

# **Relatório SFD**

## **São Paulo Brasil**

### **Relatório Final**

Este Relatório SFD – Inicial - foi preparado por  
GFA Consulting Group GmbH.

Data de produção: 16/09/2018

Última atualização: 16/09/2018

SFD Report São Paulo, Brazil, 2018

Produced by:

Giuliana Talamini, Alejandra Burchard

©Copyright

All SFD Promotion Initiative materials are freely available following the open-source concept for capacity development and non-profit use, so long as proper acknowledgement of the source is made when used. Users should always give credit in citations to the original author, source and copyright holder.

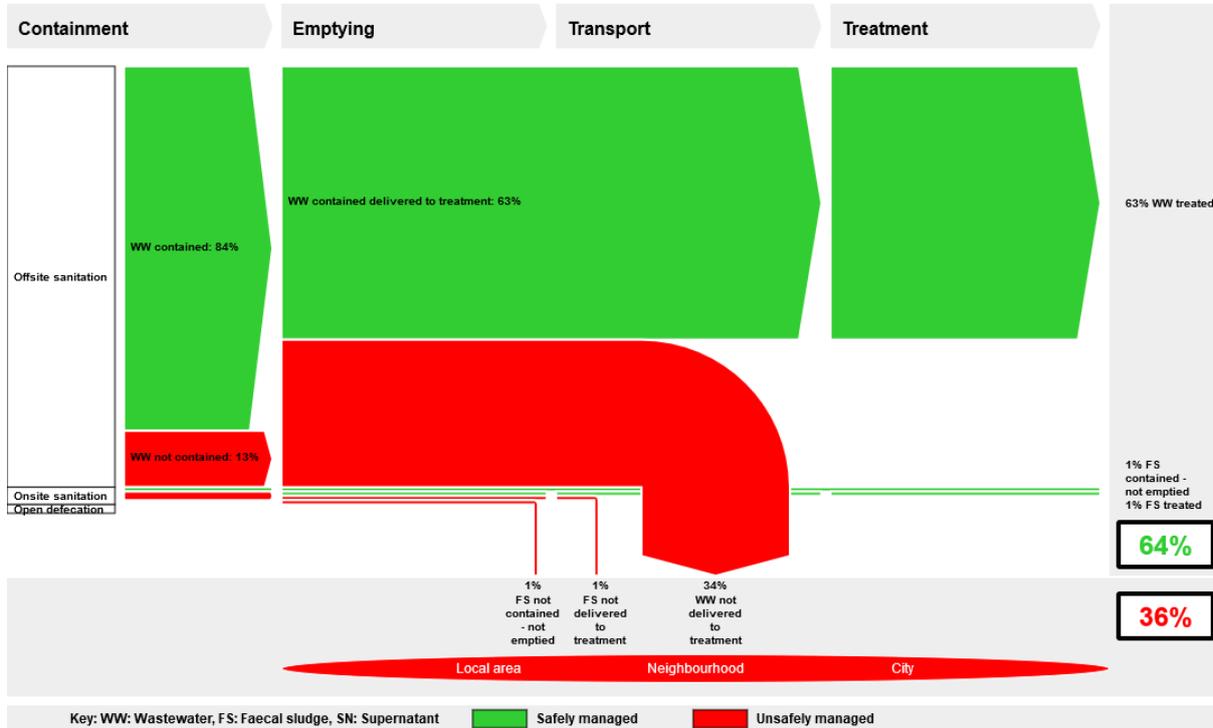
This Executive Summary and SFD Report are available from:

[www.sfd.susana.org](http://www.sfd.susana.org)

### 1. O Gráfico SFD

São Paulo, São Paulo, Brasil  
Version: Reviewed  
SFD Level: 1 - Initial SFD

Date prepared: 18 Aug 2018  
Prepared by: GFA Consulting Group



### 2. Informação do Diagrama

#### Nível do SFD:

Este é um relatório SFD do nível inicial.

#### Produzido por:

Este relatório SFD foi produzido por GFA Consulting Group GmbH.

#### Status:

Este relatório SFD é final.

Data de produção: 16/09/2018

### 3. Informação geral da cidade

O gráfico SFD foi construído para o município de São Paulo, capital do Estado de São Paulo e integrante da Região Metropolitana de São Paulo. É o município mais populoso do país e um dos maiores do mundo. Segundo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2018) o município possuía 11.967.825 residentes em 2015.

O município possui uma área de 1.521 km<sup>2</sup>, densidade demográfica de 7.398 hab/km<sup>2</sup>, sendo que 99,1% de sua população reside em áreas urbanas e somente 0,9% em áreas rurais. É contigualmente ocupado por uma

densa urbanização que pode ser dividida em uma área central, urbanizada e formal e uma área periférica com a existência de núcleos ou faixas em fundos de vales inundáveis, predominantemente informal ou irregular.

De acordo com os dados da Secretaria Municipal de Habitação, as áreas informais reúnem cerca de 20% da população. Aproximadamente 27% da população total possuem renda mensal de até meio salário mínimo por pessoa.

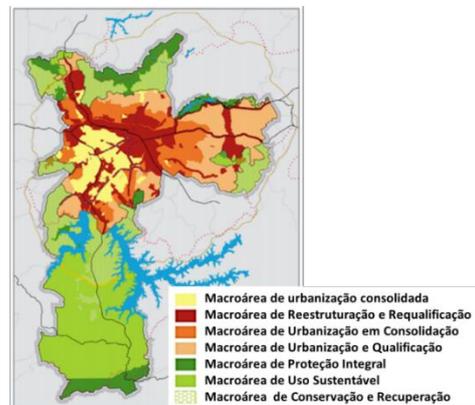


Fig. 1: Macroáreas do Município de São Paulo (Prefeitura Municipal de São Paulo, 2014a)

#### 4. Resultados do serviço

Na área urbana do município de São Paulo, o serviço de esgotamento sanitário é predominantemente realizado por meio de solução coletiva, sendo esta planejada para atender toda esta área em 2029, segundo contrato com a empresa prestadora dos serviços. Porém, analisando os indicadores referentes ao ano de 2015, apenas 84% da população está conectada às redes coletoras disponíveis. É sabido que cerca de 2% da população possuem redes coletoras disponíveis, mas não estão conectados e acabam utilizando soluções geralmente não adequadas para a disposição de seus esgotos.

Dos esgotos coletados, apenas 75% chegam a uma das quatro estações de tratamento que integram o sistema que atende o município. Este se configura em um dos maiores desafios desta região, devido à complexidade do arranjo urbano e do mapeamento das infraestruturas existentes. Desta forma, parte significativa da população, apesar de conectada às redes coletoras ainda despejam os seus esgotos diretamente nos cursos da água.

Cerca de 15% da população não possui a rede coletora disponível em sua rua. Neste percentual estão incluídas as populações que residem em áreas urbanas cujo serviço da empresa ainda não avançou, em áreas irregulares, onde o prestador de serviço tem dificuldades de operar, em áreas rurais. As principais soluções identificadas nestes casos foram a ligação irregular em sistemas de drenagem pluvial; o despejo dos efluentes em corpos hídricos, principalmente nas áreas de ocupação irregular sobre córregos que cortam o município; o despejo em valas a céu aberto; ou ainda, domicílios que utilizam a solução no local, como as fossas sépticas e as fossas rudimentares.

As fossas sépticas são consideradas soluções alternativas individuais e não fazem parte do conceito de serviço público prestado pelo município. Apesar de ser considerada adequada e fazer parte da solução das localidades onde a solução coletiva não é viável, a construção e operação das fossas sépticas são responsabilidade dos proprietários dos domicílios. Isso faz com que as informações sobre este, o esvaziamento e transporte do lodo oriundo das fossas seja de difícil mensuração.

Como resultado, os recursos hídricos superficiais que atravessam o município estão comprometidos em termos de qualidade, o que compromete ainda mais a segurança hídrica desta bacia hidrográfica que possui baixos

índices de disponibilidade frente a sua intensa densidade populacional.

Os recursos hídricos subterrâneos disponíveis na área não são utilizados como fonte para o abastecimento via rede de distribuição, porém, apesar da baixa disponibilidade das formações São Paulo e Resende, presentes no município, o uso de poços é intenso e ocorre de forma irregular. Ambos aquíferos são considerados de baixa vulnerabilidade quanto à contaminação por despejos domésticos devido as suas características hidrogeológicas, porém sofrem com contaminações oriundas de atividades industriais poluidoras.

#### 5. Contexto da prestação de serviços

De acordo com as diretrizes nacionais para o saneamento básico, estabelecidas pela Lei nº 11.445/2007, o município de São Paulo é o responsável pela prestação, planejamento, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento.

A prestação dos serviços foi delegada à Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp), que opera os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município de São Paulo desde que foi criada em 1973. A Sabesp, empresa de economia mista, opera ainda em outros 367 municípios do estado.

O sistema de esgotamento sanitário que atende o município de São Paulo integra um sistema compartilhado com demais municípios da região metropolitana, principalmente nas etapas de interceptação e tratamento de esgotos.

Para orientar investimentos e ações no município, a Sabesp conta com suas obrigações contratuais, reguladas e fiscalizadas pela Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo (Arsesp), e com o Plano Municipal de Saneamento Básico, publicado em 2014.

Os avanços dos serviços prestados são monitorados e publicados pelo Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS), coordenado pelo governo federal por meio do Ministério das Cidades.

A Prefeitura do Município de São Paulo, juntamente com o Estado de São Paulo são responsáveis por definir soluções para a área rural, ou macroárea de contenção urbana e uso sustentável e macroárea de preservação dos ecossistemas naturais. Além disso, a prefeitura é ainda responsável pelas ações de regulação fundiária, a fim de incluir toda população

residente na área urbana nos serviços coletivos de esgotamento sanitário.

Considerando que o saneamento é uma política intersetorial, é importante destacar que há ainda incidências diretas das políticas de recursos hídricos, de ocupação e uso do solo, de meio ambiente, de saúde, entre outras, sobre as atividades relacionadas à cadeia dos serviços de esgotamento sanitário.

## 6. Visão geral das partes interessadas

Apresentamos uma breve descrição das principais partes interessadas envolvidas nas soluções para o esgotamento sanitário adotadas pela população do município de São Paulo (Tab.1).

Principais partes interessadas	Instituições/Organizações
Instituições Públicas	Ministério das Cidades, Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo, Prefeitura Municipal de São Paulo, Sabesp.
Organizações Não Governamentais	Associações comunitárias e de moradores, Instituto Trata Brasil
Setor Privado	Empresas Transportadoras de Resíduos Sólidos (Iodos)
Órgãos de Regulação e fiscalização	Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo (Arseps), Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb)
Outros	Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

Tab.1: Principais partes interessadas

## 7. Processo de desenvolvimento do SFD

A aplicação da metodologia SFD se demonstrou inovadora para a análise integral das soluções adotadas pela população para a destinação de seus esgotos. Isso porque os sistemas de informações disponíveis no Brasil geralmente apresentam limitações oriundas das diferentes escalas e formatos de coleta dos dados. Com a metodologia SFD foi possível realizar o cruzamento das informações disponíveis para um esboço integral do município. Neste sentido, as principais limitações foram relacionadas ao ano de referência de cada informação disponível e as diferentes metodologias de cálculo dos indicadores, principalmente aqueles que estimam o percentual da população atendida pelas diferentes soluções.

Outra limitação encontrada foi a aproximação entre conceitos e definições disponíveis nos

sistemas de informação às definições das tecnologias da metodologia SFD, como foi o caso do conceito de fossa rudimentar. Neste caso, o conceito presente nas estatísticas brasileiras é muito abrangente para a metodologia SFD, que permite diversas classificações para as soluções *onsite*, de acordo com detalhamentos construtivos.

Porém, para atender o nível de detalhe proposto pela metodologia SFD seria necessária a realização de pesquisas primárias nos locais, ação que pode ter viabilidade dificuldade no caso de grandes municípios como São Paulo.

## 8. Credibilidade dos dados

Para definir as variáveis de análise e sua posterior quantificação, foi necessário adotar de forma crítica os diversos sistemas de informações e bancos de dados sobre saneamento básico disponíveis no País, uma vez que alguns não possuem informações atualizadas e cada qual é concebido segundo lógica própria, fornecendo, portanto, informações sobre diferentes dimensões do déficit.

De forma geral, as informações disponíveis sobre os serviços de esgotamento sanitário em São Paulo são provenientes de três principais fontes: do Sistema de Informações sobre Saneamento Básico (SNIS), coordenado pelo Ministério das Cidades, da pesquisa Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas e do Atlas de Esgoto, publicado pela Agência Nacional de Águas.

Além disso foi utilizado o documento oficial da Sabesp, Plano de Metas para o Município de São Paulo/Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário – 1ª revisão quadrienal, que faz parte do contrato de prestação de serviços com o município.

## 9. Lista das fontes de dados

- Atlas Esgotos: despolição de bacias hidrográficas (ANA, 2017)
- Censo 2010 (IBGE)
- Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)
- Plano de Metas para o Município de São Paulo/Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário – 1ª revisão quadrienal (Sabesp, 2014)



SFD Sao Paulo, Brazil, 2018

Produced by:

GFA Consulting Group GmbH, Giuliana Talamini

GFA Consulting Group GmbH, Alejandra  
Burchard

Edited by:

GFA Consulting Group GmbH

#### © Copyright

All SFD Promotion Initiative materials are freely available following the open-source concept for capacity development and non-profit use, so long as proper acknowledgement of the source is made when used. Users should always give credit in citations to the original author, source and copyright holder.

This Executive Summary and the SFD Report are available from: [www.sfd.susana.org](http://www.sfd.susana.org)

## Tabela de Conteúdo

1	Contexto do Município.....	1
2	Serviços de saneamento.....	3
2.1	Visão Geral .....	3
2.1.1	Contenção.....	4
2.1.2	Esvaziamento e Transporte.....	5
2.1.3	Tratamento e Disposição Final.....	6
2.2	Matriz SFD .....	7
2.2.1	Fontes de dados usados para gerar o SFD Matrix .....	7
2.2.2	Porcentagem da população usando os sistemas e serviços de saneamento ...	9
2.2.3	Risco de contaminação da água subterrânea .....	11
2.3	O Gráfico SFD.....	13
3	Contexto do serviço de esgotamento sanitário .....	15
3.1	Política, legislação e regulação .....	15
3.1.1	Política .....	15
3.1.2	Papéis Institucionais .....	16
3.1.3	Prestação dos Serviços.....	17
3.1.4	Padrões de Serviço .....	18
3.2	Outputs .....	19
3.2.1	Monitoramento do acesso aos serviços .....	19
4	Engajamento de Partes Interessadas.....	19
5	Agradecimentos .....	20
6	Referências.....	20

## Lista de tabelas

Tabla 1: ETEs do Sistema Integrado da RMSP que atendem ao município de São Paulo. (ANA, 2017).....	6
Tabla 2: Tabela comparativa de definições para aplicação da metodologia SFD .....	9
Tabla 3: Principais instituições e suas responsabilidades sobre os serviços de esgotamento sanitário do município de São Paulo .....	17

## Lista de figuras

Figura 1: Crescimento populacional do município de São Paulo (habitantes) (IBGE:Censos/Estimativas Populacionais) .....	1
Figura 2: Macroáreas do Município de São Paulo (Prefeitura Municipal de São Paulo, 2014a) .....	2
Figura 3: Rio Tietê e Rio Pinheiros em São Paulo com despejos de esgoto via córregos e redes de drenagem pluvial (Agência Brasil 01/08/2018 e Revista Veja São Paulo 15/09/2018) .....	3
Figura 4: Grade de Seleção SFD .....	4
Figura 5: Matriz SFD .....	7

## Abreviações

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ARSESP	Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
DAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FABHAT	Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LNSB	Lei Nacional de Saneamento Básico
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
PIB	Produto Interno Bruto
PMSP	Prefeitura Municipal do Município de São Paulo
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SFD	Shit Flow Diagram
SNIS	Sistema de Informações sobre Saneamento Básico

## 1 Contexto do Município

O município de São Paulo é a capital do Estado de São Paulo localizado na região Sudeste do Brasil. É o município mais populoso do país e um dos maiores do mundo. Segundo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2018) o município possuía 11.967.825 residentes em 2015. A taxa geométrica de crescimento anual da população representa em média 0,6% ao ano, com tendência de redução nos últimos anos (Figura 1).

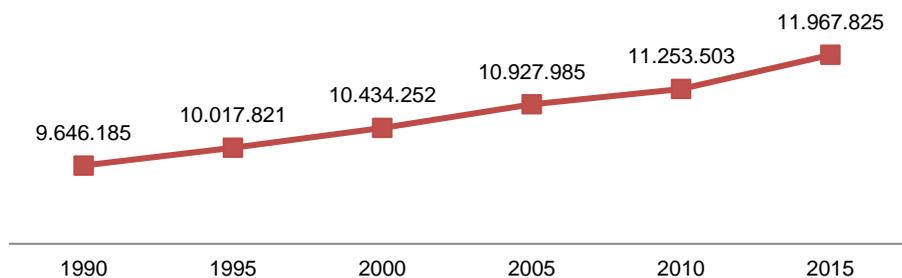


Figura 1: Crescimento populacional do município de São Paulo (habitantes) (IBGE: Censos/Estimativas Populacionais)

O gráfico SFD representa a situação do esgotamento sanitário apenas do município de São Paulo, porém, é importante citar que este é o município central de uma região metropolitana que reúne mais 38 municípios, somando mais de 20 milhões de habitantes. A metrópole de São Paulo centraliza a sede dos mais importantes complexos industriais, comerciais e financeiros que controlam as atividades econômicas do país, respondendo pela geração de 17% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro em 2015 (Fundação Seade, 2018).

Segundo dados do IBGE, somente o município de São Paulo possui uma área de 1.521 km<sup>2</sup>, densidade demográfica de 7.398 hab/km<sup>2</sup>, sendo que 99,1% de sua população reside em áreas urbanas e somente 0,9% em áreas rurais. É contigualmente ocupado por uma densa urbanização que pode ser dividida em uma área central, urbanizada e formal e uma área periférica com a existência de núcleos ou faixas em fundos de vales inundáveis, predominantemente informal ou irregular.

De acordo com os dados da Secretaria Municipal de Habitação, por meio do site HabitaSampa, as áreas informais reúnem cerca de 20% da população e possuem o seguinte arranjo: são atualmente 1.715 favelas cadastradas, com 391.053 de domicílios; 60.602 famílias em núcleos habitacionais; 390.007 lotes em loteamentos irregulares e 53 mil domicílios em conjuntos habitacionais irregulares (Figura 2).

Sob o aspecto socioeconômico, dados do Cadastro Único do Governo Federal, que reúne informações das famílias com renda mensal de até meio salário mínimo por pessoa, indicam no Município de São Paulo um total de 1.302.500 famílias nesta situação, representando aproximadamente 27% da população total.

O município localiza-se em um contexto de terras altas (predominantemente entre 720m e 850m) chamado de Planalto Atlântico, o que implica uma realidade climática de transição entre os climas tropicais úmidos de altitude, com períodos secos definidos e subtropicais úmidos. As precipitações diminuem no inverno e temperatura média anual é de aproximadamente 20°C, tendo invernos brandos e verões com temperaturas moderadamente

altas, aumentadas pelo efeito da poluição e da altíssima concentração de áreas construídas. A precipitação média é de 1.616 milímetros (mm) anuais, concentrados principalmente no verão, sendo janeiro o mês de maior precipitação (288,2 mm). Porém, variações no clima resultaram em um problema da escassez hídrica que se tornou evidente entre 2013 e 2014, durante um período de seca extrema (ANA, 2014).

O município fica localizado na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê e em termos de disponibilidade hídrica superficial e demanda de água, refletida no indicador “disponibilidade per capita em relação a vazão média (m<sup>3</sup>/hab.ano)” a região é a pior do Estado, apresentando um índice de 129,82 m<sup>3</sup>/hab.ano em 2016 (FABHAT, 2016).

De acordo com o Relatório de Qualidade das águas superficiais no estado de São Paulo da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb) (2015), a qualidade das águas superficiais apresenta uma tendência de aumento de pontos que apresentam qualidade “Ruim” ou “Péssima” quanto aos parâmetros de índice de qualidade da água. Essa tendência pode estar relacionada a uma série de fatores como: aumento da carga orgânica lançada nos corpos de água, diminuição do regime de vazão dos rios e, conseqüentemente, redução da sua capacidade de diluição.

Em relação às águas subterrâneas, os controles realizados na bacia hidrográfica do Alto Tietê em 2015 indicaram um índice de potabilidade de nível regular, presença de substâncias tóxicas à saúde humana (arsênio e chumbo), indicando a necessidade de tratamento da água para consumo (FABHAT, 2018).

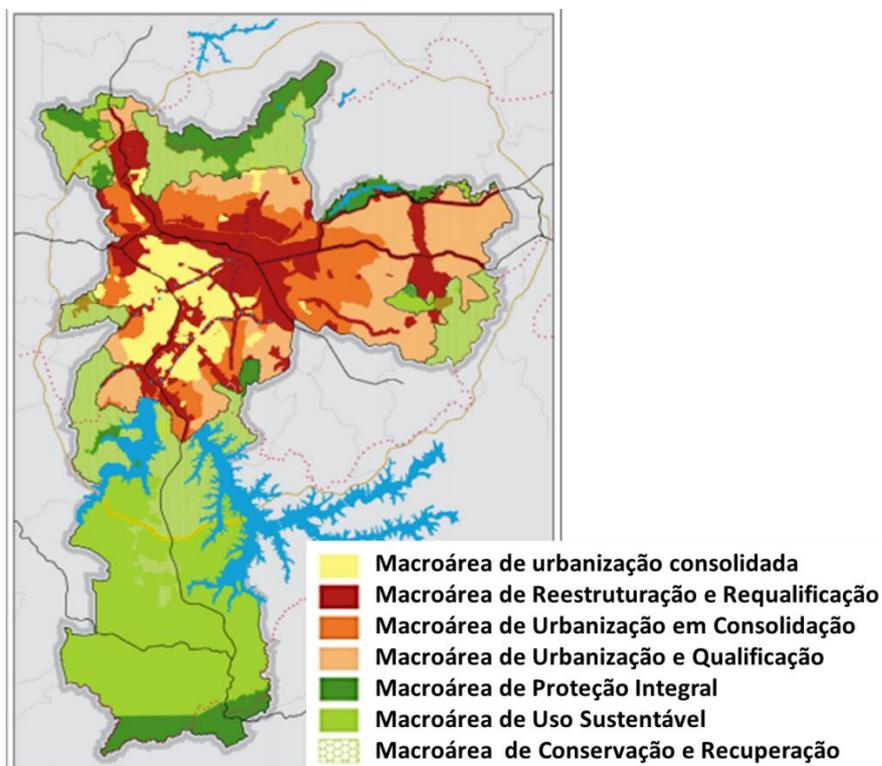


Figura 2: Macroáreas do Município de São Paulo (Prefeitura Municipal de São Paulo, 2014a)

## 2 Serviços de saneamento

### 2.1 Visão Geral

Na área urbana do município de São Paulo, o serviço de esgotamento sanitário é predominantemente realizado por meio de solução coletiva, sendo esta planejada para atender toda esta área em 2029, segundo contrato com a empresa prestadora dos serviços. Porém, analisando os indicadores referentes ao ano de 2015, parte da população ainda não possui acesso aos serviços, seja na ausência de rede coletora, seja na ausência de conexão entre a rede coletora e a estação de tratamento de esgoto (Figura 3). Isso faz com que outras soluções sejam adotadas pela população urbana, além da população rural.

As principais soluções identificadas nestes casos foram a ligação irregular em sistemas de drenagem pluvial; o despejo dos efluentes em corpos hídricos, principalmente nas áreas de ocupação irregular sobre córregos que cortam o município; o despejo em valas a céu aberto; ou ainda, domicílios que utilizam a solução no local, como as fossas sépticas e as fossas rudimentares.



Figura 3: Rio Tietê e Rio Pinheiros em São Paulo com despejos de esgoto via córregos e redes de drenagem pluvial (Agência Brasil 01/08/2018 e Revista Veja São Paulo 15/09/2018)

Apresentamos na Figura 4 a grade de seleção da metodologia SFD para o município de São Paulo.

List A: Where does the toilet discharge to? (i.e. what type of containment technology, if any?)	List B: What is the containment technology connected to? (i.e. where does the outlet or overflow discharge to, if anything?)									
	to centralised combined sewer	to centralised foul/separate sewer	to decentralised combined sewer	to decentralised foul/separate sewer	to soakpit	to open drain or storm sewer	to water body	to open ground	to 'don't know where'	no outlet or overflow
No onsite container. Toilet discharges directly to destination given in List B		T1A1C2			Significant risk of GW pollution Low risk of GW pollution	T1A1C6	T1A1C7	T1A1C8	T1A1C9	Not Applicable
Septic tank					Significant risk of GW pollution Low risk of GW pollution				T1A2C9	
Fully lined tank (sealed)					Significant risk of GW pollution Low risk of GW pollution					
Lined tank with impermeable walls and open bottom	Significant risk of GW pollution Low risk of GW pollution	Significant risk of GW pollution Low risk of GW pollution	Significant risk of GW pollution Low risk of GW pollution	Significant risk of GW pollution Low risk of GW pollution	Significant risk of GW pollution Low risk of GW pollution					Significant risk of GW pollution Low risk of GW pollution
Lined pit with semi-permeable walls and open bottom	Not Applicable									Significant risk of GW pollution Low risk of GW pollution
Unlined pit										Significant risk of GW pollution Low risk of GW pollution
Pit (all types), never emptied but abandoned when full and covered with soil										T1A6C10
Pit (all types), never emptied, abandoned when full but NOT adequately covered with soil										Significant risk of GW pollution Low risk of GW pollution
Toilet failed, damaged, collapsed or flooded										
Containment (septic tank or tank or pit latrine) failed, damaged, collapsed or flooded										
No toilet. Open defecation	Not Applicable									Not Applicable

Figura 4: Grade de Seleção SFD

### 2.1.1 Contenção

São Paulo possui a maioria da sua população urbana atendida pelo prestador de serviços públicos de água e esgoto (84%). O sistema formal de esgotamento sanitário é formado por banheiros conectados via ligação predial à rede coletora de esgoto. As redes são de coleta exclusiva, caracterizando um sistema separador absoluto. Tal fato explica o sistema de cobrança deste serviço, a tarifa, vinculada a um percentual do consumo de água no domicílio, cuja denominação para o prestador de serviço é “economia”.

No município de São Paulo, os imóveis são obrigados a se conectar à rede pública de esgotos, exceto no caso de impedimento técnico, conforme dita a Lei Municipal 13.369, de 03/06/2002, reforçada posteriormente pela Lei nº 11.445/2007 que define as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Porém, segundo estudo do Instituto Trata Brasil (2015), apesar da obrigatoriedade e da disponibilidade da infraestrutura de coleta de esgoto, há parte da população que não está conectada à rede. Esse fenômeno é conhecido como ociosidade das redes de esgotamento sanitário. Em 2015, São Paulo possuía cerca de 230.721 pessoas com redes ociosas ou 70.991 ligações ociosas, aproximadamente 2% da população total. Entre os motivos estão:

- A falta de capacidade de pagamento, uma vez que a interligação à rede praticamente duplica o valor da fatura do usuário;
- A cultura de não pagar o esgoto;

- Os prestadores de serviços não possuem práticas efetivas para valoração dos serviços de esgotamento sanitário, principalmente o tratamento, levando a baixa priorização deste serviço pela população;
- O Poder Público municipal não compreende totalmente suas responsabilidades nas áreas de saneamento e meio ambiente e pouco utiliza seu poder para obrigar os municípios a se interligarem ao sistema;
- O morador não quer danificar piso da residência para passar a rede interna;
- A inexistência de sanções e penalidades; entre outros.

Parte significativa da população de fato não possui a rede coletora disponível em sua rua (15%). Neste percentual inclui-se parte da população que reside em áreas irregulares, onde o prestador de serviço tem dificuldades de operar, áreas rurais e áreas urbanas cujo serviço da empresa ainda não avançou.

As soluções adotadas pela população que não estão conectadas ao sistema coletivo são classificadas como adequada quando a tecnologia utilizada é a fossa séptica. As demais soluções adotadas para a destinação das excretas são consideradas inadequadas. Entre elas pudemos identificar as chamadas “fossas rudimentares” ou fossas negras. Para o IBGE, fossa rudimentar é definida como *“dispositivo destinado à disposição do esgoto no solo, revestido ou não, mas que permite infiltração de líquido no solo sem que haja separação da parte sólida. As fossas rudimentares destinam-se a receber, acumular e dispor, no solo, esgoto proveniente de pias, vasos sanitários, chuveiros, tanques etc., e normalmente, se caracterizam como sumidouros onde não foram implantadas as fossas sépticas a montante. Já na definição do cadastro único do governo federal, que coleta informações de famílias de baixa renda que recebem apoio do governo, a definição de fossa rudimentar é “quando os dejetos ou águas provenientes do banheiro ou sanitário forem esgotados para uma fossa rústica (fossa negra, poço, buraco, etc.), sem passar por nenhum processo de tratamento”.*

Além dessas, identificam-se ainda as valas que despejam o esgoto proveniente de banheiros diretamente no solo e as mesmas escoam até o recurso hídrico mais próximo; o despejo diretamente no rio, observada principalmente nas ocupações irregulares localizadas nas margens dos córregos que cortam o município.

### 2.1.2 Esvaziamento e Transporte

O transporte do esgoto da população conectada ao sistema coletivo ocorre por meio da rede coletora que é composta por tubulações principais ou troncos, que recebem a contribuição das tubulações secundárias e conduzem o efluente para um interceptor. Os interceptores recebem os efluentes das canalizações principais e o conduzem a uma das quatro estações de tratamento que recebem esgoto do município de São Paulo. A coleta normalmente é feita por gravidade, cuja rede acompanha a conformação topográfica da bacia hidrográfica de esgotamento em direção à foz do curso d'água ou fundo de vale. Além disso, há estações elevatórias de esgotos intercalando as redes, coletores e interceptores, quando a profundidade dos mesmos torna-se proibitivo o caminhamento por gravidade. De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de São Paulo (PMSP, 2014b) o sistema de coleta em São Paulo é constituído por 140 bacias de esgotamento, e apresentava cerca de 17.128Km de rede em 2016 segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.

Ocorre que nem toda a rede coletora está conectada aos interceptores que levam às ETEs o esgoto coletado. A descontinuidade das redes coletoras faz com que parte do esgoto seja despejado em córregos e rios ou até mesmo na rede de águas pluviais do município. Cabe ressaltar que as redes pluviais não estão conectadas às estações de tratamento de esgoto. Considerando a complexidade da malha urbana do município de São Paulo e o desafio do mapeamento e controle de toda a infraestrutura existente no município, o avanço sobre este déficit se caracteriza como um dos principais desafios desta grande metrópole (KII 2, 2018).

Em relação às soluções alternativas individuais, as fossas sépticas não fazem parte do conceito de serviço público prestado pelo município. Apesar de ser considerada adequada e fazer parte da solução das localidades onde a solução coletiva não é viável, a construção e operação das fossas sépticas são responsabilidade dos proprietários dos domicílios. Isso faz com que as informações sobre o esvaziamento e transporte do lodo oriundo das fossas seja de difícil mensuração.

A atividade de esvaziamento e transporte do lodo oriundo de fossas é realizada por empresas específicas que para operar de forma regular são submetidas ao processo de licenciamento ambiental. A licença para o transporte também indica o local para destinação correta do lodo fecal, que deve sempre ser feito *off-site*, ou seja, transportado para outro local, que sempre deve ser um aterro adequado e autorizado.

Cada estado possui maneiras diferentes de autorizar uma empresa e garantir que ela segue todas as normas. No estado de São Paulo, as principais certificações e autorizações necessárias são da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) (KII 3, 2018).

### 2.1.3 Tratamento e Disposição Final

Todos os sistemas de esgotamento sanitário de São Paulo são centralizados. Segundo Atlas de Esgotos são 4 ETEs que recebem os esgotos do município de São Paulo. A ETE ABC possui 88% de eficiência; a ETE Parque Novo Mundo 90%; ETE São Miguel - São Paulo 86%; e a ETE Barueri 85% (ANA, 2017). Na legislação do Estado de São Paulo, segundo o Decreto Estadual nº 8468/1976, a DBO é o padrão de emissão de esgotos diretamente nos corpos d'água, sendo exigidos ou uma DBO5 máxima de 60 mg/L ou uma eficiência global mínima do processo de tratamento na remoção de DBO5 igual a 80%. Desta forma, todas as estações que atendem o município de São Paulo são eficientes e, portanto, tratam 100% do esgoto bruto afluente.

O quadro a seguir (Tabla 1), mostra as principais informações das ETEs que atendem a esse sistema.

Tabla 1: ETEs do Sistema Integrado da RMSP que atendem ao município de São Paulo. (ANA, 2017)

ETE	Eficiência Adotada (remoção de DBO)	Vazão Média Tratada (l/s)	População (Habitantes)
ABC	88%	2.088	1.276.226
Barueri	85%	9.058,6	5.128.492
Pq. Novo Mundo	90%	2.613,0	1.479.337
São Miguel	86%	1.762,4	1.001.622

Segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de São Paulo (2014), a ETE ABC tem capacidade instalada para 3,0m<sup>3</sup>/s, sendo que a fase líquida tem estrutura civil já executada para 6,0m<sup>3</sup>/s e tem operado com capacidade ociosa, em face da não-adesão dos municípios da região e da deficiência do sistema de coletores-tronco. A ETE Barueri fica situada no Município de Barueri possui a capacidade instalada é de 9,5m<sup>3</sup>/s e encontra-se em processo de ampliação. A ETE Parque Novo Mundo está localizada no Município de São Paulo, e possui uma capacidade instalada de 2,5m<sup>3</sup>/s e a ETE São Miguel possui capacidade instalada de 1,5m<sup>3</sup>/s.

## 2.2 Matriz SFD

São Paulo, São Paulo, Brasil, 18 Aug 2018. SFD Level: 1 - Initial SFD

Population: 11967825

Proportion of tanks: septic tanks: 100%, fully lined tanks: 100%, lined, open bottom tanks: 100%

System label	Pop	W4a	W5a	W4c	W5c	F3	F4	F5
<b>System description</b>	Proportion of population using this type of system	Proportion of wastewater in sewer system, which is delivered to centralised treatment plants	Proportion of wastewater delivered to centralised treatment plants, which is treated	Proportion of wastewater in open sewer or storm drain system, which is delivered to treatment plants	Proportion of wastewater delivered to treatment plants, which is treated	Proportion of this type of system from which faecal sludge is emptied	Proportion of faecal sludge emptied, which is delivered to treatment plants	Proportion of faecal sludge delivered to treatment plants, which is treated
T1A1C2 Toilet discharges directly to a centralised foul/separate sewer	84.0	75.0	100.0					
T1A1C6 Toilet discharges directly to open drain or storm sewer	8.0			0.0	0.0			
T1A1C7 Toilet discharges directly to water body	3.0							
T1A1C8 Toilet discharges directly to open ground	1.0							
T1A1C9 Toilet discharges directly to 'don't know where'	1.0							
T1A2C9 Septic tank connected to 'don't know where'	2.0					50.0	50.0	100.0
T1A6C10 Unlined pit, no outlet or overflow	1.0					10.0	50.0	100.0

Figura 5: Matriz SFD

### 2.2.1 Fontes de dados usados para gerar o SFD Matrix

Para definir as variáveis de análise e sua posterior quantificação, foi necessário adotar de forma crítica os diversos sistemas de informações e bancos de dados sobre saneamento básico disponíveis no País, uma vez que alguns não possuem informações atualizadas e cada qual é concebido segundo lógica própria, fornecendo, portanto, informações sobre diferentes dimensões do déficit.

De forma geral, as informações disponíveis sobre os serviços de esgotamento sanitário nos municípios do Brasil são provenientes de três principais fontes: do Sistema de Informações

sobre Saneamento Básico (SNIS), coordenado pelo Ministério das Cidades, da pesquisa Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas e do Atlas de Esgoto, publicado pela Agência Nacional de Águas.

Desta forma, apresentamos algumas características relevantes de cada fonte e o resultado da coleta de informações destes sistemas, considerando suas limitações e adaptações necessárias para a aplicação da metodologia do SFD. Segue abaixo:

a) *ATLAS Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas – Agência Nacional de Águas*

A Agência Nacional de Águas elaborou este estudo contemplando o diagnóstico do esgotamento sanitário no Brasil, com destaque para suas implicações na qualidade dos corpos d'água receptores, os investimentos necessários de tratamento e a proposta de diretrizes e estratégia integrada para a realização das ações. Foram realizadas avaliações detalhadas para cada uma das 5.570 sedes urbanas do Brasil. Em função da abrangência do estudo e dos objetivos estabelecidos, foram consideradas exclusivamente as cargas domiciliares urbanas e não foram avaliadas soluções para as áreas rurais. Os índices de cobertura foram estabelecidos a partir das informações obtidas junto aos prestadores dos serviços de esgotamento sanitário nas cidades e complementadas com dados secundários disponíveis. O estudo foi publicado em 2017 com dados referentes a 2013.

b) *Censo 2010 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*

Os censos demográficos, por pesquisarem todos os domicílios constituem a única fonte de referência para o conhecimento das condições de vida da população em todos os municípios de forma integral. No Brasil o censo é realizado a cada 10 anos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], sendo que a última pesquisa realizada foi em 2010. O método de coleta dos dados da pesquisa Censo é, principalmente, através de entrevista presencial realizada pelo recenseador. A principal limitação da pesquisa Censo sobre a forma de esgotamento sanitário dos domicílios é a incapacidade de diferenciar a parte da população que está conectada à rede coletora de esgotos de parte da população que está conectada à rede de drenagem pluvial.

c) *Sistema de Informações sobre Saneamento Básico – Ministério das Cidades*

As informações são fornecidas pelos prestadores de serviços de abastecimento de água e/ou esgotamento sanitário. A coleta de dados é feita exclusivamente via web e não há qualquer tipo de auditoria nas informações enviadas. A adimplência com o fornecimento dos dados ao SNIS é condição para acessar recursos de investimentos do Ministério das Cidades. A coleta é anual e o diagnóstico é publicado na internet, geralmente com dois anos de defasagem, ou seja, em 2018 foi publicado o diagnóstico referente ao ano de 2016.

Apesar do SNIS ser o único sistema com informações disponíveis desde 2010 a 2016, notamos altas variações nos indicadores que se referem à cobertura dos serviços. De forma geral, os indicadores referem-se ao volume de água e/ou esgoto, consumido, coletado e tratado.

Considerando estas três principais bases de dados, tomamos como referência principal o Atlas de Esgotos publicado pela Agência Nacional de Águas em 2017, devido a maior confiabilidade das informações uma vez que a aferição dos dados secundários foi realizada por agente externo às empresas prestadoras dos serviços. Porém, apesar do Atlas de Esgotos

ser o estudo mais recente publicado sobre o tema, o ano referência das informações é 2013, portanto possui uma defasagem de aproximadamente 5 anos. Apesar disso, a adoção do ano 2013 como base facilitou a aproximação e cruzamento de dados com a pesquisa Censo 2010 que possui mais detalhes sobre as soluções de esgotamento sanitário adotadas pela população não atendida pelo sistema coletivo de coleta e tratamento de esgoto e pela população rural que não faz parte do escopo do Atlas de Esgoto. O acesso a dados da Sabesp resultou em informações de suporte para prever os percentuais aproximados em um contexto mais atual. Sendo assim, utilizamos como referência o ano de 2015, quando a população total do município em era de 11.967.825 habitantes (IBGE).

### 2.2.2 Porcentagem da população usando os sistemas e serviços de saneamento

Descrevemos abaixo (Tabla 2) os percentuais adotados nas seções da matriz SFD, de acordo com a sua fonte de origem e premissas adotadas. Vale ressaltar que mesmo os baixos percentuais representam um número expressivo de pessoas devido ao tamanho da população do município.

Tabla 2: Tabela comparativa de definições para aplicação da metodologia SFD

	Tipo de Contenção - Brasil	Tipo de Contenção - SFD	Proporção da População (Estimativa para 2015)
<b>Contenção <i>offsite</i></b>	Rede coletora de esgoto	T1A1C2 - to centralised foul/separate sewer	84%
	Rede pluvial	T1A1C6 - to open drain or storm sewer	8%
	Valas à céu aberto	T1A1C8 - to open ground	1%
	Córregos e Rios	T1A1C7 - to water body	3%
	Outros/Sem informação	T1A1C9 - to 'don't know where'	1%
<b>Contenção <i>onsite</i></b>	Fossa Séptica	T1A2C9 - to 'don't know where'	2%
	Fossa Rudimentar	T2A6C10 Unlined pit, no outlet or overflow, where there is a 'significant risk' of groundwater pollution	1%
<b>Sem banheiro. Defecação a céu aberto</b>	Sem banheiro	T1B11 C7 TO C9 Open defecation	0%

a) *Percentual da população atendida por contenção off-site*

Em relação ao sistema coletivo de esgotamento sanitário, a primeira informação relevante é que, segundo definido no contrato de concessão dos serviços públicos de água e esgoto com a empresa responsável, a população rural não integra a população considerada atendível e, portanto, não é contabilizada nos indicadores de monitoramento da empresa (Sabesp, 2016). Desta forma, assume-se que a população da área rural não é atendida pelo sistema coletivo.

Segundo estudo da Agência Nacional de Águas (2017), em 2013, a população urbana atendida pelo sistema coletivo de coleta de esgoto era de 87%. Considerando a população rural, que não possui acesso à rede coletora, esta proporção diminui para 86%. Porém, segundo dados da Sabesp, em 2015 o índice de atendimento de coleta de esgoto era de 84,6% da população atendível. Incluindo a população rural do município este índice representaria então 84,3%. Desta forma, apesar do índice de 2015 informado pela Sabesp ser menor do que o índice de 2013 resultante do estudo da Agência Nacional de Águas definiu-se adotar o menor percentual.

Segundo estudo da Agência Nacional de Águas (2017), em 2013, do esgoto coletado, apenas 75% era conduzido até uma estação de tratamento. Isso se dá devido a descontinuidade da rede coletora, como a inexistência de coletores-tronco e interceptores, fazendo com que estas redes despejem o efluente diretamente em córregos ou redes de drenagem pluvial. Segundo dados da Sabesp, em 2015 o índice de atendimento de tratamento de esgoto se manteve em 75% do total coletado (Sabesp, 2016).

Em relação ao tratamento do efluente recebido pelas ETEs que atendem o município, entende-se que devido à capacidade instalada e o nível de eficiência 100% do efluente é tratado.

A pesquisa do Censo 2010 diferenciou os domicílios cujos esgotos eram dispostos em valas a céu aberto, *por onde escorre o esgoto a céu aberto em direção a cursos d'água ou ao sistema de drenagem, atravessando os terrenos das casas ou as vias públicas*, correspondendo a 1% da população total; e aqueles cujos esgotos era descarregado diretamente no rio ou curso da água, correspondendo a 3% da população total. Soma-se ainda 1% cuja solução não se enquadrava nas categorias da pesquisa (rede, fossa séptica, rudimentar, vala e cursos da água); e aqueles que não possuíam banheiro, correspondendo a 0,04% da população e que, portanto, não alcançou valor significativo para inclusão na matriz SFD, representado, então 0% da população. Considerando que não há informações mais recentes sobre esta solução, o incremento da população entre 2010 e 2015 e o baixo crescimento do atendimento por redes coletoras no período, assume-se que estes índices se mantiveram ainda em 2017.

Realizando o cruzamento de dados dos sistemas disponíveis e considerando os percentuais acima citados e os percentuais adotados para a população que utiliza soluções *onsite*, estima-se que 8% da população possivelmente está conectada diretamente à rede de drenagem pluvial do município.

#### b) *Percentual da população que utiliza a contenção onsite*

A população urbana atendida pela solução individual fossa séptica em 2013 era de 1,7% (ANA, 2017). Segundo o Censo 2010 do IBGE, proporção da população rural utiliza fossa séptica é de aproximadamente 0,17%, chegando então a um percentual total estimado de aproximadamente 2%. Como não há informações mais recentes sobre o percentual da população que adota esta solução, e considerando o crescimento da população, assume-se que este índice se manteve ainda em 2015.

Não foram identificados bancos de dados sobre o esvaziamento do lodo proveniente das fossas sépticas. Desta forma, estima-se que 50% da população realize o esvaziamento com a frequência necessária para a manutenção da sua operação.

Não foram identificados bancos de dados sobre o transporte e a destinação do lodo proveniente das fossas sépticas. Considerando que a fiscalização sobre este serviço não é suficiente para garantir a prática irregular, é provável que apenas parte das empresas realize o esvaziamento de fossas utilizando caminhões a vácuo, os caminhões limpa-fossa, com o transporte e descarte adequado em estações de tratamento apropriadas para receber tal resíduo. Já o descarte irregular pode ser realizado na rede de esgoto do prestador de serviços ou diretamente no meio ambiente. Desta forma, assume-se que do lodo coletado, apenas 50% seja encaminhado de fato para estações de tratamento e que estas, devido às exigências legais, tratam 100% do lodo que recebem.

Na pesquisa Censo 2010, temos que 1% da população total de São Paulo dispunham seus esgotos em fossas rudimentares, possivelmente concentrada em áreas irregulares.

Considerando a variedade de técnicas construtivas possíveis sob o conceito de fossa rudimentar, de forma geral, entendemos que, em sua maioria, a fossa rudimentar é caracterizada por um poço sem revestimento, com paredes e bases permeáveis e que não caracteriza processo de tratamento do esgoto recebido. Para tanto, adotou-se a aproximação ao conceito da metodologia SFD “Poço sem revestimento, sem saída ou transbordamento” (*Unlined pit, no outlet or overflow*), caracterizado pelo baixo risco de contaminação de águas subterrâneas, conforme descrito no item 2.2.3. Considerando que não há informações mais recentes sobre a adoção desta solução, o incremento da população entre 2010 e 2015 e o baixo crescimento do atendimento por redes coletoras no período, assume-se que este índice se manteve em 2015.

Devido à imprecisão da definição deste sistema, assumimos a possibilidade de que uma pequena parte desta população realize o esvaziamento do lodo das fossas rudimentares. Desta forma, entendemos que não mais do que 10% do total que utilizam estes sistemas acionaram os serviços dos caminhões limpa-fossa para descartar o lodo em outro local. Como justificado acima, para o transporte e tratamento do lodo no município de São Paulo estima-se que 50% do coletado seja encaminhado para uma ETE licenciada que, por sua vez, trata 100% do resíduo que recebe.

#### **2.2.3 Risco de contaminação da água subterrânea**

As águas subterrâneas desempenham um importante papel para o abastecimento no município de São Paulo, complementando o fornecimento da rede pública, sendo fonte para o uso doméstico, industrial e agrícola, destacadamente para fins não potáveis. Entretanto,

essa importância não está na vazão total extraída, uma vez que a vazão disponível para extração é considerada baixa, mas no fato de que as concessionárias estão operando no limite da capacidade dos reservatórios superficiais. Portanto, a água subterrânea é vital para a segurança hídrica, pois amplia a oferta de água, possibilitando assim o equilíbrio entre oferta e demanda.

Um dos maiores problemas da região é o desconhecimento das extrações totais que ocorrem em seus aquíferos. Alguns autores advogam que na região haja mais de 12 mil poços tubulares, mas o cadastro de poços do órgão regulador contempla apenas 4,931 poços. Assim, independente da precisão, é comumente aceito que o nível de exploração irregular sobrepassa em mais de 50% os regulares ou conhecidos.

A Bacia do Alto Tietê é uma unidade hidrológica que engloba os domínios da Bacia Sedimentar de São Paulo (1.452km<sup>2</sup>) e das rochas pré-cambrianas do embasamento cristalino (4.323km<sup>2</sup>) que a circundam. Este contexto geológico define: o Sistema Aquífero Sedimentar e o Sistema Aquífero Cristalino. Predomina no município de São Paulo o Sistema Aquífero Sedimentar. As altitudes médias das colinas situam-se nas cotas 760m, com máximos de 840m, no espigão da Avenida Paulista, e mínimo de 710m, na soleira de Barueri, onde o sistema é hidráulicamente fechado (Departamento de Águas e Energia Elétrica et al. 2005).

O Sistema Aquífero Sedimentar é livre a semiconfinado, de porosidade primária e bastante heterogêneo, composto por duas unidades: uma associada à Formação São Paulo e outra a Formação Resende. A Formação São Paulo é composta por cascalho, areia e silte-argiloso e de baixa produtividade. Os valores de média de vazão por poço de 7m<sup>3</sup>/h. A Formação Resende tem predominância de lamitos arenos e argilosos e depósitos de sistemas de leques aluviais, com predominância de lamitos seixosos. O aquífero é livre a semiconfinado, de extensão local a média e baixa produtividade. Valores de média de vazão por poço de 8 m<sup>3</sup>/h. Os aquíferos São Paulo e Resende apresentam classe de vulnerabilidade a contaminação baixa, ou seja, vulnerável somente a contaminantes conservadores, em longo prazo, quando contínua e amplamente lançados ou lixiviados, e ocupam principalmente as áreas adjacentes aos corpos d'água superficiais da bacia, entre eles os rios Tietê e Pinheiros (FABHAT, 2012).

## 2.3 O Gráfico SFD

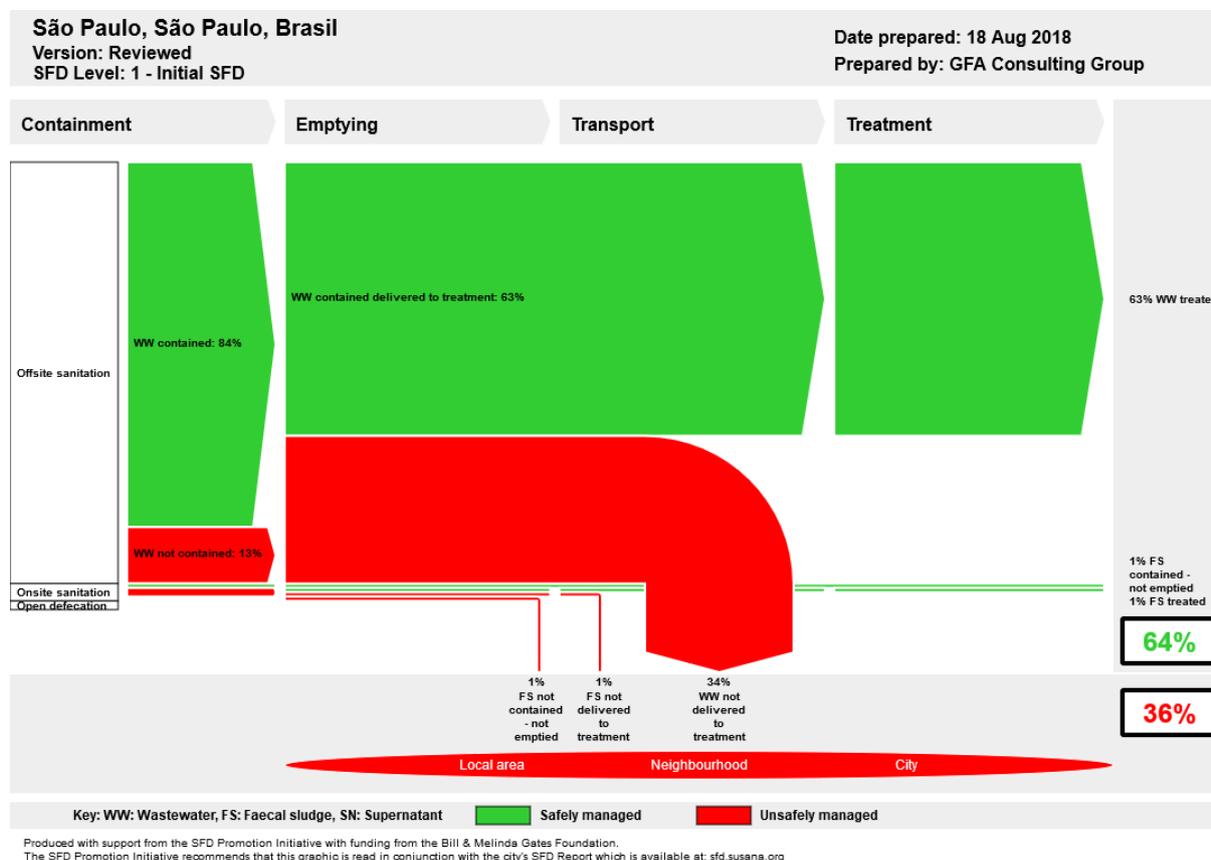


Figura 6 - Gráfico SFD do município de São Paulo

A figura 6 apresenta o gráfico SFD do município de São Paulo. De maneira geral percebe-se um desafio muito significativo, considerando o grande tamanho da população do município, para alcançar níveis satisfatórios de tratamento de esgoto gerados no município. Apesar da área urbana de São Paulo, que abriga 99% da população total, possuir serviço de esgotamento sanitário predominantemente realizado por meio de solução coletiva, apenas 86% da população possui rede disponível nas suas ruas. É sabido que cerca de 2% da população possuem redes coletoras disponíveis, mas não estão conectados está conectada às redes coletoras disponíveis e acabam utilizando soluções geralmente não adequadas para a disposição de seus esgotos. Desta forma, apenas 84% da população está conectada às redes de coletoras.

De maneira geral, a construção do gráfico SFD do município de São Paulo nos permitiu fazer uma leitura integral da situação de saneamento no que tange a destinação das excretas e efluentes domésticos. Destaca-se que, apesar de 64% da população possuir uma solução segura e adequada há um potencial de aumento relacionado à realização de investimentos em coletores tronco e interceptores.

Sobre as soluções individuais, destaca-se a dificuldade em encontrar fontes formais de informações sobre os serviços de manutenção (esvaziamento), transporte e destinação final

do resíduo (lodo). Seria fundamental dar transparência e facilidade de acesso às informações, além de integrar bancos de dados que se encontram dispersos em diferentes plataformas.

Um terço da população do município de São Paulo ainda não possui sistemas seguros e adequados para destinar seu esgoto (36%). O impacto deste vazio de atendimento é extremamente perceptível e elevado. Apesar de grande parte de estes efluentes serem afastados, os cursos da água acabam sendo o destino de grande parte deste efluentes, impactando o ambiente de maneira geral e expondo a população ao problema.

Para avançar na busca da solução, entende-se necessário a cooperação e integração entre as instituições responsáveis pelo ordenamento urbano e pelos serviços de esgotamento sanitário para articular a expansão das redes coletoras às ações de urbanização e regularização fundiária nos assentamentos precários. A expansão das redes irá, de forma progressiva, reduzir os lançamentos de esgotos nos cursos da água e no sistema de drenagem e de coleta de águas pluviais, contribuindo para a recuperação de rios, córregos e represas.

Em relação ao tratamento de esgoto, o Plano Diretor do Município de São Paulo já sugere que é necessário avaliar a implantação de sistemas isolados, capazes de atender de forma mais eficiente as áreas localizadas na Macroárea de Contenção Urbana e Uso Sustentável e nos assentamentos isolados na Macroárea de Redução da Vulnerabilidade Urbana e Recuperação Ambiental. Além da necessidade de aumento das capacidades das ETEs já existentes, outra diretriz importante é a implantação de módulos de tratamento terciário nas ETEs Barueri, ABC, Parque Novo Mundo, São Miguel e Suzano (PMSP, 2014b).

Cerca de 15% da população não possui a rede coletora disponível em sua rua. Neste percentual estão incluídas as populações que residem em áreas urbanas cujo serviço da empresa ainda não avançou, em áreas irregulares, onde o prestador de serviço tem dificuldades de operar, em áreas rurais. As principais soluções identificadas nestes casos foram a ligação irregular em sistemas de drenagem pluvial; o despejo dos efluentes em corpos hídricos, principalmente nas áreas de ocupação irregular sobre córregos que cortam o município; o despejo em valas a céu aberto; ou ainda, domicílios que utilizam a solução no local, como as fossas sépticas e as fossas rudimentares.

As fossas sépticas são consideradas soluções alternativas individuais e não fazem parte do conceito de serviço público prestado pelo município. Apesar de ser considerada adequada e fazer parte da solução das localidades onde a solução coletiva não é viável, a construção e operação das fossas sépticas são responsabilidade dos proprietários dos domicílios. Isso faz com que as informações sobre este, o esvaziamento e transporte do lodo oriundo das fossas seja de difícil mensuração. Como resultado, os recursos hídricos superficiais que atravessam o município estão comprometidos em termos de qualidade, o que compromete ainda mais a segurança hídrica desta bacia hidrográfica que possui baixos índices de disponibilidade frente a sua intensa densidade populacional.

Os recursos hídricos subterrâneos disponíveis na área não são utilizados como fonte para o abastecimento via rede de distribuição, porém, apesar da baixa disponibilidade das formações São Paulo e Resende, presentes no município, o uso de poços é intenso e ocorre de forma irregular. Ambos aquíferos são considerados de baixa vulnerabilidade quanto à contaminação

por despejos domésticos devido as suas características hidrogeológicas, porém sofrem com contaminações oriundas de atividades industriais poluidoras.

Para avançar na busca da solução, parece necessário a cooperação e integração entre as instituições responsáveis pelo ordenamento urbano; pela construção e implementação de políticas públicas adequadas para este município, fortemente amparada em ações de monitoramento e fiscalização; pela empresa que planeja, constrói e opera os sistemas de coleta e tratamento; e, por fim, pela própria população que deve reconhecer a importância de buscar as soluções que resultarão em uma melhoria efetiva para toda a população. A participação e controle social da gestão do saneamento no município é fundamental para garantir que os avanços e investimentos se dêem nas áreas prioritárias e nos prazos desejados para que o município alcance níveis positivos de impactos sociais e ambientais.

### **3 Contexto do serviço de esgotamento sanitário**

#### **3.1 Política, legislação e regulação**

##### *3.1.1 Política*

A Constituição Federal Brasileira de 1988 define que os serviços de saneamento, incluindo o esgotamento sanitário é definido como um serviço público de interesse local. É competência exclusiva da União a definição das diretrizes gerais para o desenvolvimento urbano, incluindo o saneamento básico. Ela também define que a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios têm competência comum para implementar programas para a melhoria das condições de saneamento básico.

A Lei Federal nº 11.445/2007, também conhecida como a Lei Nacional de Saneamento Básico (LNSB) estabeleceu o marco regulatório do setor de saneamento básico, definindo cada uma das funções básicas da política pública de saneamento, quais sejam: o planejamento, a regulação, a fiscalização e a prestação dos serviços. Importante citar que a LNSB exclui da definição de serviço público a ação de saneamento executada por meio de soluções individuais, desde que independente de terceiros para operar os serviços e que as ações e serviços de saneamento sejam de responsabilidade privada, incluindo-se o manejo de resíduos de responsabilidade do gerador. Isso dificulta o controle sobre a adequada manutenção das fossas sépticas dos usuários que adotam esta solução.

Como exigência da PNSB, em 2013 foi publicado o Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab) que estabelece metas, planos e programas para os avanços do setor no país. No nível local o município de São Paulo atende ao Plano Municipal de Saneamento Básico publicado em 2009, ainda antes do Plansab. Ainda sobre o planejamento a LNSB define como diretriz a necessidade de integração com outros planos setoriais relacionados à governança do território, como o plano da bacia hidrográfica e o plano diretor do município.

Referente à legislação ambiental, no âmbito federal os parâmetros e limites a serem obedecidos para as condições e padrões de emissão (lançamento) de efluentes líquidos, constam Resolução Federal CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente) nº 430 de 13/05/2011 que complementou e alterou a Resolução CONAMA nº 357 de 17/03/2005. No

âmbito estadual segue-se ainda o regulamento da Lei do Estado de São Paulo 997 de 31/05/76, aprovado pelo Decreto 8.468 de 08/09/76.

### 3.1.2 *Papéis Institucionais*

No nível nacional, destaca-se o papel do Ministério das Cidades, responsável por propor, acompanhar a implantação e avaliar a Política Nacional de Saneamento Ambiental e o respectivo Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab), em sintonia com as demais políticas públicas voltadas para o desenvolvimento urbano e regional, saúde e meio-ambiente.

O Ministério de Meio Ambiente é responsável por acompanhar a implantação e avaliar as Políticas Nacionais de Meio Ambiente; Recursos Hídricos e de Resíduos Sólidos.

No nível estadual, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) é a agência do governo paulista responsável por controlar, fiscalizar, monitorar e licenciar atividades geradoras de poluição. O principal objetivo da CETESB é preservação e a recuperação da qualidade das águas, do solo e do ar. A CETESB emite as licenças ambientais necessárias para a instalação e operação das estações de tratamento de esgoto. No caso das empresas transportadoras de lodo a CETESB exige o CADRI - Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental, instrumento que aprova o encaminhamento de resíduos de interesse a locais de reprocessamento, armazenamento, tratamento ou disposição final, licenciados ou autorizados pela CETESB.

A Secretaria de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo, por meio do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) é responsável pela outorga da utilização de recursos hídricos na prestação de serviços públicos de saneamento básico, inclusive para disposição ou diluição de esgotos e outros resíduos líquidos, e deve basear a concessão da outorga às metas progressivas de qualidade de água.

No que tange ao nível local, segundo a LNSB, o responsável pela prestação do serviço público de esgotamento sanitário é o titular dos serviços de saneamento. Essa função vem sendo historicamente exercida pelos municípios brasileiros, no caso, o município de São Paulo. Porém, cabe ressaltar que há uma recente decisão do Supremo Tribunal Federal, ainda sem encaminhamentos práticos, de que a titularidade dos serviços de saneamento em regiões metropolitanas, microrregiões e aglomerações urbanas deverá ser compartilhada entre estado e municípios. Desta forma, as responsabilidades inerentes ao titular do serviço passariam para o nível regional.

De qualquer forma, atualmente, ao município de São Paulo incumbe garantir a prestação dos serviços de água e esgoto, que pode ser operado diretamente pela administração pública ou indiretamente por meio de um consórcio público ou de um concessionário, público ou privado. No caso de São Paulo o município delegou a prestação de serviços de água e esgoto à Sabesp, uma companhia de economia mista de caráter estadual. Compete ainda ao município elaborar o plano municipal de saneamento básico. A regulação e a fiscalização dos serviços públicos de esgotamento sanitário, em especial do cumprimento do plano de saneamento básico e da manutenção do equilíbrio econômico-financeiro dos operadores, também são de competência do titular, a quem incumbe “prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização”. O município de São Paulo delegou esta função à Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo – ARSESP (Tabela 3).

**Tabla 3: Principais instituições e suas responsabilidades sobre os serviços de esgotamento sanitário do município de São Paulo**

Nível	Instituição	Responsabilidades
<b>Nacional</b>	Ministério das Cidades	Responsável pela política de saneamento ambiental, incluindo: <ul style="list-style-type: none"> <li>Promoção de ações e programas de saneamento básico e ambiental</li> <li>Política de subsídio ao saneamento</li> <li>Planejamento, regulação, normatização e gestão da aplicação de recursos em políticas saneamento básico</li> <li>Coordenação e monitoramento do Plano Nacional de Saneamento (Plansab)</li> <li>Responsável pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)</li> </ul>
<b>Nacional</b>	Ministério do Meio Ambiente	Responsável pela política nacional do meio ambiente e dos recursos hídricos. <ul style="list-style-type: none"> <li>Define Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA</li> <li>Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH</li> </ul>
<b>Regional</b>	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – Cetesb	É o órgão delegado do Governo do Estado de São Paulo nos campos do controle da poluição e da aplicação da legislação florestal. Responsável pelo Licenciamento e controle de fontes de poluição e de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos naturais.
<b>Regional</b>	Departamento de Águas e Energia Elétrica- DAEE	É o órgão gestor dos recursos hídricos do Estado de São Paulo. É responsável pela outorga, fiscalização; planejamento; cadastramento; atuação, participação e suporte técnico-administrativo aos Comitês de Bacias Hidrográficas e suas Câmaras Técnicas.
<b>Local</b>	Prefeitura Municipal de São Paulo	Responsável por: <ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar do plano municipal de saneamento básico</li> <li>Prestar diretamente ou delegar a prestação dos serviços</li> <li>Definir a entidade responsável pela regulação e pela fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico;</li> <li>Estabelecer mecanismos de controle social</li> </ul> <p>A Secretaria de Habitação é responsável pelas ações de regularização urbana</p>
<b>Local</b>	Sabesp	Responsável pela prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de acordo com as regras estabelecidas no contrato.
<b>Local</b>	Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo - Arsesp	Responsável por assegurar a adequada prestação dos serviços Saneamento Básico, contribuindo para o desenvolvimento sustentável dos setores e garantindo o equilíbrio nas relações entre usuários, prestadores de serviços e poder público. Destaca-se: <ul style="list-style-type: none"> <li>A responsabilidade por garantir a modicidade tarifária, que deve conciliar objetivos sociais e sustentabilidade econômico-financeira da prestação dos serviços,</li> <li>A definição de mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços; e,</li> <li>O estabelecimento de padrões e normas para a adequada prestação dos serviços.</li> </ul>

### 3.1.3 Prestação dos Serviços

No Brasil os serviços de saneamento básico são atualmente prestados em uma diversidade de arranjos institucionais, em que convivem prestadores municipais, estaduais e privados. No município de São Paulo a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), opera os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município

de São Paulo desde que foi criada em 1973, porém seu contrato com o município é de 2009, aditado em 2016. A Sabesp é uma empresa de economia mista, de capital aberto, que tem como principal acionista o Governo do Estado de São Paulo e é responsável pelo fornecimento de água, coleta e tratamento de esgotos de 368 municípios.

Segundo documento contratual entre Sabesp, o Governo do Estado de São Paulo e o Município de São Paulo, a saber, 1º termo de Aditamento formalizado em 23 de junho e 2016 (Sabesp, 2016), a Sabesp possui um recorte geográfico da área inserida em seu plano de atendimento e expansão, chamada de área atendível. Em 2015, a área atendível representava 4.730.000 domicílios com uma população de 11.518.333 pessoas. Este total representava cerca de 99,2% da população total do município. Desta forma, uma população de aproximadamente 91 mil pessoas residentes em áreas caracterizadas como de preservação dos ecossistemas naturais e de contenção urbana e uso sustentável, também caracterizada como zona rural.

Segundo o contrato atual, a meta da Sabesp é de universalizar o atendimento de coleta e tratamento de esgoto em 2029, com a meta parcial de universalizar a coleta de esgoto na área formal até 2024. Porém, o índice de universalização é definido como sendo 95% da área atendível. Possivelmente, os 5% restantes se referem a população que ainda residirá em favelas cuja a expansão do serviço de coleta ainda não será possível (KII 1, 2018).

### 3.1.4 Padrões de Serviço

Em relação ao serviço coletivo de coleta e tratamento de esgoto as principais referências como metas e padrões de eficiência são definidas em contrato e fiscalizadas pela agência reguladora. O plano municipal de saneamento básico também pode ser um instrumento de cobrança de metas e padrões. Os padrões exigidos em leis e regulamentos são definidos no nível federal, estadual, municipal e, inclusive, pela própria empresa prestadora. Destaca-se:

- Resolução CONAMA nº357/2005 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº396/2008 - Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº430/2011 - Dispõe sobre as condições e padrão de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução n.357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) define um conjunto de normas técnicas diversas aplicadas aos sistemas de água e esgotos, inclusive em relação às soluções individuais fossas sépticas, tendo como principal objetivo garantir a segurança e a praticidade de vários procedimentos. Destaca-se a:

- NBR 7229- Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.
- NBR 7229 entra em detalhes sobre as dimensões necessárias para o projeto, incluindo profundidade útil, distâncias mínimas, materiais usados para a criação do projeto e

outros detalhes específicos. Os cálculos são devidamente explicados, incluindo o dimensionamento do tanque, a contribuição de despejos e período de detenção dos dejetos.

- NBR 13969 Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação.

## 3.2 Outputs

### 3.2.1 Monitoramento do acesso aos serviços

O monitoramento do acesso aos serviços de esgotamento sanitário no Brasil ocorre de formas diversas a depender dos sistemas de informações implantados nos estados e municípios, bem como nas empresas prestadoras do serviço e entes reguladores. De forma geral tem-se como referência principal o sistema mantido pelo governo federal, o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS no âmbito da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades. O SNIS se constitui no maior e mais importante sistema de informações do setor saneamento no Brasil, apoiando-se em um banco de dados que contém informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro, contábil e de qualidade sobre a prestação de serviços de água, de esgotos e de manejo de resíduos sólidos urbanos.

O SNIS realiza coleta anual com os prestadores de serviço e publica os resultados no Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto. O primeiro diagnóstico foi realizado em 1995 e o último disponível tem como referência o ano de 2016. Ainda há limitação quando aos usos das informações do SNIS devido ao fato do preenchimento ser de responsabilidade do prestador de serviço ou próprio município, sem contar com um processo de verificação, o que leva a baixa confiabilidade e, por vezes, inconsistência dos dados armazenados no sistema.

Com relação à população que não é atendida pelos sistemas públicos coletivos, o monitoramento do avanço do acesso no nível municipal é realizado por meio da pesquisa Censo, que ocorre a cada dez anos, ou por meio de pesquisas pontuais eventualmente disponíveis.

## 4 Engajamento de Partes Interessadas

Durante o processo de construção deste relatório, diversos foram os profissionais do setor de saneamento consultados sobre definições, conceitos e informações disponíveis sobre os temas do relatório.

As principais entrevistas realizadas foram com os profissionais das Sabesp realizadas por call e email nos dias 16 de agosto de 2018 e 28 de agosto de 2018.

O consultor independente para água e saneamento, Tomaz Gregori Kipnis, integra a equipe responsável pela revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de São Paulo foi consultado no dia 12 de setembro de 2018. Informações acerca das legislações ambientais que incidem sobre o tema foram tema de conversa com o advogado Bruno Baldi, da Almeida Renzo & Baldi Sociedade de Advogados no dia 5 de setembro de 2018.

Destaca-se ainda conversas informais com profissionais do Instituto Trata Brasil, da Arsesp e do Sindicato das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto.

## 5 Agradecimentos

A construção deste relatório contou com o apoio dedicado da equipe da GFA Consulting e da GIZ, fundamentais para orientação metodológica e suporte à tomada de decisão sobre as estimativas e premissas adotadas. Agradecemos ainda o apoio do consultor independente para água e saneamento Tomaz Gregori Kipnis, que nos possibilitou a troca de experiências, informações e contatos sobre os dados disponíveis para o diagnóstico municipal dos serviços de esgoto.

## 6 Referências

Agência Nacional de Águas. 2010. *Atlas Brasil. Abastecimento Urbano de Água*. Brasília: ANA. [Acesso em 06 de setembro de 2018]. Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Download.aspx>

Agência Nacional de Águas [ANA]. 2015. *Encarte Especial sobre a Crise Hídrica: Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil - Informe 2014*. [Online]. Brasília: Agência Nacional das Águas. [Acesso em 12 setembro 2018]. Disponível em: <http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/crisehidrica2014.pdf>

Agência Nacional de Águas. 2017. *Atlas esgotos: despoluição de bacias hidrográficas*. Brasília: Agência Nacional de Águas, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. ANA. [Acesso em 06 de setembro de 2018]. Disponível em: <http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/snirh-1/atlas-esgotos>

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. 2015. *Qualidade das águas superficiais no estado de São Paulo 2014*. [Online.] / São Paulo: CETESB. [Acesso em 12 setembro 2018]. Disponível em: [https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2013/11/Cetesb\\_QualidadeAguasSuperficiais2014\\_Partel\\_vers%C3%A3o2015\\_Web.pdf](https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2013/11/Cetesb_QualidadeAguasSuperficiais2014_Partel_vers%C3%A3o2015_Web.pdf)

Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. 2016. Anexo I - Plano de Metas para o Município de São Paulo/Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário – 1ª revisão quadrienal. [Online]. [Acesso em 12 setembro 2018]. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaold=18&id=607>

Departamento de Águas e Energia Elétrica; Instituto Geológico; Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo; Serviço Geológico do Brasil. 2005. *Mapa de águas subterrâneas do Estado de São Paulo: escala 1:1.000.000: nota explicativa*. [Online]. [Acesso em 12 setembro 2018]. Disponível em: <http://igeologico.sp.gov.br/publicacoes/livros-e-colecoes/mapas-livros-e-colecoes/mapa-de-aguas-subterraneas-do-estado-de-sao-paulo-escala-11-000-000/>

Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. 2012. *Mapeamento de áreas com potenciais riscos de contaminação das águas subterrâneas da UGRHI-06 e suas regiões de recarga*. São Paulo, 2012. [Online]. [Acesso em 12 setembro 2018]. Disponível em: <http://www.cvs.saude.sp.gov.br/up/RSINTESE%20-%20Map%20de%20C3%A1reas%20potenciais%20riscos%20de%20cont%20das%20aguas%20sub%20da%20UGHRI6%20e%20suas%20regi%C3%B5es%20de%20recarga.pdf>

Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. 2016. *Relatório de Situação dos Recursos Hídricos Bacia Hidrográfica do Alto Tietê - Ugrhi-06 Ano Base 2016*. [Online]. [Acesso em 12 setembro 2018]. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/relatoriosituacaodosrecursoshidricos>

Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. 2018. *Relatório Parcial de Diagnóstico (rpd) - elaboração do plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê*. [Online]. [Acesso em 12 setembro 2018]. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/cbhat/documentos>

Fundação Seade. 2018. *Informação dos municípios Paulistas*. [Online]. [Acesso em 12 setembro 2018]. Disponível em: <http://www.perfil.seade.gov.br/>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE]. 2018 *Brasil em Síntese*. [Online]. [Acesso em 12 setembro 2018]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-paulo/panorama>

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. *Série Histórica*. [online]. [Acesso em 06 de setembro de 2018]. Disponível em: <http://app3.cidades.gov.br/serieHistorica/>

Instituto Trata Brasil. 2015. *Ociosidade das Redes de Esgotamento Sanitário no Brasil*. [Online]. [Acesso em 06 de setembro de 2018]. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/estudos/ociosidade/relatorio-completo.pdf>

Prefeitura Municipal de São Paulo. 2014a. *Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo. Lei nº 16.050, de 31 de julho de 2014 Texto da lei ilustrado*. [Online]. São Paulo: PMSP. [Acesso em 12 setembro 2018]. Disponível em: <http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2015/01/Plano-Diretor-Estrat%C3%A9gico-Lei-n%C2%BA-16.050-de-31-de-julho-de-2014-Texto-da-lei-ilustrado.pdf>

Prefeitura Municipal de São Paulo. 2014b. *Plano Municipal de Saneamento Básico de São Paulo Volume I - Texto*. [Online]. São Paulo: PMSP. [Acesso em 12 setembro 2018]. Disponível em:

Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. 2016. Anexo I - Plano de Metas para o Município de São Paulo/Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário – 1ª revisão quadrienal. [Online]. [Acesso em 12 setembro 2018]. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaold=18&id=607>

KII 1, 2018. Entrevista anônima com representantes da Sabesp nos dias 16 de agosto de 2018 e 28 de agosto de 2018.

KII 2, 2018. Entrevista com Tomaz Gregori Kipnis, consultor independente para água e saneamento. 12 de setembro de 2018.



KII 3, 2018. Bruno Baldi, da Almeida Renzo & Baldi Sociedade de Advogados no dia 5 de setembro de 2018.