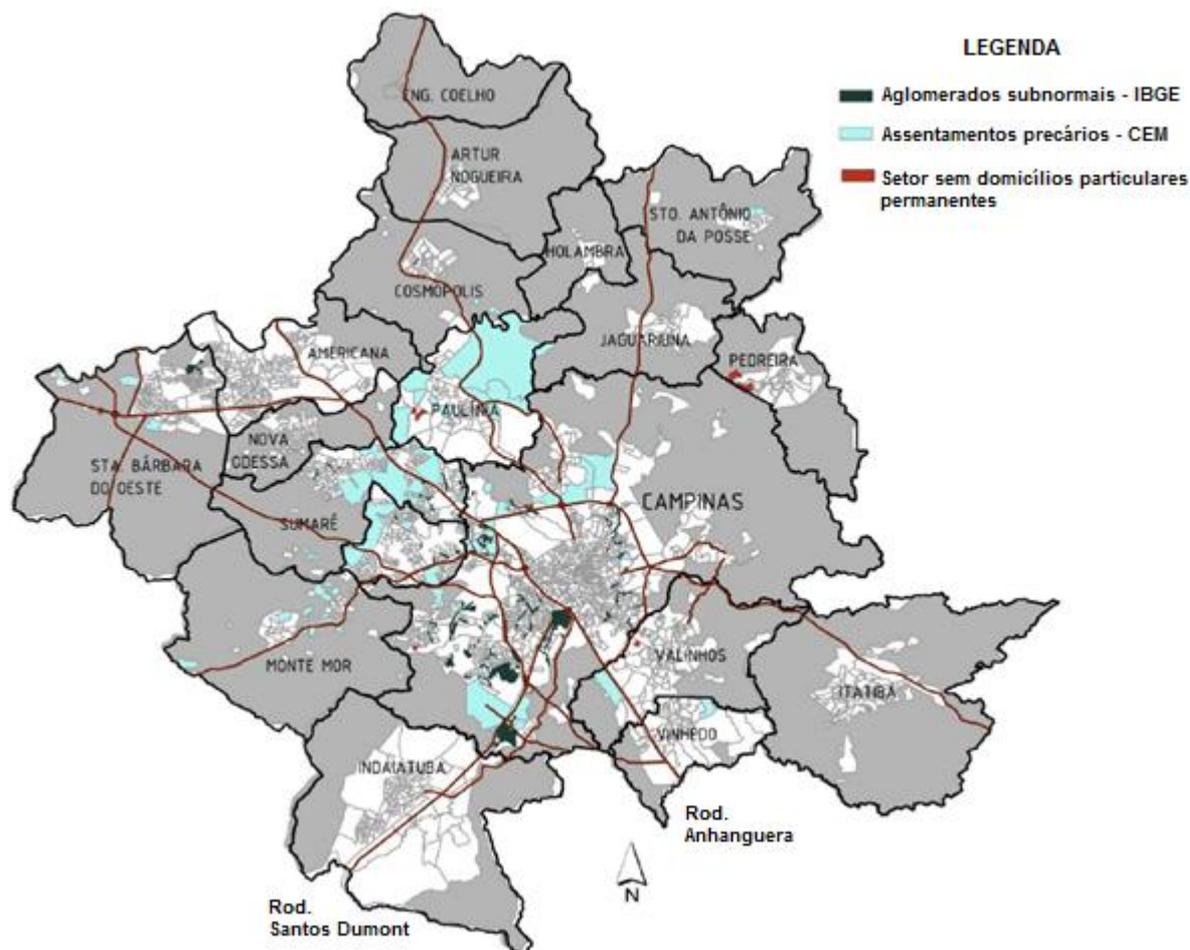
A Região Metropolitana de Campinas (RMC) tem como característica principal a urbanização dispersa. A metrópole é enorme, mas apresenta densidades muito baixas, mesclando trechos urbanizados de forma descontínua com áreas com características rurais. As áreas dispersas se localizam ao longo das rodovias, e caracterizam-se pela boa localização em termos de acessibilidade. A periferia da RMC soma situações de precariedade e pobreza, mas também é formada por inúmeros loteamentos de classe média e alta, e comércio de porte regional (shopping centers e condomínios industriais e comerciais) (CAMPINAS, 2011).

Além dessa característica, a RMC possui uma forte segregação socioespacial. Os municípios de Campinas, Americana, Vinhedo, Valinhos e Paulínia concentram a maior parte da renda, enquanto a periferia se concentra nas porções oeste e sul da região metropolitana, com a demarcação física da Rodovia Anhanguera e da Rodovia Santos Dumont (CAMPINAS, 2011; ROLNIK *et al.*, 2015).

O Estado, por meio da construção de empreendimentos habitacionais nesta região, na década de 1970 e 1980, contribuiu de maneira direta para a formação desta periferia, tendo construído na Região Sudoeste mais de 13 mil unidades habitacionais. Segundo o Plano Municipal de Habitação de Campinas, a formação da periferia teve quatro processos principais (CAMPINAS, 2011):

- 1) entre 1950 e 1980: formação da primeira periferia urbana, induzida pelos eixos rodoviários e implantação de indústrias às suas margens;
- 2) entre 1965 e 1993: implantação de grandes conjuntos habitacionais;
- 3) entre 1968 e 1995: surgimento de favelas em áreas públicas; e
- 4) a partir de 1992: ocupações organizadas em vazios urbanos.

Figura 20 - Região Metropolitana de Campinas e a distribuição dos assentamentos precários urbanos



Fonte: Adaptado de Campinas (2011)

O município de Sumaré, por exemplo, recebeu importantes indústrias multinacionais, e passou por um intenso crescimento populacional, com taxa de 16% entre 1970 e 1980, fruto da migração interestadual e intra-metropolitana. Segundo Campinas (2011), até 1970 a maior parte da população da região morava na sede de Campinas, mas em 2000, o entorno já comportava 60% da população da região. Porém, a dependência das cidades receptoras com relação à sede permaneceu, desenhando-se um enorme parque de cidades e bairros dormitório.

As restrições legais de ocupação dos planos diretores locais atuam como indutoras da valorização do preço das terras, assim como a estrutura fundiária de distritos como Joaquim Egídio e Sosas em Campinas, que permite a conservação de propriedades agrícolas improdutivas e desocupadas na zona rural. A região sudoeste não deveria ser ocupada, pois, segundo o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de 1970 (RIBEIRO, 2006 *apud* CAMPINAS, 2011), é uma área importante para o abastecimento de água. Mesmo assim, a COHAB Campinas instalou uma série de conjuntos habitacionais nesta região.

As favelas, por sua vez, surgiram nas áreas livres de loteamentos, tanto regulares como irregulares, na periferia. Os moradores destes espaços eram, principalmente, migrantes que procuravam melhores condições de trabalho na RMC. Já as ocupações organizadas em vazios urbanos e loteamentos precários, bem como nos interstícios dos conjuntos da COHAB, foram se intensificando, muitas vezes, com o envolvimento dos próprios proprietários de terrenos (FERNANDES, 2002; 2003

apud CAMPINAS, 2011). Muitos loteamentos que surgiram na década de 1950, mas permanecerem desocupados durante muito tempo, foram ocupados nesta dinâmica, tendo se transformado em grandes assentamentos precários, densos e sem infraestrutura adequada.

Uma questão de muito destaque do Plano Municipal de Habitação de Campinas (CAMPINAS, 2011) relaciona-se com a quantidade de áreas disponíveis para provisão habitacional, a fim de possibilitar a urbanização e regularização dos assentamentos precários, que por sua vez, exigem muita remoção de moradias por causa de situações de risco e necessidade de desadensamento. Segundo este plano, o déficit habitacional total da RMC foi calculado em 233.808 unidades (CAMPINAS, 2011), mas o potencial fundiário da região, considerando apenas grandes terrenos no perímetro urbano, supera muito esta necessidade. A urbanização dispersa da região resultou uma disponibilidade de 28% de território a ser ocupado sem necessidade de expansão urbana.

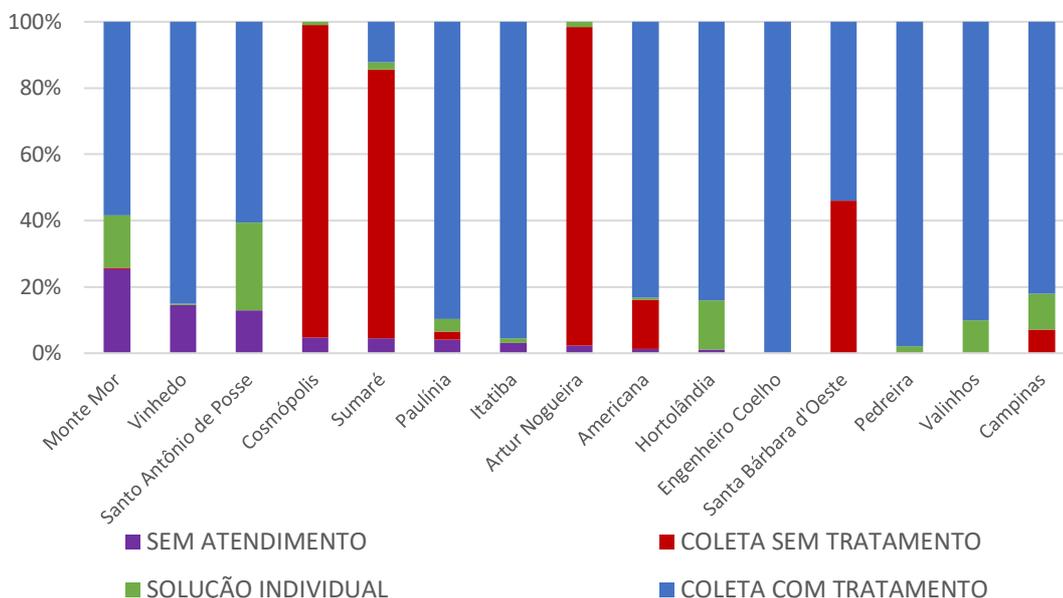
Segundo o Plano Metropolitano de Habitação (AGEMCAMP *apud* Campinas, 2011), se metade dos imóveis vazios fossem utilizados para produção de habitação de interesse social (HIS), em padrão horizontal, com lotes de 125 m², seria possível produzir mais de 1,6 milhão de moradias, o que é muito superior à necessidade da região. Para isso, entretanto, é fundamental que sejam implementados os instrumentos de combate à especulação imobiliária, previstos no Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001), tais como a edificação compulsória e o estabelecimento de zonas especiais de interesse social - ZEIS.

A urbanização dispersa causa fortes impactos negativos nas condições para implantação de infraestrutura urbana, já que a horizontalidade é o componente principal dos custos e operacionalização das redes. Na questão do esgotamento sanitário, o custo de construção de redes de coleta visando a universalização é muito superior ao de construção de estações de tratamento, dadas as despesas de abertura de valas, assentamento de tubulação e necessidade de estações elevatórias (BRASIL, 2014a; AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2017). Pensar a universalização dos serviços de esgotamento sanitário nesta realidade demanda aceitar a adoção de sistemas descentralizados de tratamento, pois é inviável imaginar os efluentes transitando de um lado a outro, ao longo de extensos territórios, cruzando elementos físicos como estradas, ferrovias, etc. Além disso, aproveitar sistemas existentes em vazios urbanos é uma estratégia importante para reduzir custos e acelerar a universalização. A disponibilidade de área para assentamento de tubulações e estações elevatórias pode não ser limitante considerando a grande disponibilidade de terras, mas sem que haja uma política de combate a especulação imobiliária, o custo elevado de desapropriações também atrasa o objetivo da universalização.

A **Figura 21** apresenta as condições de esgotamento sanitário para a RMC, segundo Marques *et al.* e Agência Nacional de Águas (2017). Verifica-se que, com exceção de Monte Mor, que tem déficit de atendimento de coleta de esgotos maior que 25%, os demais municípios do conjunto analisado têm índices de coleta maiores que 80%, sendo elevada também a taxa de tratamento de esgotos na maioria desses municípios. Em que pese a necessidade de aumento dos índices de tratamento de esgotos, verifica-se que a RMC já possui grande estrutura de serviço coletivo instalada.

A universalização, em casos como estes, poderia ser pensada na forma de estações descentralizadas, uma vez que as redes de coleta já estão em nível bem avançado. Porém, verifica-se que a tendência entre as concessionárias de saneamento é justamente agir no sentido oposto. A cidade de Campinas possui nível de coleta de esgotos acima de 90%, tratando mais de 80% dos efluentes. Segundo a Agência Metropolitana de Campinas (2018), o conjunto de tratamento fornece elevada eficiência, da ordem de 96% de remoção de carga orgânica, em um conjunto de 25 estações de tratamento em operação, mas a SANASA pretende desativar 5 destas unidades de tratamento, visando maior centralização das operações.

Figura 21 - Condições gerais de coleta e tratamento de esgotos sanitários em cidades que possuem assentamentos precários, na Região Metropolitana de Campinas, segundo o Atlas Esgoto para o ano de 2013



Fonte: Elaboração própria a partir de Marques *et al.* (2008) e Agência Nacional de Águas (2017)

5.3.1 As características dos assentamentos precários e as estratégias de intervenção em Campinas

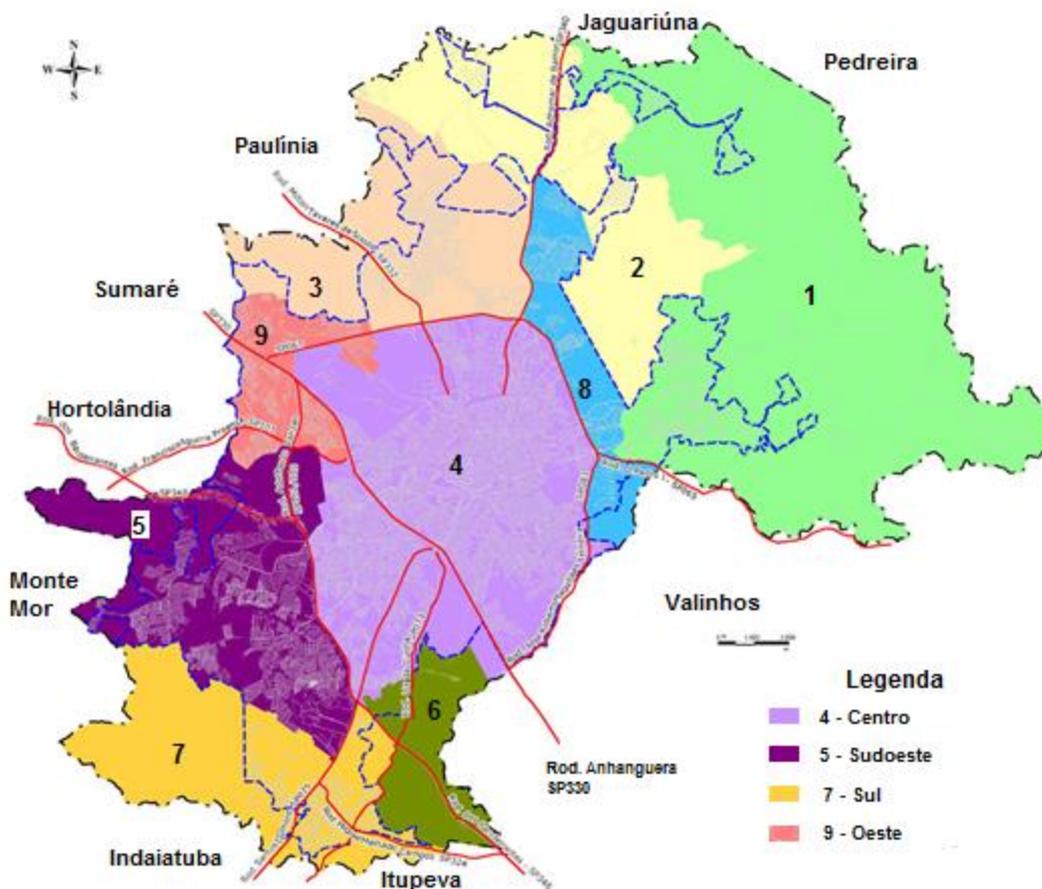
No ano de 2011 o município de Campinas aprovou o seu Plano Local de Habitação de Interesse Social (PLHIS), que foi elaborado em consonância com a Lei Federal nº 11.124/2005 e com o Plano Diretor Municipal de 2006, que posteriormente foi substituído pela Lei Complementar nº 189 de 2018 (CAMPINAS, 2018). O PLHIS de Campinas definiu as diretrizes, estratégias e ações visando atender as necessidades de 234 assentamentos precários existentes no município. Em resumo, identificou 53.365 domicílios necessitados de ações específicas, sejam elas de regularização fundiária, urbanização simples ou complexa, substituição de moradias ou reassentamentos. Ao mesmo tempo, o plano indicou que a principal ação para enfrentar as necessidades habitacionais é a urbanização dos assentamentos precários, que representa a necessidade de 57,74% do total de carências identificadas (CAMPINAS, 2011).

Apesar de ser um município com elevado nível de riqueza e bons indicadores sociais, apresentando, em 2010, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) igual a 0,85, a cidade concentra muita pobreza, desemprego, violência, desigualdade no desenvolvimento econômico e segregação socioterritorial. Segundo dados do Censo 2000, do total de domicílios com renda mensal de até 3 salários mínimos na Região Metropolitana de Campinas, 40% estavam localizados na cidade sede, e do total de domicílios com renda per capita de até ½ salário mínimo (condição de pobreza absoluta), 42% estavam aí localizados. Dados do Programa Bolsa Família indicaram, em 2010, que Campinas tinha 50 mil famílias em situação de pobreza relativa, e mais de 26 mil famílias em situação de pobreza absoluta, resultando em 150 mil pessoas muito pobres e 80 mil indigentes (CAMPINAS, 2011).

Essa situação pode ser territorialmente caracterizada. As áreas periféricas da cidade – sudoeste, extremo sul, noroeste, leste e norte da cidade são as regiões de maior vulnerabilidade social. Na **Figura 22** essas áreas de precariedade estão representadas pelos números 5, 7 e 9, concentrando boa parte dos assentamentos precários urbanos (favelas, ocupações, loteamentos irregulares e

clandestinos), sob condição bastante complexa no que diz respeito à habitação (CAMPINAS, 2011).

Figura 22 - Regiões com assentamentos precários urbanos em Campinas: Em lilás, ao Centro, a Região 4; em roxo, a sudoeste, a Região 5; em laranja, ao sul, a Região 7 e em vermelho, a oeste, a Região 9



Fonte: Adaptado de Campinas (2011, p. 208)

A região de Campo Grande e Ouro Verde (região 5), concentra 20,26% da população total da cidade, em uma área de 11,6% do território municipal, de acordo com informações do Censo Demográfico 2000. De quase 200 mil habitantes, 48.891 pessoas moram em assentamentos precários e mais de 60 mil pessoas moram em conjuntos habitacionais produzidos pelo Poder Público. Entretanto, por ser uma região de pouco atrativo comercial, de serviços ou de indústrias, transformou-se numa região dormitório, causando inúmeros problemas operacionais no sistema de transporte coletivo. No Plano Diretor de 2018 esta região é considerada como sendo de Estruturação Urbana, que diz respeito a áreas dentro do perímetro urbano reconhecidamente consolidadas ou em fase de consolidação e tem por diretrizes de desenvolvimento a ampliação da oferta de moradias, intervenções na estrutura viária e no sistema de transportes para correção de problemas de descontinuidade entre bairros, urbanização de assentamentos precários de interesse social, entre outros (CAMPINAS, 2018).

Outra localidade bastante precária é a região de influência do Aeroporto de Viracopos (região 7). Nas décadas de 80 e 90 esta área foi fortemente afetada por ocupações irregulares sobre loteamentos não ocupados por força dos planos de implantação do aeroporto. Entretanto, com a reativação do plano aeroportuário e a intensa atividade aérea no local, as ocupações estão fortemente influenciadas por situações de risco associadas à curva de ruído. O resultado disso é que a região é muito inadequada para fins habitacionais, impondo uma grande demanda por reassentamentos em

outras regiões da cidade (CAMPINAS, 2011).

No Plano Diretor de 2018 esta região está inserida na Macrozona Macrometropolitana, que tem por diretrizes: integrar o território pela transposição de barreiras físicas como rodovias e ferrovias, melhorando o sistema de transporte metropolitano; adequar o sistema viário para propiciar articulação entre as rodovias, o distrito industrial e as atividades econômicas; urbanizar assentamentos precários passíveis de consolidação entre outras. Não há previsão de produção habitacional nesta região, uma vez que está localizada em área de influência direta da estrutura macrometropolitana, em especial, a do Aeroporto Internacional (CAMPINAS, 2018).

A terceira região de destaque é o Eixo dos Amarais (região 9), uma porção do território ocupada por conjuntos habitacionais produzidos pelo Poder Público desde a década de 1980. É uma região limitada pela Rodovia Anhanguera e Rodovia D. Pedro I, e limítrofe com os municípios de Hortolândia e Sumaré. Muitas favelas e ocupações localizam-se nas faixas de ferrovia do corredor de exportação, com muitos elementos de degradação urbana e habitacional (CAMPINAS, 2011). Esta região está na Macrozona Macrometropolitana, porém, parte dela poderá ter produção de novas moradias para fins de interesse social, assim como estão previstas ações de regularização fundiária de assentamentos precários (CAMPINAS, 2018).

Além destas regiões, outros assentamentos precários encontram-se localizados na região mais antiga da cidade (Região 4), de forma mais bem distribuída no território. Parte dela está classificada como Macrozona Macrometropolitana, abrangendo as porções mais ao centro-sul, influenciadas pelas rodovias Anhanguera, Bandeirantes e Santos Dumont, e as regiões mais centrais, classificadas como Macrozona de Estruturação Urbana (CAMPINAS, 2018).

As favelas e ocupações irregulares possuem diferentes graus de consolidação e adensamento. Ocupam espaços livres de loteamentos, muitos deles irregulares, várzeas de rios e córregos, faixas não edificantes de rodovias e ferrovias, leitos de ferrovias desativados. As situações de risco referem-se a zonas de inundação de margens de rios, encostas íngremes, áreas contaminadas e a proximidade com linhas férreas ou dutos. Ao todo, o município de Campinas tem 92 favelas, 102 ocupações e 40 loteamentos irregulares.

É importante destacar a diferença entre o que se denomina favela e ocupação. No primeiro caso, trata-se de ocupação informal, sem desenho urbano adequado, porém, ocorrida até 30 de março de 1990, e que são, desde então, passíveis de regularização segundo a lei orgânica municipal. Já as ocupações têm as mesmas características, porém ocorreram na cidade após esta data.

Esses assentamentos precários somam 53.365 domicílios, estando distribuídos assim: 16.555 domicílios em favelas; 12.523 domicílios em ocupações e 24.287 domicílios em loteamentos irregulares. A **Tabela 22** resume os dados de assentamentos precários para o município de Campinas, segundo a classificação da **Figura 22**.

Como se depreende da **Tabela 22**, as regiões 1, 2 e 3 não contém número relevante de assentamentos precários, apesar do Plano Municipal de Habitação de Campinas (CAMPINAS, 2011) estabelecer estratégias para os mesmos. Por outro lado, a região 5 é a mais populosa em relação aos assentamentos precários, seguida da região 4, que compreende a região mais central e bem localizada da cidade. As regiões 7 e 9 contém, juntas, 26,4% dos assentamentos precários, mas também os maiores problemas para sua consolidação, sendo que o Eixo dos Amarais (região 9) concentra situações de risco com relação a linha férrea do corredor de exportação, e a região 7 tem significativa demanda por remoção de famílias, devido a curva de ruído do Aeroporto de Viracopos.

Tabela 22 - Domicílios em assentamentos precários no município de Campinas (em unidades)

| Região | Favelas | Ocupações | loteamentos irregulares | Total | % Total |
|--------|---------|-----------|-------------------------|--------|---------|
| 1 | 0 | 160 | 0 | 160 | 0,3 |
| 2 | 0 | 155 | 0 | 155 | 0,3 |
| 3 | 0 | 72 | 0 | 72 | 0,1 |
| 4 | 10.617 | 3.068 | 3.859 | 17.544 | 32,9 |
| 5 | 4.194 | 4.460 | 12.478 | 21.132 | 39,6 |
| 6 | 0 | 180 | 0 | 180 | 0,3 |
| 7 | 80 | 1.697 | 7.146 | 8.923 | 16,7 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 |
| 9 | 1.664 | 2.731 | 804 | 5.199 | 9,7 |
| Total | 16.555 | 12.523 | 24.287 | 53.365 | 100 |

Fonte: Adaptado de Campinas (2011)

O PLHIS (CAMPINAS, 2011) classificou os assentamentos em função da possibilidade de consolidação. Para tanto foi feita uma análise cruzada entre aspectos urbanísticos gerais de cada região e as características específicas de cada sítio. As questões urbanísticas preponderantes foram o zoneamento restritivo da zona industrial, a curva de ruído do Aeroporto de Viracopos, as áreas de proteção e de preservação ambiental e a proximidade com os leitos ferroviários. Os fatores específicos de cada assentamento dizem respeito a infraestrutura urbana, condição das edificações, inserção na malha urbana, densidade de ocupação e a situação fundiária.

Como resultado desta análise, os assentamentos não consolidáveis resultaram 65 áreas, representando 27,8% do total do município, envolvendo favelas e loteamentos irregulares. Os loteamentos irregulares que não podem ser consolidados concentram-se na Região 7, nas proximidades do Aeroporto de Viracopos. Já no caso das favelas, as situações de risco são mais comprometedoras, e distribuem-se de igual maneira entre as regiões 4, 5, 7 e 9.

Os assentamentos consolidáveis somaram 156 áreas de favelas, ocupações e loteamentos irregulares, representando 66,7% do total analisado pelo PLHIS (CAMPINAS, 2011). Muitos assentamentos precários neste caso necessitam de remoção parcial de moradias e, portanto, soluções de provisão habitacional. Essas áreas foram classificadas segundo o nível necessário de intervenção: simples, complexo ou de substituição de moradias para manutenção do núcleo.

O Plano Municipal de Habitação estabeleceu como critérios de remoção ou remanejamento de domicílios:

- a) Áreas sujeitas a eventos de risco, impossíveis de serem afastados sem a remoção do domicílio, ou obra de grande porte que inviabiliza a sua consolidação no mesmo local;
- b) Áreas muito precárias ou inadequadas segundo padrões mínimos de salubridade e habitabilidade;
- c) Domicílios implantados em áreas não edificáveis ou de proteção ambiental;
- d) Quadras com elevado adensamento, prejudicando a habitabilidade mesmo com as obras de urbanização;
- e) Impossibilidade de integração com a malha urbana do entorno ou com o sistema de esgotamento sanitário;

- f) núcleos isolados, cuja urbanização não seja capaz de reverter a segregação original;
- g) áreas remanescentes impossíveis de serem consolidadas com qualidade urbanística;
- h) margens de rios ou córregos, e que estejam inseridos na mancha de inundação para períodos de retorno de 100 anos;
- i) domicílios localizados dentro da faixa de 15 metros de áreas de preservação permanente.

A partir destes critérios, o PLHIS (CAMPINAS, 2011) mostrou que 9% do total de domicílios em assentamentos precários da cidade são passíveis de regularização fundiária por estarem em áreas consolidadas (4.721 domicílios). Dos núcleos consolidáveis, os que exigem urbanização simples resultaram em 45% do total (24.033 domicílios). Os que exigem urbanização complexa representam 12,7% do total de domicílios em APU (6.783 domicílios). Já as situações que exigem remanejamento de domicílios representam 0,8% do total (429 moradias), e os núcleos não consolidáveis, 32,6% do total necessita de novas moradias (17.399 domicílios).

Assim, o PLHIS de Campinas indica que a principal intervenção a ser realizada no âmbito de uma política habitacional abrangente no município é, de fato, a urbanização dos assentamentos precários. Entretanto, a provisão de novas moradias é imprescindível para que se conduza a resultados positivos nas intervenções. Destaca-se, portanto, a necessidade de intervenção sobre os vazios urbanos da cidade, que conforme já citado, permite atender o déficit habitacional sem necessidade de abrir novas frentes de expansão urbana.

5.3.2 Sistema de esgotamento sanitário em Campinas

Os serviços de saneamento em Campinas são prestados pela SANASA – Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento de Campinas, que é uma empresa municipal criada em 1974 por meio da Lei Municipal nº 4.356 de 1973 (CAMPINAS, 1973), sendo a Prefeitura Municipal sua sócia majoritária. Está estruturada como sociedade por ações, podendo atuar de forma abrangente com os serviços de saneamento e meio ambiente, tanto em Campinas como em outras cidades.

De acordo com o Atlas Esgoto (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2017), Campinas não possui déficit quantitativo de esgotamento sanitário, sendo que 7,14% da população urbana é atendida por serviços de coleta de esgotos em que não há tratamento. O restante da população urbana está dividido em situações de solução individual – 10,8%, e coleta seguida de tratamento, abrangendo 82,1% da população urbana (ver **Figura 21**). Como a população urbana, no ano de 2013, é de 1.125.176 pessoas, então a carência de tratamento de esgotos seria de 80.338 pessoas.

Segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB (CAMPINAS, 2013c), existem cerca de 70 núcleos e bairros que necessitam de redes coletoras de esgotos, estimando-se em 26.288 ligações domiciliares que devem ser realizadas, e mais de 557 km de rede coletora, sem contar os coletores tronco e estações elevatórias. O investimento previsto para construção dessas redes coletoras, acompanhadas de coletores tronco, emissários, estações elevatórias e linhas de recalque é de 253 milhões de reais, em valores de 2013. Somando-se os valores previstos para estações de tratamento, estima-se o total para a universalização do esgotamento sanitário em 641 milhões de reais, segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico. Entretanto, este cálculo não leva em conta as necessidades de remanejamento e provisão de novas moradias que, por sua vez, foram identificadas pelo Plano Municipal de Habitação.

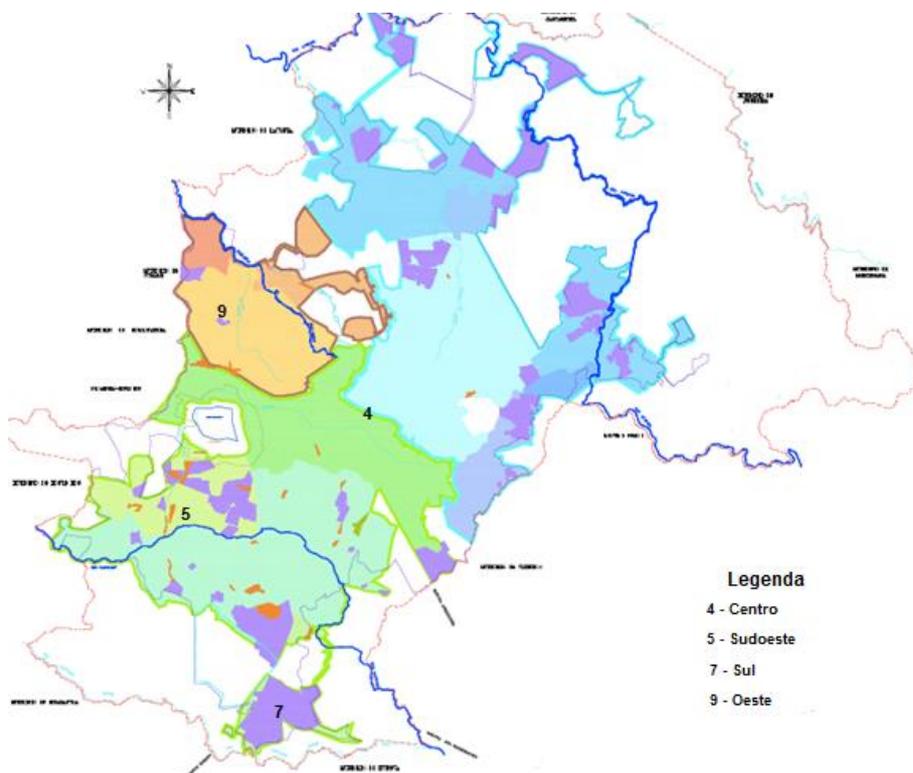
Comparando-se o levantamento realizado no Plano Municipal de Habitação (CAMPINAS, 2011) com os dados do PMSB, dos 234 assentamentos precários analisados, 74 tem coleta de esgotos por

rede oficial, mas mesmo assim, dois assentamentos têm moradias que lançam os esgotos em fossa rudimentar e seis assentamentos abrigam moradias que lançam esgotos em córregos ou a céu aberto. Outros 73 assentamentos não têm redes de esgoto oficial, sendo que 43 deles lançam os esgotos em fossas, 15 deles lançam em córrego, 6 possuem redes executadas pelos próprios moradores, mas não estão interligadas à rede oficial, e 9 não tem informação quanto ao tipo de despejo realizado. Finalmente, 87 assentamentos não têm informações quanto ao tipo de esgotamento sanitário realizado, e neste caso podem estar conectados ao sistema oficial ou não. Esta informação contradiz os dados do Atlas Esgoto, uma vez que existem moradias não conectadas ao sistema público.

Segundo o PLHIS (CAMPINAS, 2011), é necessário remanejar 17.300 famílias para novas moradias fora dos assentamentos. Cerca de 10 mil moradias deste conjunto apresentam problemas associados à coleta de esgotos, dentre outras dificuldades que exigem sua remoção. Considerando o valor de produção de unidade habitacional verticalizada na região metropolitana de Campinas como sendo de R\$ 52 mil, em valores de 2011 (CAMPINAS, 2011), seriam necessários investimentos da ordem de 520 milhões de reais para produção de moradias, visando resolver os problemas identificados nos assentamentos precários, ou seja, 80% do valor previsto para as obras de saneamento que visam cumprir a meta de universalização. Portanto, os custos de universalização de esgotamento sanitário não preveem a provisão habitacional, e este fato compromete ambas as políticas, que são interdependentes.

Por outro lado, é preciso destacar que o plano de saneamento considera as ações em favelas e loteamentos precários no planejamento geral das intervenções de saneamento com vistas a universalização. As **Figuras 23, 24 e 25** ilustram o planejamento de ações envolvendo os assentamentos precários urbanos.

Figura 23 - Planejamento das intervenções em esgotamento sanitário em Campinas, segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico. As favelas estão localizadas em cor laranja, e os loteamentos precários em roxo



Fonte: Adaptado de Campinas (2013c)

Figura 24 - Relação de bairros sem sistema de coleta de esgotos, indicados na Figura 23 em roxo

| BAIRROS SEM ESGOTAMENTO | | | | |
|-------------------------|--------------|--------------------------|--|--|
| BACIA | ETEs | Nº | DENOMINAÇÃO DOS BAIRROS | |
| ATIABAIA | ANHUMAS | 1.1 | PQ DAS UNIVERSIDADES | |
| | | 1.2 | SANTA CANDIDA | |
| | | 1.3 | SANTA CANDIDA II e III | |
| | | 1.4 | PARQUE DOS POMARES | |
| | | 1.5 | CHÁCARAS SÃO RAPHAEL | |
| | | 1.6 | CHÁCARAS BELA VISTA | |
| | BERARÃO DO | 1.7 | VILLAGE CPS/CHACs LEANDRO/VALE GARÇAS | |
| | | 1.8 | SOLAR CAMPINAS | |
| | | 1.9 | CHÁC. STA MARGARIDA/CHÁC. BELVEDERE/BAIRRO GUARÁ | |
| | | 1.10 | CHÁCARAS SANTA LUZIA | |
| | | 1.11 | CHÁCARAS BOA SORTE | |
| | | 1.12 | PQ XANGRILA / PQ LUCIAMAR | |
| | | 1.13 | ESTÂNCIA PARAISO (RESPONSABILIDADE DO CONDOMÍNIO) | |
| | | 1.25 | RECANTO DOS DOURADOS | |
| | SAMAMBÁIA | 1.14 | JD MONTE LIBANO | |
| | | 1.15 | CHÁCARAS BURITI | |
| | | 1.16 | CHÁCARAS ALTO DA NOVA CAMPINAS (RESPONSABILIDADE DO CONDOMÍNIO) | |
| | | 1.17 | COLINAS DE SANTANDER E COND. BEL-AIR (RESPONSABILIDADE DO CONDOMÍNIO) | |
| | | 1.18 | VILA TOSCANA, VILA OPHÉLIA e NOVO GRAMADO (RESPONSABILIDADE DO CONDOMÍNIO) | |
| | | 1.19 | SÍTIOS DE RECREIO GRAMADO | |
| | | 1.20 | CAMINHOS DE SAN CONRADO | |
| | SOUSAS | 1.21 | BQ IRAPUÃ, SOUSAS PARK E STO ANTONIO MARACAJU (RESPONSABILIDADE DO CONDOMÍNIO) | |
| | | 1.22 | PQ JATIABAIA E RESIDENCIAL JAGUARI (COM REDE - FALTANDO LIGAÇÃO DE ESGOTO) | |
| | | 1.23 | COLINA DAS NAÇÕES E PORTAL DA MATA (RESPONSABILIDADE DO CONDOMÍNIO) | |
| 1.24 | | COLINAS DO ERMITAGE | | |
| 1.26 | | JARDIM MONTE BELO I e II | | |
| ISOLADA | | | | |
| SUL OMBRO | S.MARTIN | 2.1 | TERMINAL INTERMODAL DE CARGAS - TIC | |
| | BOA VISTA | 2.2 | CHÁCARAS ANHANGUERA | |
| CAPIVARI | PQ ARRABOIA | 3.1 | CHÁCARAS SÃO MARTINHO | |
| | | 3.2 | JARDIM SULAMERICA | |
| | CAPIVARI I | 3.3 | CIDADE SATELITE IRIS I | |
| | | 3.4 | CIDADE SATELITE IRIS II | |
| | | 3.5 | CIDADE SATELITE IRIS III | |
| | | 3.6 | CIDADE SATELITE IRIS IV | |
| | | 3.7 | JARDIM SÃO JUDAS TADEU | |
| | | 3.8 | JARDIM URUGUAI | |
| | | 3.9 | CHÁCARAS MORUMBI | |
| | | 3.10 | CHÁCARAS SÃO JUDAS TADEU | |
| | | 3.11 | JARDIM LISA II | |
| | | CAPIVARI II | 3.12 | CHÁCARAS SANTOS DUMONT |
| | | | 3.13 | DISTRITO INDUSTRIAL |
| | | | 3.14 | JARDIM IRAJÁ |
| | | | 3.15 | JARDIM DO LAGO 3 |
| | | | 3.16 | PARQUE CENTENARIO |
| | | | 3.17 | VILA SALTINHO |
| | | | 3.18 | PARQUE AEROPORTO DE VIRACOPOS |
| | | | 3.19 | RECANTO DOS PÁSSAROS |
| | NOVA AMERICA | | 3.20 | VL. PALMEIRAS/JD. S. DOMINGOS/JD. MARISA/JD. ITAGUAÇÚ/ JD. D. GILBERTO/JD. CAMPO BELO/JD. S. JOAO/JD. S. JORGE/ JD. PUCCAMP/JD. FERNANDA II/JD. STA. MARIA II e JD. COLUMBIA |

Fonte: Reproduzido de Campinas (2013c)

Figura 25 - Relação de núcleos (favelas e ocupações) sem sistema de coleta de esgotos, indicados na Figura 23 em laranja.

| NÚCLEOS RESIDENCIAIS SEM ESGOTAMENTO | | | | |
|--------------------------------------|--------------|--------------|---|---|
| Bacia | ETEs | Número | Denominação do Núcleo sem rede de esgotos | |
| ATIBAIA | ANHUMAS | 01 | N.R. VILA BRANDINA (SEM PROJETO DE URBANIZAÇÃO) | |
| | | 02 | N.R. JARDIM NILÓPOLIS (SEM PROJETO DE URBANIZAÇÃO) | |
| QUILOMBO | SANTA MONICA | 03 | N.R. AGRESTE E CAMPINEIRO | |
| | | 04 | N.R. CHICO AMARAL I E UNIVERSAL I | |
| CAPIVARI | PIÇARRÃO | 05 | N.R. NOVO ANCHIETA II (SEM PROJETO DE URBANIZAÇÃO) | |
| | | 06 | N.R. SHALON I (COM REDE - FALTANDO TRAVESSIA MÉTODO NÃO DESTRUTIVO) | |
| | | 07 | N.R. SHALON II (SEM PROJETO DE URBANIZAÇÃO) | |
| | CAPIVARI I | 08 | N.R. SÃO JUDAS TADEU I e II | |
| | | 09 | N.R. PARQUE DA AMIZADE | |
| | | 10 | N.R. MONTE ALTO | |
| | | 11 | N.R. PRINCESA D'ESTE | |
| | | 25 | N.R. TRES ESTRELAS | |
| | | CAPIVARI II | 12 | N.R. UNIDOS VENCEREMOS (SEM PROJETO DE URBANIZAÇÃO) |
| | | | 13 | N.R. MAURO MARCONDES I (SEM PROJETO DE URBANIZAÇÃO) |
| | 14 | | N.R. SÃO PEDRO DE VIRACOPOS (SEM PROJETO DE URBANIZAÇÃO) | |
| | 15 | | N.R. SÃO FRANCISCO II (SEM PROJETO DE URBANIZAÇÃO) | |
| | 16 | | N.R. SANTO ANTONIO E TODESCAN | |
| | 17 | | N.R. JARDIM ROSALINA (DIC VI) | |
| | 18 | | N.R. VILA VITÓRIA I (SEM PROJETO DE URBANIZAÇÃO) | |
| | 19 | | N.R. JD MARACANÃ (SEM PROJETO DE URBANIZAÇÃO) | |
| | 20 | | N.R. ILHA DO LAGO | |
| | 21 | | N.R. JARDIM CANAÃ | |
| | NOVA AMÉRICA | NOVA AMÉRICA | 22 | N.R. JD CÂMBORIÚ |
| | | | 23 | N.R. JD DAS BANDEIRAS II |
| | | | 24 | N.R. DA PAZ |

Fonte: Reproduzido de Campinas (2013c)

Além disso, pelo exposto no cronograma de ações do PMSB (CAMPINAS, 2013d, p. 26-27) todas as metas são de curto e médio prazo, sendo que as de curto prazo deveriam ter sido concluídas em dezembro de 2018, e as de médio prazo devem ser concluídas até o ano de 2022. Não foi possível identificar a programação dessas ações indicadas no PMSB, mas o que está bastante claro é que a meta de universalização do município é o ano de 2022.

O que se pode depreender do cronograma de ações, é que os coletores tronco, emissários e estações elevatórias deveriam estar todas concluídos até 2018, com exceção do Sistema Barão Geraldo e do Sistema Piçarrão, além de sistemas isolados (“Programa 14 - Macrossistema de esgoto sanitário”) (CAMPINAS, 2013d, p. 27). Os programas de execução de redes de coleta e afastamento de esgotos também deveriam estar, em sua maioria, concluídos até 2018, segundo o cronograma, com exceção do Sistema Capivari I que envolve boa parte da Região 5 (Ouro Verde e Campo Grande), Barão Geraldo, Sousas e sistemas isolados.

5.3.3 Síntese

Com base nas questões propostas no início do presente capítulo, o Plano Municipal de Saneamento Básico de Campinas (CAMPINAS, 2013a; 2013b; 2013c; 2013d) estabelece prazos para atendimento por serviços de esgotamento sanitário em parte das favelas, ocupações e loteamento precários na cidade. Esses assentamentos também têm previsão de atendimento pelo Plano Municipal de Habitação (CAMPINAS, 2011).

O PMSB diferencia as estratégias de intervenção em função das bacias de esgotamento sanitário, mas não especifica quais ações deverão ser adotadas, em função de peculiaridades físicas ou sociais das localidades. Por outro lado, não se espera uma abordagem como esta, seja pelo fato de que o Plano de Habitação já definiu as estratégias de urbanização, seja porque a estratégia da SANASA

é executar redes coletoras e transportar todos os esgotos para sistemas centralizados de tratamento, sendo que, aos poucos, pretende desativar sistemas descentralizados de tratamento.

Como exposto no cronograma de ações, o PMSB prevê atender boa parte dos assentamentos precários indicados no PLHIS de Campinas. Caso estas ações já estejam em andamento, é preciso monitorá-las de maneira que se observe principalmente a capacidade institucional e financeira da Prefeitura e da SANASA em concluir as obras de saneamento e urbanização em sua totalidade, com as soluções de provisão de novas moradias, execução de infraestrutura integral, inclusive realizando as ligações domiciliares de esgoto, além de implementar a tarifa social, para que todos os aspectos da universalização do saneamento sejam devidamente contemplados.

Com respeito à Agenda 2030, o planejamento da cidade de Campinas para os assentamentos precários urbanos é bastante abrangente nos dois planos, demonstrando que houve integração entre as políticas setoriais de saneamento e habitação. Por outro lado, é preciso verificar se as metas dos planos estão sendo cumpridas, e se os investimentos financeiros estão sendo disponibilizados. Neste caso, as metas de universalização do saneamento, no que diz respeito ao esgotamento sanitário, são bastante viáveis de serem cumpridas.

Entretanto, é preciso que a Prefeitura estabeleça estratégias para promover a construção de novas moradias, já que a necessidade habitacional do município é bastante robusta. Certamente esta necessidade, se não for atendida, provocará atrasos nas obras de saneamento, já que as intervenções são dependentes entre si.

5.4 TARIFA SOCIAL COMO INSTRUMENTO DE UNIVERSALIZAÇÃO

Como já foi discutido na seção 4.4, a tarifa social é um subsídio importante para garantir o acesso da população pobre aos serviços de saneamento. Porém, por não haver regulamentação específica, o acesso dos usuários tem sido dificultado principalmente pelas exigências burocráticas impostas pelas concessionárias. Nos casos estudados, a COMPESA, do Recife, e a SANASA, de Campinas, têm políticas próprias de tarifa social, diferentemente da COSANPA, em Belém, cujas regras não estão explícitas em sua estrutura tarifária.

A COSANPA tem seus serviços regulados pela Agência Reguladora Municipal de Água e Esgoto de Belém – AMAE, que editou a Resolução nº 002 de 06 de julho de 2017, regulamentando as condições gerais da prestação dos serviços de água e esgoto no município. Segundo esta Resolução, as moradias são classificadas segundo o número de pontos de utilização de água no imóvel (AGÊNCIA REGULADORA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE BELÉM, 2017, p. 35-36):

Art. 79. As economias definitivas ou temporárias atendidas com serviços de abastecimento de água e/ou de esgotamento sanitário são classificadas em categorias/subcategorias.

I- Residencial: economia com fim residencial, inclusive as instalações de uso comum de prédio ou conjunto de edificações com predominância de unidades usuárias residenciais;

Subcategorias:

a) R1 - Imóvel dotado com até 04 (quatro) pontos de utilização de água. Com consumo estimado de acordo com a estrutura tarifária vigente;

b) R2 - Imóvel dotado com mais de 04 (quatro) e até 06 (seis) pontos de utilização de água. Com consumo estimado de acordo com a estrutura tarifária vigente;

c) R3 - Imóvel dotado com mais de 06 (seis) e até 10 (dez) pontos de utilização de água. Com consumo estimado de acordo com a estrutura tarifária vigente;

d) R4 - Imóvel dotado com mais de 10 (dez) pontos de utilização de água. Nesta categoria incluem-se as piscinas de prédios residenciais. Com consumo estimado de acordo com a estrutura tarifária vigente.

§1o - A economia residencial poderá fazer jus ao Bônus Social, que estabelece desconto sobre o valor da tarifa de água e/ou esgoto de cada fatura, desde que atenda as disposições legais e regulamentares vigentes.

O capítulo VI desta Resolução define a política de subsídios, estabelecendo que, para ter direito ao subsídio, as famílias cuja situação econômica encontra-se abaixo da linha da pobreza; pessoas em situação indigência, ou aquelas com capacidade de pagamento limitada, devem ser cadastradas pela Prefeitura. Para estabelecer o nível socioeconômico de um usuário que necessita do benefício, devem ser analisadas informações referentes às condições de renda e ao patrimônio do grupo familiar, bem como avaliados os atributos físicos do imóvel (AGÊNCIA REGULADORA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE BELÉM, 2017).

Não foi possível localizar informações mais detalhadas sobre esta política, nem as regras específicas da concessionária. De todo modo, a categoria de imóvel residencial do tipo R1 paga o valor de R\$29,40 por 10m³ de água, e R\$17,64 de esgotamento sanitário⁹. Para o consumo nesta faixa, o valor da fatura seria de R\$ 47,04, o que representa 4,7% do valor do salário mínimo nacional. Para pessoas com rendimento familiar menor que R\$998,00, pode significar um dispêndio muito alto com o serviço de saneamento.

A COMPESA, por sua vez, tem duas formas de cobrança de tarifa social. A primeira delas é para consumidores que possuam hidrômetros, situação em que se aplica o consumo limite de até 10 m³ por mês. Os clientes que podem acessar o benefício devem se enquadrar nas seguintes condições:

- a) Apresentar média de consumo de água de até 10m³ e de energia elétrica de até 80kWh nos últimos 6 meses;
- b) Possuir renda familiar mensal de até 1 salário mínimo;
- c) Ser proprietário de um único imóvel;
- d) Residir em imóvel com padrão compatível com a renda familiar.

A segunda forma de cobrança é a tarifa social para consumidores sem hidrômetro, que por sua vez pagam o valor fixo de R\$9,22 por mês, e os chafarizes públicos, cujo valor é de R\$2,39 por 1000 litros de água.

Para o usuário solicitar a tarifa social, é necessário apresentar originais e cópias de documentos pessoais, fatura da concessionária, fatura de energia elétrica e comprovante de renda. O desconto sobre a tarifa mínima residencial para o consumo de até 10 m³ é de cerca de 80% sobre a água, e de 100% sobre o esgoto. O valor da tarifa é de R\$9,22/m³, e quando se considera o consumo de 10m³, o valor cobrado se mantém em torno de 2% do salário mínimo nacional.

A SANASA, em Campinas, tem seus serviços regulados pela Agência Reguladora dos Serviços

⁹ Conforme tarifário disponível em: http://www.cosanpa.pa.gov.br/wp-content/uploads/2018/05/Tarifas-Cosanpa-atual_dez2019.pdf. Acesso em: 07 jan. 2020.

de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – ARES-PCJ, que estabeleceu os seguintes critérios para o acesso à tarifa social, por meio da Resolução 251 de 06 de setembro de 2018 (AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO DA BACIA DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ, 2018):

- O usuário deve estar cadastrado na SANASA como consumidor residencial;
- O usuário não pode estar inadimplente com a concessionária;
- A família deve estar inscrita no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal – Cadastro Único;
- A família deve ter renda mensal per capita de até meio salário mínimo nacional;
- A família não deve estar usufruindo de qualquer outro benefício concedido pela concessionária;
- A conta de água deve estar em nome do usuário, exceto nos casos de ligações em condomínios ou domicílios com mais de uma economia.

A tarifa social para o consumo de até 10m³ é de R\$ 18,71, considerando a cobrança de água, coleta e tratamento de esgotos, mas o subsídio não está limitado a este consumo. Para consumos entre 10m³ e 20m³, a tarifa social é de R\$ 2,39 por metro cúbico excedente, e para consumo entre 20 m³ e 30m³, a tarifa passa a ser R\$4,69, por metro cúbico excedente. Para o consumo mínimo, portanto, o comprometimento do salário mínimo é de 1,9%.

Os valores mais baixos para consumo de até 10 m³ são da COMPESA e SANASA. Com relação à clareza de informações disponíveis nos sítios eletrônicos das concessionárias, a COSANPA apresenta problemas quanto a acessibilidade das informações no sítio eletrônico, não permitindo esclarecer a política de subsídios adotada. Quanto a SANASA, as informações de tarifa social são as de maior clareza e entendimento.

A limitação de consumo imposta pela COSANPA e pela COMPESA em até 10m³ restringe o direito à água, visto que os consumidores pobres, além das inúmeras dificuldades econômicas, sociais e de segregação, ainda têm que lidar com a limitação de quantidade de água para suas atividades domésticas cotidianas. Caso a família seja pequena, a quantidade de 10 m³ pode ser adequada no consumo mínimo, porém, se a família possuir cinco ou mais indivíduos, o consumo mínimo vital de água poderá ser comprometido, pois surgirá uma limitação financeira à família.

5.5 DISCUSSÃO

Os temas apresentados neste capítulo procuraram mostrar as inter-relações do saneamento com a questão habitacional e urbana, que interferem no processo de universalização do esgotamento sanitário em assentamentos precários urbanos. Para sistematizar a discussão proposta, a presente seção está organizada em aspectos ambientais, tecnológicos, habitacionais, urbanísticos e tarifários.

Considerando que a hipótese da pesquisa é de que a universalização não é possível de ser atingida devido ao fato do déficit ser tratado somente por sua dimensão econômica, e que o modelo brasileiro desconsidera as dimensões socioambientais do mesmo, bem como simplifica a questão, traduzindo-a numa necessidade de padronização das soluções de saneamento, a abordagem necessariamente requer que tais aspectos sejam abertamente discutidos.

Aspectos ambientais e tecnológicos

Em Belém do Pará, uma realidade específica de convivência com as águas naturais, numa dinâmica hídrica que pontuou as ocupações humanas ao longo do tempo foram modificadas por dinâmicas urbanas e uso do solo que resultaram espaços de grande precariedade, devido ao lançamento de esgotos *in natura* nos mesmos cursos d'água que compartilham as histórias e o cotidiano daquelas pessoas. O processo de ocupação territorial e transformação do solo urbano seguiu dinâmicas semelhantes de outros espaços urbanos do País, resultando em grandes dificuldades de superação do nível de degradação ambiental. Por outro lado, visando sua superação, mantém-se intervenções convencionais em assentamentos precários, sem que uma perspectiva socioambiental seja proposta como alternativa.

No caso do saneamento, na década de 1990, em um contexto econômico e político de baixo nível de investimento público no setor de saneamento, o Plano Diretor de Esgotamento Sanitário (PDSES) foi concebido para ampliar o atendimento, superar os déficits existentes, utilizando-se sistemas de coleta e tratamento independentes. Foram implementados 3 grandes programas, com características distintas, mas sob a ótica da universalização: redes condominiais, redes unitárias, redes separadoras, tanques sépticos individuais e coletivos eram paradigmas aceitáveis, visando conectar moradias. Um único programa foi capaz de promover a instalação de mais de 26 mil fossas sépticas individuais, enquanto em outros dois executaram-se mais de 29 mil ligações domiciliares, quando o cenário de déficit era de 58 mil domicílios, ou seja, os programas atenderam metade dos domicílios na época (segundo a **Tabela 14**, o déficit no ano 2000 era de 19,7%).

Posteriormente, em 2014, num cenário mais promissor para o setor, com marcos regulatórios em vigor e investimentos importantes no âmbito do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, o Plano Municipal de Saneamento de Belém (BELÉM, 2014) tratou a solução de fossas sépticas como alternativa somente para áreas rurais, apesar da realidade física destes ambientes. Portanto, a ideia de soluções seguras não reside na tecnologia, porque na área urbana continental, situações físicas mais propícias à implantação de fossas sépticas não são concebíveis. Enquanto o Programa de Macrodrenagem da Bacia do Una implantou 26 mil fossas sépticas em 5 anos (de 1997 a 2002), o plano de universalização do esgotamento sanitário nas áreas rurais (prevendo a instalação de 3.722 tanques individuais e unidades sanitárias) propõe atingir a meta em 20 anos.

O PMSB também propõe substituir as soluções dadas no passado recente, e implantar novas redes coletoras, a um custo de 2,3 vezes maior que o custo das estações de tratamento. O argumento utilizado é de que os sistemas isolados e as redes condominiais são ineficientes, assim como as estações de tratamento descentralizadas. É recorrente o fato de a concessionária não assumir a operação de sistemas descentralizados, mesmo em obras recentes, implantadas no âmbito do PAC (RODRIGUES; ARAÚJO; CASTRO; 2018).

O PMSB está no bojo de um sistema metropolitano de saneamento, ainda não integrado, a ser implantado em longo prazo. Assim, a proposta prevê a ampliação de mais de mil quilômetros de redes em curto prazo, e outros dois mil quilômetros em médio e longo prazos. Prevê a substituição de redes em taxa de 1% ao ano, a execução de 107.554 novas ligações em curto prazo, outras 238.012 ligações em médio e longo prazos e a substituição de 36.456 ligações existentes. O custo estimado do plano é de 1,7 bilhão de reais entre 2014 e 2033 na área urbana. Porém, não especifica a precariedade atual, e prevê, como meta, acompanhar o crescimento vegetativo.

Em Recife, apesar das dinâmicas de expansão urbana e concentração da propriedade da terra serem fortes indutores de precariedade, o reconhecimento do direito à permanência da população moradora dos APU fez com que a abordagem do problema fosse diferente, mesmo que a precariedade tenha se mantido. Do ponto de vista ambiental, os problemas se repetem, mas a luta da população

em se manter nas boas localizações, desafiam o *modus operandi* do planejamento urbano convencional, racionalista e segregador.

No que diz respeito às tecnologias de saneamento, a Prefeitura de Recife, assim como a de Belém, interveio no processo de planejamento do esgotamento sanitário devido à inação da concessionária. Propôs soluções condominiais de coleta de esgotos, utilização de fossas filtro, planejamento de microssistemas que fizeram parte do planejamento urbano e sanitário, tendo-se produzido soluções mais flexíveis até mesmo para os projetos urbanísticos de regularização dos assentamentos. Porém, continuam não sendo aceitas pela concessionária, o que impõe dificuldades à universalização do saneamento. Foi preciso que auditores contábeis do Tribunal de Contas de Pernambuco apontassem a necessidade de se considerar os princípios e diretrizes da lei nº 11.445/2007, no planejamento do sistema. É preciso lembrar os operadores – sejam instituições, profissionais, técnicos e operários do sistema – que a finalidade do saneamento é de garantir qualidade ambiental em seus múltiplos aspectos, porque tem faltado esta objetividade na mentalidade coletiva de alguns grupos que trabalham com saneamento.

Em Campinas, a questão ambiental dos assentamentos precários urbanos diz mais a respeito aos riscos aos quais a população está sujeita. A questão do risco geotécnico necessita de reflexão, já que se parte de pressupostos econômico-financeiros que inviabilizam a mitigação, mas não considera a parcela caríssima de produção de novas moradias no cálculo. É fundamental que se considere a necessidade de maior participação da população nas decisões que a afetam diretamente, para que se discuta, de forma transparente e criativa, os tipos de risco, os níveis de gravidade, as efetivas possibilidades de mitigação, o custo de produção de novas moradias para que velhas sejam demolidas, assim como os custos de remoção das famílias, já que sobre elas recairão todos impactos da mudança. Com relação à tecnologia, a SANASA tem por objetivo operar as redes e o tratamento de forma centralizada e convencional, evitando soluções locais. Apesar do déficit de Campinas ser o mais baixo entre as cidades analisadas, e também considerando que a SANASA tem uma estrutura institucional que a envolve muito mais com os problemas urbanos e ambientais da cidade, foi possível observar que parte das moradias em assentamentos precários não está sendo considerada no cálculo do déficit. Isso também põe em risco o projeto de universalização do saneamento.

Aspectos urbanísticos e habitacionais

No caso de Belém do Pará, verifica-se que em nenhum momento o Plano Municipal de Saneamento Básico se referiu aos problemas relacionados à dinâmica de periferização ocorrida na cidade e na Região Metropolitana. Tal dinâmica impacta diretamente os sistemas de infraestrutura, em especial o esgotamento sanitário. Não se pode superar o déficit sem levar em conta a necessidade de controle da expansão urbana e o aproveitamento de vazios urbanos, tanto na cidade núcleo como nas cidades periféricas. O Plano Municipal de Habitação, por sua vez, define diretrizes de ação para redução da precariedade habitacional, mas não estabelece relação com possíveis estratégias de universalização do esgotamento sanitário, em metas de curto, médio e longo prazos.

No caso do Recife, verifica-se uma política urbana mais integral. O Plano Municipal de Saneamento Básico traz importantes estratégias vinculadas com a questão habitacional e com o desenvolvimento territorial. O Atlas das CIS (RECIFE, 2016) permite avaliar, sob diversas perspectivas, as diferentes possibilidades e limitações para a universalização do saneamento. Apesar disso, os investimentos em obras são tão altos, que é preciso muito esforço institucional para levar todas as metas do plano a efeito, principalmente considerando que os serviços estão sendo prestados por um ente privado, regido por um contrato com um ente estadual. É preciso monitorar este processo, já que a Prefeitura não participa das obras, mas deve impor seu plano às estratégias comerciais previstas no contrato de PPP.

A omissão da COMPESA sobre os problemas urbanos e ambientais da cidade fez com que a Prefeitura utilizasse meios próprios para reduzir a precariedade dos assentamentos precários urbanos, adotando diferentes soluções, e se preocupando com o cadastramento sistemático dessa população. Isso possibilitou o estabelecimento de programas duradouros e metas para serem cumpridas, assim como o desenho de programas acessórios importantes, tais como a assistência técnica gratuita, a regulamentação dos serviços de limpa-fossa e o estabelecimento de prioridades com relação aos APU.

No caso de Campinas, os planos de habitação e de saneamento básico estão bastante integrados entre si, porém, nenhum dos dois planos destaca as condições atuais dos serviços de água e esgoto nos assentamentos precários. O primeiro, por fazer uma abordagem mais integrada com os aspectos urbanísticos e físicos, aplicando uma seleção de critérios gerais para definição de ações para a política habitacional, e o segundo por enfatizar a necessidade de construção de redes de esgotamento sanitário, não levando em conta as medidas de curto prazo para atender as necessidades de saneamento dos domicílios de forma imediata, até que o seu projeto de universalização aconteça.

Por outro lado, a metodologia utilizada no plano de habitação define de forma muito objetiva quantos e quais são os assentamentos viáveis e os que demandam outras soluções, respondendo de forma direta as necessidades do município, seja na implantação do plano pretendido, seja por fornecer informações para medidas diferentes para superar, principalmente, as dificuldades financeiras as quais as cidades vivenciam na atualidade. Por outro lado, quando o plano de saneamento não considera os custos de remoção de moradias para viabilização da universalização, ambos ficam comprometidos, pois o custo de construção de uma UH em outra localização é elemento definidor da viabilidade econômica de um projeto de saneamento integrado.

A questão da urbanização dispersa prejudica a universalização do saneamento, pois o movimento cíclico de abertura de novos loteamentos, construção de novos sistemas de esgotamento sanitário, encarecimento da gestão urbana e precarização dos sistemas antigos não acaba, não permitindo que o Poder Público priorize intervenções nos assentamentos precários. A iniciativa privada promove novas frentes de expansão, e o Poder público, ao aprová-las, necessita expandir seu sistema de gestão urbana. A melhor decisão a ser tomada diante do cenário atual das cidades é a imediata interrupção de novas expansões, para que os vazios urbanos sejam adequadamente ocupados. Sem uma intervenção estatal nesta dinâmica, a universalização do saneamento será influenciada e, provavelmente, adiada.

A tarifa social e a acessibilidade dos serviços de saneamento

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Belém não relaciona as condições de pobreza da população de Belém no que diz respeito a viabilidade de execução das ações de universalização. Para garantir a sustentabilidade econômico-financeira do serviço e do plano de universalização propõe-se reduzir a inadimplência de 43,1% em 2013 para 4,3% em 2033, além de reduzir as despesas de exploração de 2,21 reais por metro cúbico em 2013, para 0,88 reais por metro cúbico em 2033 (BELÉM, 2014). Por outro lado, não se discute a necessidade de subsídios, a criação de um fundo específico para contribuir para a universalização, ou mesmo um esquema de tarifação que resolva a diferença das condições de renda da população e os investimentos necessários para o plano.

Existe um conflito de interesses entre o Poder Concedente – Prefeitura de Belém, e a concessionária, a tal ponto da criação de uma autarquia municipal para resolver questões não resolvidas pela COSANPA. Por outro lado, o Poder Concedente não pode ficar refém de uma política de saneamento de nível central, estipulada por uma empresa que é maior que o município, e que tem objetivos diferentes com a prestação dos serviços. A relação de conflito parece persistir, quando a Agência Reguladora estipula um regulamento para os serviços, mas a concessionária não demonstra sua política de forma transparente para os usuários do sistema. A falta de informações disponíveis no

portal eletrônico da concessionária revela este ambiente de dissenso.

No caso de Recife, apesar da tarifa social dos serviços de água e esgoto estarem acessíveis com relação ao salário mínimo, é preciso avaliar os impactos da parceria público-privada colocada em prática pela COMPESA, sobre o que, com as informações obtidas não foi possível avaliar. Apesar de ser uma diretriz do PMSB, não há nenhuma estratégia descrita que tenha, por finalidade, ampliar o acesso da população a este instrumento de universalização.

6 MEDELLÍN E A UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO: UMA DISCUSSÃO SOBRE SANEAMENTO E TERRITÓRIO

Ao longo do presente trabalho, verificamos que o déficit de esgotamento sanitário no Brasil está relacionado ao problema de homogeneização das soluções tecnológicas a fim de que caibam nos modelos empresariais e assim se tornem efetivamente viáveis, numa perspectiva econômica e privada de serviço de saneamento. Verificamos também que este déficit está concentrado em assentamentos precários urbanos, e por isso, a universalização não será possível enquanto perdurar este modelo homogeneizador, já que se trata de espaços heterogêneos, com padrões urbanísticos, ambientais e sociais distintos do padrão que dimensiona os negócios do setor. A população de baixa renda não tem como custear a infraestrutura de saneamento. Finalmente, verificamos com os estudos de caso de cidades brasileiras que os problemas habitacionais não são abordados nos planos de saneamento, muito menos a universalização é pensada como um problema urbanístico. Além disso, num passado recente, prefeituras buscaram soluções alternativas para os problemas de saneamento, mas que foram abandonadas pelas concessionárias, sob um discurso de ineficiência e obsolescência tecnológica.

No presente capítulo, será apresentado um estudo de caso desenvolvido na cidade de Medellín, na Colômbia, que permitirá discutir elementos centrais que limitam as políticas de universalização do saneamento em assentamentos precários urbanos. A Prefeitura de Medellín tem implementado uma política de direito a água associada à Agenda 2030 para os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Ao mesmo tempo, conduz uma política de desenvolvimento urbano baseada em um modelo tecnocrático de organização do território, que beneficia modelos convencionais de exploração do solo urbano como mercadoria, desrespeitando dimensões sociais e ambientais inexoráveis.

O estudo foi realizado durante um estágio de curta duração na Universidade de Antioquia, viabilizado por um acordo de cooperação entre a PUC Campinas e a universidade colombiana. O objetivo do estágio foi o de conhecer a implementação do *Programa Unidos por el Agua*, desenvolvido pela *Empresas Públicas de Medellín (EPM)*, órgão da Prefeitura responsável pelos serviços domiciliares de água, esgoto, energia e gás.

Nesta visita foram observadas obras de esgotamento sanitário e abastecimento de água em três comunidades localizadas nas Comunas 1 e 3, na porção nordeste da cidade. Também houve um encontro com o Diretor de Relações de Mercado da EPM, o Eng. Edgardo Martinez Echeverri, que apresentou informações e resultados parciais do programa. Outro encontro foi realizado com o Arq. Juan Diego Lopera Pérez, Líder de Programa da Secretaria de Infraestrutura Física da Prefeitura de Medellín, que apresentou a estrutura institucional da municipalidade e alguns aspectos relacionados com o Plano de Ordenamento Territorial de Medellín.

As visitas às comunidades foram guiadas por Adolfo Taborda, Tecnólogo de Gestão Comunitária e membro da Junta de Ação Comunal de Santo Domingo I. Nessas ocasiões, foi possível conhecer algumas condições de implantação das redes de saneamento, e verificar algumas limitações do programa. Outras lideranças comunitárias acompanharam os trabalhos: no bairro *Bello Oriente*, na Comuna 3, os moradores Elda Torres Muñoz e Miguel Angel Guerra; em *Nuevo Horizonte* e Santo Domingo I, na Comuna 1, os orientadores de visita foram Martín Alonso Echavarría Moreno e Jaime Leon Muñoz, moradores e líderes comunitários de *Nuevo Horizonte*.

Finalmente, foram organizadas reuniões de discussão com os técnicos da *Corporación Convivamos*, Miguel Tamayo, Maria Elsy Usuga e Juan Fernando Zapata. A *Corporación Convivamos* é uma organização comunitária que executa ações em vários âmbitos relacionados ao fortalecimento da ação comunitária, desenvolvimento local e direitos humanos. Um dos seus projetos é a *Escuela*

Territorial de Barrios de Ladera, que também será abordado neste capítulo.

Conhecer o Programa *Unidos por El Agua* possibilitou a reflexão sobre a abrangência necessária de um programa de universalização de saneamento, considerando elementos que foram discutidos neste trabalho: habitação, gestão de riscos, parcelamento do solo e direito à terra urbana, que, comumente, não são abordados pelo setor de saneamento, mas influenciam diretamente os resultados. Considerando o histórico de ações na cidade de Medellín visando atender a população com os serviços de saneamento, e passando pela análise do Plano de Ordenamento Territorial – POT da cidade e a estrutura institucional dos serviços de água e esgoto, é possível compreender as limitações impostas pela política urbana municipal e as reações da comunidade na luta pelo direito a água, que por sua vez se confunde com o direito a cidade.

Uma análise do assentamento *Bello Oriente*, situado na porção nordeste da cidade, localizado numa porção bem elevada da encosta urbana¹⁰, com a denominação local de *alta ladeira*, acima do limite urbano e sanitário, e que não é atendido pelas políticas de desenvolvimento urbano nem pelo *Unidos por el Agua*, permite verificar que os fluxos da água no meio urbano acontecem por influências e correspondências culturais, simbólicas, sociais e políticas (SWYNGEDOUW, 2004). A política de ordenamento territorial de Medellín, à qual se subordinam as políticas de saneamento e habitação, define os sentidos dos investimentos públicos e o destino das pessoas. A água é apenas um dos elementos que dinamizam o conflito entre a produção popular e a produção tecnocrática do território, mas é capaz de provocar na comunidade o questionamento sobre sua própria condição urbana.

O projeto comunitário *Escuela Territorial de Barrios de Ladera* faz uma contraproposta de planejamento municipal para o Projeto de Cinturão Verde de Medellín (MEDELLÍN, 2014b, CONVIVAMOS [2019?]), com outros princípios e metodologia de ocupação do solo, sugerindo um modo de produção e reprodução do espaço alternativo para pacificação do território. Trata-se, portanto, de um projeto de cidade participativo, que consolida o direito à água e o direito à cidade popular.

6.1 A PRODUÇÃO DO TERRITÓRIO POPULAR

Os assentamentos precários urbanos de Medellín têm uma história vinculada a processos violentos de expulsão de camponeses de suas terras cultiváveis e migração para as áreas urbanas, porém, também estão ligados a urbanização tecnicamente planejada precedente que, segundo Zapata Hoyos (2009), deu origem a bairros no início do século XIX que, posteriormente foram objeto de apropriação e venda por intermediários especuladores de terra. Portanto, loteamentos ilegais e invasões formaram boa parte das altas encostas de Medellín, tendo se intensificado depois de 1948, pela generalização dos processos de violência no campo.

Os processos de formação dos assentamentos precários em Medellín têm, em geral, algumas características essenciais (ZAPATA HOYOS, 2009, p. 28):

- a) casas precárias e dispersas sobre terrenos invadidos, com plantações nos quintais para garantir a sobrevivência das famílias;
- b) construção de igrejas, que fortaleciam a formação da identidade social das comunidades;
- c) a população imigrante em busca de trabalho e novas oportunidades;

¹⁰ O Rio Medellín, que é a porção mais baixa da cidade, situa-se na cota média de 1500 metros acima do nível do mar. O limite da zona urbana, definido pelo que se denomina, em Medellín, por limite sanitário, está na cota 2100 metros acima do nível do mar. Este limite sanitário é definido como a área de abrangência dos serviços de água e esgoto, permitidos pelo Plano de Ordenamento Territorial - POT.

- d) construção organizada dos assentamentos, apesar de espontâneas;
- e) organização popular antes, durante e depois de assentarem-se;
- f) lutas comunitárias pelo direito aos serviços públicos essenciais.

Ainda segundo Zapata Hoyos (2009), o processo de expulsão rural-urbano e intra-urbano atinge entre 2 e 3 milhões de pessoas, num processo complexo que afeta fortemente mulheres chefes de família, crianças, comunidades indígenas e afrocolombianos. Assim, a chegada dessas pessoas nos assentamentos nas altas montanhas de Medellín não cessa, repetindo-se continuamente, demandando infraestrutura a ser, inicialmente, construída e operada de forma comunitária. As pessoas buscavam água limpa no alto das montanhas, construíam escolas e creches, igrejas e espaços de uso comum.

Villaça (2001) destaca o significado do termo *estrutura urbana*: “[...] um todo articulado de partes que se relacionam, no qual alterações em uma parte, ou em uma relação, acarretam alterações nas demais partes e relações”. Por isso, a formação da cidade não pode ser simplificada na produção formal, elitizada, baseada em critérios técnico-científicos do “bom urbanismo” e da “boa infraestrutura”. A cidade se forma pelos processos que ocorrem dentro dela, e tudo passa a ser parte dela. As leis urbanísticas são produzidas pela burguesia, visando formar espaços agradáveis para ela mesma. Nestes padrões urbanísticos não cabem a cidade popular, os assentamentos precários. Não cabem o tamanho do lote, a largura da rua, a casa autoconstruída e seus recuos e distâncias da rua e dos vizinhos (VILLAÇA, 2001). A declividade do sítio pode importar aos técnicos de planejamento urbano, mas não diz nada aos moradores de Santo Domingo e *Nuevo Horizonte*, que tem em suas “altas ladeiras”, ônibus, motos, carros e carrinhas de frutas subindo e descendo, diariamente.

O território popular de Medellín foi assim construído, e continua se reproduzindo, a despeito dos parâmetros técnicos considerados adequados: declividade máxima, raios de curvatura, larguras mínimas, recuos das edificações, gabaritos dos prédios etc. É preciso, antes de discutir o presente capítulo, fazer esta breve introdução, para que se compreenda que a universalização do saneamento requer este reconhecimento, pois fora dele é inútil falarmos de acesso universal, pois não haverá reconstrução de outra cidade, nos moldes da legislação urbanística que se julga convencional.

6.2 BREVE DESCRIÇÃO DE MEDELLÍN

O município de Medellín é sede do Departamento de Antioquia, situado na região noroeste da Colômbia. A cidade é a segunda maior do País, com 2.508.452 habitantes (ANTIOQUIA, 2017) e também é o núcleo da Região Metropolitana do Vale de Aburrá, que concentra outros 9 municípios: Barbosa, Girardota, Copacabana, Bello, Envigado, Itagüi, Sabaneta, La Estrella e Caldas. Todas essas cidades somam 3.866.165 habitantes (ANTIOQUIA, 2017). A **Tabela 23** apresenta a população e a extensão do território de cada uma delas.

O Vale de Aburrá é uma formação pertencente à Cordilheira Central dos Andes, e forma a bacia hidrográfica do Rio Medellín. Este rio cruza toda a cidade de Medellín, no sentido sul-norte, e recebe inúmeros afluentes que descem pelas altas montanhas da região. A extensão da bacia é de 60 km, e suas altitudes variam entre 1300 a 2800 metros acima do nível do mar.

Medellín tem 387 km², e abrange 16 distritos ou *comunas* na área urbana e 5 *corregimientos* na área rural. A área urbana tem 110 km² e concentra 2.479.987 habitantes, enquanto a área rural abriga 28.465 pessoas (ANTIOQUIA, 2017). A zona plana da cidade, ao longo do Rio Medellín é plenamente urbanizada. Ao sul do município localizam-se os bairros de renda muito alta, e na zona norte, os assentamentos precários e muito pobres (**Figura 26**).

Tabela 23 - População residente, taxa de urbanização e extensão territorial na Região Metropolitana do Valle de Aburrá (2017)

| Município | População Urbana (hab) | População Rural (hab) | População total (hab) | Taxa de urbanização | Extensão territorial (km ²) |
|-------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|---|
| Medellín | 2.479.987 | 28.465 | 2.508.452 | 98,9% | 387 |
| Bello | 467.445 | 5.978 | 473.423 | 98,7% | 151 |
| Itagüi | 250.944 | 22.983 | 273.927 | 91,6% | 17 |
| Envigado | 225.309 | 7.594 | 232.903 | 96,7% | 51 |
| Caldas | 63.056 | 16.596 | 79.652 | 79,2% | 152 |
| Copacabana | 62.881 | 9.004 | 71.885 | 87,5% | 71 |
| Sabaneta | 42.517 | 10.719 | 53.236 | 79,9% | 15 |
| La Estrella | 37.032 | 27.283 | 64.315 | 57,6% | 35 |
| Girardota | 34.054 | 22.701 | 56.755 | 60,0% | 71 |
| Barbosa | 27.760 | 23.857 | 51.617 | 53,8% | 208 |
| Total | 3.690.985 | 175.180 | 3.866.165 | 95,5% | 1.158 |

Fonte: Elaboração própria a partir de Antioquia (2017)

Quanto as condições socioeconômicas, a grande maioria da população é considerada pobre ou muito pobre (cerca de 80% dos habitantes), conforme se verifica na **Tabela 24**. Esse tipo de estratificação social é definido para todo o país, segundo critérios de condição de moradia e localização na cidade, e define seis estratos socioeconômicos, sendo os estratos 1, 2 e 3 de mais baixa renda, o estrato 4 de nível médio, e os estratos 5 e 6 de alta renda.

Figura 26 - Divisão político administrativa de Medellín



Fonte: Reproduzido de Wikimedia (2019)

Tabela 24 - Estratificação socioeconômica da população e dos domicílios de Medellín

| N. Estrato | Classificação | % população | % domicílios |
|------------|---------------|-------------|--------------|
| 1 | Muito baixo | 12,4 | 11,8 |
| 2 | Baixo | 37,8 | 36,1 |
| 3 | Médio Baixo | 29,4 | 29,1 |
| 4 | Médio | 9,6 | 10,8 |
| 5 | Alto | 7 | 8 |
| 6 | Muito Alto | 3,8 | 4,2 |

Fonte: Adaptado de Plano Estratégico Habitacional de Medellín – PEHMED (MEDELLÍN, 2019b)

6.3 AS POLÍTICAS DE SANEAMENTO E ORDENAMENTO TERRITORIAL EM MEDELLÍN

Os serviços de saneamento em Medellín são prestados pela EPM – Empresas Públicas de Medellín, fundada em 1955, e de propriedade da Prefeitura. Esta empresa é responsável pela distribuição de água, coleta e tratamento de esgotos, fornecimento de energia elétrica e gás natural em toda a Região Metropolitana do Vale de Aburrá, além de estar presente em muitas outras cidades colombianas e no exterior. Apesar de sua robustez, a empresa não atende a todos os habitantes da cidade, sendo a população mais pobre a que mais enfrenta dificuldades em garantir o acesso ao abastecimento de água. A situação é tão recorrente que existe um movimento social denominado Mesa Interbarrial de Desconectados de Medellín (VELASQUEZ, 2010; ZULUAGA, 2014; FONSECA, 2013; PERIFERIA, 2009).

Em nível nacional, os serviços domiciliares de água e esgoto são regulados pela Lei nº 142 de 11 de julho de 1994 (COLÔMBIA, 1994). Quando de sua promulgação, os serviços de saneamento foram descentralizados e a privatização passou a ser admitida. Estabeleceu também as regras de tarifação, que por sua vez se baseiam em princípios de eficiência econômica, neutralidade, solidariedade e redistribuição, simplicidade e transparência. As tarifas devem “ser próximas a um mercado competitivo”, para garantir suficiência financeira, ou seja, as operadoras devem ter a garantia da recuperação plena de custos, da possibilidade de expansão e da reposição dos ativos, e de que o patrimônio de seus acionistas seja devidamente remunerado. Para sustentar o sistema, a tarifa está baseada no subsídio cruzado entre usuários, sendo que os estratos 5 e 6 e os usuários comerciais e industriais contribuem para subsidiar os estratos 1, 2 e 3. A **Tabela 25** apresenta os percentuais de subsídios e contribuições aplicados sobre as tarifas para o município de Medellín em função dos estratos sociais.

Tabela 25 - Estratos socioeconômicos de Medellín e a política tarifária da EPM para abastecimento de água e coleta de esgotos

| Estrato | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-------------------|---------------------------|----|----|-----|-----|-----|
| Parcela da tarifa | Componente Fixo (%) | | | | | |
| Contribuição | 0 | 0 | 0 | 0 | 50 | 60 |
| Tarifa | 40 | 60 | 88 | 100 | 100 | 100 |
| Subsídio | 60 | 40 | 12 | 0 | 0 | 0 |
| Parcela da tarifa | Componente de Consumo (%) | | | | | |
| Contribuição | 0 | 0 | 0 | 0 | 50 | 60 |
| Tarifa | 40 | 60 | 88 | 100 | 100 | 100 |
| Subsídio | 60 | 40 | 12 | 0 | 0 | 0 |

Fonte: Adaptado de Vargas Lopez (2018)

Apesar da EPM pertencer à Prefeitura de Medellín, esse paradigma empresarial baseado na eficiência econômica afetou sobremaneira os consumidores. A legislação permitiu o banimento dos subsídios, o ajuste dos custos e a aplicação do índice de Preços ao Consumidor, causando forte

aumento dos valores cobrados dos usuários (SALAZAR, 2010 *apud* ZULUAGA, 2014). Segundo Zuluaga (2014), esse paradigma é uma repercussão do modelo econômico neoliberal, que desrespeita contextos e particularidades das cidades e regiões, desqualifica o Estado de Bem-Estar Social e desregulamenta mercados, causando dispersão, informalização, empobrecimento e exclusão social, conflitos, violência e poluição.

No caso colombiano, em reação a esse movimento de mercantilização, a população tem conseguido estabelecer uma agenda pública de direito a água e ao saneamento. Em 2007, por iniciativa popular, promoveu-se no país uma grande campanha para que a água fosse reconhecida como bem público, convocando-se, em 2008, o Referendo Constitucional da Água, com o propósito de consagrar a água potável como direito fundamental e garantir um volume mínimo gratuito às pessoas. A campanha ainda defendia a proteção especial e uso prioritário dos ecossistemas essenciais para o ciclo hídrico e a gestão pública e comunitária dos serviços de saneamento (MOTTA VARGAS, 2011 *apud* VARGAS LOPEZ, 2018; CENSAT AGUA VIVA, 2019).

Além disso, as pessoas passaram a recorrer aos tribunais para garantir o direito à água quando tinham seus serviços cortados por falta de pagamento. Esse movimento levou a Corte Constitucional Colombiana a emitir sentenças que coíbem os cortes de fornecimento de água em domicílios que tenham crianças, jovens menores de idade, idosos, mães solteiras, deficientes físicos e pessoas vítimas de deslocamentos forçados. O princípio que justifica algumas dessas decisões se baseia no direito à água como condição fundamental de saúde e de dignidade humana (Sentenças T 410/2003, T 270/2007, T 381/2009, T-418/2010, T 717/2010 *apud* MEDELLÍN, 2014b).

Essas pressões levaram a Prefeitura de Medellín a atuar junto com a EPM para estabelecer metas de universalização do atendimento. Entre 2008 e 2011, foi criada a regra do volume “Mínimo Vital de Água Potável” (PMVAP), visando atender a população em situação de extrema pobreza. O plano visava garantir o volume de 2500 litros mensais de água por pessoa, para satisfazer as necessidades básicas de higiene e alimentação, atendendo os domicílios do estrato 1 na área urbana e dos estratos 1 e 2 na área rural, além daquelas famílias vítimas de deslocamentos forçados.

Outra medida adotada pela EPM foi o sistema pré-pago de compra de água, buscando incluir aos serviços as pessoas inadimplentes. Neste sistema, a EPM instala um medidor especial e entrega um cartão sem custo. A tarifa tem o valor convencional e inclui o financiamento da dívida do serviço pós pago. Para cada recarga feita pelo usuário, há o abono de 10% da dívida financiada (EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN, 2019).

Se tal medida permitiu as famílias pobres acessarem um mínimo de serviços domiciliares, ainda não é uma solução adequada. Zuluaga (2014) analisa que tal medida mantém um quadro de pobreza que se alimenta de um “conta-gotas”, atentando contra a dignidade humana, e não permitiu incluir um número significativo de pessoas. O autor estima que mais de 27 mil moradias ainda estavam em dívida com os serviços de abastecimento de água, e outras 14 mil famílias permaneciam fora do sistema pela indisponibilidade do serviço.

Em 2016 a Prefeitura implementou o Programa Unidos por El Agua, coordenado pela EPM, com o objetivo de ampliar o atendimento, por meio da execução de novas redes de água e esgoto, convencionais ou não, em ações articuladas de desenvolvimento comunitário, educação ambiental e mitigação de riscos geológicos.

A seguir serão discutidos o Programa Mínimo Vital de Água Potável e o Unidos por el Agua, visando discutir suas abrangências e limitações, bem como identificar, nestes casos, porque a universalização ainda não foi atingida, uma vez que a Prefeitura tem demonstrado interesse nesta estratégia da Agenda 2030, como estabelecido em seus planos de desenvolvimento municipais.

6.3.1 O Programa Mínimo Vital de Água Potável

O Programa Mínimo Vital de Água Potável (PMVAP) foi implementado entre 2008 e 2011 com o nome “Litros de Amor”, pretendendo atender 45 mil famílias em condição de pobreza extrema, garantindo 2.500 litros mensais de água per capita, para satisfazer as necessidades básicas de higiene e alimentação. Em 2012, programa atendeu 24.694 domicílios, mas se baseou nos registros da própria EPM para estabelecer suas metas. Porém, segundo Zuluaga (2014), mais de 30 mil domicílios não estavam conectados aos serviços e, portanto, não podiam acessar o programa. Estes domicílios abrigavam famílias imigrantes e aquelas moradoras em áreas de risco geológico consideradas “não mitigáveis”. Além deste grupo, havia também pessoas inadimplentes, que tinham seus serviços cortados ou suspensos por falta de pagamento. Em 2006, os “desconectados” somavam 60 mil pessoas (MEDELLÍN CÓMO VAMOS, 2009).

Por outro lado, o PMVAP passou a ser um direito da população pobre e em situação de deslocamento forçado, por meio do Acordo n. 06 de 2011, aprovado pelo Conselho Municipal de Medellín¹¹. Segundo Vargas Lopez (2018), para ser beneficiado pelo Programa “Litros de Amor”, é preciso que o usuário se cadastre no programa, devendo estar em situação legal perante a EPM, ter hidrômetro ou modo de faturamento individual, ter acompanhamento da Secretaria Municipal de Bem Estar Social e, se estiver com dívidas junto à EPM, renegociá-las, tendo a possibilidade de estender os benefícios do programa retroativamente a parcela inicial do acordo de pagamento. O desconto, correspondente aos 2,5 m³ por pessoa por mês, é aplicado para os componentes fixo e de consumo, tanto para a água como para o esgoto; no caso do componente fixo da fatura, o valor descontado é integral.

Vargas Lopez (2018) observou que o PMVAP provocou aumento de consumo *per capita* entre os beneficiários do estrato 1, mas sem significar desperdício. As análises realizadas pela autora indicaram que neste estrato, depois do PMVAP o consumo per capita chegou a 115 litros por habitante por dia, e no estrato 2, próximo de 120 litros por habitante por dia, mantendo-se assim, abaixo dos níveis de consumo dos estratos 3 a 6. Isso demonstra que não houve desperdício de água, mas um ajuste de consumo para uma condição melhor de higiene e alimentação.

Com respeito aos desconectados, ou seja, aqueles que não estão sendo atendidos pelos serviços de água e esgoto, e por isso não podem se beneficiar do PMVAP, a autora destaca a necessidade destas pessoas recorrerem à justiça, já que esta é a única maneira de reclamarem por seu direito a água (VARGAS LOPEZ, 2018). Em uma pesquisa realizada por Ruales (2015) em um grupo de bairros precários das Comuna 1 e 3, verificou-se que não foram somente pessoas moradoras de assentamentos considerados ilegais pela Prefeitura que não tiveram acesso ao PMVAP. Muitos moradores de La Cruz, que é um bairro existente desde os anos de 1970, e que já foi objeto de urbanização e melhorias habitacionais, tem acesso limitado à água e ao esgotamento sanitário, com alto índice de domicílios desconectados do sistema da EPM. Em casos de vítimas de deslocamentos forçados, que vivem em assentamentos irregulares, não conseguem aderir ao programa devido sua condição de moradia.

Ruales (2015) aponta que o PMVAP restringe muito o acesso utilizando regras extremamente burocráticas, difíceis de serem seguidas pela população mais pobre. Em situações de assentamentos não reconhecidos pela Prefeitura, mesmo que haja deslocados, pessoas em extrema condição de pobreza, mães solteiras, crianças e jovens, idosos ou deficientes físicos não conseguem acessar o direito ao mínimo vital de água. Ruales (2015) alerta também que pessoas que foram à EPM renegociar suas dívidas, ainda assim não tiveram a conexão estabelecida, pelo argumento de que se tratava de áreas de alto risco não mitigável.

¹¹ O Conselho Municipal é equivalente à Câmara de Vereadores no Brasil.

Apesar dessas limitações, o PMVAP representa uma boa política de equidade, capaz de reduzir as diferenças entre os beneficiados e não beneficiados pelo programa. Vargas Lopez (2018) destaca que, apesar de depender da disponibilidade financeira dos orçamentos gerais dos municípios, verifica-se que, ao longo do tempo, os programas não têm sido afetados por falta de recursos, mas, ao contrário, têm sido adotados por outras cidades colombianas.

O fato de a sociedade colombiana estar estratificada em grupos socioeconômicos, e a partir disso se definir as políticas públicas em geral, é um indicador do esforço de superação de desigualdades, já que é possível medir com mais transparência os efeitos dessas políticas no desenvolvimento global do País. Adicione-se o fato dos subsídios cruzados que regem a política tarifária dos serviços domiciliares (que além da água e esgoto, incluem fornecimento de energia e gás), permitirem a aplicação de programas de maneira direta, reduzindo a burocracia e facilitando o acesso das pessoas que necessitam. Porém, as dificuldades econômicas e sociais da população pobre muitas vezes passam despercebidas. As limitações do subsídio cruzado e do PMVAP descritas por Vargas Lopez (2018) indicam que a política de saneamento necessita de uma abordagem holística, pela compreensão de que o direito a água também significa direito à moradia, à terra urbanizada e à cidade.

6.3.2 O Programa *Unidos Por El Agua*

O programa Unidos por El Agua, implementado pela EPM, em conjunto com a Empresa de Desenvolvimento Urbano (EDU) e o Instituto Social de Vivienda y Hábitat de Medellín (ISVIMED), todas pertencentes à Prefeitura de Medellín, tem como meta atingir 40.200 famílias com os serviços de água potável e saneamento até o fim de 2019, porém, intervindo também com ações de desenvolvimento comunitário e mitigação de riscos geológicos (MEDELLÍN CÓMO VAMOS, 2018b).

Segundo Medellín Cómo Vamos (2018b), o programa classifica a população alvo em três grupos de interesse, em função das possíveis soluções que podem ser adotadas para atendê-los com serviços de saneamento:

- 1) Grupo I: abastecimento comunitário para 11.500 famílias, que contempla o fornecimento de água potável e coleta de esgotos de maneira temporária, com sistemas não convencionais nos assentamentos informais ou de desenvolvimento incompleto;
- 2) Grupo II: para este grupo, que envolve 21.800 famílias, já existe o reconhecimento das edificações com vistas a legalização do assentamento, permitindo-se a conexão destas às redes de água e esgoto;
- 3) Grupo III: com previsão de atendimento de 6.900 famílias, este grupo envolve domicílios em assentamentos que já são objeto de melhoramento integral, nos circuitos de Santo Domingo (Popular), Los Mangos (Villa Hermosa), Corazón e Corazón Alto (San Javier).

Pode-se dizer que o maior desafio deste programa foi a viabilização do atendimento do Grupo 1, uma vez que foi necessária a publicação do Decreto Nacional n. 1272 de 28 de julho de 2017 (COLÔMBIA, 2017), permitindo e regulamentando a prestação de serviços domiciliares de saneamento nas denominadas “áreas de difícil gestão”¹². Isso porque a Lei nº 142 de 1994 (COLÔMBIA, 1994) e a Lei nº 388 de 1997 (COLÔMBIA, 1997), que regulamenta o uso do solo urbano no país, não permitiam a extensão dos serviços nestes casos específicos. Além disso, era necessário flexibilizar os padrões de eficiência, cobertura e qualidade dos serviços domiciliares. Somente desta forma foi possível estender

¹² Esta informação foi destacada em entrevista concedida pelo Eng. Edgardo Martínez Echeverri, Diretor de Relações de Mercado das Empresas Públicas de Medellín – EPM, à pesquisadora, em 26 de julho de 2019, na sede da EPM.

a infraestrutura para ampliar a cobertura dos serviços de saneamento.

De acordo com as regras estabelecidas neste Decreto, para poder atuar nessas áreas é necessário que a operadora: estabeleça um convênio com o município, definindo as obrigações de cada uma das partes envolvidas; realize um estudo de custos e tarifas a serem cobradas nessas áreas especiais; e elabore um plano de gestão que contenha indicadores, metas, prazos e fontes de financiamento (COLÔMBIA, 2017).

Nas áreas de difícil gestão, a prestação dos serviços pode ser contratada individual ou coletivamente. Neste caso, o contrato deve ser firmado com entidades associativas ou com as Juntas de Ação Comunal (JAC), que são organizações comunitárias dos bairros, que reúnem esforços para promover o desenvolvimento integral daquele espaço social (MEDELLÍN, 2019a). Em casos de assentamentos ainda não cadastrados pela Prefeitura, e que, portanto, em que as edificações não estejam enquadradas em estratos socioeconômicos, o serviço provisório pode ser faturado como estrato 1, viabilizando-se, inclusive, o acesso aos subsídios e ao PMVAP.

As áreas que podem receber esse tipo de serviço são indicadas pela Prefeitura, que o faz segundo as regras do Plano de Ordenamento Territorial. A prestação do serviço pode ser feita pela operadora ou realizada de forma indireta, por meio das Juntas de Ação Comunal (JAC). Finalmente, o critério de medição dos serviços pode seguir o padrão da empresa ou então ser adotado algum sistema alternativo, como por exemplo, o consumo médio do estrato social em que a comunidade se enquadra.

Segundo a EPM, a priorização das áreas atendeu aos seguintes critérios:

- Identificação do assentamento informal segundo o Plano de Ordenamento Territorial;
- Análise de assentamentos com maiores índices de perdas de água;
- Análise da capacidade hidráulica do setor e soluções de afastamento dos esgotos domésticos;
- Análise da interação com outros programas de melhorias habitacionais;
- Interesse da Junta de Ação Comunal ou da comunidade em fazer parte do programa.

O esquema operacional do atendimento consiste na execução das redes de água e esgoto pela EPM, sem que haja custos aos beneficiários. Após realizar-se a ligação domiciliar, sem que haja hidrômetro ainda, o faturamento de consumo se faz pela média do estrato, além de se cobrar o custo fixo da tarifa. Após seis meses, a EPM instala o medidor individual no domicílio, e o usuário passa a pagar pelo consumo real. No período em que não há medição individual, a empresa realiza acompanhamento social da comunidade, visando conscientizar os usuários sobre a necessidade de racionalização do uso de água. Além desse foco, o programa de educação ambiental visa desenvolver a cultura de pagamento pelos serviços de água e esgoto, o manejo cuidadoso da infraestrutura, a cultura cidadã e a sensibilização para adesão e permanência no programa¹³.

A **Tabela 26** apresenta dados consolidados de avanço do programa até julho de 2019. Pode-se dizer que suas metas estão muito próximas de serem atingidas, uma vez que o avanço até a data de referência é de 82% do total previsto. Trata-se de um programa que supera as exigências técnicas para operação de redes de água e esgoto, concebendo e aceitando formas alternativas de conexão,

¹³ Informação prestada pelo Eng. Edgardo Martínez Echeverri, Diretor de Relações de Mercado das Empresas Públicas de Medellín – EPM, à pesquisadora, em 26 de julho de 2019, na sede da EPM.

segundo as peculiaridades físicas dos assentamentos.

Tabela 26 - Resultados consolidados do Programa Unidos por el Agua, em Medellín, até julho de 2019 (famílias beneficiadas)

| Modalidade | Acumulado até 2018 | Executado em 2019 | Total Acumulado | Previsto para dez2019 |
|------------------------------------|--------------------|-------------------|-----------------|-----------------------|
| Abastecimento Comunitário | 7.345 | 1.122 | 8.467 | 14.000 |
| Conexão de edificações | 13.199 | 6.327 | 19.526 | 19.300 |
| Melhoramentos integrais de bairros | 2.524 | 2.294 | 4.818 | 6.900 |
| Total do Programa | 23.068 | 9.743 | 32.811 | 40.200 |

Fonte: Desenvolvido a partir de dados fornecidos pela Empresas Públicas de Medellín¹⁴

Figura 27 - Antes e depois do Programa Unidos por el Agua no bairro Carpinelo, Comuna 1, em 2016. Rede de esgoto instalada em escadaria, como solução não convencional na modalidade Abastecimento Comunitário



Fonte: Empresas Públicas de Medellín

¹⁴ Todos os dados e fotos das ações do Programa Unidos por el Agua aqui expostos foram gentilmente cedidos pela EPM, quando não houver indicação contrária.

Figura 28 - Antes e depois do Programa *Unidos por el Agua* no bairro Las Estancias – Villa Turbay, na Comuna 8. Rede de esgoto cruzando viela e conectando as moradias, em 2018.



Fonte: Empresas Públicas de Medellín

Figura 29 - Antes e depois do Programa *Unidos por el Agua* no bairro Santo Domingo – Setor La Torre, na Comuna 1. Melhorias urbanas após a conexão de moradias, em 2019.



Fonte: Empresas Públicas de Medellín

Figura 30 - Antes e depois do Programa *Unidos por el Agua* no bairro *Bello Oriente*, na Comuna 3. Melhorias urbanas na modalidade Abastecimento Comunitário, em 2018.



Fonte: Empresas Públicas de Medellín

É inegável a importância destes dois programas públicos para o alcance das metas da Agenda 2030, bem como para legitimar o direito humano à água e ao saneamento. Porém, Vargas Lopez (2018) avalia que a participação social na construção dessas ideias foi o elemento principal para realização deste direito, a exemplo do Referendo Constitucional da Água em 2007. O reconhecimento judicial sobre a quantidade mínima essencial de água também foi fundamental para o avanço das políticas municipais.

Entretanto, a limitação econômica é preocupante, pois o mesmo histórico revela que, apesar de todos os esforços da Prefeitura de Medellín, uma parcela da população não consegue se sustentar perante a cobrança de tarifas. As críticas apresentadas por Velasquez (2010), Zuluaga (2014), Ruales (2015) e Vargas Lopez (2018) demonstram que o direito a água e ao saneamento continua restringido àqueles que podem pagar.

A **Tabela 27** apresenta alguns resultados comerciais do Programa *Unidos por el Agua*, consolidados até junho de 2019. Verifica-se que mesmo com regras adaptadas, associadas ao PMVAP e à política de subsídio cruzado, uma parcela da população não consegue se manter no serviço pela incapacidade de pagamento das tarifas. Apesar de pequenos índices, 7,5% da população beneficiada pela modalidade Abastecimento Comunitário fica prejudicada com o tempo. Na modalidade de melhoramentos integrais, urbanos e habitacionais, o índice é de 7,8% de inadimplência. Já no caso de conexão das edificações, o índice é um pouco maior, da ordem de 8,6%.

Outro resultado interessante observado pela própria EPM, e que se coaduna com a avaliação de Vargas Lopez (2018) que afirmou não haver, necessariamente, relação entre o PMVAP e o desperdício de água entre os beneficiados. A resolução CRA 750/2016 (*apud* VARGAS LOPEZ, 2018) define níveis de consumo de água para aplicação de tarifas, considerando consumo básico, complementar e extraordinário, sendo que o limite para aplicação de incentivos de economia e uso racional de água, bem como para a aplicação do princípio da solidariedade é o consumo básico. Esta regra é definida em função da altitude das cidades e o comportamento dos consumos dos estratos 1, 2 e 3 a serem subsidiados (**Tabela 28**).

Tabela 27 - Indicadores comerciais consolidados do Programa *Unidos por el Agua*, até junho de 2019

| | Grupo I Abastecimento Comunitário Desde 2018 | Grupo II Conexão de edificações Desde 2016 | Grupo III Melhoramentos integrais e habilitação de moradias Desde 2016 |
|-----------------------|---|--|---|
| Novos usuários | 3.334 | 15.615 | 2.845 |
| Consumo médio (m3) | 20 | 9 | 10 |
| Cientes ativos (%) | 93 | 94,2 | 94,8 |
| Cientes suspensos (%) | 6,3 | 1,9 | 3,2 |
| Cientes cortados (%) | 0,7 | 3,9 | 2 |
| Cientes retirados (%) | 0,5 | 2,8 | 2,6 |

Obs. 30% das famílias beneficiadas na categoria Abastecimento Comunitário são atendidas pelo PMVAP.
Fonte: Elaborado a partir de dados fornecidos pela Empresas Públicas de Medellín

Tabela 28 - Faixas de consumo para aplicação dos princípios de solidariedade e de incentivos ao uso racional da água

| | Frio (altitude > 2000 m) | Temperado (1000 < altitude < 2000 m) | Quente (altitude < 1000 m) |
|----------------|-----------------------------|---|-------------------------------|
| Básico | 11 m3 | 13 m3 | 15 m3 |
| Complementar | 11-22 m3 | 13 – 26 m3 | 15 – 30 m3 |
| Extraordinário | > 22 m3 | > 26 m3 | > 30 m3 |

Fonte: Reproduzido de Vargas Lopez (2018)

Medellín situa-se na categoria de clima temperado com altitude entre 1000 e 2000 metros acima do nível do mar. Assim, o consumo básico é de até 13 m3, e conforme se verifica na **Tabela 27**, o consumo médio dos usuários incluídos pelo *Unidos por el Agua* nos grupos II e III é inferior ao volume básico de referência. Em que pese que o Grupo I, de condição mais precária, teve consumo médio de 20m3 no período de 2018 a 2019, o consumo inicial, antes do programa era de 35m3 por mês por moradia, conforme apurado pela EPM. Portanto, ao serem regularizadas, as moradias tendem a regularizar também seu próprio consumo, reduzindo, gradativamente, o desperdício de água.

Além deste aspecto econômico que necessita ser cuidadosamente discutido, uma vez que é uma limitação ao direito a água e ao saneamento, a política pública em Medellín apresenta outra limitação importante, que diz respeito ao ordenamento territorial municipal, que restringe o direito à moradia, e prioriza projetos políticos de desenvolvimento da cidade baseados em modelos de planejamento tecnocráticos, que beneficiam muito mais os interesses imobiliários do que propriamente o direito coletivo e a função social da cidade, como se pretende demonstrar a seguir.

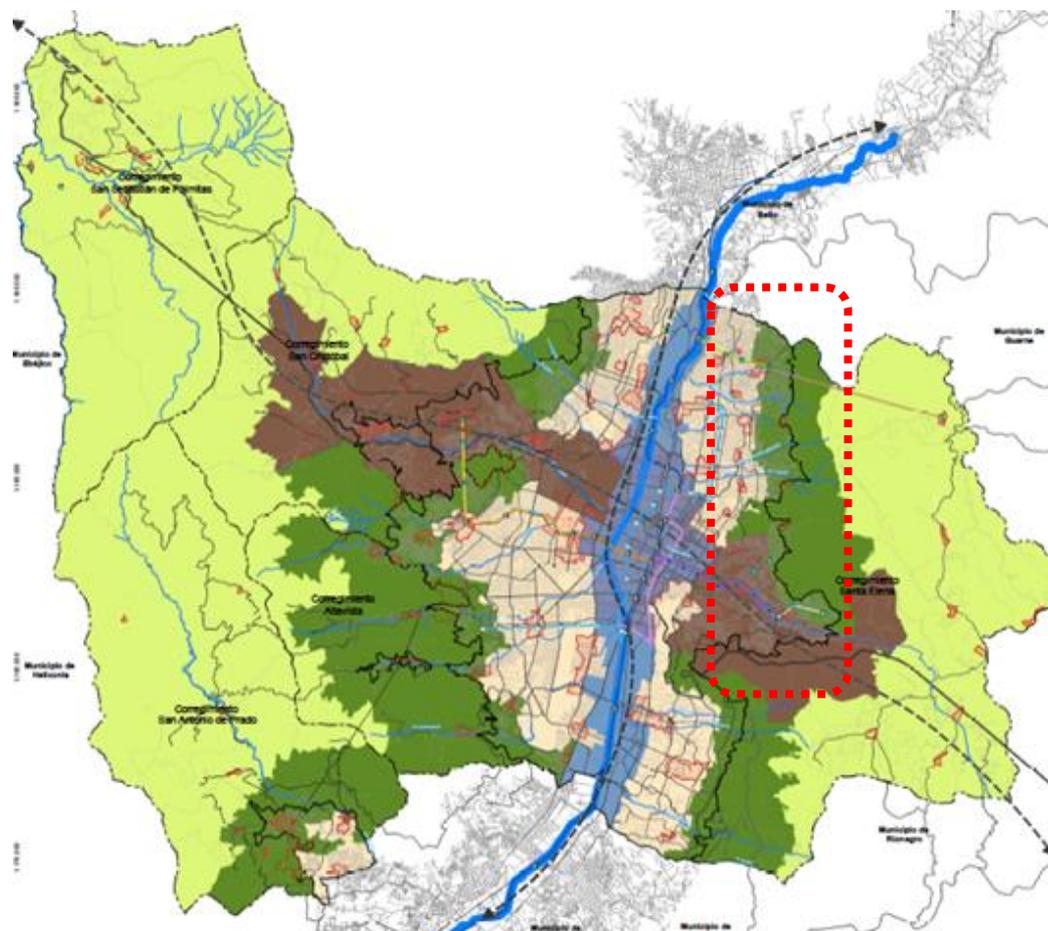
6.3.3 Plano de Ordenamento Territorial de Medellín

O Plano de Ordenamento Territorial Municipal (POT) fornece diretrizes gerais e específicas para o desenvolvimento urbano e rural. É um instrumento de planejamento que tem validade de 12 anos, e a versão em vigor foi aprovada pelo Conselho Municipal de Medellín em 2014, passando a vigorar pelo período de 2015 a 2027 (MEDELLÍN, 2014a). Seus princípios se baseiam no paradigma do *urbanismo ecológico*, visando a adaptação da cidade às mudanças climáticas, a gestão de riscos, a equidade territorial, à construção coletiva do território e à melhoria das capacidades institucionais (MEDELLÍN, 2014a).

Como modelo de ocupação do território, o POT propõe a ordenação em torno de uma Estrutura Ecológica Principal – EEP para diminuir o desequilíbrio ambiental e propiciar a integração ecológica e a inserção de um sistema de conexão viária em escala urbana e regional. Neste modelo, os espaços rurais exercem o papel de proteção dos bens naturais e de produção de serviços ambientais; as bordas que limitam os espaços urbano e rural servem como barreira ao crescimento urbano, tendo a finalidade de proteger os valores naturais e paisagísticos, mas também permitindo certo nível de ocupação. Vinculada à EEP, as áreas suscetíveis a processos de erosão e movimentos de massa são classificadas em função do risco que oferecem à ocupação. Em situações classificadas de alto risco, a depender da vulnerabilidade da população, são classificadas como “zonas de risco não mitigável”, devendo ser desocupadas e recuperadas para fins ambientais (MEDELLÍN, 2014b).

O POT define ainda três macroprojetos estratégicos: O “Projeto Rio”, que estabelece renovação urbana e aproveitamento máximo na zona de planície ao longo do Rio Medellín; o “Projeto de Transversalidade Oriente – Ocidente”, que busca a integração regional da cidade, e o “Projeto Cinturão Verde Metropolitano” (*MEDBorde Urbano Rural*), que pretende requalificar e consolidar os bairros de *alta ladera*, mas limitar a expansão urbana acima do limite urbano, criando um sistema de eoparques e protegendo as áreas de valor paisagístico e ambiental (**Figura 31**).

Figura 31 - Modelo de ocupação proposto pelo POT de Medellín, com vigência até 2027. Projeto Rio em azul, Projeto de Transversalidades Oriente-Ocidente, em marrom e Projeto de Borda urbano-rural em verde escuro. Em destaque vermelho estão as Comunas 1, 3 e 8



Fonte: Adaptado de Medellín (2014b)

A área destacada em vermelho na **Figura 31** limita, de forma aproximada, as Comunas 1, 3 e 8, denominadas, respectivamente, Popular, Manrique e Villa Hermosa. Estas áreas, segundo o Plano Estratégico Habitacional de Medellín – PEHMED (MEDELLÍN, 2019b), possuem as piores condições de habitat da cidade. O déficit habitacional associado à precariedade das moradias nestas três Comunas juntas representa parte significativa do déficit total do município, conforme se verifica nas **Tabelas 29 e 30**.

Tabela 29 - Déficit habitacional das Comunas 1, 3 e 8 com relação ao déficit total de Medellín, no ano de 2017 (em %)

| Comuna | Coabitação | Materiais Precários | Adensamento Excessivo | Alto Risco não mitigável |
|--------|------------|---------------------|-----------------------|--------------------------|
| 1 | 7 | 11,5 | 14,1 | 25,9 |
| 3 | 9,7 | 19,2 | 12 | 15,6 |
| 8 | 8,3 | 9,9 | 11,6 | 14,9 |
| Total | 25 | 40,6 | 37,7 | 56,4 |

Fonte: Adaptado de Medellín Cómo Vamos (2018a)

Tabela 30 - Inadequação habitacional das Comunas 1, 3 e 8 com relação ao total de inadequações nas habitações de Medellín, no ano de 2017 (em %)

| Comuna | Materiais precários | Adensamento excessivo | Sem água | Sem esgoto | Sem energia elétrica | Sem coleta de lixo |
|--------|---------------------|-----------------------|----------|------------|----------------------|--------------------|
| 1 | 12,4 | 11,5 | 5 | 7,9 | 8,4 | 6 |
| 3 | 15,6 | 10,5 | 8 | 12,1 | 12,7 | 24 |
| 8 | 14,7 | 10 | 21 | 16 | 7 | 10,1 |
| Total | 42,7 | 32 | 34 | 36 | 28,1 | 40,1 |

Fonte: Adaptado de Medellín Cómo Vamos (2018a)

Segundo Ruales (2015), essas três comunas, que estão sujeitas às influências do macroprojeto Cinturão Verde Metropolitano, foram formadas por processos de deslocamentos forçados da população rural e urbana na época de forte conflito social e armado ocorrido no país ao longo do século XX. Como este autor expressa, esses bairros foram construídos pelo esforço e pela solidariedade das pessoas que se abrigaram ali, e assim foram surgindo as moradias, as vias de circulação, as redes de água artesanais etc. Apesar de já terem recebido muitas intervenções urbanas, esses territórios ainda mantêm situações de pobreza extrema e desigualdade marcantes.

Segundo Veeduría Ciudadana al Plan de Desarrollo de Medellín (2018), em 2017 essas três Comunas apresentaram os maiores percentuais de pessoas em situação de extrema pobreza, com 7,3%, 5,8% e 4,9% respectivamente. Somam-se a este fato, os deslocamentos forçados que ainda marcam a realidade do País e da cidade de Medellín, levando a fluxos migratórios rurais-urbanos e intra-urbanos significativos, e causando a expansão constante desses territórios. Ainda segundo Veeduría Ciudadana al Plan de Desarrollo de Medellín (2018), em 2017 Medellín foi receptora de 7.816 pessoas em situação de deslocamento forçado. Outras 3.517 pessoas se deslocaram internamente no município, por problemas relacionados a violência em seus lugares de origem.

Segundo Miguel Tamayo, Tecnólogo em Gestão Comunitária e membro da *Corporación Convivamos*, Medellín atrai muita gente de fora da cidade, sugestionada pelo próprio *marketing* urbano promovido pelas instituições públicas. Apesar de ser uma cidade atraente, o processo de violência ainda faz parte do cotidiano. Por outro lado, a solidariedade entre os que já vivem nos territórios populares e os que chegam continua a ser cultivada, fortalecendo laços comunitários e

expandindo essas comunidades¹⁵.

O POT prevê atender as necessidades habitacionais do município num horizonte de longo prazo, consonante com a Agenda 2030, prevendo-se a construção de 185.463 unidades habitacionais. A política de habitação social, segundo o POT, deve atuar em três modalidades interligadas (MEDELLÍN, 2014b):

- 1) no âmbito regional, a Prefeitura deve atuar de forma integrada com a entidade de desenvolvimento metropolitano e com os municípios da região, visando promover moradia e acesso à terra em intervenções locais para conter as migrações, das quais Medellín é forte receptora;
- 2) no âmbito municipal, a Prefeitura deve priorizar as áreas de intervenção estratégica, adensando as áreas adequadas à habitação e financiando a construção de novas moradias por meio de uma política consistente de encargos e benefícios, relacionados aos projetos de renovação urbana;
- 3) especificamente nas zonas de risco não mitigável, a Prefeitura deve promover o adequado reassentamento da população, cumprindo os objetivos relacionados ao POT, em promover a recuperação ambiental destas áreas.

Especificamente no Plano de Desenvolvimento Municipal 2016-2019¹⁶ (MEDELLÍN, 2016), o governo previa atuar sobre o déficit habitacional com a provisão de novas moradias e subsídios para famílias em situações de risco ou de deslocamento forçado. Incluem-se entre os programas habitacionais as modalidades que tratam da requalificação urbana, como o Programa de Melhoramento Integral de Bairros, e de requalificação de edificações, incluindo acompanhamento técnico para melhorias habitacionais e o Programa *Unidos por el Agua*.

Por outro lado, o que se avalia é que os níveis de investimentos em políticas habitacionais variam no tempo, mas os últimos dois anos foram marcados pela prioridade no Programa Melhoramento Integral de Bairros e em subsídios habitacionais. Comparando-se os investimentos habitacionais ao longo do tempo, verifica-se que os mesmos se situam, em média, em 2,6% dos investimentos urbanos totais, tendo sido maior em 2009, com 3,2% e em 2013, com 4,9% do total (MEDELLÍN CÓMO VAMOS, 2019, p. 145).

A velocidade de produção de moradias não consegue inverter a tendência de crescimento do déficit habitacional. Em 2015, enquanto o POT previa atender 10.477 famílias, o déficit constatado foi de 24.199 unidades, elevando-se rapidamente para 32.733 unidades em 2017, sendo 88% deste total relacionado as necessidades dos estratos de renda mais baixos (MEDELLÍN CÓMO VAMOS, 2018a). Assim, por mais que os assentamentos precários sejam atendidos por projetos de melhorias habitacionais e urbanas, a produção de novas moradias para atender as estratégias relacionadas aos macroprojetos urbanos carece de alto investimento público e não é efetivada.

Com relação aos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, o POT impõe restrições à ocupação nas zonas de alto risco não mitigável e nas faixas de proteção de cursos d'água e nascentes (MEDELLÍN, 2014b). O POT define o limite urbano como o limite sanitário, que é a cota 2100 acima do nível do mar, acima da qual não é permitida a ocupação, muito menos a prestação de

¹⁵ Entrevista concedida em reunião ocorrida em 23 de julho de 2019, para discussão sobre o Programa *Unidos por el Agua* com os membros da *Corporación Convivamos*, em Medellín.

¹⁶ Este plano equivale, no Brasil, ao Plano Plurianual Municipal - PPA. Em que pese suas similaridades ao que a legislação brasileira exige do Poder Executivo em sua elaboração, o PPA normalmente não traduz as demandas a serem atendidas de forma muito objetiva, sendo muito mais um instrumento contábil do que um instrumento de planejamento social e econômico.

serviços públicos de água e esgoto. Desta maneira, por mais que as legislações municipal e nacional tenham flexibilizado as regras de prestação de serviços de saneamento para abranger um número maior de pessoas, o limite sanitário exclui todos os assentamentos precários que estejam acima desta cota e que não estejam na parte urbana ou de expansão urbana (MEDELLÍN, 2014b).

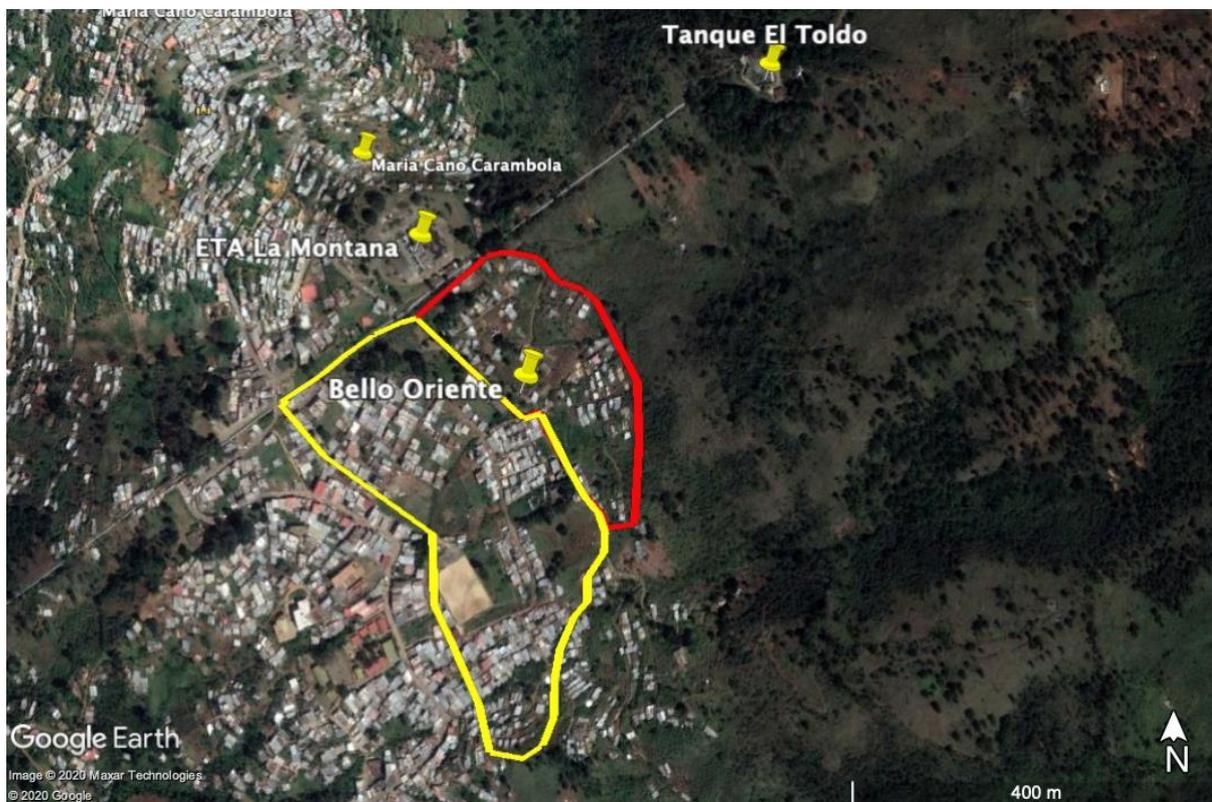
Essa limitação urbanística está repleta de contradições, pois ao mesmo tempo em que impõe estas restrições, não consegue impedir a expansão destes territórios por não haver alternativa de moradia às pessoas que necessitam. A classificação das zonas de alto risco não mitigável, associadas não só a questão geológico-geotécnica, mas também à capacidade de resposta da população sujeita a estas situações, não permitiu ainda julgar de forma adequada nenhuma das duas condições, já que os mapeamentos de risco não são detalhados, e não permitem que sejam avaliados em suas peculiaridades, para que sejam considerados não mitigáveis. De outro lado, a população tem demonstrado capacidade de superar suas limitações, e aprender a gerir o risco a que estão sujeitos. Sobre estes assuntos, será apresentado o caso do assentamento denominado *Bello Oriente*, na Comuna 3, que demonstra que tais argumentos podem ser questionados, fragilizando o discurso técnico, e trazendo novas possibilidades para o desenvolvimento urbano.

6.4 **BELLO ORIENTE: onde o direito não chega e a Agenda 2030 não conta**

Bello Oriente é um assentamento precário localizado na Comuna 3, na zona nordeste de Medellín, que está localizado, em parte, abaixo do limite sanitário da cidade, e parte acima deste. De acordo com o Plano de Ordenamento Territorial (POT), este bairro também está sob influência do Projeto de Borda Urbano-rural (Cinturão verde metropolitano), e a população que está acima do limite sanitário deverá ser reassentada em alguma outra região da cidade, ainda não definida. A parte de baixo do assentamento é reconhecida pela Prefeitura, e lá se desenvolvem ações do Programa *Unidos por el Agua* (Figura 32). A porção superior abriga uma ocupação esparsa, muito próxima do sopé da encosta, e que já sofreu danos por deslizamento de terra. O acidente, segundo informado pelas lideranças locais, ocorreu devido a vazamentos de água de uma adutora irregular, que foi construída pelos próprios moradores do núcleo. Este assentamento, assim como outros próximos, que também não são reconhecidos pela Prefeitura, capta água de um extravasor de uma estação de acumulação de água, chamada *Tanque el Toldo*, da EPM. Este tanque recebe águas da represa *Piedras Blancas* e alimenta a Estação de Tratamento *La Montana*, que se situa a menos de 100 metros de *Bello Oriente*. O excesso das águas que chegam ao tanque *El Toldo* é extravasado por uma escada hidráulica que lança as águas em uma caixa de amortecimento para ser “devolvida” à natureza, a meia encosta. É desta caixa que os moradores coletam água e a conduzem, por meio de adutoras comunitárias, às suas casas (Figura 33).

Esse tanque já havia sido explorado pela população de Santo Domingo, da Comuna 1, que da mesma maneira, construiu suas adutoras artesanais, aproveitando o deságue, como se fosse um “presente” da EPM (ZAPATA HOYOS, 2009). Hoje Santo Domingo tem abastecimento regular de água e recebe melhoramentos por meio do Programa *Unidos por el Agua*. *El Toldo* é um importante suprimento de água para a população desta região, apesar de não ser potável. Ainda assim, historicamente tem envolvido a população no aprendizado sobre seu manejo (ZAPATA HOYOS, 2009 p. 64-65, 72-73).

Figura 32 - Localização de *Bello Oriente*. Em amarelo, porção “regular”; em vermelho, porção a ser removida. Notar a Estação de Tratamento de Água La Montana, adjacente à porção “irregular”



Fonte: Adaptado de Google Earth (2019)

Figura 33 - Extravasor da EPM e captação de água pelos moradores, a meia encosta.



Fonte: acervo da pesquisa

A adutora comunitária que leva água para *Bello Oriente* foi construída em PEAD com diâmetro de 75 mm, e tem sido melhorada ao longo do tempo para evitar rupturas em sua extensão. Os moradores realizam inspeções periódicas em todo o trecho, e as conexões para as moradias foram feitas de maneira bastante racional (**Figura 34**). Estas soluções foram adotadas coletivamente pelos moradores depois do acidente ocorrido na encosta. A *Corporación Convivamos* tem oferecido assistência técnica aos moradores, visando a mitigação dos riscos geotécnicos e a melhoria das condições de vida dessa comunidade.

Por outro lado, a água captada deste extravasor não é potável. Os moradores são orientados a ferverem a água, já que não podem ter filtros domésticos, pois vivem sob ameaça de corte das instalações pela EPM. Alguns moradores optam por comprar água potável engarrafada ou de vizinhos da parte regular do núcleo, que recebem água tratada da EPM. Estas soluções são muito caras, e a grande maioria das pessoas de *Bello Oriente* é muito carente.

Figura 34 - Colar de tomada e distribuição de água para as moradias “irregulares” de *Bello Oriente* a partir da adutora comunitária

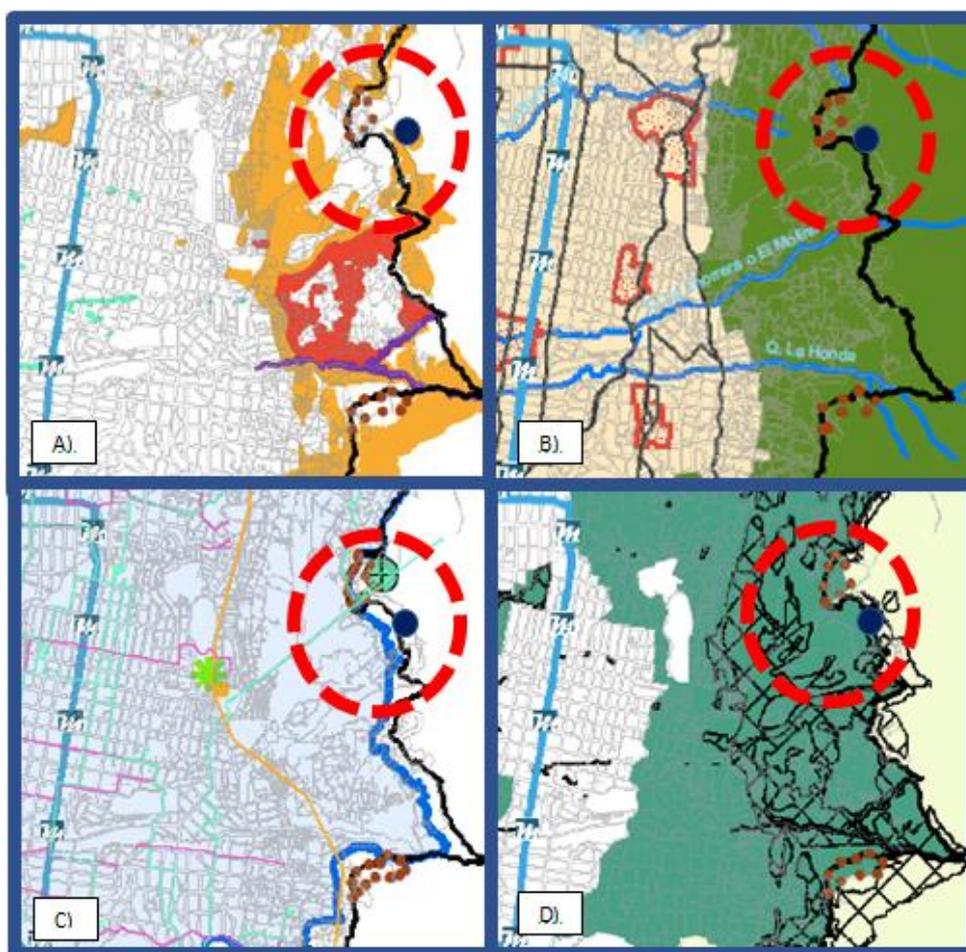


Fonte: acervo da pesquisa

Quanto ao esgotamento sanitário, os moradores são orientados para que não haja lançamento direto no solo, então eles lançam seus efluentes nos talwegues naturais (chamados de “quebradas”), ou até mesmo na rede da EPM na parte regular do núcleo, quando conseguem adaptar suas instalações. Curiosamente, esta porção irregular de *Bello Oriente* é servida por energia elétrica e iluminação pública, serviços estes prestados pela própria EPM. Os limites entre as duas porções do território são quase imperceptíveis, bastando uma rua para que as pessoas saibam qual o lado será beneficiado com as redes de água e esgoto e qual não será atendido.

Pode-se destacar aqui as contradições da política urbana que limitam a ação estatal e o direito humano à água. Em primeiro lugar, é difícil compreender a inviabilidade técnica do serviço de saneamento acima do limite sanitário, quando o limite físico entre as áreas servida e não servida é tão tênue. Em segundo lugar, a proximidade da estação de tratamento de água incomoda qualquer observador, já que o serviço de potabilização de água, que garante a condição básica de saúde a qualquer ser humano, está tão próximo, mas restringe o acesso daquela população ao serviço. Em terceiro lugar, no mapa de riscos e vulnerabilidade do POT (**Figura 35**), *Bello Oriente* não configura zona de risco não mitigável.

Figura 35 - Sobreposição de *Bello Oriente* (ponto azul) nos mapas temáticos do POT: A) mapeamento das zonas de risco mitigáveis (laranja) e não mitigáveis (vermelho); B) posição no limite urbano (linha preta), sobre o macroprojeto do Cinturão Verde Metropolitano. C) limite sanitário (linha azul). D) intervenção do plano habitacional, numa linha tênue entre a consolidação (em verde) e a remoção de moradias (quadriculado)



Fonte: elaboração própria a partir de Medellín (2014b)

Finalmente, o POT admite que a universalização dos serviços domiciliares é conflituosa com as normas urbanísticas, quando se considera que as regras de prestação de serviços de energia elétrica são menos restritivas que as de saneamento, “confundindo o direito ao acesso universal com os princípios de ocupação segura do território” (MEDELLÍN, 2014b, p. 393):

Existen una serie de criterios y condiciones sociales y económicas que el POT no desconoce y que deben ser abordados por las instancias correspondientes, como son: la problemática de los desconectados y la alta significación de los costos de los servicios públicos en la canasta familiar. [...]

La prestación de los servicios públicos en el contexto local, en ocasiones no se ajusta a los principios de planificación urbanística, debido a que las empresas prestadoras realizan la instalación de los servicios, especialmente el servicio de energía, sin tener en cuenta los demás componentes de la planificación integral que requiere la ciudad.

Cabe anotar que EPM hace un análisis de las solicitudes de servicio de energía, considerando las restricciones como zonas de alto riesgo, retiros de quebradas entre otros a las cuales se les niega el servicio; sin embargo, muchos de estos interesados se amparan bajo la Ley 142 de 1994, que establece el derecho a los servicios públicos domiciliarios y que por medio de un proceso judicial obliga a prestar el servicio; llevando a que no se atienda a los planes de expansión eléctrica o de planificación urbana sino a los requerimientos de nuevos usuarios.

La regulación que rige para cada uno de los servicios públicos es diferente, siendo la del servicio de energía la más laxa, permitiendo la instalación en lugares donde las normas no permiten la instalación de los demás servicios domiciliarios, confundiendo el principio de prestación universal, con el principio fundamental de salvaguardar la vida de las personas.

Esta situación lleva a que sea necesario que EPM y el Municipio busquen alternativas normativas que permitan regular tanto la ocupación de suelos de alto riesgo, o con restricciones de uso, como la instalación de servicios públicos buscando coherencia entre la expansión del servicio y el crecimiento urbano.

Considerando a experiência da gestão comunitária de risco promovida pela *Corporación Convivamos* com os moradores de *Bello Oriente*, pode-se afirmar que, na medida em que as pessoas foram orientadas a lidar com os próprios riscos depois do acidente geotécnico ocorrido, elas passaram a administrar a adutora de água e compreender a importância da condução adequada dos esgotos sanitários. Por terem sido levados a analisarem seus próprios problemas, passaram também a questionar as limitações impostas pela Prefeitura, já que se sentem e se mostram capazes de lidar com o meio ambiente em que vivem.

O tanque *El Toldo* extravasa parte das águas que chegam de *Piedras Blancas*, permitindo a esta população ter acesso a abundante quantidade do líquido. Essa “disponibilidade hídrica” permitiria às pessoas viverem com segurança hídrica, aprendendo a manejar seus consumos para garantir o suprimento perene. Porém, quando se sentem impedidas de explorar técnicas de pequeno porte para tratar esta água, ou são levadas a crer que estão “roubando água” da EPM, ficam limitadas ao consumo de água não potável, agredindo desnecessariamente a própria saúde. Pode-se considerar ainda que esta água não é da EPM, já que está sendo descartada, devolvida para a natureza, sendo, portanto, um recurso a disposição de quem dela necessite.

De acordo com Ruales (2015), é preciso ampliar a participação popular no processo de ordenamento territorial, dando às pessoas o direito de pensar e planejar o próprio território dos bairros de *altas ladeiras*, reconhecendo esses espaços de solidariedade e vizinhança como espaços adequados à habitação, respeitando os direitos da população deslocada, como os imigrantes e as vítimas do conflito armado intra-urbano, que buscam condições melhores de vida.

6.5 A ESCUELA TERRITORIAL DE BARRIOS DE LADERA: água, território e a luta pela permanência

Os moradores desta porção “irregular” de *Bello Oriente* não podem ficar onde estão. Esta é a regra do Plano de Ordenamento Territorial de Medellín. Não é pelo fato de estarem em zonas de risco não mitigável, muito menos pelo fato de não haver tecnologia suficiente para prestação de serviços de água e saneamento. É porque estão localizadas sobre o território destinado a ser o cinturão verde

da cidade, e isso é o suficiente para excluí-las do direito ao território. Apesar do plano habitacional de Medellín prever o reassentamento dessas famílias em outro lugar da cidade, a data e o local de reassentamento ainda são incertos. Até o fim deste plano sem meta, as pessoas ficam submetidas à falta d'água e de saneamento.

As organizações comunitárias *Corporación Convivamos, Montana-A e Mesa de Vivienda y Servicios Públicos Domiciliarios de La Comuna 8* apresentam um projeto alternativo ao Macroprojeto de Borda Urbano Rural da zona nordeste da cidade. Seus princípios norteadores são a identidade popular, o direito a cidade, a defesa do território e a gestão comunitária de riscos (CONVIVAMOS, [2019?]).

Segundo este projeto, o conceito de risco que tem sido utilizado pela Prefeitura de Medellín serve como justificativa para não fazer o que é preciso, restringindo o direito das pessoas a um território seguro, ao mesmo tempo em que não direciona adequadamente o crescimento urbano. Segundo essas organizações, a atenção estatal ao desastre natural só ocorre depois que ele acontece, revelando uma posição passiva no desenvolvimento da cidade (CONVIVAMOS, [2019?]).

Este projeto propõe transformar as pessoas de potenciais vítimas de desastres em agentes mitigadores, conhecedores dos próprios riscos, sem negar a problemática do mesmo. Fazem da gestão de risco a base de trabalho, porém, tendo por princípio que “[...] o território é uma construção em diferentes escalas, uma ação política” (CONVIVAMOS, [2019?]). Segundo esse projeto de cidade popular, o desenvolvimento territorial dos bairros deve ocorrer em três escalas (CONVIVAMOS, [2019?], tradução nossa):

[...] no âmbito familiar, que tem na moradia a força dinamizadora para construção dos bairros, e deve ocorrer com base nos princípios de segurança, cooperação, solidariedade, progressividade e produtividade;

no âmbito do entorno, nos bairros e ladeiras, onde a comunidade se encontra e interage com as regras de ordenamento territorial, e onde ocorre a participação popular. Nesta escala estão os serviços domiciliares, a mobilidade e transporte, e os espaços públicos e equipamentos.

no âmbito socioeconômico, que deve ser pensado nas escalas de cidade, região e País, definindo-se um modelo econômico e de desenvolvimento social que tenha por objetivo a superação da pobreza e da iniquidade, indo além da pretensão de se contratar ‘mão de obra local’ nos projetos de melhoramentos urbanos e habitacionais.

Assim, a *Escuela Territorial de Barrios de Ladera* pretende garantir à população desses assentamentos precários urbanos o direito à permanência, com respeito ao que foi autoconstruído, dando a oportunidade de as pessoas terem um novo começo diante da violência sofrida. A superação das condições de risco, da pobreza e da segregação urbana deve acontecer sem gerar novas vítimas, tecendo o território popular com identidade comunitária, para a formação de uma nova paisagem, associada com os elementos naturais e os elementos estratégicos de desenvolvimento municipal.

Este projeto, portanto, propõe um paradigma socioambiental diferente da organização territorial convencional, em que se limitam os espaços de morar, trabalhar e de proteger o meio natural de forma segregada, como se fosse possível reparar a natureza como se fosse intocada. É sobre isso que Swyngedouw (2004) discorre: a metabolização da natureza já ocorreu e continuará ocorrendo, num processo contínuo de produção e reprodução do espaço.

Quando se propõe a autonomia comunitária, e considerando o exemplo dos moradores de *Bello Oriente*, percebe-se a sua capacidade efetiva de pensarem seu território e sua segurança,

impulsionando-os no sentido da paz almejada. A falta de argumentação para o abastecimento de água de *Bello Oriente* para além da limitação de expansão urbana coloca em xeque a finalidade do POT, pois outros territórios, pouco a pouco são inseridos na zona urbana. Exemplo disso é o assentamento *Maria Cano Carambola*, muito próximo de *Bello Oriente*, e incluído no POT como área de expansão, que enche de esperança tanto os moradores de *Bello Oriente*, quanto os loteadores que continuam vendendo terras tanto nos assentamentos precários como nas partes nobres da cidade, a despeito do objetivo da equidade proposta no POT.

Assim, pode-se dizer que, apesar de uma política de universalização do saneamento tão contundente, seus resultados são reféns da política territorial do POT. Enquanto a primeira exclui pessoas, deixando de cumprir seus próprios objetivos, que são as propostas da Agenda 2030, a segunda ignora a inviabilidade da política habitacional em curto prazo, além de não considerar os motivos que levaram a população a esta situação de vulnerabilidade. Impõe regras de ocupação que não condizem com a realidade territorial, subestima a capacidade popular e a história individual das pessoas. Como resposta, as pessoas subvertem as regras injustas da política urbana e promovem frentes de expansão constantes, lutando pelo direito a cidade, um direito que não se traduz nos planos urbanísticos, apesar de estar presente em seu discurso. Esse direito tem a ver com a reprodução popular do espaço urbano.

6.6 DISCUSSÃO

O presente capítulo teve por objetivo apresentar o programa *Unidos por El Agua*, implementado pela Prefeitura de Medellín visando a universalização dos serviços de saneamento nos assentamentos precários urbanos. Por ser um programa específico de universalização do saneamento, interessou sua análise para verificar as possibilidades e limitações das ações de saneamento neste tipo de ocupação. Verificou-se que mesmo no bojo de uma política pública comprometida com o direito à água, as ações de saneamento estão limitadas por processos de planejamento urbano que limitam o direito à terra e à moradia, tanto quanto as limitações econômicas que excluem parte da população dos serviços.

A cidade de Medellín e a EPM foram pioneiras na implementação do *Programa Mínimo Vital de Água* gratuito, garantindo à população pobre o volume de 2500 litros per capita mensais. Porém, parte significativa da população dos assentamentos precários não consegue acessar o direito por não fazer parte de cadastros de prestação dos serviços de água e esgoto. Buscando superar as limitações deste programa, a EPM implementou o sistema pré-pago de compra de água, que por sua vez não foi capaz de ampliar o acesso das pessoas pobres, mantendo as restrições econômicas ao consumo mínimo vital de água.

Com o *Programa Unidos por el Agua*, a Prefeitura e a EPM buscaram ampliar o atendimento dos serviços, mesmo que de formas não convencionais, em áreas de difícil gestão. Entretanto, limitações associadas às regras de ordenamento territorial continuaram a alijar pessoas do acesso aos serviços. Como forma de superar tais dificuldades, a população se organizou para captar água não tratada, para satisfazer suas necessidades básicas. Apesar de ser uma grave limitação à saúde pública, as pessoas mostraram-se capazes de administrar o abastecimento e mitigar os riscos a que estavam sujeitos, na medida em que foram orientados e passaram a perceber a possibilidade de convivência pacífica com suas próprias limitações, sejam elas territoriais ou socioeconômicas.

A experiência da *Escuela Territorial de Barrios de Ladera* demonstra que o planejamento urbano pode ser pensado no sentido de democratizar o acesso a terra e à cidade, desde que apresente instrumentos que garantam o desenvolvimento associado à conservação ambiental em uma lógica diferente daquela imposta pelo mercado. Porém, a flexibilização dos espaços de discussão e de planejamento urbano, do desenvolvimento municipal e do ordenamento territorial parece ser ainda

um ideal distante, pois os regulamentos ainda se baseiam na segregação de espaços e de usos, sem garantia de serem bem-sucedidos. A visão das comunidades sobre os espaços de uso e fruição na cidade, por outro lado, tem muito mais adesão aos conceitos de unidade socioambiental propostos por Swyngedouw (2004), do que aos modelos técnicos convencionais da EPM e da Prefeitura de Medellín, que orientam políticas públicas tradicionais. Até que tais modelos se flexibilizem, a água continuará seguindo fluxos determinados pelo poder e pelo capital, uma vez que o planejamento urbano tem estado a reboque destes, e não como motor principal. O modelo convencional de desenvolvimento urbano de Medellín foi um bom exemplo disto.

A universalização do saneamento pode estar mais próxima deste contexto proposto pelas comunidades populares de Medellín do que do modelo empresarial de prestação de serviços, de ordenamento do território e da condição de usuários clientes, que só consomem tais serviços, sem pensar em sua produção propriamente dita.

Mais uma vez é possível destacar a validade da hipótese da pesquisa, quando se afirma que a universalização do saneamento não pode ser atingida tratando a questão somente por sua dimensão econômica, ou mesmo buscando atender o déficit num esquema padronizado de serviços, que se adequam a um modelo urbanístico elitista, tanto de desenho urbano como de gestão de serviços. Os assentamentos são precários pela falta de infraestrutura, pela precariedade das habitações, e pela pobreza que acomete seus moradores, mas não o são por causa de um desenho urbano diferente daquele que a elite econômica considera como adequado, pois este desenho só serve a ela.

Segundo Villaça (2001), uma das formas de dominação do espaço urbano pela elite é por meio do Estado, utilizando-se da legislação urbanística. Apesar da maioria da população das cidades ser pobre (e aqui inclui-se as cidades brasileiras e Medellín), a legislação só atende a uma parte da cidade, com um rigor que só interessa aos requisitos da burguesia. As exigências não importam às camadas mais pobres, e no caso de Medellín, ao contrário, busca-se o direito de planejar o próprio território popular, discutir e questionar os modelos técnico-científicos que determinam o limite urbano, o limite sanitário, a gestão de riscos, os grandes projetos urbanos e a política habitacional.

Quando se fala em risco geotécnico, as pessoas dos bairros populares de Medellín querem saber porque é possível implantar um prédio como o da Biblioteca Espanha numa zona de alto risco, e este permanecer completamente seguro, e ao mesmo tempo, famílias serem transferidas para outros locais, a despeito de toda sua história de violência, expropriação e expulsão, por causa de mapas de risco definidos por técnicos que não conseguem valorar a mitigação do risco à violência, tanto quanto valoram o risco geotécnico. Não se trata de desprezar o conhecimento técnico científico, mas da possibilidade de participar da discussão e da tomada de decisão quanto a utilização de recursos financeiros em projetos urbanos de interesse público.

7 CONCLUSÕES E PROPOSTAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO NO BRASIL

O presente trabalho teve por objetivo responder a duas questões a respeito do déficit do saneamento no Brasil. A primeira é porque o país não consegue avançar no sentido da universalização do saneamento, tendo chegado a uma condição de precariedade que não se justifica pelos recursos financeiros e institucionais investidos nos últimos anos. A segunda questão é sobre qual seria o modelo de universalização do saneamento que considere, fundamentalmente, os assentamentos precários urbanos, *locus* do déficit.

Considerou-se como hipótese de trabalho que a universalização não é possível de ser atingida devido ao fato deste déficit ser tratado somente por sua dimensão econômica, em um modelo empresarial que não dialoga com o fato concreto, que são as distintas dimensões socioambientais do mesmo. Tal modelo reduz esta realidade complexa a uma necessidade de padronização das soluções de saneamento, visando minimizar os custos e maximizar os lucros do negócio, e assim exclui territórios em que tais soluções não são aplicáveis, grupos sociais que não podem pagar por elas e dinâmicas socioambientais que não necessitam das mesmas. O modelo atual homogeneiza a natureza, o espaço e o ser humano.

Para o desenvolvimento dos trabalhos, buscou-se primeiramente pesquisar a localização deste déficit nas fontes de dados sobre saneamento, visando estabelecer algumas categorias de análise e, conseqüentemente, um método de pesquisa. Isso se mostrou inviável, pois todas as bases pesquisadas tratam o problema de forma homogênea, sem possibilitar a identificação das especificidades do território. Por outro lado, essa pesquisa inicial deixou claro que o déficit estava concentrado nas áreas urbanas. Considerando então o vínculo existente entre saneamento e espaço urbano, buscou-se na literatura sobre produção e características do espaço periférico alguma fonte de informação que desse conta do problema, e foi, especificamente na abordagem habitacional que se localizou o déficit. A partir daí foi possível correlacionar a informações de saneamento e habitação, e identificar relações importantes que respondem aos problemas propostos.

A primeira delas diz respeito à diversidade ambiental, urbana, social e econômica do País, que resulta em diferentes práticas de saneamento, que não são consideradas nos paradigmas tecnológicos que orientam os projetos do setor, conforme discutido no Capítulo 4. Esse distanciamento ocorre não só nos assentamentos precários, mas, nos diversos municípios estudados. Verificou-se que soluções individuais do tipo fossa séptica são muito comuns em muitas cidades, mas não fazem parte do que a Lei nº 11.445/2007 considera como sistema público de saneamento. Além disso, existem localidades que não têm nenhuma solução de saneamento, caracterizando uma diversidade de situações precárias e um grande acúmulo de poluição em todo o território nacional.

Em que pese que em diversas outras localidades, principalmente no sudeste brasileiro, as soluções convencionais de coleta de esgotos seguida de tratamento em estações centralizadas são a prática corrente, e são consideradas como o modelo ideal para o sucesso das empresas de saneamento, os assentamentos precários urbanos não têm acesso a elas, comprometendo todo o sistema, por causa da poluição que gera pelo lançamento de efluentes *in natura* nos rios e córregos, e as valas abertas que contaminam o subsolo. Como foi tratado nas Seções 3.2 e 3.3, as transformações físico-químicas e biológicas da água no meio urbano produzem transformações sociais e ambientais contínuas, e tais transformações beneficiam determinados grupos sociais enquanto prejudicam outros. Apesar do ciclo urbano da água afetar mais gravemente os assentamentos precários, pelas peculiaridades que discutimos nos Capítulos 4 e 5, aos poucos passa a afetar territórios cada vez maiores, pois a água (e o esgoto) flui por todo o sistema, que não é fechado. Ao fim, todos serão afetados pela poluição, sem distinção.

Do ponto de vista físico, as soluções convencionais não se aplicam pela inviabilidade de instalação das redes de esgoto em ambientes densos, com pouco espaço livre e poucas alternativas de passagem de redes enterradas. O modelo convencional exige sistema viário convencional, moradias convencionais implantadas em lotes convencionais. Nada disso é comum nos assentamentos precários, principalmente nas favelas. Do ponto de vista socioeconômico, a fragilidade se dá pela incapacidade de pagamento de tarifas por parte da população moradora desses assentamentos. Verificou-se que o déficit, além de estar localizado nos APU, atinge fundamentalmente pessoas com baixa escolaridade e renda média familiar de até um salário mínimo.

Entende-se que a universalização do esgotamento sanitário – recorte metodológico proposto – é possível desde que se considerem todas as variáveis que limitam o acesso aos moradores dos assentamentos precários: condição da moradia; forma de uso e ocupação do solo; contexto ambiental; tecnologias disponíveis; e sistema tarifário equitativo, que permita as pessoas acessarem aos serviços independentemente de sua condição econômica. Neste sentido, no Capítulo 5 desenvolvemos três estudos de caso em cidades brasileiras - Belém/PA, Recife/PE e Campinas/SP para avaliar em que medida essas variáveis interferem na possibilidade de universalização do acesso aos sistemas de esgotamento sanitário. Essas cidades foram selecionadas por serem localidades de grande porte, em diferentes situações socionaturais, com problemas de saneamento e de assentamentos precários relevantes para o estudo em andamento.

Assim, de um lado, temos um modelo de saneamento único, para todo o país, orientado pela lei de 2007. E de outro a pesquisa revelou não apenas a fragilidade socioeconômica das famílias que se encontram em déficit, mas a diversidade física destas localidades. Não foi objeto da pesquisa, contudo, avançar com relação à capacidade institucional das prefeituras nos casos estudados, mas certamente encontraremos diferenças significativas quanto a isso considerando os mais de 5 mil municípios existentes no país.

Além dos casos presentes no capítulo 5, e compreendendo que o tema da exclusão socioterritorial que resulta em precariedade urbana e ambiental extrapola as fronteiras brasileiras e encontra semelhanças em outros países da América Latina, foi realizado um estudo de caso na Colômbia. Conhecemos o programa de universalização de água e esgoto implementado pela Prefeitura de Medellín denominado *Unidos por el Agua*, visando identificar outras estratégias para lidar com o déficit de saneamento que não sejam orientadas por uma legislação que privilegia um modelo único de atendimento ao déficit. A cidade de Medellín apresentou-se como um estudo adequado, pois além de estar implantando um programa de universalização de saneamento, é uma cidade de porte similar às cidades brasileiras estudadas, com processo de estruturação urbana também similar ao contexto brasileiro.

Como resultado, foi possível verificar que a ideia de atendimento total às famílias em déficit que orienta o serviço de saneamento em Medellín é uma possibilidade real e não uma utopia distante. A abordagem colombiana, ainda que apresente limitações, contrasta com o debate em torno da plena recuperação dos custos do serviço, obsessão presente nas discussões sobre o novo marco legal do saneamento no Brasil.

As interfaces do déficit de saneamento

A primeira reflexão do presente trabalho diz respeito ao papel que a atividade de saneamento deve exercer na sociedade. O saneamento não existe por si só: faz parte de um complexo estruturado que viabiliza a vida humana. As pessoas se organizam na cidade para viverem, produzirem e reproduzirem-se, exercerem sua liberdade, sua dignidade e conquistarem seus objetivos. O saneamento é condição para essa reprodução social, e a sua falta coloca a sociedade inteira em risco. Seus efeitos mais imediatos se espalham rapidamente pelo território, na forma de doenças de

veiculação hídrica, poluição das massas de água em geral, enchentes extremamente danosas, não só por seus efeitos dinâmicos, mas pela mistura de águas de chuva e esgotos.

Os sistemas de esgotamento sanitário têm a função de garantir o afastamento, o transporte seguro e o tratamento dos efluentes antes de retornar aos corpos d'água. Em termos tecnológicos, redes de coleta e sistemas de tratamento centralizados e distantes podem ser boas soluções para as cidades, mas não são as únicas. A imposição dessa tecnologia para realização do serviço público tem levado ao mesmo resultado que as regras urbanísticas de uso e ocupação do solo: só se aplicam a uma porção restrita da cidade, colocando o restante na clandestinidade (VILLAÇA, 2001). No caso de Belém, este "restante" representa a maior porção do território municipal!

Outra reflexão diz respeito ao pagamento pelos serviços de saneamento. Não acredito que tenha algum cidadão no mundo que não queira universalizar o saneamento. Como destacado na Seção 3.4, o saneamento é um bem coletivo complexo, que sustenta tanto a reprodução social como o processo econômico de produção e circulação de mercadorias. Porém, não será a empresa de saneamento (pública ou privada) que conseguirá, sozinha, garantir água de qualidade, acessível e segura, e esgoto tratado (para garantir o ciclo de água de qualidade, acessível e segura). Este processo requer transferência de capital e subsídios cruzados, sistemáticos e permanentes. Os investimentos devem ser maciços, as tecnologias e sistemas de gestão devem ser diversificados, e somente aportes públicos, subsídios e redistribuição de capital e de renda possibilitarão que este objetivo seja realizado (SWYNGEDOUW, 2013a).

Finalmente, é preciso considerar que, atualmente, 27% da população brasileira não tem nenhum tipo de atendimento, 18% só tem acesso à coleta, mas não ao tratamento de esgotos, e 12% utiliza soluções individuais de tratamento, cuja qualidade não pode ser garantida (Tabela 4) (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2017). A meta de universalização do PLANSAB prevê o ano de 2033 para atingir 92% de domicílios rurais e urbanos conectados a redes coletoras ou fossas sépticas, e 93% dos esgotos coletados, devidamente tratados (Brasil, 2014, p. 148). O Atlas Esgoto, por sua vez, prevê alcançar 90% de atendimento urbano por redes de coleta em 2035 (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2017, p. 64). Até lá, as pessoas continuarão sem saneamento e as águas continuarão sendo poluídas. É preciso tomar decisões agora, e nos adaptarmos aos cenários de mudanças climáticas que já acontecem. O saneamento organizado como empresa, em sistema de livre mercado, produzindo em grande escala para viabilizar lucros e reduzir riscos não é adequado neste cenário. Não é uma questão de tecnologia ou de mercado, mas de realidades sociais e climáticas que exigem mudanças imediatas.

Por que o Brasil não avança no sentido da universalização do saneamento?

O que se seguiu neste trabalho foi uma proposta de reflexão sobre mudanças necessárias, buscando responder as perguntas da pesquisa. A primeira delas é porque o Brasil não avança no sentido da universalização do saneamento? Vimos que a padronização que se pretende com a coleta de esgotos não responde a realidade do espaço socioambiental no Brasil, que é diverso em suas dimensões locais mas, homogêneo na sua reprodução, na forma de especulação da terra, no desprezo pela natureza, na produção de solo sobre áreas úmidas, na larga produção de sistema viário de grande porte para viabilizar a expansão do território.

A centralização de ações de tratamento de esgotos também é uma forma de padronização, visando atingir ganhos de escala com os serviços. Esse paradigma só atende a necessidade econômica, mas restringe ganhos ambientais coletivos, bem como deixa o setor bastante vulnerável, já que desrespeita os ciclos socionaturais da água, transpondo esgotos de um lado a outro das cidades, e não permite que se integre às ações de drenagem e gerenciamento de resíduos sólidos, numa perspectiva de ganhos ambientais locais. Esse ponto da homogeneização (padronização) é central no impasse da universalização.

Tendo por referência os casos de Recife e Medellín, é preciso destacar que a participação da população nos processos decisórios sobre saneamento é fundamental para que se promova mudanças paradigmáticas. Os assentamentos precários urbanos têm características próprias, que revelam produção da cidade excludente, mas que existem por si e assim se desenvolvem, a despeito de regras e padrões. É preciso que haja uma ressignificação do planejamento urbano-ambiental, para que sejam compreendidas essas formas de agrupamento humano, e que as pessoas que vivem nesses assentamentos possam pensar e participar das decisões que afetam suas próprias realidades. Por isso, moradia, urbanismo, saneamento, gestão de riscos e gestão de recursos hídricos são questões que pertencem a elas também, requerendo dos profissionais que atuam nestes setores (engenharia, arquitetura, economia, direito, serviço social, planejamento territorial, etc.) mudanças em suas concepções de atuação e de cidadania, aceitando que essas pessoas têm muito o que contribuir para resolver esta realidade, visando transformá-la no sentido do bem comum.

Chegamos a um ponto de desconexão da realidade que, em Pernambuco foi preciso que auditores contábeis do Tribunal de Contas apontassem a necessidade de se considerar os princípios e diretrizes da lei de saneamento no planejamento das estratégias de universalização. Aquilo que deveria ser óbvio, por dever de ofício de engenheiros e arquitetos, está sendo substituído por uma visão de curtíssimo espectro: o saneamento, a habitação e o espaço urbano como mercadorias a serem rapidamente produzidas, consumidas e descartadas. Acontece que o espaço construído – objeto do nosso desejo enquanto profissionais – é feito para durar (muito tempo!).

O Brasil está prestes a ter um novo marco regulatório do setor de saneamento. O Projeto de Lei 4.162 de 2019, se aprovado pelo Senado Federal, vai ser o novo modelo a partir de 2020. Este projeto centraliza o planejamento do setor, impõe soluções econômicas para problemas socionaturais, deslegitima o município enquanto regulador do uso do solo urbano e fere o sistema nacional de recursos hídricos. Por outro lado, o texto admite que soluções alternativas de esgotamento sanitário podem viabilizar a universalização do saneamento, podendo ser adotadas pelos operadores. Percebe-se aí algum reconhecimento de que, se for para universalizar o serviço, algumas medidas menos ortodoxas sejam necessárias. Isso reforça a tese desta pesquisa.

Mas o novo texto não convence, pois o Artigo 11B estabelece como meta de universalização o atendimento a 99% da população brasileira com água potável, e 90% da população com coleta e tratamento de esgotos até 31 de dezembro de 2033. Depois disso não há outras metas. Se chegarmos a 90% de atendimento de esgotamento sanitário daqui 13 anos, ainda não estaremos universalizados. Quem estará no grupo dos 10% não atendidos? Certamente, quem já está hoje nos APU, e que continuará esperando, sem perspectiva, por seu direito humano atendido. Esperaremos todo este tempo para dizer o que já sabemos.

O novo marco regulatório define que a política federal de saneamento priorizará os núcleos urbanos isolados, formais e informais, e que seguiremos com a política de regularização fundiária conforme a Lei Federal nº 13.465/2017, mas impõe que novos loteamentos deverão ser atendidos pelas empresas de saneamento, sem serem cobrados por isso (Artigo 18A). Desta forma, se a expansão urbana continuar, o Poder Público não terá condição de investir em assentamentos precários urbanos. Nem é preciso dizer que os serviços de drenagem urbana e gestão de resíduos sólidos passaram despercebidos no novo texto legal, e, portanto, continuarão sem avanços.

Assim, a pergunta poderia ser respondida com a seguinte afirmação: o Brasil não avança porque não tem projeto político para universalizar o saneamento. Trata-se de um plano discurso, que postergará sistematicamente seu objetivo virtual.

Universalização do esgotamento sanitário nos assentamentos precários brasileiros

Passamos então para a segunda questão: qual o conceito de universalização do esgotamento sanitário deveríamos adotar para os assentamentos precários brasileiros? Primeiramente, devemos destacar a necessidade de assumirmos, definitivamente, os assentamentos precários urbanos como parte integrante da cidade, que compõem o território com padrão urbanístico próprio, e que precisa receber intervenções segundo as suas especificidades socioambientais, vislumbrando segurança estrutural das moradias, equilíbrio siconatural da água e possibilidade das pessoas realizarem seus objetivos enquanto seres humanos. Por isso, e destacando a hipótese de pesquisa adotada, universalizar o saneamento na sua forma padronizada, baseada na formalidade urbanística, é tarefa inviável. Além disso, tratar as pessoas de maneira igual, cobrando tarifas iguais, sem distinguir as condições socioeconômicas dos usuários, é manter os moradores de assentamentos precários fora do serviço, portanto, inviabilizando a universalização do acesso.

Por outro lado, pode-se destacar algumas medidas fundamentais para possibilitar a universalização da coleta e tratamento dos esgotos domésticos:

- 1) Os serviços de esgotamento sanitário fazem parte do ciclo urbano da água, sendo produzido em bacias ou sub-bacias hidrográficas, devendo ser tratado nesta unidade, devolvido como água bruta, com determinado nível de tratamento suficiente para ser transportado pelo curso d'água urbano, segundo princípios de conservação hídrica;
- 2) Políticas de uso e ocupação do solo não podem ser feitas para a cidade formal, elitizada, com regras e padrões que tornam todos os demais habitantes clandestinos. É preciso que se consolidem formas participativas, com assistência técnica à moradia, com desenhos urbanos democráticos, e inclusão das metas locais de saneamento nos planos plurianuais e leis orçamentárias;
- 3) O saneamento é também produção de espaço construído, e por isso deve ser combinado com a política urbana e habitacional, com estratégias de controle de expansão, e equilíbrio de encargos e benefícios. Um projeto urbano deve conter esses elementos para ser aprovado;
- 4) Enquanto não são construídas novas moradias para a população, e enquanto os planos de saneamento não se viabilizam por completo, é preciso pensar em soluções transitórias para atender os domicílios ainda sem acesso. Essas medidas podem ser consideradas como ações de contingência e podem estar denominadas como tal em planos municipais de saneamento. Certamente temos capacidade de evoluir nas estratégias de operação e manutenção destes sistemas provisórios, e trabalharmos no sentido da despoluição ambiental em curto prazo;
- 5) O projeto do sistema de esgotamento sanitário deve fazer parte de um escopo unificado de saneamento e meio ambiente, tendo como partido a edificação, com seus subsistemas pré-definidos (condutos hidrossanitários, caixas de gordura, caixas de inspeção), a quadra (microrredes), o sistema viário (redes coletoras), o núcleo (micro-estação de tratamento); os projetos de drenagem devem seguir a mesma metodologia, num projeto compartilhado, analisando interferências e solucionando incompatibilidades;
- 6) Quando moradias não podem ser conectadas a rede de coleta convencional, por problemas de nivelamento com a via pública – seja ela uma viela, um beco ou uma rua, é possível dimensionar sistemas alternativos, verificando, nestes casos, qual o impacto das soluções sobre a futura operação. De maneira geral, não são todas as moradias que se encontram neste tipo de situação, portanto, é plausível que se realizem estudos específicos das exceções às ligações convencionais no âmbito do projeto de saneamento;

- 7) Além de um projeto compatível com as peculiaridades desses assentamentos, a execução das obras deve ser mais comprometida com os objetivos da intervenção. As empresas construtoras não podem simplificar a estratégia de execução, parametrizando a realidade com obras de loteamento, onde se implanta infraestrutura em terra nua. Pelo contrário, universalizar o saneamento neste contexto pressupõe atuar em um território já construído, remetendo a uma tecnologia (processos e técnicas) de adaptação ao que existe. Os objetivos da intervenção devem ser declarados nos termos de referência, e metas de execução devem estar associadas a eles, de maneira que nenhuma moradia fique desconectada do sistema construído, muito menos que incompatibilidades eventualmente encontradas sejam ignoradas. Um sistema de medição de serviços deve considerar esses objetivos gerais e os específicos da intervenção, e não apenas se basear na execução física declarada num cronograma físico-financeiro sintético;
- 8) a variável econômica deve ser fragmentada em função dos usos da água, para que a distribuição do recurso seja socialmente justa, como propõe Mulas (2013). Compreendendo a água nesses três níveis de uso – vital, de interesse público e de interesse econômico, é possível reduzir os custos do uso vital, enquanto os demais o subsidiam. Além disso, a efetiva implementação de tarifas sociais com regras simples e transparentes facilita seu acesso, seu controle e sua abrangência;
- 9) As variáveis social, cultural e ideológica necessitam ser conhecidas e expostas ao debate, visando democratizar as decisões a respeito das soluções de saneamento para o assentamento precário. Principalmente com relação aos aspectos ideológicos, é preciso que os objetivos do setor de saneamento estejam alinhados com a função social do serviço, e paradigmas empresariais não prevaleçam na discussão sobre a universalização. O prazo para se atingir as metas da Agenda 2030 está se encurtando, e a crença no setor privado é a própria panaceia da universalização do saneamento no Brasil.

Os assentamentos precários urbanos nos planos municipais de saneamento

Os estudos de caso realizados sugerem que, quando os planos de saneamento não incorporam a variável “assentamento precário urbano”, tendem a ser generalistas e evasivos, sem estratégias contundentes para superar os problemas da cidade. O caso de Belém/PA demonstra que a política de saneamento está atrelada às estratégias comerciais da empresa estadual de saneamento, e não à melhoria da qualidade do habitat. Em Campinas/SP e Recife/PE, as preocupações que foram expostas nos planos habitacionais traduziram-se em estratégias mais precisas no campo do saneamento, enquanto em Belém, verificou-se um distanciamento da concessionária com relação aos problemas dos assentamentos precários.

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Recife considera como estratégia de universalização a urbanização e o saneamento integrado das comunidades de interesse social – CIS. Para tanto, estabeleceu como diretriz a elaboração do diagnóstico que resultou no Atlas das CIS (Recife, 2016) e que demonstrou ser um documento extremamente importante para a tomada de decisões quanto as prioridades dos projetos públicos de forma integrada. No caso de Campinas, o Plano de Saneamento Básico inclui parte dos assentamentos precários com previsão de urbanização e regularização fundiária, indicados no plano habitacional.

Quanto às peculiaridades físicas e ambientais dos assentamentos precários urbanos, o plano de saneamento de Belém/PA só distingue as ações específicas nas ilhas, mas a estratégia principal do plano é recuperar e ampliar o sistema de tratamento existente na parte continental. Com relação a coleta de esgotos, trata das necessidades de forma bem homogênea, com vistas a atender ao crescimento vegetativo. O plano de saneamento de Campinas não especifica ações em função das

peculiaridades físicas ou sociais dos APU, apesar do plano de habitação ter realizado um extenso diagnóstico que permitiria esta tarefa. Além disso, a estratégia da SANASA é executar redes coletoras e transportar todos os esgotos para sistemas centralizados de tratamento desativando, aos poucos, os sistemas locais de tratamento, o que se configura como uma abordagem homogênea e padronizada da cidade, além de disputar recursos que deveriam estar direcionados prioritariamente para os domicílios em déficit.

Quanto a Recife, não foi possível identificar se as peculiaridades físicas dos assentamentos, ou mesmo se as unidades de paisagem foram incorporadas como variáveis de projeto, mas, pelo fato de ter sido elaborado o Atlas das CIS, verificou-se que os programas de saneamento adotaram ações integradoras e capazes de superar as deficiências das comunidades precárias.

Os ODS e a Agenda 2030 nas cidades avaliadas

Considerando as metas de universalização do saneamento no âmbito da Agenda 2030 – 100% de atendimento de esgotamento sanitário e redução da poluição das águas em metade dos níveis atuais, o que se observa para o município de Belém é que pode ser viável ampliar o sistema de tratamento de esgotos e melhorar sua eficácia, porém, como não se sabe a estratégia a ser adotada para o sistema de coleta, provavelmente a meta de redução da poluição não será atingida.

De todo modo, é preciso que o município adote uma política urbana com enfoque no saneamento ambiental, controlando a expansão do território para proteger as áreas ainda não ocupadas. Além disso, é preciso que o modelo de ocupação do território seja mais adequado às características geográficas e culturais da região em que está inserido. Finalmente, é preciso que o município tenha capacidade institucional para tomar decisões acerca do saneamento em todas as suas interfaces, reconhecendo as limitações econômicas da população e articulando políticas de desenvolvimento mais acessíveis à maioria dos cidadãos. Tais decisões devem ser respeitadas pelos demais agentes promotores de saneamento.

Quanto ao município de Recife, em que pese que o PMSB considera as intervenções em assentamentos precários como fundamentais para a conquista da universalização do saneamento, não é possível avaliar se o plano de saneamento será bem-sucedido neste aspecto, porque a parceria público-privada estabelecida pela COMPESA com a BRK Ambiental ainda necessita ser monitorada e avaliada. Acredita-se que o desafio que se impõe é justamente o de garantir que as decisões tomadas em âmbito municipal sejam respeitadas pelos prestadores dos serviços regionais.

Quanto ao município de Campinas, o PMSB prevê atender boa parte dos assentamentos precários indicados no Plano de Habitação. Porém, é preciso destacar que as ações previstas neste último, principalmente aquelas relacionadas à provisão de moradias, são fundamentais para o sucesso da universalização do saneamento, mas não estão devidamente consideradas nos custos de saneamento. Ademais, demandam outras fontes de recursos e ações específicas, sobretudo fundiárias.

Contribuições da experiência de Medellín para a presente pesquisa

Os serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos em Medellín são operados pela EPM, que é uma empresa pública municipal, estruturada para obter lucros. A Prefeitura de Medellín aplica recursos financeiros próprios para financiar o programa de universalização *Unidos por el Agua*, bem como para subsidiar as tarifas dos usuários que têm dificuldade de pagamento. O *Unidos por el Agua* adotou como estratégia qualificar parte dos assentamentos precários urbanos como áreas de difícil gestão, admitindo que, para solucionar os problemas de saneamento, seriam aceitos sistemas convencionais de saneamento ou não.

Esta experiência demonstrou claramente que, apesar dos esforços da empresa de saneamento, as limitações de acesso dizem respeito às regras de ordenamento do solo urbano, e não a dificuldades tecnológicas. Apesar das regras territoriais, a população dos assentamentos precários se organizou para captar água não tratada para satisfazer suas necessidades básicas. Quando necessário, mostrou-se capaz de administrar o abastecimento e mitigar os riscos geotécnicos a que estava sujeita, na medida em que foi orientada e passou a perceber a possibilidade de convivência pacífica com suas próprias limitações, sejam elas territoriais ou socioeconômicas. O problema é que esta água não é tratada e impõe riscos sanitários desnecessários, já que existem inúmeras formas de tratamento e potabilização que poderiam ser adotadas em ambientes domésticos ou em pequenas escalas comunitárias. Curiosamente, a EPM está legalmente impedida de prestar serviços de saneamento a esta população, mas fornece energia elétrica normalmente.

O direito à água está associado ao direito à terra e à moradia, e este caso de Medellín deixou isso bem claro. Não é possível tratar do problema da universalização do saneamento em assentamentos precários sem enfrentar esta correlação. A questão tarifária também foi uma limitação importante, e verificamos que parte da população que recebeu o benefício do programa *Unidos por el Agua* não conseguiu honrar os pagamentos, tendo sido cortada do serviço.

Por outro lado, a experiência da *Escuela Territorial de Barrios de Ladera* demonstrou que o planejamento urbano pode ser pensado no sentido de democratizar o acesso a terra e à cidade. Para tanto, deve apresentar instrumentos que garantam o desenvolvimento associado à conservação ambiental em uma lógica diferente daquela imposta pelas regras urbanísticas que visam a produção de solo para o mercado imobiliário. A flexibilização dos espaços de discussão sobre o ordenamento territorial parece ser ainda um ideal distante, pois os regulamentos se baseiam na segregação de espaços e de usos, sem coesão entre as diversas finalidades. O paradigma proposto pela *Escuela Territorial de Barrios de Ladera* para uso e fruição do espaço urbano tem muito mais adesão aos conceitos de unidade socioambiental propostos por Swyngedouw (2004), do que aos modelos técnicos convencionais da EPM e da Prefeitura de Medellín, que orientam políticas públicas tradicionais. A solução para universalização do saneamento pode estar muito mais próxima das formas de atendimento desenvolvidas nas e pelas comunidades populares de Medellín do que do modelo empresarial do saneamento, do planejamento convencional do uso do solo, e da condição dos usuários dos serviços de saneamento que, muito mais que clientes, são agentes de produção e de consumo do saneamento.

Mais uma vez é possível destacar a validade da hipótese da pesquisa, quando se afirma que a universalização do saneamento não pode ser atingida tratando a questão somente por sua dimensão econômica, ou mesmo buscando atender o déficit num esquema padronizado de serviços, que se adequam a um modelo urbanístico elitista, tanto de desenho urbano como de gestão de serviços. Os assentamentos são precários pela falta de infraestrutura, pela precariedade das habitações, e pela pobreza que acomete seus moradores, mas não o são por causa de um desenho urbano diferente daquele que a elite econômica considera como adequado, pois o desenho formal tradicional só serve a ela.

Propostas para futuras pesquisas neste tema

Considerando que os impactos negativos da falta de saneamento avançam muito mais rápido que as medidas de controle e atendimento de sistemas de saneamento, é preciso intensificar a produção de conhecimento através de pesquisas aplicadas, no sentido de fornecer ao setor de saneamento condições para superar esse desafio tão complexo.

Primeiramente sugere-se que se avalie, no âmbito da América Latina, se este problema se repete em termos de projetos políticos. Para tal, sugerimos que trabalhos futuros comparem os

estudos elaborados pela CEPAL (2018) com as ações em andamento, já que as propostas de ação se distinguem, como foi o caso de Medellín, mas se limitam pela mesma questão: o direito à terra e à cidade. Retomar os estudos sobre saneamento sob a perspectiva de sua função precípua deve nos indicar em que ponto devemos retornar, visando reescrever projetos e estratégias de universalização do saneamento.

Outra abordagem que se faz necessária é a de avaliação de desempenho dos serviços de saneamento. Pelo que foi analisado no presente estudo, as formas atuais de medida de qualidade não satisfazem as questões formadoras do problema do saneamento. É preciso que os indicadores de desempenho considerem aqueles que não estão conectados, tais como os moradores de rua, os trabalhadores sem sede – taxistas, entregadores, ambulantes, camelôs; as famílias que não podem pagar pelos serviços, e as moradias que não estão aptas à conexão convencional. Outros trabalhos podem avançar na discussão do saneamento rural, já que a qualidade das águas depende também do tratamento dos resíduos gerados por esta população. A métrica do saneamento deve considerar indicadores de pessoas efetivamente atendidas, índices de qualidade das águas dos rios e córregos, índices de redução de doenças e acessibilidade econômica dos usuários carentes.

Estudos sobre controle social e operação comunitária de sistemas de saneamento também devem ser conduzidos na forma de sistematização do conhecimento e proposição de indicadores de desempenho e modelos de gestão participativa para compreensão e ampliação deste modelo em diversas situações.

São necessários ainda estudos que demonstrem a mudança da composição dos esgotos sanitários considerando substâncias químicas presentes – fármacos, efluentes de pequenas indústrias nas cidades, águas pluviais, e que alteram o padrão do efluente doméstico que chega às estações de tratamento, fazendo com que, muitas vezes, estes sejam os responsáveis pela “ineficiência” de sistemas construídos.

Finalmente, escolas de Engenharia Civil, Sanitária e Ambiental, além de cursos de Arquitetura e Urbanismo e de Direito devem incorporar, em suas estruturas programáticas, o ensino inter e multidisciplinar do saneamento, na perspectiva adotada no presente trabalho, visando instigar futuros profissionais a tratar dos problemas da cidade sob uma perspectiva sicionatural.

EPÍLOGO

Até o final desta tese, o índice de desemprego no Brasil, da ordem de 11,2% da população, segue estabilizado em alta, e a informalidade no trabalho bate recorde histórico¹⁷ de 41,1%. A história da urbanização brasileira permite prever o conseqüente aumento da informalidade e precariedade urbana, já que a produção do espaço urbano sempre esteve associada às condições de trabalho e salários no Brasil. A atual política de ajuste fiscal, o baixo investimento público em infraestrutura e a crise fiscal dos municípios também apontam para aumento da crise urbana. Assim, além de um passivo de saneamento discutido até aqui, não será possível discutir ações futuras sem levar em conta os fatores responsáveis para o crescimento do número de lares precários. Os estudos da crise urbana dos anos de 1990 foram fundamentais para esboçar a política nacional dos anos 2000, que fomentaram o diagnóstico do problema urbano nas dimensões habitacionais e ambientais. No Brasil de 2020, este esforço não está presente nos discursos dos formuladores da política urbana e isso trará conseqüências.

¹⁷ AMORIM, D. Taxa de desemprego fica em 11,2% no trimestre até janeiro, aponta IBGE. O Estado de São Paulo, 28 fev. 2020. Disponível em <https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,taxa-de-desemprego-fica-em-11-2-no-trimestre-ate-janeiro-aponta-ibge,70003213510>. Acesso em 29 fev. 2020.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA METROPOLITANA DE CAMPINAS. **Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado**: Região Metropolitana de Campinas. Campinas: AGEMCAMP, 2018. 213 p. (Relatório 3 - Diagnóstico final dos problemas metropolitanos). Disponível em: http://multimidia.pdui.sp.gov.br/rmc/docs-pdui/rmc_docspdui_0012.pdf. Acesso em: 20 dez. 2019.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Atlas esgotos: despoluição de bacias hidrográficas. Brasília: ANA, 2017. 92 p. Disponível em: http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/publicacoes/ATLASESGOTOSDespoluicaoodeBaciasHidrograficas-ResumoExecutivo_livro.pdf. Acesso em: 03 dez. 2018.
- AGENCIA REGULADORA DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO DA BACIA DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ (ARES-PCJ). Resolução nº 251 de 05 de setembro de 2018. Estabelece critérios mínimos para aplicação de Tarifa Residencial Social pelos prestadores dos serviços de saneamento, no âmbito dos municípios associados à Agência Reguladora PCJ (ARES-PCJ), e dá outras providências. Disponível em: http://www.arespcj.com.br/arquivos/61476_Resolucao_nº_251_2018_-_Tarifa_Social.pdf. Acesso em: 15 dez. 2019.
- AGENCIA REGULADORA MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE BELÉM (AMAE). Resolução nº 002 de 06 de julho de 2017. Regulamento das condições gerais na prestação de serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de Belém. Disponível em: http://www.belem.pa.gov.br/amae/wp-content/uploads/2017/08/Resolucao-002.2017-CSA_AMAE-V03.pdf. Acesso em: 16 dez 2019.
- ALBUQUERQUE, Guilherme da Rocha; FERREIRA, Arian Bechara. O saneamento ambiental no Brasil: cenário atual e perspectivas. Brasília: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior/BNDES, 2012. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/bibliotecadigital>. Acesso em: 16 set. 2015.
- ANDRADE, J. N.; SILVA, L. F. S.; ARAÚJO, C. P. Saneamento para quem? Quadro do saneamento básico no litoral de Pernambuco. In: ENCONTRO DA ENANPUR, 18., 2019, Natal. Anais [...]. Natal: Anpur, 2019. Disponível em <http://anpur.org.br/xviiienanpur/anaisadmin/capapdf.php?reqid=1675>. Acesso em: 24 nov. 2019.
- ANTIOQUIA (Departamento). Encuesta calidad de vida 2017: población, vivienda y hogares. Disponível em: <https://www.antioquia.gov.co/index.php/encuesta-calidad-de-vida-2017-poblacion,-vivienda-y-hogares>. Acesso em: 12 jul. 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AGÊNCIAS DE REGULAÇÃO. Tarifa social nas companhias estaduais de saneamento básico e o papel da regulação. Brasília: Abar, 2018. 78 p. Disponível em: <http://abar.org.br/wp-content/uploads/2018/12/3.-Estudo-Tarifa-Social-ABAR-19-12.pdf>. Acesso em: 01 dez. 2019.
- BELÉM (Município). Lei nº 8655 de 30 de julho de 2008. Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Belém e dá outras providências. Disponível em: http://www.belem.pa.gov.br/planodiretor/Plano_diretor_atual/Lei_N8655-08_plano_diretor.pdf. Acesso em: 12 dez. 2019.
- BELÉM (Município). **Plano Municipal de Habitação de Interesse Social** – PMHIS. Belém, PA, 2012. Disponível em: http://planodiretor.belem.pa.gov.br/wp-content/uploads/2019/05/Plano-Municipal-de-Habitacao-de-Interesse-Social-de-Belem_2012.pdf. Acesso em: 12 dez. 2019.
- BELÉM (Município). **Plano Municipal de Saneamento Básico de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Belém** – Pará. Belém, PA, 2014. 2 v.
- BRASIL. Decreto nº 7.217 de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 22 jun. 2010. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7217.htm. Acesso em: 01 jun. 2018.

BRASIL. Emenda Constitucional nº 95 de 15 de dezembro de 2016. Altera o Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, para instituir o Novo Regime Fiscal, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 15 dez. 2016. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/Emendas/Emc/emc95.htm. Acesso em: 13 set. 2019.

BRASIL. Lei Federal nº 10.257 de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 17 jul. 2001. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm. Acesso em: 12 dez. 2019.

BRASIL. Lei Federal nº 11.107 de 06 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm. Acesso em: 10 jan. 2020.

BRASIL. Lei Federal nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 11 jan. 2007. Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil03/ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 30 out. 2016.

BRASIL. Lei Federal nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Diário Oficial da União**, Brasília, 9 jan. 1997. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm. Acesso em: 23 out. 2017.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos 2016**. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2018. 220 p.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos 2014**. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2016a.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**. Disponível em: <http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/>. Acesso em: 19 nov. 2019b.

BRASIL. Ministério do Planejamento e Gestão. **PAC 2: 11º Balanço 2011 a 2014**. Brasília: MP, 2014b. Disponível em: <http://www.pac.gov.br/pub/up/relatorio/f9d3db229b483b35923b338906b022ce.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2019.

BRASIL. Ministério do Planejamento. **Relatório SEPAC 2016b**. Disponível em: <http://pac.gov.br/sobre-o-pac/publicacoesnacionais>. Acesso em: 14 jul. 2017.

BRASIL. **Projeto de Lei nº 4162/2019**. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento; a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos e Saneamento Básico; a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição; a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País; a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos; a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015, para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões; e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1787462&filename=PL+4162/2019. Acesso em: 22 dez 2019a.

BRASIL. **PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico**. Brasília, 2014a. 215 p. Disponível em: http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/PlanSaB/plansab_texto_editado_para_download.pdf. Acesso em: 30 maio 2018.

BRITTO, Ana Lucia. A proposta de novo marco regulatório para o saneamento: um retrocesso no caminho da universalização do acesso. **Observatório Nacional dos Direitos à Água e ao Saneamento – ONDAS**, 30 jun. 2019. Disponível em: <https://ondasbrasil.org/a-proposta-de-novo-marco-regulatorio-para-o-saneamento-um-retrocesso-no-caminho-da-universalizacao-do-acesso/>. Acesso em: 15 dez 2019.

BRITTO, Ana Lucia; REZENDE, Sonaly C. A política pública para os serviços urbanos de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Brasil : financeirização, mercantilização e perspectivas de resistência. **Caderno Metropolis**, São Paulo, v. 19, n. 39, p. 557-581, maio/ago. 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/2236-9996.2017-3909>. Acesso em: 20 ago. 2017.

BUENO, Laura Machado de Melo. O desafio da universalização do saneamento: reconhecer na cidade os padrões espaciais regulares e irregulares. **Arquitextos**, São Paulo, v. 19, n. 226.01, mar. 2019. Disponível em: <https://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/19.226/7308>. Acesso em: 09 dez. 2019.

CAMPINAS (Município). Lei Complementar nº 189 de 8 de janeiro de 2018. Dispõe sobre o Plano Diretor Estratégico do município de Campinas. Disponível em: http://suplementos.campinas.sp.gov.br/admin/download/suplemento_2018-01-09_cod473_1.pdf. Acesso em: 22 ago. 2019.

CAMPINAS (Município). **Lei nº 4.356 de 28 de dezembro de 1973**. Autoriza o Poder Executivo a constituir uma sociedade por ações, com o objetivo de planejar, executar e operar os serviços de água e esgotos sanitários no município de Campinas, e dá outras providências. Disponível em: <https://bibliotecajuridica.campinas.sp.gov.br/index/visualizaratualizada/id/91080>. Acesso em: 13 jun. 2019.

CAMPINAS (Município). **Plano Municipal de Habitação**. Campinas, SP: SEHAB, 2011. Disponível em: <http://www.campinas.sp.gov.br/governo/habitacao/plano-habitacao.php>. Acesso em: 22 jun. 2019.

CAMPINAS (Município). **Plano Municipal de Saneamento Básico. Produto 1**: Diagnóstico, Caracterização e Análise Crítica. Campinas, SP: Secretaria do Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2013a. Disponível em <http://www.campinas.sp.gov.br/arquivos/meio-ambiente/plano-saneamento/p1-diagnostico.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2019.

CAMPINAS (Município). **Plano Municipal de Saneamento Básico. Produto 2**: Prognósticos, objetivos e metas. Campinas, SP: Secretaria do Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2013b. Disponível em: <http://www.campinas.sp.gov.br/arquivos/meio-ambiente/plano-saneamento/p2-prognosticos-objetivos-metas.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2019.

CAMPINAS (Município). **Plano Municipal de Saneamento Básico. Produto 3**: Programas e Ações. Campinas, SP: Secretaria do Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2013c. Disponível em: <http://www.campinas.sp.gov.br/arquivos/meio-ambiente/plano-saneamento/p3-programas-acoas.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2019.

CAMPINAS (Município). **Plano Municipal de Saneamento Básico. Produto 4**: Relatório Final. Campinas, SP: Secretaria do Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2013d. Disponível em: <http://www.campinas.sp.gov.br/arquivos/meio-ambiente/plano-saneamento/p4-relatorio-final.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2019.

CARDOSO, Adauto Lucio. Assentamentos precários no Brasil: discutindo conceitos. In: MORAIS, M. P.; KRAUSE, C.; LIMA NETO, V.C. (org.). **Caracterização e tipologia de assentamentos precários**: estudos de caso brasileiros. Brasília: Ipea, 2016. p. 29-52.

CASTRO, José Esteban de. Políticas públicas de saneamento e condicionantes sistêmicos. In: HELLER, L.; CASTRO, J. E. (org.). **Política pública e gestão dos serviços de saneamento**. Belo Horizonte: UFMG; Rio de

Janeiro: Editora Fiocruz, 2013. p. 53-75.

CAVALCANTI, H. *et al.* Tipologia e caracterização dos assentamentos precários: região metropolitana do Recife. *In*: MORAIS, M. P.; KRAUSE, C.; LIMA NETO, V.C. (org.). **Caracterização e tipologia de assentamentos precários: estudos de casos brasileiros**. Brasília: Ipea, 2016. p. 307-376.

CENSAT AGUA VIVA. **Referendo por el agua**. Disponível em: <https://censat.org/es/noticias/referendo-por-el-agua>. Acesso em: 29 out. 2019.

CENTRO DE ESTUDOS EM SUSTENTABILIDADE. Soluções Baseadas na Natureza. **Revista Página 22**, São Paulo, FGV-EAESP, p. 1-23, dez. 2017. Disponível em: http://www.gvces.com.br/p22_on-solucoes-baseadas-na-natureza-sbn?locale=pt-br. Acesso em: 28 dez. 2019.

CENTRO DE INFORMAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O BRASIL. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro: UNIC Rio, 2016. 42 p. Disponível em: <http://www.br.undp.org/content/dam/brazil/docs/agenda2030/undp-br-Agenda2030-completo-pt-br-2016.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2019.

COLOMBIA. Decreto nº 1272 de 28 de julio de 2017. Por el cual se adiciona el Capítulo 2, al Título 7, de la Parte 3, del Libro 2 del Decreto 1077 de 2015, que reglamenta parcialmente el artículo 18 de la Ley 1753 de 2015, en lo referente a esquemas diferenciales para la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo en zonas de difícil acceso, áreas de difícil gestión y áreas de prestación, en las cuales por condiciones particulares no puedan alcanzarse los estándares de eficiencia, cobertura y calidad ,establecidos en la ley. **Diario Oficial**, n. 50.308, 28 julio 2017. Disponível em: https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=82883. Acesso em: 23 set. 2019.

COLOMBIA. Ley nº 142 de 11 de julio de 1994. Servicios Públicos Domiciliarios por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones. **Diario Oficial**, n. 41.433, 11 julio 1994. Disponível em: http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0142_1994.html. Acesso em: 23 set. 2019.

COLOMBIA. Ley nº 388 de 18 de julio de 1997. Por la cual se modifica la ley 9ª de 1989, y la ley 3ª de 1991 y se dictan otras disposiciones. **Diario Oficial**, n. 43.127, 12 sept. 1997. Disponível em: [http://www.catastrolatino.org/documentos/foros_tematicos_IGAC/foro%20I/legislacion/adjuntos%20colombi a/ley388de1997\[1\].pdf](http://www.catastrolatino.org/documentos/foros_tematicos_IGAC/foro%20I/legislacion/adjuntos%20colombi a/ley388de1997[1].pdf). Acesso em: 28 out. 2019.

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. **Plan de Acción Regional para la implementación de la Nueva Agenda Urbana en América Latina y el Caribe**. 2016-2036. Santiago, Chile: CEPAL/ONU-HABITAT, 2018.

COMPANHIA ESTADUAL DE ÁGUAS E ESGOTOS. **Plano estratégico e plano diretor de negócios e gestão 2017-2021**. Disponível em http://www.cedae.com.br/ri_governanca. Acesso em: 14 fev. 2017.

CONVIVAMOS. Montanoa-A. Comuna 8. **Escuela territorial de barrios de ladera**. [2019?]. Folheto.

COSTA, Maria Angélica Maciel. Da lama ao caos: um estuário chamado Baía de Guanabara. **Cadernos MetrÓpole**, São Paulo, v. 17, n. 33, pp. 15-39, maio 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/2236-9996.2015-3301>. Acesso em: 17 jun. 2017.

DENALDI, Rosana; FERRARA, Luciana Nicolau. A dimensão ambiental da urbanização em favelas. **Ambiente e Sociedade**, São Paulo, v. 21, 18 out 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422asoc0195r0vu1811ao>.

EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN. **Agua prepago. ¿Cómo puedo tener agua prepago?** Disponível em: https://www.epm.com.co/site/clientes_usuarios/clientes-y-usuarios/hogares-y-personas/epm-estamos-ah%C3%AD/agua-prepago. Acesso em: 23 jul. 2019.

ESPINOZA, Rodrigo de Freitas. **Rivalidade entre os polos: a construção discursiva do Conselho Mundial da**

Água. 2016. 239 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2016.

FARIAS, Rosa Sulaine Silva. **Perspectivas e limites da Lei de Diretrizes Nacionais de Saneamento Básico:** um estudo sobre a aplicação dos principais instrumentos e determinações da Lei 11.445/07 nos municípios da Região Metropolitana de Belém – PA. 2011. 268 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

FERNANDES, José Clodoaldo Machado Lopes. **Assentamentos precários e dispersão urbana:** o caso da Região Metropolitana de Belém. 2012. 110 f. Dissertação (Mestrado) - Belém: Universidade da Amazonia, 2012.

FERRARA, Luciana Nicolau *et al.* Saneamento básico e urbanização de favelas. *In:* FERREIRA, L.; OLIVEIRA, P.; IACOVINI, V. (org.). **Dimensões do intervir em favelas:** desafios e perspectivas. São Paulo: Peabiru TCA, Coletivo LabLaje, 2019. v. 1, p. 111-118.

FERREIRA, João Sette Whitaker. A cidade para poucos: breve história da propriedade urbana no Brasil. SIMPÓSIO “INTERFACES DAS REPRESENTAÇÕES URBANAS EM TEMPOS DE GLOBALIZAÇÃO”, 2005, Bauru. **Anais [...].** Bauru: UNESP-Bauru/SESC-Bauru, 2005.

FONSECA, A. R. **Tecnologias sociais e ecológicas aplicadas ao tratamento de esgotos no Brasil.** 2008. Dissertação (Mestrado) - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2008.

FONSECA, Juan Carlos Hurtado. Las guerras de Medellín (IV): Los desconectados de las EPM. **Semanario Voz**, 10 abr. 2013. Disponível em: <http://semanariovoz.com/las-guerras-de-medellin-iv-los-desconectados-de-las-epm/>. Acesso em: 13 jun. 2019.

FUNDAÇÃO AMAZONIA DE AMPARO A ESTUDOS E PESQUISAS DO PARÁ. **Região Metropolitana de Belém.** Disponível em: <http://www.fapespa.pa.gov.br/anuarioestatistico/imagens/mapas/territorio/regiaometropolitana.jpg>. Acesso em: 15 nov. 2019.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Diretoria de Estatística e Informações. **Déficit habitacional no Brasil 2015.** Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 2018.

FURIGO, Renata de Faria Rocha. PAC Saneamento nas cidades médias paulistas: uma análise quantitativa. *In:* ENCONTRO DA ANPUR, 17., 2017, São Paulo. **Anais [...].** São Paulo, 2017. p. 2-19. Disponível em: <http://www.anpur.org.br/ojs/index.php/anaisanpur/article/view/2118>. Acesso em: 20 nov. 2019.

FURIGO, Renata de Faria Rocha; SAMORA, Patricia Rodrigues . O Fórum Mundial da Água e o FAMA: conflitos e perspectivas para o século XXI. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, v. 40, p. 31-45, 2019. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/ojs/index.php/revistaparanaense/article/view/977/1157>. Acesso em: 01 jan. 2020.

GOOGLE EARTH. **Localização de Bello Oriente.** Disponível em: <https://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/>. Acesso em: 20 jul. 2019.

GUTIERREZ TAMAYO, Alberto Leon, SANCHEZ MAZO, Liliana Maria. **Planeación para el desarrollo del territorio:** perspectiva contemporánea. Medellín: Universidad de Antioquia, 2009.

HALL, David; LOBINA, Emanuelle. Políticas públicas e financiamento de sistemas de esgotos. *In:* **Política pública e gestão dos serviços de saneamento.** Belo Horizonte: UFMG; Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2013. p. 156-178.

HELLER, Léo. **Estudo 20:** Saneamento ambiental e recursos hídricos (saneamento básico). Disponível em: <http://www.cedeplar.ufmg.br/pesquisas/pis/Estudo%2020.pdf>. Acesso em: 10 set. 2015a.

HELLER, Léo. Mudanças e saneamento básico: impactos, oportunidades e desafios para o Brasil. *In:* **Sustentabilidade urbana:** impactos do desenvolvimento econômico e suas conseqüências sobre o processo de urbanização em países emergentes: textos para as discussões da Rio+20. Brasília: Ministério do Meio

Ambiente, 2015b. v.2.

HENRIQUE, Sávio Mourão. **A precificação dos serviços de saneamento de água e esgoto e o objetivo social**. 2017. 176 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do ABC, Santo André, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA. Esgotamento sanitário na Região Metropolitana de Belém segundo os Censos Demográficos de 2000 e 2010. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em 15 nov. 2019.

JACOBI, Pedro Roberto; CIBIM, Juliana; LEÃO, Renata de Souza. Crise hídrica na Macrometrópole Paulista e respostas da sociedade civil. **Revista Estudos Avançados**, n. 29, n. 84, p. 27-42, maio/ago. 2015.

KISHIMOTO, S.; LOBINA, E.; PETITJEAN, O. Global list of remunicipalisations. *In: Our public water future: the global experience with remunicipalisation*. Amsterdam: Transnational Institute, 2015. p. 17-29.

MARICATO, Ermínia. Cidades-Urgente: colocar a questão urbana na agenda nacional. **Agência Carta Maior**, Caderno Política, ed. 08 jun. 2012. Disponível em: <http://cartamaior.com.br>. Acesso em: 24 out. 2015.

MARICATO, Ermínia. **O impasse da política urbana no Brasil**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

MARQUES, Eduardo *et al.* (coord.). **Assentamentos precários no Brasil urbano**. Brasília: Ministério das Cidades / Centro de Estudos da Metrópole, 2008. Disponível em: <http://www.direito.mppr.mp.br/arquivos/File/relatorio-assentamentos-precatorios-no-brasil-urbano.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2019.

MEDELLÍN (Município). Acuerdo n. 48 de 2014. **Gaceta Oficial**, v. 21, n. 4267, 17 dic. 2014a. Disponível em: https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/SubportaldelCiudadano_2/PlandeDesarrollo_0_17/ProgramasyProyectos/Shared%20Content/Documentos/2014/POT/Gaceta4267ACUERDO48POTinternet.pdf. Acesso em: 08 nov. 2019.

MEDELLÍN (Município). Departamento Administrativo de Planeación. **Revisión y Ajuste al Plan de Ordenamiento Territorial**. Documento Técnico de Soporte. Medellín, 2014b. Tomo 4a; Tomo 4b. Disponível em: https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/SubportaldelCiudadano_2/PlandeDesarrollo_0_17/ProgramasyProyectos/Shared%20Content/Documentos/2015/DTS_POT048/POT_20141123_IVa_Formulación.pdf. Acesso em: 20 maio 2019.

MEDELLÍN (Município). **Las Juntas de Acción Comunal (JAC) em Medellín**. Disponível em: <https://www.medellin.gov.co/irj/portal/medellin?NavigationTarget=navurl://0001e9fd29a8cd0e49fd02a7c659d1b5>. Acesso em: 08 nov. 2019a.

MEDELLÍN (Município). **Plan de Desarrollo Medellín Cuenta con Vos**. Proyecto de Acuerdo. Medellín, 2016. Disponível em: https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/SubportaldelCiudadano_2/PlandeDesarrollo_0_17/Publicaciones/Shared%20Content/Documentos/2016/Proyecto%20de%20Acuerdo%20Plan%20de%20Desarrollo.pdf. Acesso em: 13 jun. 2019.

MEDELLÍN (Município). **Plan Estratégico Habitacional de Medellín 2020**. Disponível em https://drive.google.com/file/d/1pMVjA6jTUGvwHiOW_5yCnQ33nCRd3Ozm/view. Acesso em: 10 nov. 2019b.

MEDELLÍN CÓMO VAMOS. **32.733 hogares en Medellín necesitan una vivienda**. 2018a. Disponível em: <https://www.medellincomovamos.org/32-733-hogares-en-medellin-necesitan-una-vivienda/>. Acesso em: 21 set. 2019.

MEDELLÍN CÓMO VAMOS. **Informe de Calidad de Vida de Medellín, 2017**. Medellín, 2018b. Disponível em: <https://www.medellincomovamos.org/download/presentacion-informe-de-calidad-de-vida-de-medellin-2017/>. Acesso em: 17 dez. 2018.

MEDELLÍN CÓMO VAMOS. **Informe de Calidad de Vida de Medellín, 2018**. Medellín, 2019. Disponível em: <https://www.medellincomovamos.org/download/documento-informe-de-calidad-de-vida-de-medellin-2018/>. Acesso em: 23 set. 2019.

MEDELLÍN CÓMO VAMOS. **Informe de indicadores objetivos sobre como vamos em vivienda y servicios públicos, 2008**. 2009. Disponível em: <https://www.medellincomovamos.org/informe-de-indicadores-objetivos-sobre-vivienda-y-servicios-p-blicos-2008/>. Acesso em: 20 maio 2019.

MORAES, D.; MIRANDA, L.; SOUZA, M. A. A. Entre camadas de urbanização e intervenções integradas. A urbanização recente de assentamentos precários no Recife a partir do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). In: CARDOSO, A. L.; DENALDI, R. (org.). **Urbanização de favelas no Brasil: um balanço preliminar do PAC**. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2018. p. 165-198.

MORAES, L. R. S. *et al.* **Análise situacional do déficit em saneamento básico**. Brasília: Ministério das Cidades/Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2011. 335 p. (Panorama do Saneamento Básico no Brasil, v.2).

MULAS, Andrés Sanz. Análise de políticas públicas de saneamento: aspectos orçamentários e gerenciais. **Política pública e gestão dos serviços de saneamento**. Belo Horizonte: UFMG; Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2013.

NADALIN, V. G.; KRAUSE, C.; LIMA NETO, V. C. Distribuição de aglomerados subnormais na rede urbana e nas grandes regiões brasileiras. In: MORAIS, M. P.; KRAUSE, C.; LIMA NETO, V.C. (org.). **Caracterização e tipologia de assentamentos precários: estudos de caso brasileiros**. Brasília: Ipea, 2016. p. 75-94.

OLIVEIRA, Fabricio Augusto de. Estado e produção de bens públicos no pensamento econômico. In: **Economia e política das finanças públicas no Brasil**. São Paulo: Hucitec, 2009.

PERIFERIA. En Medellín los desconectados luchan por La dignidad. **Periferia: Comunicación Popular**, Edición 44, Sept. 2009. Disponível em <https://www.periferiaprensa.com/index.php/ss/desdelaperiferia/item/498-en-medellin-los-desconectados-luchan-por-la-dignidad>. Acesso em: 13 jun. 2019.

PINHEIRO, A. C. L. *et al.* Assentamentos precários na Região Metropolitana de Belém: baixadas e ocupações. In: MORAIS, M. P.; KRAUSE, C.; LIMA NETO, V.C. (org.). **Caracterização e tipologia dos assentamentos precários: estudos de caso brasileiros**. Brasília: IPEA, 2016. p. 189-248.

PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter. “Água não se nega a ninguém: a necessidade de ouvir outras vozes.” In: **Políticas Públicas Ambientais Latino-Americanas**. Brasília: Brasil, Editorial Abaré, 2005.

RECIFE (Município). **Atlas das Infraestruturas Públicas em Comunidades de Interesse Social do Recife**. Recife: Prefeitura do Recife, 2016. Disponível em: <http://mundosafari.com.br/projetos/2015/prefeitura-atlas/>. Acesso em: 22 maio 2019.

RECIFE (Município). **Atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico. Plano de Execução**. Disponível em: http://transparencia.recife.pe.gov.br/uploads/pdf/Produto%20III%20-%20Plano%20de%20Execução_43f565a8b3a71b5040fe170ea6361894.pdf. Acesso em: 17 dez. 2019a.

RECIFE (Município). **Atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico. Diagnóstico Integrado**. Disponível em: http://transparencia.recife.pe.gov.br/uploads/pdf/Produto%20I%20-%20Diagn%C3%B3stico%20Integrado_5e3e6fa57cef72d480da542e7787ec4d.pdf. Acesso em: 17 dez. 2019b.

RECIFE (Município). **Plano Municipal de Saneamento Básico**. Recife, 2015. Disponível em: http://www2.recife.pe.gov.br/sites/default/files/2_-_formulacao_estrategica.pdf. Acesso em: 11 maio 2019.

RODRIGUES, R. M.; ARAÚJO, Q. P.; CASTRO, R. B. Urbanizar as baixadas: um balanço do PAC na Região Metropolitana de Belém. In: **Urbanização de favelas no Brasil: um balanço preliminar do PAC**. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2018. p. 253-290.

ROLNIK, Raquel *et al.* O Programa Minha Casa Minha Vida nas regiões metropolitanas de São Paulo e Campinas: aspectos socioespaciais e segregação. *Cadernos Metropolis*, São Paulo, v. 17, n. 33, p. 127-154, maio 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/2236-9996.2015-3306>.

RUALES, Alejandro Melo. **Apuntes para um análisis de política pública em la ciudad de Medellín**. Medellín: Corporación Con-Vivamos, 2015.

SABESP. **Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA para a Interligação entre as Represas Jaguari (Bacia do Paraíba do Sul) e Atibainha (Bacias PCJ)**. Frente 1 : Licenciamento Ambiental. Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. São Paulo : SABESP/Prime Engenharia, 2015.

SABESP. **Relatório de Sustentabilidade 2015**. São Paulo: Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, 2015. Disponível em: http://site.sabesp.com.br/site/uploads/file/sociedade_meioamb/RS_2015_28032016.pdf. Acesso em: 20 out. 2016.

SANTOS, Gesmar Rosa *et. al.* **Estudos e proposições de medidas e arranjo técnico-institucional para o cumprimento do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 6**: Resumo Executivo. Brasília: IPEA/IPC-IG, 2019. Disponível em: <http://www.ipc-undp.org/system/files/ResumoExecutivoODS%206AguaeSaneamentoRelatorioFinal.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2019.

SÃO PAULO (Estado). Ata de audiência pública sobre o EIA/RIMA do empreendimento “Interligação entre as represas Atibainha (Bacia PCJ) e Jaguari (Bacia Paraíba do Sul)”, de responsabilidade da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP. 08 jun. 2015. São José dos Campos, SP: São Paulo/SMA/CONSEMA, 2015.

SOARES NETO, Percy. O saneamento não pode esperar. **Notícias**, 22 ago. 2019. Disponível em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/artigos/percy-soares-neto/o-saneamento-nao-pode-esperar/>. Acesso em: 22 out. 2019.

SOUSA, Ana Cristina Augusto de, BARROCAS, Paulo Rubens Guimarães. Privatizar ou não privatizar: eis a questão. A única questão? A reedição da agenda liberal para o saneamento básico no Brasil. **Cadernos Saúde Pública**, v. 33, n. 8, p. 00048917, 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00048917>

SWYNGEDOUW, Erik. Águas revoltas: a economia política dos serviços públicos essenciais. In: HELLER, L.; CASTRO, J. E. (org). **Política pública e gestão dos serviços de saneamento**. Belo Horizonte: UFMG; Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2013a. p. 76-97.

SWYNGEDOUW, Erik. UN water report 2012: depoliticizing water. **Development and Change**, v. 44, n. 3, p. 823-835, 2013b. DOI: 10.1111/dech.12033

SWYNGEDOUW, Erik. **Social power and the urbanization of water**: flows of power. Oxford: Oxford Geographical and Environmental Studies, 2004.

TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE PERNAMBUCO (TCE-PE). **Esgotamento sanitário da RMR e Goiana**. Disponível em: <https://www.tce.pe.gov.br/especial50/esgotamento.html>. Acesso em: 24 nov. 2019.

TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE PERNAMBUCO (TCE-PE). **Relatório consolidado do primeiro monitoramento de auditoria operacional (Processo TC nº 1301383-0)**: avaliação das ações de ampliação da cobertura dos serviços de esgotamento sanitário em Pernambuco. Recife: TCE-PE, 2014. Disponível em: <https://www.tce.pe.gov.br/internet/docs/anop/421/relatorio-consolidado-aop-saneamento-proc-1301383-0-1-monitoramento.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2019.

ULTRAMARI, C.; SILVA, R. C. E. O. Planos diretores em linha do tempo: cidade brasileira 1960-2015. In: ENCONTRO DA ANPUR, 17., 2017, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo, 2017.

UNITED NATIONS. Programa da Década da Água da ONU-Água sobre Advocacia e Comunicação (UNW-DPAC). **O Direito Humano à Água e Saneamento**. Comunicado aos Média. Disponível em: <http://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/humanrighttowaterandsanitationmediabriefpor.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2019.

VARGAS LOPEZ, Laura Marcela. **Avaliação do Programa Volume Mínimo Vital de Água Potável gratuito na Colômbia: os casos de Bogotá e de Medellín**. 2018. 210 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.

VEEDURÍA CIUDADANA AL PLAN DE DESARROLLO DE MEDELLÍN. **Balance de la Implementación del Plan de Desarrollo del Municipio de Medellín 2016 – 2019**. 2018. Disponível em: <https://veeduriamedellin.org.co/images/pdf/InformeDiagramadonov2018.pdf>. Acesso em: 20 set. 2019.

VELÁSQUEZ, Carlos. Medellín desconectada...de la dignidade. **Revista Observatório K**, v. 2, n. 1, p. 103-109, jan-jun, 2010. Disponível em: <https://www.kavilando.org/revista/index.php/kavilando/article/view/321/287>. Acesso em: 30 jun. 2019.

VILLAÇA, Flávio. A terra como capital (ou a terra-localização). **Reflexões sobre as cidades brasileiras**. São Paulo: Studio Nobel, 2012.

VILLAÇA. F. **Espaço intra-urbano no Brasil**. 2ed. São Paulo: Studio Nobel: FAPESP/Lincoln Institute, 2001.

WIKIMEDIA. **Mapa-Division Politico Administrativa de Medellin**. Disponível em: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b3/Mapa-DivisionPoliticoAdministrativadeMedellin.png>. Acesso em: 07 nov. 2019.

WORLD WATER ASSESSMENT PROGRAMME. **Soluções baseadas na natureza para a gestão da água: Resumo Executivo**. [s.l.]:UNESCO/WWAP, 2018. [Folheto].

WORLD WATER COUNCIL. **Aumento dos fluxos financeiros para o saneamento urbano: o que ministros e autoridades locais podem fazer**. Recomendações de Políticas, março de 2018. [Folheto].

ZAPATA HOYOS, Ismaria. **Plan de desarrollo y reconstrucción de la memoria cultural da la Comuna Uno**. Medellín: Alcaldía de Medellín, 2009.

ZULUAGA, Juan Esteban Santa. **Ciudad, Poder y Gobernanza: el acceso al agua potable em Medellín, 2002-2011**. 2014. Dissertação (Mestrado) - Universidad Nacional de Colombia, Medellín, 2014.