



Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

# **PLANO DE METAS**

## PARA O MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

---

**ABASTECIMENTO PÚBLICO DE ÁGUA**  
**ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

Abril / 2010

## **APRESENTAÇÃO**

Este documento consolida todas as informações que deram suporte à formulação do Plano de Metas da Sabesp em saneamento básico no Município de São Paulo, para o período de 2010 a 2039.

O Plano de Metas ora apresentado decorreu de processo interativo entre as equipes da Prefeitura do Município de São Paulo – PMSP e da Companhia Estadual de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp, no sentido de associar as ações técnicas de engenharia às metas estabelecidas pelo Plano Municipal de Saneamento, dentro de pressupostos de atendimento à legislação, de razoabilidade de execução e de integração de esforços, com o objetivo maior de melhoria da qualidade ambiental do Município e da satisfação dos clientes dos serviços de saneamento básico.

O registro dos critérios e hipóteses apresentado nas notas técnicas “*Índices de Cobertura e de Atendimento com Abastecimento de Água e Coleta de Esgoto*”, “*Índice de Tratamento de Esgotos Coletados no Município de São Paulo*” e “*Perdas na Distribuição de Água no Município de São Paulo*”, anexas, e as propostas resultantes serão fundamentais como subsídios às avaliações e revisões deste Plano de Metas e do Programa de Investimentos propostos, que ocorrerão ao longo desse período de 30 anos.

## **ASPECTOS RELEVANTES CONSIDERADOS NA FORMATAÇÃO DO PLANO DE METAS PARA O MUNICÍPIO DE SÃO PAULO**

Na análise específica do Município de São Paulo – MSP, as discussões entre a Sabesp e a PMSP identificaram alguns pontos cruciais para o estabelecimento das metas para os indicadores dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário e, como consequência, a formatação e quantificação dos investimentos previstos, quais sejam:

- Os indicadores atuais de prestação de serviços de água e esgotos foram desdobrados em dois: o de Cobertura (disponibilização das redes de água e esgoto) e o de Atendimento (efetiva conexão do imóvel à rede pública);
- O atual indicador de tratamento dos esgotos coletados (em volume, estabelecido pelo Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento – SNIS) não é suficiente, e nem o mais adequado para se medir a situação do tratamento, devendo ser complementado, no prazo de 4 anos, por outro indicador que considerará o número de imóveis que encaminham seus esgotos ao tratamento, em relação aos imóveis que têm seus esgotos coletados, o que significará um grande avanço na gestão desse serviço;
- Para a análise da universalização é fundamental o conhecimento das frações do solo urbano ocupadas por assentamentos precários que requerem processos de regularização e urbanização para que se possa implantar a infraestrutura sanitária; especial atenção deve ser dada às faixas lindeiras aos rios e córregos e fundos de vale, que devem estar preferencialmente desocupadas para que se possam implantar os coletores tronco, necessários ao encaminhamento dos esgotos ao tratamento. Nesse sentido, buscou-se compatibilizar os cronogramas de implantação dos coletores tronco previstos para o sistema de esgoto com os cronogramas dos programas a cargo da Secretaria Municipal de Habitação – Sehab, em parceria com a Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano – CDHU, conforme detalhado no Plano Municipal de Habitação, estabelecendo-se um importante processo de integração entre as equipes técnicas das instituições. Este esforço também definiu parâmetros que resultaram nos índices de cobertura e tratamento de esgotos, plausíveis nos horizontes de planejamento aqui estabelecidos;

As maiores demandas da sociedade atualmente, em relação à infraestrutura de saneamento, recaem sobre o equacionamento dos problemas de coleta e tratamento dos esgotos. A continuidade do Projeto Tietê será fundamental para o atendimento dessa demanda. Além do grande esforço referente ao aporte de recursos financeiros, um fator importante e complexo é a exequibilidade das ações em função dos aspectos sociais e de ocupação urbana que caracterizam essa região.

O fortalecimento das relações institucionais entre a Sabesp e a PMSP, nas fases de planejamento, projeto, implantação e operação dos sistemas de água e esgotos, são pontos essenciais a serem buscados, alcançados e praticados, que resultarão em economias e melhorias ambientais e na saúde pública, a serem usufruídas pela população paulistana e, também, por toda a população metropolitana.

## I. PLANO DE METAS PARA O MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

O Plano de Metas estabelecido para o abastecimento público de água e esgotamento sanitário no Município de São Paulo está fundamentado no Plano de Metas da Sabesp, no que diz respeito à infraestrutura de saneamento, e no Plano Municipal de Habitação elaborado pela Sehab, da PMSP, que tem como um de seus principais objetivos a regularização urbanística e fundiária de áreas de favelas, núcleos urbanizados e loteamentos irregulares, possibilitando assim a execução das obras de infraestrutura. Dessa forma, a ação conjunta, PMSP e Sabesp, será fundamental para o alcance das metas propostas.

Este Plano de Metas tem como condicionantes e premissas:

- Urbanização de favelas e de loteamentos irregulares, conforme Plano Municipal de Habitação;
- População e domicílios: projeções da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - SEADE (2009);
- Definição de área atendível no município;
- Cenário de ampliação dos indicadores dos serviços, conforme conceitos definidos entre a Sabesp e a PMSP, apresentados a seguir.

Particularmente, o Município de São Paulo apresenta uma realidade da ocupação urbana do território com áreas consideradas legalmente como rurais, porém urbanizadas, e, áreas com ocupação irregular – áreas de proteção aos mananciais, favelas e áreas invadidas. Essa situação traz distorções e imprecisões nos indicadores de atendimento de algumas regiões e de forma geral, para o município. Tendo em vista essas distorções, a Sabesp, em conjunto com representantes da PMSP, desenvolveu indicadores que melhor caracterizam o atendimento ao município, definindo, inclusive, a área atendível pela Sabesp. Para compor o Plano de Metas, foram definidas metas para:

- Cobertura com Abastecimento de Água;
- Atendimento com Abastecimento de Água;
- Cobertura com Coleta de Esgoto;
- Atendimento com Coleta de Esgoto;
- Tratamento do Esgoto Coletado;
- Redução de Perdas Totais e de Faturamento;
- Melhoria na qualidade da água e do esgoto tratados.

As definições e conceitos adotados nesse trabalho estão detalhados nas Notas Técnicas “Índices de Cobertura e de Atendimento com Abastecimento de Água e Coleta de Esgoto”, “Índice de Tratamento de Esgotos Coletados no Município de São Paulo” e “Perdas na Distribuição de Água no Município de São Paulo”, apresentadas no Anexo deste relatório.

## 1. Metas Definidas para o Município de São Paulo - Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário

### 1.1. Metas para Atendimento, Coleta e Tratamento

Em consonância com o Plano de Metas da Sabesp e com base no Plano Municipal de Saneamento e no Plano Municipal de Habitação, foi realizada, pelas equipes da PMSP e da Sabesp, a avaliação das condições para implantação de redes públicas de abastecimento de água e de coleta de esgoto, e principalmente, dos coletores tronco de esgoto no município, identificando-se as dificuldades que existem nas áreas de ocupação irregular. Para o alcance das metas, cabe destacar o Projeto Tietê - Sabesp (3ª Etapa e etapas futuras), o Programa Córrego Limpo – Sabesp/PMSP e o Programa Vida Nova (Recuperação de Mananciais). A partir de ajustes para compatibilização do Plano Municipal de Habitação e dos investimentos previstos pela Sabesp, em particular nas obras e ações do Projeto Tietê, foram definidas as metas para os anos 2018, 2024 e 2039, conforme quadros a seguir.

A partir dos índices definidos, foram estimados os números de ligações e extensões de redes a serem executados ano a ano, no período 2010-2039, e que serão objeto dos investimentos para a expansão dos indicadores e também o crescimento vegetativo do sistema. Os investimentos previstos estão apresentados no Relatório Técnico do Plano de Investimentos para o Município de São Paulo.

Os quadros 1 a 4 apresentam os índices atuais e as metas definidas neste plano.

**Quadro 1 – Índices Atuais – 1º Fev/2010 - MSP**

Sistema	Índice de Atendimento	Índice de Cobertura	Nº de Ligações <sup>(1)</sup> (x 1000)	Extensão de Rede <sup>(1)</sup> (Km)
<b>Água</b>	93,4%	96,3%	2.624	19.078
<b>Esgoto - Coleta</b>	82,4%	90,0%	2.249	15.428
<b>Esgoto - Tratamento</b>	75%	-	-	-

Fonte: Sabesp – CSI e PII

(1) ref: dez/2009

**Quadro 2 – Metas para Abastecimento de Água - MSP**

Ano/Período	Índice de Atendimento <sup>(1)</sup>	Índice de Cobertura <sup>(1)</sup>
<b>2010-2012</b>	96,5%	98,7%
<b>2013-2018</b>		
<b>2019-2024</b>	98%	100%
<b>2025-2039</b>	98%	100%

(1) Índice previsto para o último ano do período

**Quadro 3 – Metas para Coleta de Esgoto - MSP**

Ano/Período	Índice de Atendimento <sup>(1)</sup>	Índice de Cobertura <sup>(1)</sup>
<b>2010-2012</b>	91,6%	96,7%
<b>2013-2018</b>		
<b>2019-2024</b>	95%	100%
<b>2025-2039</b>	95%	100%

(1) Índice previsto para o último ano do período.

**Quadro 4 – Metas para Tratamento de Esgoto - MSP**

Ano/Período	Índice de Esgoto Tratado em relação ao Coletado <sup>(1)</sup>
<b>2010-2012</b>	93%
<b>2013-2018</b>	
<b>2019-2024</b>	100%
<b>2025-2039</b>	100%

(1) Índice previsto para o último ano do período; depende de ações conjuntas Sabesp/PMSP.

**Quadro 5 – Valores Referenciais para os Indicadores - MSP**

Ano/Período	Abastecimento de Água <sup>(1)</sup>		Coleta de Esgotos <sup>(1)</sup>		Tratamento dos Esgotos Coletados <sup>(2)</sup>	
	Ligações (1000 lig.)	Extensão de Rede (km)	Ligações (1000 lig.)	Extensão de Rede (km)	Vazão Coletada (m <sup>3</sup> /s)	Vazão Tratada (m <sup>3</sup> /s)
<b>2010-2012</b>	181	525	208	800	26,4	24,6
<b>2013-2018</b>	348	896	425	1.416		
<b>2019-2024</b>	272	577	316	837	26,7	26,7
<b>2025-2039</b>	457	615	463	680	28,4	28,4
<b>Total</b>	1.258	2.613	1.412	3.733	-	-

(1) Estimativa de valores incrementais totais para o último ano do período;

(2) Vazões estimadas com base na execução do Plano de Investimento previsto (3ª Etapa do Projeto Tietê e Etapas Futuras – PDE) e aplicada a metodologia de cálculo das vazões de esgoto do PDE - Plano Diretor de Esgoto da RMSP, em fase de conclusão.

**1.2. Gestão da Demanda - Redução e Controle de Perdas no Sistema de Distribuição de Água**

Para o **Município de São Paulo**, conforme apresentado no anexo deste Plano de Metas, foram definidos os seguintes patamares de metas ao longo do horizonte do Contrato:

- **Perdas Totais**

- Até 2020: de 469 L/lig.dia para **250 L/lig.dia a 300 L/lig.dia**;
- De 2021 a 2039: manter os valores atingidos em 2020.

- **Perdas de Faturamento:**

- Até 2020: de **28,7** para **17% a 20%**;
- De 2021 a 2039: manter os valores atingidos em 2020.

### 1.3. Melhoria da Qualidade da Água Tratada e do Efluente de Esgoto Tratado

De acordo com o Plano de Investimentos para o Município de São Paulo, está prevista a implantação de unidades de tratamento avançado em três Estações de Tratamento de Água do Sistema Integrado de Abastecimento de Água da RMSP até 2020 e, para o Sistema Principal de Esgotos, a implantação de unidades de tratamento terciário nas 5 (cinco) Estações de Tratamento de Esgotos desse Sistema, no período 2020-2035.

As previsões de capacidade de tratamento e dos períodos de implantação das respectivas unidades de tratamento estão apresentados nos Quadros 6 e 7, a seguir.

**Quadro 6 – Metas para Implantação de Tratamento Avançado de Água – Sistema Integrado de Abastecimento de Água da RMSP**

Sistema Produtor	ETA	Capacidade de Tratamento	Ano de implantação
Guarapiranga	Alto da Boa Vista - ABV	14 m <sup>3</sup> /s	2018
Alto Tietê	Taiáçupeba	15 m <sup>3</sup> /s	2018
Rio Grande	Rio Grande	7 m <sup>3</sup> /s	2020

**Quadro 7 – Metas para Implantação de Tratamento Terciário de Esgoto – Sistema Principal de Esgotos da RMSP**

Sistema de Esgotos / ETE	Capacidade de Tratamento (m <sup>3</sup> /s)						
	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2039
Barueri	-	-	8	16	24	26	26
ABC	-	-	2	4	6	8	8
Parque Novo Mundo	-	-	2	4	6	7	7
São Miguel	-	-		2	2	5	5
Suzano	-	-		1,2	1,2	2,6	2,6
<b>TOTAL</b>	-	-	<b>12</b>	<b>27,2</b>	<b>39,2</b>	<b>48,6</b>	<b>48,6</b>

# **ANEXO**

## **Notas Técnicas**





Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

NOTA TÉCNICA

**ÍNDICES DE COBERTURA E DE  
ATENDIMENTO COM ABASTECIMENTO  
DE ÁGUA E COLETA DE ESGOTOS**

---

**MUNICÍPIO DE SÃO PAULO**

Abril / 2010

# ÍNDICE DE COBERTURA E DE ATENDIMENTO COM ABASTECIMENTO DE ÁGUA E COLETA DE ESGOTOS

## MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

Período de 2009 a 2039

### 1. INTRODUÇÃO

Atualmente o conceito e a terminologia dos indicadores utilizados prendem-se mais ao "Atendimento", pouco se usando o termo "Cobertura".

Os indicadores de atendimento com serviços de abastecimento de água e de coleta de esgotos são, aparentemente, muito simples: expressam o percentual da população ou dos domicílios que têm a prestação desses serviços. Entretanto, as formulações empregadas até hoje pela Sabesp, e em muitas outras companhias de saneamento, apresentam problemas de origem e de incertezas na consideração e valoração das variáveis, em função das características sociais, econômicas e políticas dos Municípios nos quais atua.

Os indicadores resultantes muitas vezes não expressam a realidade observada no Município, suscitando incertezas na avaliação dos números.

A partir desta visão, foram avaliados os indicadores atualmente existentes, e propostos novos entendimentos para a formulação desses índices.

### 2. FÓRMULA ATUAL

A Sabesp calcula os índices de atendimento dos *domicílios urbanos* com abastecimento de água e coleta de esgoto pela fórmula a seguir:

$$IA_{A/E} = \frac{\text{Economias Cadastradas Residenciais Ativas (A/E) + Economias Particulares/Prefeitura}}{\text{Domicílio Urbanos - Domicílios Vagos Urbanos}}$$

- **IA<sub>A/E</sub>**: índice de atendimento dos domicílios urbanos com abastecimento de água (coleta de esgotos)
- **Economias Cadastradas Residenciais Ativas**: unidades consumidoras residenciais que constam do sistema de cadastro da Sabesp e estão abastecidas por rede pública.
- **Economias Particulares/Prefeitura**: unidades consumidoras regularmente atendidas com rede, que não exigem investimentos da Sabesp.
- **Domicílios Urbanos**: domicílios legalmente definidos como urbanos, projetados pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – SEADE.

- **Domicílios Vagos Urbanos:** calculado a partir da projeção dos domicílios urbanos elaborada pela SEADE e do % de Domicílios Urbanos Vagos apurados na Sinopse do Censo Demográfico 2000 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

De acordo com a definição do IBGE, segundo a localização do domicílio, a situação pode ser urbana ou rural, definida por lei municipal em vigor na data do Censo. Como situação urbana, consideram-se as áreas urbanizadas ou não, correspondentes às cidades (sedes municipais), às vilas (sedes distritais) ou às áreas urbanas isoladas. A situação rural abrange toda a área situada fora desses limites, inclusive os aglomerados rurais de extensão urbana, os povoados e os núcleos ou outros aglomerados.

No entanto, a realidade encontrada no Município de São Paulo traz distorções nos resultados da aplicação dessa fórmula, pois são encontradas situações como as relatadas a seguir:

- *Área legalmente considerada como rural, porém urbanizada* - o exemplo típico é o Distrito de Cidade Tiradentes no Município de São Paulo, no qual a população em área rural representa 95% da população total do distrito.
- *Áreas de proteção aos mananciais* – ocupação destas áreas em desconformidade com a legislação.

Estas são as situações mais relevantes e representativas. A aplicação da fórmula apresentada às situações tipificadas traz evidentes distorções e imprecisões nos índices de atendimentos de algumas regiões.

### **3. DEFINIÇÕES INICIAIS – ÁREA A SER ATENDIDA E TIPO DE ATENDIMENTO**

**3.1. Área Atendível:** áreas urbanizadas definidas em comum acordo, ajustadas periodicamente que deverão ser atendidas pela Sabesp. A delimitação da área atendível encontra-se na Ilustração 1.

**3.2. Área não atendível** – áreas não urbanizadas ou com baixa densidade populacional, ajustadas periodicamente, que não serão atendidas pela Sabesp.

**3.3. Tipo de Serviço de Saneamento:** terá como foco as redes públicas de água e de esgotos.

### **4. CONCEITOS**

**4.1. Cobertura:** é a disponibilização do serviço por rede de abastecimento de água e de coleta de esgotos.

**4.2. Atendimento:** é a conexão do imóvel à rede pública.

**4.3. Universalização:** é a maximização da cobertura na área atendível. É a disponibilização dos serviços de abastecimento de água e coleta de esgotos, por rede pública a todos os domicílios atendíveis.

#### **4.4. Tipos de situação das áreas urbanizadas**

As áreas urbanizadas podem ser regulares ou irregulares. A delimitação das áreas irregulares foi fornecida pela Sehab, composta pelos seguintes assentamentos precários: loteamentos irregulares, favelas e núcleos urbanizados.

A PMSP trabalha com os seguintes conceitos (Fonte: PMSP – Atualização de dados censitários de favelas e loteamentos irregulares no Município de São Paulo – maio de 2008).

- *Favela* – ocupação feita à margem da legislação urbanística e edilícia, de áreas públicas ou particulares de terceiros, predominantemente desordenadas e com precariedade de infraestrutura, com moradias autoconstruídas e precárias, por famílias de baixa renda e vulneráveis socialmente.
- *Núcleo urbanizado* – “categoria” de favela com 100% de infraestrutura urbana instalada, mas ainda sem regularização fundiária;
- *Loteamento irregular* – assentamentos precários onde se caracteriza a existência de um agente promotor e/ou comercializador, cuja tipologia e morfologia do parcelamento do solo estejam voltadas ao uso unifamiliar e multifamiliar de pequeno porte, que tenham sido implementados e ocupados sem prévia aprovação pelos órgãos públicos responsáveis ou, quando aprovados ou em processo de aprovação, implantados em desacordo com a legislação ou com o projeto aprovado.

#### **4.5. Situação de cobertura/atendimento dos imóveis em áreas urbanizadas**

- *Imóveis em área urbanizada ocupados e desocupados* – cadastro comercial da Sabesp – economias ativas e inativas;
- *Imóveis em que há condições técnicas para a conexão, mas não há a intenção do morador em se conectar à rede (economia factível)* – requerem ações por parte do município;
- *Imóveis com dificuldades técnicas para se conectar à rede* – soleira baixa, incapaz de atingir a rede pública de esgotos por gravidade, por exemplo;

- *Imóveis atendidos por sistemas próprios, particulares (condomínios, por exemplo) – não serão considerados "atendíveis" pela Sabesp;*
- *Imóveis situados em áreas irregulares com atendimento – cadastro comercial da Sabesp – economias ativas e inativas*
- *Imóveis situados em áreas irregulares sem atendimento – solução emergencial temporária, se possível, até o equacionamento da situação (regularização, reurbanização, remoção).*

## 5. INDICADORES

### 5.1. Índice de Cobertura dos Domicílios com Abastecimento de Água

$$ICA = \frac{(\text{EcoCadResAtÁgua} + \text{DomDispÁgua})}{\text{DomTot}} \times 100$$

onde:

**ICA:** índice de cobertura com abastecimento de água (%) – representa a disponibilização do serviço

**EcoCadResAtÁgua:** economias cadastradas residenciais ativas de água (sistema comercial CSI)

**DomDispÁgua:** domicílios com disponibilidade de atendimento por rede pública de abastecimento

**DomTot:** domicílios a serem atendidos pela Sabesp na área urbanizada do município (domicílios atendíveis), definidos em comum acordo com a municipalidade e conforme o Plano Municipal de Saneamento e o Plano Municipal de Habitação. As projeções têm como base o estudo elaborado pela Fundação Seade

### 5.2. Índice de Cobertura dos Domicílios com Coleta de Esgoto

$$ICE = \frac{(\text{EcoCadResAtEsg} + \text{DomDispEsgoto})}{\text{DomTot}} \times 100$$

onde:

**ICE:** índice de cobertura com coleta de esgotos (%) – representa a disponibilização do serviço

**EcoCadResAtEsg:** economias cadastradas residenciais ativas de esgoto (sistema comercial CSI)

**DomDispEsgoto:** domicílios com disponibilidade de atendimento por rede pública de coleta

**DomTot:** domicílios a serem atendidos pela Sabesp na área urbanizada do município (domicílios atendíveis), definidos em comum acordo com a municipalidade e conforme o Plano Municipal de Saneamento e o Plano Municipal de Habitação. As projeções têm como base o estudo elaborado pela Fundação Seade

### 5.3. Índice de atendimento dos domicílios com abastecimento de água

$$IAA = \frac{\text{EcoCadResAtÁgua}}{\text{DomTot}} \times 100$$

onde:

**IAA:** índice de atendimento com abastecimento de água – representa a efetiva ligação do imóvel ao sistema.

**EcoCadResAtÁgua:** economias cadastradas residenciais ativas de água (sistema comercial CSI)

**DomTot:** domicílios a serem atendidos pela Sabesp na área urbanizada do município (domicílios atendíveis), definidos em comum acordo com a municipalidade e conforme o Plano Municipal de Saneamento e o Plano Municipal de Habitação. As projeções têm como base o estudo elaborado pela Fundação Seade

### 5.4. Índice de atendimento dos domicílios com esgotamento sanitário

$$IAE = \frac{\text{EcoCadResAtEsg}}{\text{DomTot}} \times 100$$

onde:

**IAE:** índice de atendimento com coleta de esgoto – representa a efetiva ligação do imóvel ao sistema.

**EcoCadResAtEsg:** economias cadastradas residenciais ativas de esgoto (sistema comercial CSI)

**DomTot:** domicílios a serem atendidos pela Sabesp na área urbanizada do município (domicílios atendíveis), definidos em comum acordo com a municipalidade e conforme o Plano Municipal de Saneamento e o Plano Municipal de Habitação. As projeções têm como base o estudo elaborado pela Fundação Seade

## **6. DESENVOLVIMENTO DOS TRABALHOS**

### **6.1. População e Domicílios da Área Atendível**

A partir da definição de área atendível em conjunto com a Sehab, trabalhou-se com os setores censitários do IBGE do ano 2000 para a definição da população e dos domicílios da área definida como não atendível. Com base na projeção de população e de domicílios elaborada pela Fundação SEADE<sup>1</sup>, foram estimados as populações e domicílios da área atendível e não atendível.

### **6.2. Definição da Área Formal e Informal**

Área Informal – a Sehab disponibilizou para a Sabesp, dados do seu sistema de informações habitacionais HABISP ([www.habisp.inf.br](http://www.habisp.inf.br)), referentes a favelas, núcleos e loteamentos irregulares. As informações de favelas, núcleos e loteamentos irregulares. As informações dos perímetros (Ilustração 1) como quantidade de domicílios de cada uma das áreas de ocupação irregular foram a base para o cálculo da cobertura e do atendimento das áreas informais.

### **6.3. Projeção de População e de Domicílios**

A Fundação SEADE projetou as populações e os domicílios totais, urbanos e rurais. A área atendível definida é praticamente o total do município (em 2000 cerca de 10 mil domicílios e 27 mil pessoas). Para a evolução das áreas formal e informal trabalhou-se com as mesmas taxas de crescimento do município. Apresenta-se na Tabela 1 a evolução de população e de domicílios, para o mês de dezembro de cada ano.

---

<sup>1</sup> Para metodologia de projeção ver Item 7

**Tabela 1. Projeção de População e de Domicílios - Município de São Paulo – 2009/2039**

ANO	Domicílios					População	
	Totais (un.)	Não Atendíveis (un.)	Área Formal (un.)	Favelas, Núcleos e Loteamentos Irregulares (un.)	Atendível Total (un.)	Total (hab.)	Atendível (hab.)
2009	4.163.841	10.068	3.326.443	827.331	4.153.773	11.028.182	11.000.700
Base 1º fev	4.169.952	10.083	3.332.539	827.331(*)	4.159.869	11.033.084	11.005.590
2010	4.229.805	10.227	3.372.554	847.023	4.219.578	11.076.474	11.048.871
2011	4.288.853	10.370	3.416.848	861.635	4.278.483	11.114.263	11.086.566
2012	4.348.939	10.516	3.461.886	876.538	4.338.423	11.152.181	11.124.390
2013	4.410.087	10.663	3.507.689	891.735	4.399.424	11.190.229	11.162.343
2014	4.472.321	10.814	3.554.274	907.233	4.461.507	11.228.406	11.200.425
2015	4.529.520	10.952	3.595.525	923.043	4.518.568	11.262.216	11.234.151
2016	4.581.420	11.078	3.634.418	935.925	4.570.342	11.291.619	11.263.480
2017	4.634.049	11.205	3.673.834	949.010	4.622.844	11.321.099	11.292.887
2018	4.687.429	11.334	3.713.793	962.302	4.676.095	11.350.655	11.322.369
2019	4.741.562	11.465	3.754.294	975.803	4.730.097	11.380.289	11.351.929
2020	4.791.451	11.586	3.790.348	989.517	4.779.865	11.403.256	11.374.839
2021	4.836.933	11.696	3.823.480	1.001.758	4.825.237	11.419.516	11.391.059
2022	4.882.964	11.807	3.856.992	1.014.165	4.871.157	11.435.798	11.407.300
2023	4.929.550	11.919	3.890.882	1.026.748	4.917.631	11.452.104	11.423.565
2024	4.976.685	12.033	3.925.148	1.039.503	4.964.652	11.468.434	11.439.855
2025	5.022.872	12.145	3.958.290	1.052.437	5.010.727	11.481.069	11.452.458
2026	5.068.022	12.254	3.990.236	1.065.532	5.055.768	11.489.998	11.461.365
2027	5.113.585	12.364	4.023.968	1.077.252	5.101.221	11.498.934	11.470.279
2028	5.159.569	12.476	4.057.991	1.089.102	5.147.093	11.507.878	11.479.200
2029	5.205.969	12.588	4.092.299	1.101.082	5.193.381	11.516.829	11.488.129
2030	5.248.550	12.691	4.122.665	1.113.194	5.235.859	11.516.372	11.487.673
2031	5.287.214	12.784	4.148.990	1.125.439	5.274.430	11.506.510	11.477.836
2032	5.326.169	12.878	4.177.272	1.136.018	5.313.291	11.496.658	11.468.008
2033	5.365.419	12.973	4.205.749	1.146.697	5.352.446	11.486.813	11.458.188
2034	5.404.967	13.069	4.234.422	1.157.476	5.391.898	11.476.977	11.448.376
2035	5.444.855	13.165	4.263.333	1.168.356	5.431.690	11.467.150	11.438.574
2036	5.485.124	13.263	4.292.522	1.179.339	5.471.861	11.457.331	11.428.779
2037	5.525.775	13.361	4.321.989	1.190.425	5.512.414	11.447.521	11.418.994
2038	5.566.775	13.460	4.351.700	1.201.615	5.553.315	11.437.719	11.409.216
2039	5.607.775	13.559	4.381.306	1.212.910	5.594.216	11.427.926	11.399.448

Nota: (\*) Informação do Habisp – Base 1º fevereiro



#### **6.4. Domicílios cobertos e atendidos por abastecimento de água e coleta de esgoto**

O Sistema Comercial da Sabesp – CSI é a fonte de extração das economias da categoria residencial que correspondem aos domicílios atendidos. A atualização é diária e mensalmente é consolidado um arquivo com as economias residenciais ativas e inativas.

No Sistema de Informações Geográficas no Saneamento – SIGNOS essas informações são georreferenciadas, o que permite o cruzamento dos perímetros das áreas irregulares fornecidas pela Sehab com as economias residenciais Sabesp. Fazendo-se a relação economias residenciais ativas com o número de domicílios, tem-se o índice de atendimento.

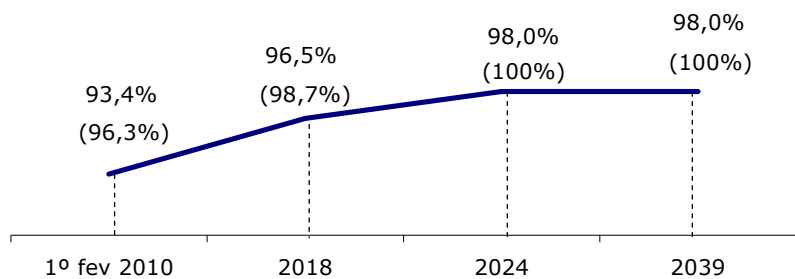
Para o índice de cobertura com abastecimento de água foram estimados os domicílios com disponibilidade de atendimento, por meio do levantamento das economias inativas do tipo suprimidas do cadastro comercial (CSI). Foi adotado que cerca de 50% das economias suprimidas retornem ao cadastro. Para a cobertura em coleta de esgotos, foram consideradas, além das economias residenciais suprimidas, as economias residenciais factíveis e não factíveis.

#### **6.5. Metas de Atendimento e Cobertura com Abastecimento de Água e Coleta de Esgoto**

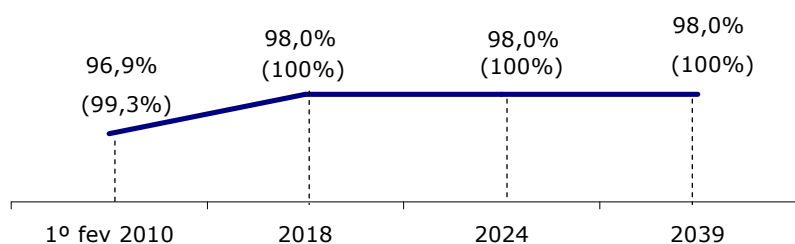
As metas de atendimento e cobertura com abastecimento de água e coleta de esgotos foram definidas em consonância com o Plano Municipal de Saneamento e com o Plano Municipal de Habitação.

Considerando a complexidade do tema no município e as incertezas inerentes do processo de cálculo dos índices de atendimento e cobertura em abastecimento de água, a meta para 2018 é de com 97% de atendimento e 99% de cobertura para o município. Estima-se que para a área formal, o índice de atendimento será de 98% e o índice de cobertura de 100% em 2018, mesmos índices resultantes para a área informal em 2024.

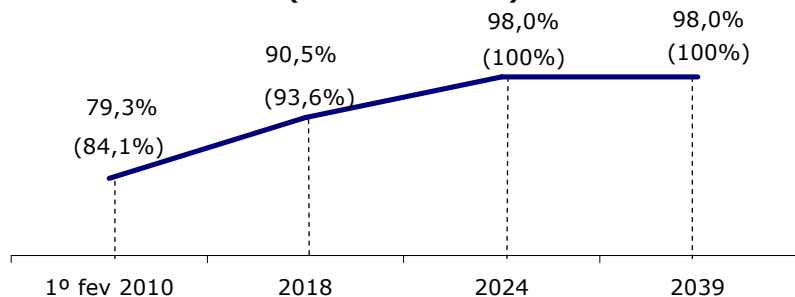
### Água - MSP Total - % de Atendimento (% de Cobertura)



### Água - "Cidade Formal" - % de Atendimento (% de Cobertura)



### Água - "Cidade Informal" - % de Atendimento (% de Cobertura)

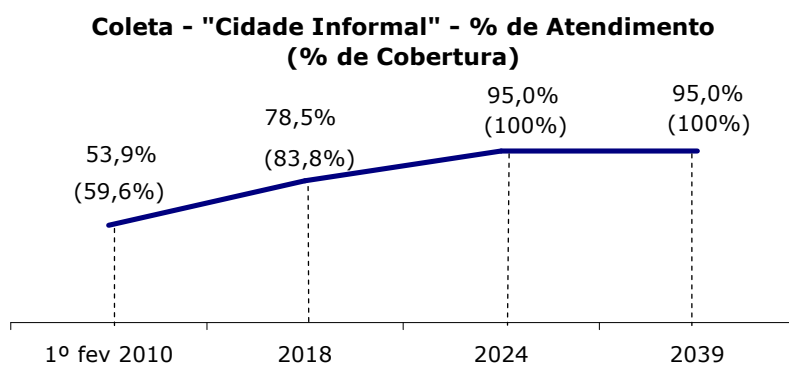
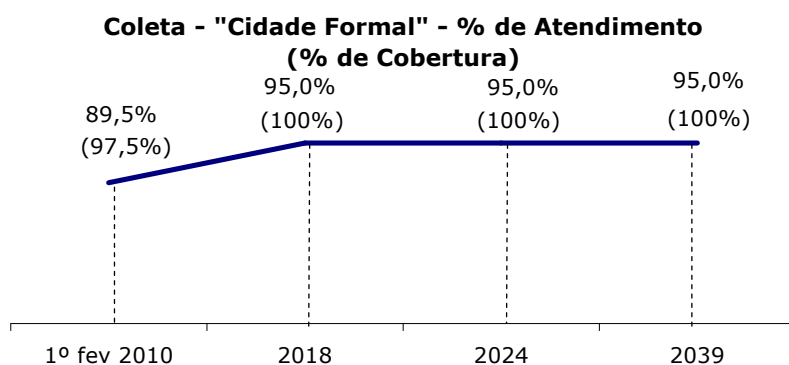
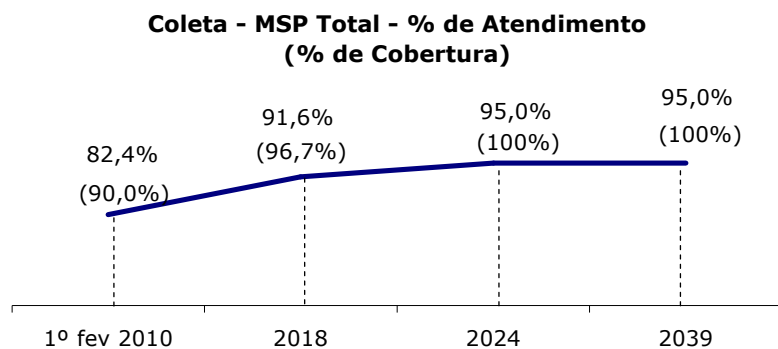


As evoluções dos índices de atendimento e de cobertura do sistema de abastecimento de água no Município de São Paulo estão apresentadas na tabela 2, a seguir.

**Tabela 2. Metas de Atendimento e Cobertura com Abastecimento de Água  
Município de São Paulo – 2009/2039**

ANO	Economias Residenciais Ativas			Índices de Atendimento			Índices de Cobertura		
	Totais (un.)	Área Formal (un.)	Favelas, Núcleos e Loteamentos Irregulares (un.)	Total (%)	Área Formal (%)	Favelas, Núcleos e Loteamentos Irregulares (%)	Total (%)	Área Formal (%)	Favelas, Núcleos e Loteamentos Irregulares (%)
2009	3.878.137	3.222.037	656.100	93,4	96,9	79,3	96,3	99,3	84,1
Base	3.885.616	3.229.516	656.100	93,4	96,9	79,3	96,3	99,3	84,1
2010	3.953.243	3.270.968	682.275	93,7	97,0	80,5	96,5	99,4	85,2
2011	4.023.035	3.318.250	704.784	94,0	97,1	81,8	96,8	99,5	86,2
2012	4.094.268	3.366.369	727.900	94,4	97,2	83,0	97,1	99,6	87,3
2013	4.166.981	3.415.346	751.635	94,7	97,4	84,3	97,3	99,6	88,3
2014	4.241.208	3.465.201	776.007	95,1	97,5	85,5	97,6	99,7	89,4
2015	4.311.002	3.509.967	801.035	95,4	97,6	86,8	97,9	99,8	90,5
2016	4.376.412	3.552.533	823.880	95,8	97,7	88,0	98,1	99,9	91,5
2017	4.442.937	3.595.709	847.227	96,1	97,9	89,3	98,4	99,9	92,6
2018	4.510.605	3.639.518	871.088	96,5	98,0	90,5	98,7	100,0	93,6
2019	4.574.681	3.679.208	895.472	96,7	98,0	91,8	98,9	100,0	94,7
2020	4.634.933	3.714.541	920.392	97,0	98,0	93,0	99,1	100,0	95,8
2021	4.691.274	3.747.010	944.263	97,2	98,0	94,3	99,3	100,0	96,8
2022	4.748.452	3.779.852	968.600	97,5	98,0	95,5	99,6	100,0	97,9
2023	4.806.480	3.813.065	993.415	97,7	98,0	96,8	99,8	100,0	98,9
2024	4.865.359	3.846.645	1.018.713	98,0	98,0	98,0	100,0	100,0	100,0
2025	4.910.512	3.879.124	1.031.388	98,0	98,0	98,0	100,0	100,0	100,0
2026	4.954.652	3.910.431	1.044.221	98,0	98,0	98,0	100,0	100,0	100,0
2027	4.999.196	3.943.489	1.055.707	98,0	98,0	98,0	100,0	100,0	100,0
2028	5.044.152	3.976.831	1.067.320	98,0	98,0	98,0	100,0	100,0	100,0
2029	5.089.514	4.010.453	1.079.061	98,0	98,0	98,0	100,0	100,0	100,0
2030	5.131.142	4.040.212	1.090.930	98,0	98,0	98,0	100,0	100,0	100,0
2031	5.168.941	4.066.011	1.102.931	98,0	98,0	98,0	100,0	100,0	100,0
2032	5.207.025	4.093.727	1.113.298	98,0	98,0	98,0	100,0	100,0	100,0
2033	5.245.397	4.121.634	1.123.763	98,0	98,0	98,0	100,0	100,0	100,0
2034	5.284.060	4.149.734	1.134.327	98,0	98,0	98,0	100,0	100,0	100,0
2035	5.323.056	4.178.067	1.144.989	98,0	98,0	98,0	100,0	100,0	100,0
2036	5.362.424	4.206.672	1.155.752	98,0	98,0	98,0	100,0	100,0	100,0
2037	5.402.166	4.235.549	1.166.616	98,0	98,0	98,0	100,0	100,0	100,0
2038	5.442.248	4.264.666	1.177.582	98,0	98,0	98,0	100,0	100,0	100,0
2039	5.482.331	4.293.680	1.188.652	98,0	98,0	98,0	100,0	100,0	100,0

Da mesma forma que em abastecimento de água, a meta para coleta de esgoto prevista em 2018 é de 91% de atendimento e 97% de cobertura. Para a área formal o índice será de 95% de atendimento e 100% de cobertura, mesmos índices a serem alcançados em 2024 para a área informal.

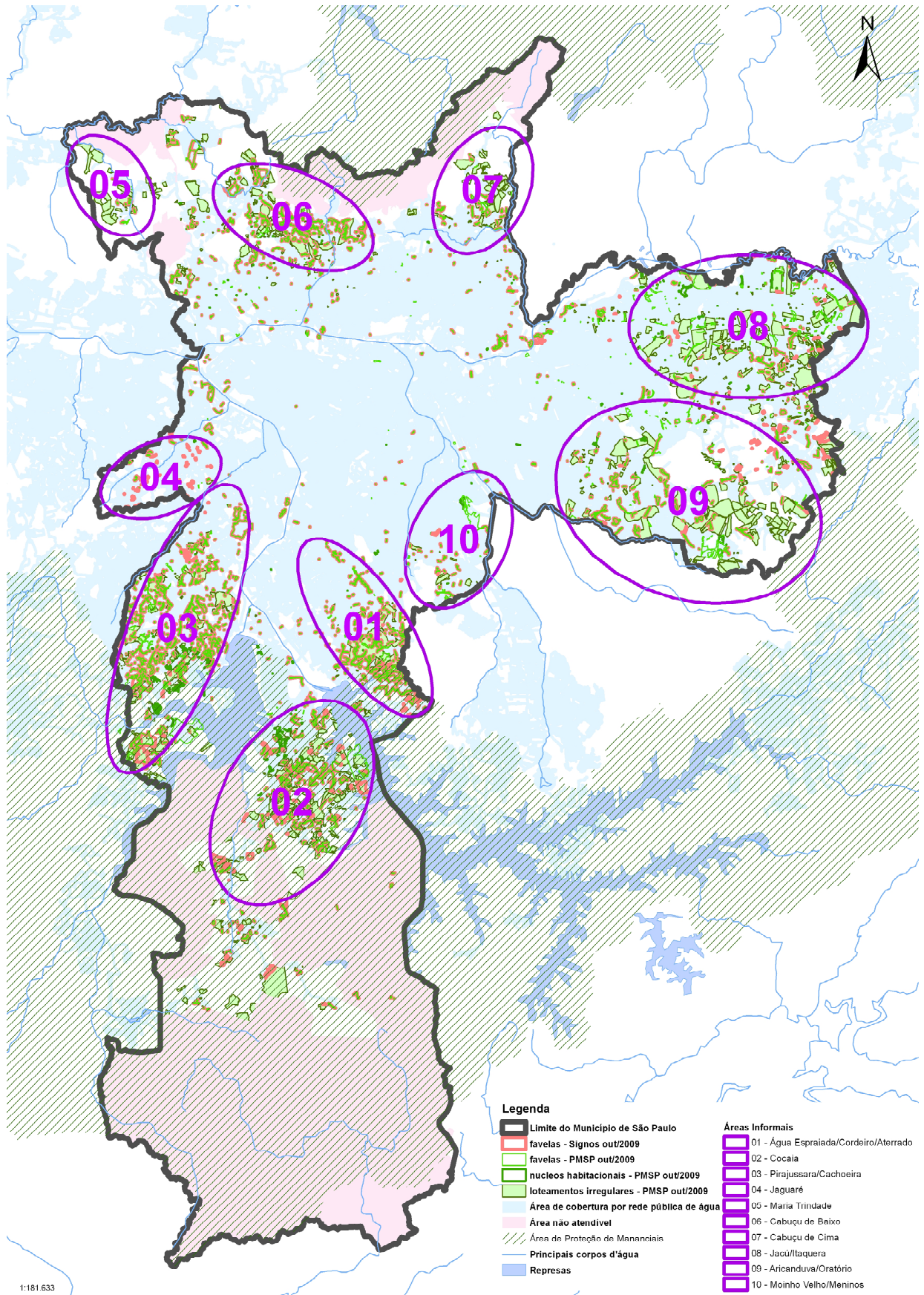


As evoluções dos índices de atendimento e de cobertura do sistema de esgotos no Município de São Paulo estão apresentadas na tabela 3, a seguir.

**Tabela 3. Metas de Atendimento e Cobertura com Coleta de Esgotos  
Município de São Paulo – 2009/2039**

ANO	Economias Residenciais Ativas			Índices de Atendimento			Índices de Cobertura		
	Totais (un.)	Área Formal (un.)	Favelas, Núcleos e Loteamentos Irregulares (un.)	Total (%)	Área Formal (%)	Favelas, Núcleos e Loteamentos Irregulares (%)	Total (%)	Área Formal (%)	Favelas, Núcleos e Loteamentos Irregulares (%)
2009	3.419.505	2.973.980	445.525	82,3	89,4	53,9	89,9	97,6	59,1
Base	3.427.874	2.982.349	445.525	82,4	89,5	53,9	90,0	97,5	59,6
2010	3.515.541	3.036.175	479.366	83,3	90,0	56,6	90,5	97,6	62,3
2011	3.608.567	3.097.295	511.272	84,3	90,6	59,3	91,0	97,6	65,0
2012	3.703.806	3.159.645	544.161	85,4	91,3	62,1	91,5	97,6	67,7
2013	3.801.317	3.223.259	578.058	86,4	91,9	64,8	92,0	97,6	70,4
2014	3.901.158	3.288.165	612.993	87,4	92,5	67,6	92,6	97,6	73,1
2015	3.997.679	3.348.683	648.997	88,5	93,1	70,3	93,6	98,2	75,8
2016	4.091.231	3.407.502	683.729	89,5	93,8	73,1	94,6	98,8	78,4
2017	4.186.622	3.467.300	719.322	90,6	94,4	75,8	95,6	99,4	81,1
2018	4.283.899	3.528.104	755.795	91,6	95,0	78,5	96,7	100,0	83,8
2019	4.359.748	3.566.579	793.168	92,2	95,0	81,3	97,2	100,0	86,5
2020	4.432.292	3.600.831	831.461	92,7	95,0	84,0	97,8	100,0	89,2
2021	4.501.533	3.632.306	869.227	93,3	95,0	86,8	98,3	100,0	91,9
2022	4.571.957	3.664.142	907.814	93,9	95,0	89,5	98,9	100,0	94,6
2023	4.643.583	3.696.338	947.244	94,4	95,0	92,3	99,4	100,0	97,3
2024	4.716.419	3.728.891	987.528	95,0	95,0	95,0	100,0	100,0	100,0
2025	4.760.191	3.760.375	999.815	95,0	95,0	95,0	100,0	100,0	100,0
2026	4.802.979	3.790.724	1.012.255	95,0	95,0	95,0	100,0	100,0	100,0
2027	4.846.160	3.822.770	1.023.390	95,0	95,0	95,0	100,0	100,0	100,0
2028	4.889.739	3.855.092	1.034.647	95,0	95,0	95,0	100,0	100,0	100,0
2029	4.933.712	3.887.684	1.046.028	95,0	95,0	95,0	100,0	100,0	100,0
2030	4.974.066	3.916.532	1.057.535	95,0	95,0	95,0	100,0	100,0	100,0
2031	5.010.708	3.941.541	1.069.167	95,0	95,0	95,0	100,0	100,0	100,0
2032	5.047.626	3.968.408	1.079.218	95,0	95,0	95,0	100,0	100,0	100,0
2033	5.084.823	3.995.461	1.089.362	95,0	95,0	95,0	100,0	100,0	100,0
2034	5.122.303	4.022.701	1.099.602	95,0	95,0	95,0	100,0	100,0	100,0
2035	5.160.105	4.050.167	1.109.938	95,0	95,0	95,0	100,0	100,0	100,0
2036	5.198.268	4.077.896	1.120.372	95,0	95,0	95,0	100,0	100,0	100,0
2037	5.236.793	4.105.890	1.130.903	95,0	95,0	95,0	100,0	100,0	100,0
2038	5.275.649	4.134.115	1.141.534	95,0	95,0	95,0	100,0	100,0	100,0
2039	5.314.505	4.162.241	1.152.264	95,0	95,0	95,0	100,0	100,0	100,0

**Ilustração 1 – Área atendível com destaque para os Assentamentos Precários – Favelas, Núcleos Urbanizados e Loteamentos Irregulares**



1:181.633

## **7. PROJEÇÕES DE POPULAÇÃO E DE DOMICÍLIOS**

A Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – SEADE foi contratada pela Sabesp para desenvolver projeção/ajustes de população de 2000 a 2038 para todos os municípios paulistas. A Fundação SEADE é uma instituição com grande tradição na produção de informações e análises sócio-econômicas do Estado de São Paulo e reconhecida pelo elevado padrão técnico de seus trabalhos. Trata-se de instituição pública das mais capacitadas para o desenvolvimento das projeções pelo amplo espectro de informações básicas mantidas em suas diversas bases de dados.

Esse acervo de conhecimentos permite à Fundação SEADE fornecer informações destinadas ao planejamento estratégico e à formulação de políticas públicas, bem como elaborar análises sobre a dinâmica econômica e social das últimas décadas e construir cenários de crescimento futuro. Possibilita também investigações especialmente regionalizadas acerca das transformações econômicas e sociais ocorridas no Estado ao longo dos anos.

### **METODOLOGIA**

A metodologia adotada para a projeção da população foi o método dos componentes demográficos, que se baseia nas tendências de fecundidade, mortalidade e migração para formular as hipóteses de comportamento futuro.

Para a projeção municipal dos domicílios ocupados, a Fundação SEADE considerou, além da tendência histórica existente, também a tendência demográfica observada pela população residente em cada município, dada a sua estreita vinculação como tamanho médio esperado das famílias.

O modelo de projeção adota uma hierarquia que parte da projeção da população para o total do estado e regiões administrativas, e desagrega em municípios e por situação urbana ou rural.

A projeção da demanda populacional, segundo a condição urbana ou rural, considerou a definição existente no Censo Demográfico de 2000 e na Contagem de 2007, adotados pelo IBGE.

A metodologia empregada para projetar os domicílios particulares permanentes ocupados considerou a tendência histórica a partir das informações existentes nos censos demográficos. As hipóteses de expansão do número de domicílios estão estritamente relacionadas com as hipóteses de crescimento esperadas para a população adulta em cada município paulista. O número de domicílios foi desagregado por situação urbana e rural.



sabesp

Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

NOTA TÉCNICA

**ÍNDICES DE TRATAMENTO  
DOS ESGOTOS COLETADOS**



**MUNICÍPIO DE SÃO PAULO**

Abril / 2010



# ÍNDICE DE TRATAMENTO DOS ESGOTOS COLETADOS

## MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

### Período de 2008 a 2039

## 1. INTRODUÇÃO

Os indicadores constituem uma das ferramentas fundamentais para a avaliação dos serviços de saneamento, sendo que sua principal qualidade é fornecer uma medida, geralmente numérica, que permite demonstrar a eficiência ou eficácia de um determinado serviço prestado. A transparência é outro ponto a destacar.

A Sabesp utiliza o indicador do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS para acompanhar a evolução do tratamento dos esgotos coletados, que é calculado nacionalmente.

Entretanto, este indicador não é preciso, apresentando algumas incertezas quando da apuração de suas variáveis.

A Sabesp está desenvolvendo um novo indicador que resultará em maior precisão na apuração dos imóveis que têm seu esgoto encaminhado para tratamento.

Para esta Nota Técnica será utilizado o conceito e formulação hoje disponíveis.

## 2. FÓRMULA DE CÁLCULO

A fórmula de cálculo do SNIS para o índice de tratamento dos esgotos coletados é a seguinte:

$$\text{ITEC} = \frac{\text{Volume de Esgoto Tratado}}{\text{Volume de Esgoto Coletado}} \times 100$$

$$\text{Volume de esgoto coletado} = \text{Volume Consumido de Água} \times 0,80$$

onde:

**ITEC:** índice de tratamento dos esgotos coletados (%)

**Volume de Esgoto Tratado:** volume anual de esgoto submetido à tratamento, medido ou estimado nas entradas das Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs).

**Volume de Esgoto Coletado:** volume anual de esgoto lançado na rede coletora. Em geral é considerado como sendo de 80% a 85% do volume de água consumido nos imóveis ligados aos sistemas de água e de esgoto. A Sabesp adota 80% em seu cálculo.

**Volume Consumido de Água:** volume anual de água consumido pelos usuários conectados à rede de esgoto, compreendendo o volume micromedido, o volume estimado para as ligações com hidrômetro parado e as ligações desprovidas de hidrômetro. No município de São Paulo a Sabesp tem um índice de hidrometração superior a 99%, sendo que esta parcela pode ser considerada desprezível.

A Sabesp calcula o volume coletado com a seguinte fórmula adaptada:

$$\text{Volume de esgoto coletado} = 0,80 \times \left[ \text{Volume Micromedido de Água} \times \frac{\text{Volume Faturado de Esgoto}}{\text{Volume Faturado de Água}} \right]$$

onde:

**Volume Micromedido de Água:** volume anual de água medido pelos hidrômetros instalados em **todas** as ligações prediais (Fonte: Sistema Comercial CSI – Sabesp)

**Volume Faturado de Água:** volume anual de água debitado ao total de economias para fins de faturamento (Fonte: Sistema Comercial CSI – Sabesp)

**Volume Faturado de Esgoto:** volume anual de esgoto debitado ao total de economias para fins de faturamento (Fonte: Sistema Comercial CSI – Sabesp)

A relação Volume Faturado de Esgoto pelo Volume Faturado de Água corresponde ao fator de ajuste para estimativa do volume de água micromedido nas ligações conectadas à rede de esgoto.

Este valor é considerado relativamente elevado frente ao estágio atual da continuidade do sistema de afastamento. Além disso, a influência da pluviometria elevada no último ano aumentou o nível de incerteza do indicador. Diante dos problemas enfrentados, adotou-se o valor de 75% para o ponto de partida do indicador.

### 3. EVOLUÇÃO DO INDICADOR

No sentido de aprimorar o processo de gestão dos sistemas de esgotamento sanitário, a Sabesp tem trabalhado na introdução de um novo indicador que melhor caracterize o atendimento com tratamento dos esgotos provenientes de imóveis por ela atendidos. Caminha-se para a relação de economias atendidas com coleta de esgotos encaminhadas para tratamento pelas economias totais atendidas com coleta de esgoto. Até a próxima revisão contratual, este novo indicador estará consolidado.

À primeira vista o cálculo do novo indicador aparenta ser uma relação bastante simples, porém, a grande dificuldade reside na identificação das redes e respectivas economias que são efetivamente encaminhadas para tratamento, dado o tamanho e complexidade dos sistemas de coleta e afastamento da RMSP, com cerca de 22.000 km de redes e 3,1 milhões de ligações de esgoto dos quais mais de 15.000 km e 2,6 milhões somente no Município de São Paulo.

Esta situação exige estruturação de um Sistema de Informação que integre os diversos sistemas corporativos existentes, tais como SIGNOS, CSI, e sistemas externos, como o HABISP.

Como tratado na Nota Técnica de cobertura e atendimento, o município tem características sociais, econômicas, urbanísticas heterogêneas, não permitindo uma continuidade de redes e coletores na área atendível devido principalmente a ocupações irregulares ao longo do traçado.

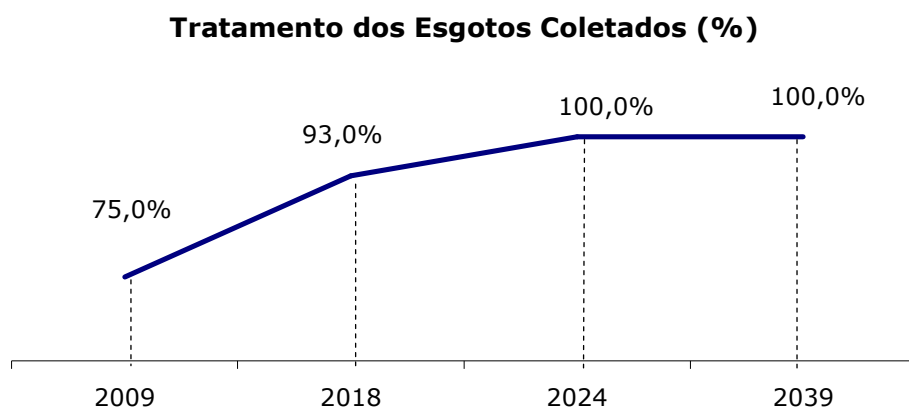
Os atuais entendimentos entre a Sabesp e a PMSP tendem a diminuir, ou mesmo extinguir, tais situações ao longo do período de trabalho. O cumprimento do Plano Municipal de Habitação, ora em elaboração pela Sehab, será um elemento essencial para se atingir a meta de tratamento.

O Sistema de Informações Geográficas do Saneamento – SIGNOS e o HABISP serão os principais aliados para a obtenção das informações necessárias. Ao longo de 2010 o trabalho de identificação dos imóveis que são encaminhados para tratamento deverá ser intensificado.

#### 4. METAS DE TRATAMENTO DOS ESGOTOS COLETADOS

As metas de tratamento dos esgotos coletados foram definidas, tendo como base o Plano Municipal de Saneamento e o Plano Municipal de Habitação.

Foram avaliadas as dificuldades de implantação dos coletores-tronco de esgotos no município, visando a universalização do tratamento dos esgotos coletados. Foram definidas as metas para 2018, 2024 e 2039.





sabesp

Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

NOTA TÉCNICA

**PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA  
NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO**



**SITUAÇÃO ATUAL E  
ANÁLISES EM LONGO PRAZO**

Abril / 2010

# **PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO SITUAÇÃO ATUAL E ANÁLISES EM LONGO PRAZO**

## **1. REVISÃO CONCEITUAL**

A partir dos trabalhos desenvolvidos pela IWA - International Water Association, bem como pelas consultorias à Sabesp prestadas pelos consultores Allan Lambert e Julian Thornton, pode-se afirmar que houve recentemente significativo aporte conceitual nas questões relativas às perdas nos sistemas de abastecimento de água, cujos pontos mais importantes serão descritos sucintamente a seguir.

### **1.1. Matriz do Balanço Hídrico**

A tentativa da IWA de padronizar mundialmente os termos e os conceitos materializou-se, na sua forma mais simples, na Matriz do Balanço Hídrico, em que estão definidos e dispostos os principais usos ou destinos da água em um sistema de abastecimento.

No que se refere à terminologia, alteraram-se as denominações dos itens básicos que compõem as perdas: o termo Perda Real substituiu Perda Física, e o termo Perda Aparente substituiu Perda Não-Física.

O Quadro 1.1 apresenta a Matriz do Balanço Hídrico sob o foco da "distribuição", em que fica evidente a diferenciação entre "Perda" e "Água Não-Faturada"; em outras palavras, muitos usos não-faturados, porém legítimos, não são contabilizados como Perdas, tais como combate a incêndios, alguns usos operacionais inerentes (lavagem de redes, p. ex.), ou mesmo os suprimentos a favelas, cujos problemas de gestão pela companhia de saneamento adquirem tal magnitude que fogem ao seu controle, não se podendo imputar exclusivamente à sua ação uma "ineficiência" que é de toda a sociedade. Neste caso, em particular, é fundamental a parceria com as Municipalidades, no sentido de regularizar e urbanizar essas áreas, para que a Sabesp possa implementar a infraestrutura de água e esgotos.

**Quadro 1.1 - Matriz do Balanço Hídrico**

Volume Disponibilizado à Distribuição	Consumos Autorizados	Consumos Autorizados Faturados	Consumos medidos faturados	Águas Faturadas
			Consumos não-medidos faturados (estimados)	
		Consumos Autorizados Não Faturados	Consumos medidos não-faturados (usos próprios, caminhão-pipa etc.)	Águas Não-Faturadas
			Consumos não-medidos, não-faturados (corpo de bombeiros, áreas invadidas ou irregulares, etc.)	
	Perdas de Água	Perdas Aparentes	Consumos não-autorizados (fraudes e falhas de cadastro)	
			Submedição nos hidrômetros	
		Perdas Reais	Vazamentos nas redes de distribuição	
			Vazamentos nos ramais prediais até o hidrômetro	
			Vazamentos e extravasamentos nos reservatórios de distribuição	

## 1.2. Controle de Perdas Reais

Perdas Reais (físicas) são aquelas decorrentes de vazamentos nas tubulações e estruturas, bem como extravasamentos nos reservatórios.

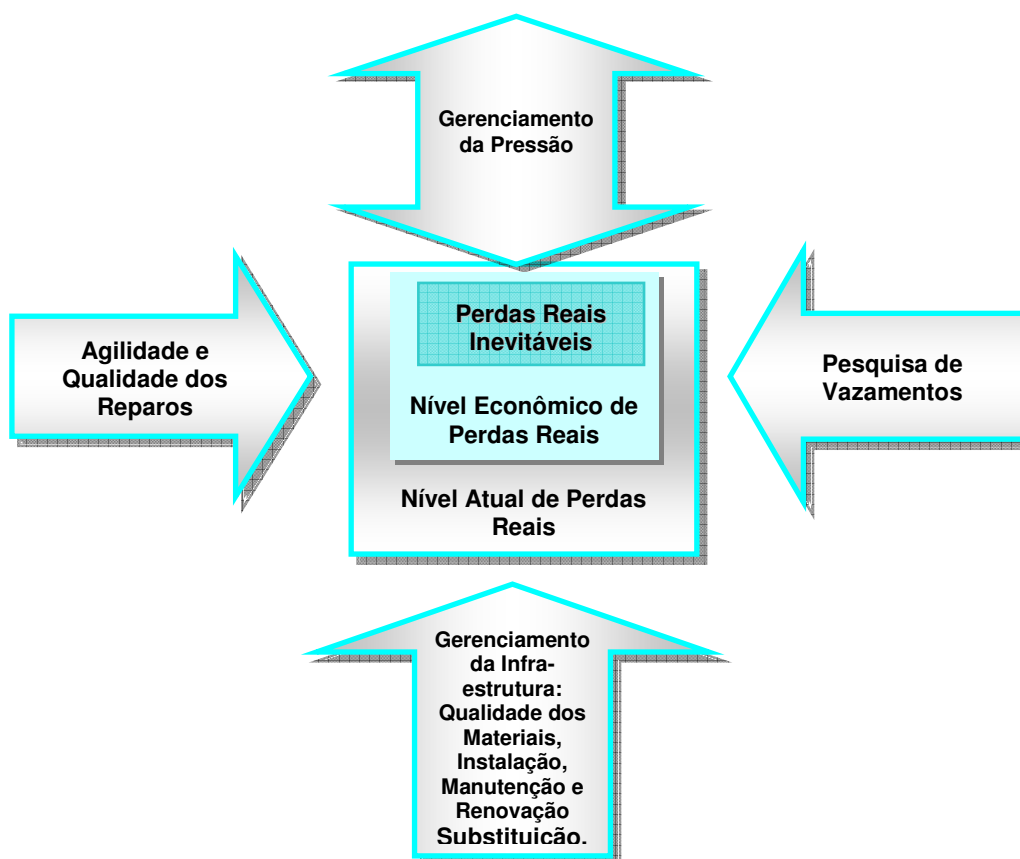
As ações para o controle das Perdas Reais encaixam-se, basicamente, em uma das quatro componentes listadas a seguir:

- **Pesquisa de Vazamentos (ou Controle Ativo de Vazamentos):** esta ação é representada pela pesquisa de vazamentos não-visíveis;
- **Agilidade e Qualidade nos Reparos dos Vazamentos:** os vazamentos, sejam visíveis ou não-visíveis, devem ser reparados no menor tempo possível e com qualidade na execução;
- **Gerenciamento de Pressões:** como a pressão é uma das variáveis mais importantes na quantidade de vazamentos ocorridos e no volume perdido, ações devem ser direcionadas no sentido de manter estáveis e dentro de faixas aceitáveis as pressões na rede de distribuição (setorização, Válvulas Redutoras de Pressão - VRP e "boosters");

- **Gerenciamento da Infraestrutura:** os materiais empregados na rede de distribuição e nas adutoras devem ser de boa qualidade, e a execução dos serviços de implantação e de manutenção deve ser feita por pessoal qualificado. As tubulações que tiveram sua vida útil superada e têm apresentado problemas de vazamentos devem ser substituídas por novas tubulações, de acordo com as especificações técnicas mais atualizadas.

A Figura 1.1 ilustra essas considerações.

**Figura 1.1 - Ações para o Controle de Perdas Reais**



### 1.3. Controle de Perdas Aparentes

Perdas Aparentes (comerciais) são aquelas decorrentes de erros de medição de volumes (submedição nos hidrômetros), fraudes e erros no cadastro comercial. Nesse caso, a água é consumida, porém não é faturada pela Sabesp.

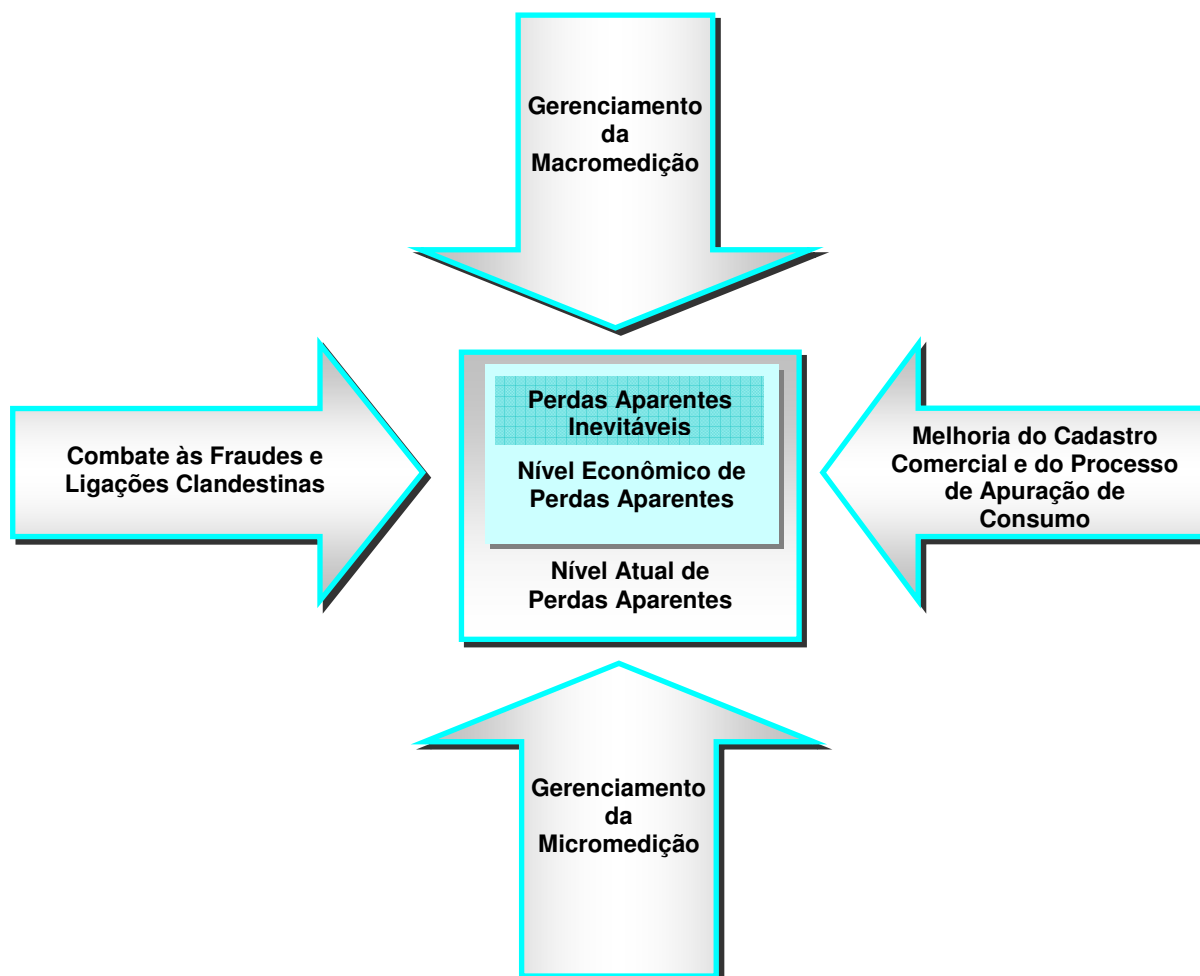
As ações para o controle das Perdas Aparentes encaixam-se, basicamente, em uma das quatro componentes listadas a seguir:

- **Gerenciamento da Micromedição:** envolve a substituição dos hidrômetros de pequena e grande capacidades, de forma corretiva (hidrômetro parado) ou preventiva (hidrômetro vencido pelo tempo de instalação ou pelo volume veiculado).

- **Gerenciamento da Macromedição:** envolve a medição adequada dos volumes produzidos nas Estações de Tratamento de Água - ETA e nos pontos de entrega nos reservatórios setoriais; é fator dos mais importantes, pois é uma variável que compõe o indicador geral de perdas e é referência para outros indicadores de performance da companhia de saneamento. A macromedição também é necessária na entrada dos Distritos de Medição e Controle – DMC (ver item 1.4).
- **Combate a Fraudes e Ligações Clandestinas:** representa as ações que visam à coerção, busca e eliminação de fraudes nas ligações de água.
- **Melhoria do Cadastro Comercial e do Processo de Apuração de Consumo:** representa a atividade de cadastramento das ligações no Sistema Comercial da Sabesp, bem como as investigações sobre as ligações consideradas inativas no cadastro comercial, para checar se efetivamente estão fora do rol de consumidores da Companhia.

A Figura 1.2 ilustra essas considerações.

**Figura 1.2 - Ações para o Controle de Perdas Aparentes**





#### 1.4. Controle de Perdas - Outras Ações

Não há como exercer o controle de perdas se não houver as seguintes ações associadas à gestão:

- Sistemas de informação de suporte e gestão das perdas;
- Uma área bem definida e estanque para exercer o controle, representada pelo setor de abastecimento, zona de pressão, área de VRP ou de “booster” ou Distritos de Medição e Controle (DMC);
- Ampla conscientização de todos os níveis hierárquicos da Companhia nos respectivos papéis para a redução das perdas.

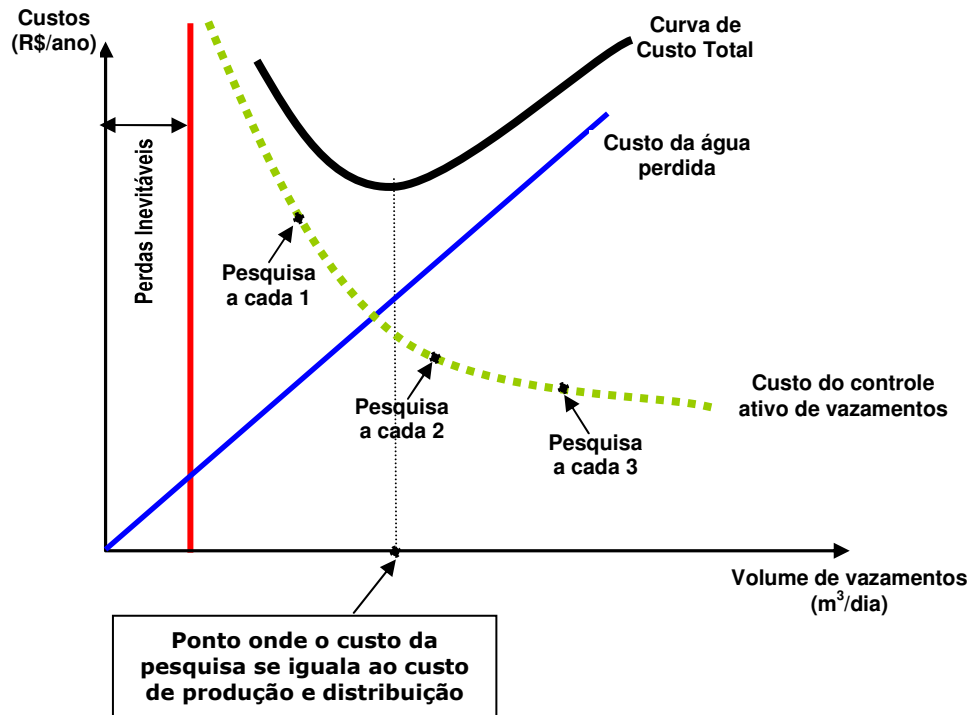
#### 1.5. Perdas Inevitáveis - Reais ou Aparentes

O termo Perdas Inevitáveis foi consagrado para designar um nível mínimo de perdas, impossível de ser reduzido, por limitações eminentemente técnicas ou tecnológicas. É a confirmação, em termos conceituais, de que **não existe “Perda Zero” em um sistema de abastecimento de água.**

#### 1.6. Índice Econômico de Perdas

Representa um valor a partir do qual não compensa abaixar as perdas, já que os custos para a recuperação dos volumes superam os custos de produção e distribuição de água. Na maior parte das vezes o “índice econômico” é atingido antes dos valores de “perdas inevitáveis”, mas pode ser uma política da empresa pagar esses custos adicionais, mesmo que não seja mantido o equilíbrio econômico-financeiro desse item, caso outros fatores, que não os meramente econômicos, prevaleçam. Tomando como exemplo o caso do reparo de vazamentos: pode-se identificar que, sob o ponto de vista econômico, o tempo de reparo deva ser de 30 horas. Entretanto, pode ser adotado como meta um tempo de 18 horas para atender requisitos ligados à imagem da Companhia perante os seus clientes.

As Figuras 1.1 e 1.2 ilustram esses conceitos para os casos de Perdas Reais e Perdas Aparentes, respectivamente. A Figura 1.3 ilustra essas considerações para o caso do controle de Perdas Reais, através da Pesquisa de Vazamentos (Controle Ativo de Vazamentos).

**Figura 1.3 - Avaliação Econômica – Pesquisa de Vazamentos**

O Quadro 1.2, proposto pela AWWA – American Water Works Association, apresenta valores indicativos do IIE: Índice Infraestrutural de Perdas para situações referentes à disponibilidade de recursos hídricos regionais, à saúde financeira da empresa e à indicação operacional, já levando em conta aspectos econômicos. Por sua vez, o Quadro 1.3, elaborado pelo BIRD (Banco Mundial) apresenta valores do IIE (ILI) recomendados para faixas de pressão e situação de desenvolvimento do país.

**Quadro 1.2 - Diretrizes Gerais para Estabelecimento de uma Meta para o IIE (ILI)\***

(como alternativa à determinação do Nível Econômico de Vazamentos – NEV específico para cada sistema)

<b>Faixa de IIE/ILI como meta</b>	<b>Condições dos Mananciais</b>	<b>Condições Operacionais</b>	<b>Condições Econômico-Financeiras</b>
<b>De 1,0 a 3,0</b>	Os recursos hídricos disponíveis são muito limitados e apresentam grande dificuldade ou restrições ambientais para serem explorados.	Para operar o sistema com um nível de vazamentos acima do atual, seria necessária a expansão da infraestrutura de abastecimento existente e/ou a busca de novos mananciais, para que a demanda de longo prazo fosse atendida adequadamente.	O desenvolvimento de novas fontes para captação de água ou a compra de água de outras companhias tem um custo alto; a margem para aumento de faturamento através da tarifa de água é extremamente limitada devido às restrições dos órgãos reguladores ou à baixa pré-disposição dos consumidores em aceitar aumentos na tarifa.
<b>De 3,0 a 5,0</b>	Os recursos hídricos disponíveis são considerados suficientes para atender às necessidades de longo prazo, mas intervenções no gerenciamento das demandas (gestão do controle de vazamentos, uso racional da água) estão incluídas nesse planejamento de longo prazo.	A capacidade da infraestrutura existente do sistema de abastecimento de água é suficiente para atender a demanda de longo prazo, uma vez que um sistema razoável de gestão e controle de vazamentos está em operação.	Novas fontes para captação de água ou a compra de água de outras companhias podem ser feitas a custos aceitáveis; aumentos periódicos na tarifa de água são possíveis de ser impostos e são tolerados pelos consumidores.
<b>De 5,0 a 8,0</b>	Os recursos hídricos são abundantes, confiáveis e de fácil utilização.	A capacidade, confiabilidade e integridade superiores da infraestrutura de abastecimento de água tornam o sistema relativamente imune a falhas no abastecimento (rodízio).	O custo da compra de água de outras companhias ou da busca de novos mananciais/tratamento da água é baixo, assim como a tarifa cobrada dos consumidores.
<b>&gt; 8,0</b>	Apesar de determinadas condições operacionais e econômico-financeiras poderem justificar um IIE/ILI dessa magnitude, esse nível mostra que os recursos hídricos não estão sendo utilizados de maneira eficiente. O estabelecimento de uma meta para o IIE/ILI numa faixa acima de 8,0 – ao invés de se estabelecer uma meta de longo prazo de menor valor – não é recomendado.		

**Fonte:** Relatório "Applying Worldwide BMPs in Water Loss Control" – Journal AWWA: Agosto 2003 - AWWA Water Loss Control Committee

(\*) Índice Infraestrutural de Perdas Reais, ou Índice de Vazamentos da Infraestrutura (Infrastructure Leakage Index)

**Quadro 1.3 - Sistema de Bandas do BIRD**

Categoria de performance técnica	ILI	litros/ligação/dia (quando o sistema está pressurizado) numa pressão média de:					
		10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	
País Desenvolvido	A	1 - 2	< 50	< 75	< 100	< 125	
	B	2 - 4	50-100	75-150	100-200	125-250	
	C	4 - 8	100-200	150-300	200-400	250-500	
	D	> 8	> 200	> 300	> 400	> 500	
País em Desenvolvimento	A	1 - 4	< 50	< 100	< 150	< 200	< 250
	B	4 - 8	50-100	100-200	150-300	200-400	250-500
	C	8 - 16	100-200	200-400	300-600	400-800	500-1000
	D	> 16	> 200	> 400	> 600	> 800	> 1000

<b>A</b>	Redução adicional de perda pode não ser econômica, ao menos que haja insuficiência de abastecimento; são necessárias análises mais criteriosas para identificar o custo de melhoria efetiva
<b>B</b>	Potencial para melhorias significativas; considerar o gerenciamento de pressão; práticas melhores de controle ativo de vazamentos, e uma melhor manutenção da rede
<b>C</b>	Registro deficiente de vazamentos; tolerável somente se a água é abundante e barata; mesmo assim, analise o nível e a natureza dos vazamentos e intensifique os esforços para redução de vazamentos
<b>D</b>	Uso muito ineficiente dos recursos; programa de redução de vazamentos é imperativo e altamente prioritário

## 1.7. Indicadores

A IWA não recomenda a utilização do indicador percentual como índice para gestão de perdas. Apesar da facilidade de sua compreensão, tal indicador apresenta distorções que dificultam a comparação entre sistemas ou setores de abastecimento distintos. A IWA recomenda o uso do Indicador Percentual apenas para expressar valores associados ao faturamento da empresa, tal como o Índice de Águas Não-Faturadas.

A IWA sugere o Indicador Específico de Perdas por Ligação (ou ramal) de Água, em L/lig.xdia, como o indicador mais adequado para a situação de densidade de ligações encontrada na Região Metropolitana de São Paulo - RMSP.

Outro indicador recomendado, o Infrastructure Leakage Index (ILI), ou o Índice Infraestrutural de Perdas (IIE), ou Índice de Vazamentos da Infraestrutura (IVI), é aplicável apenas para as Perdas Reais, e compara o nível atual de perdas reais com um

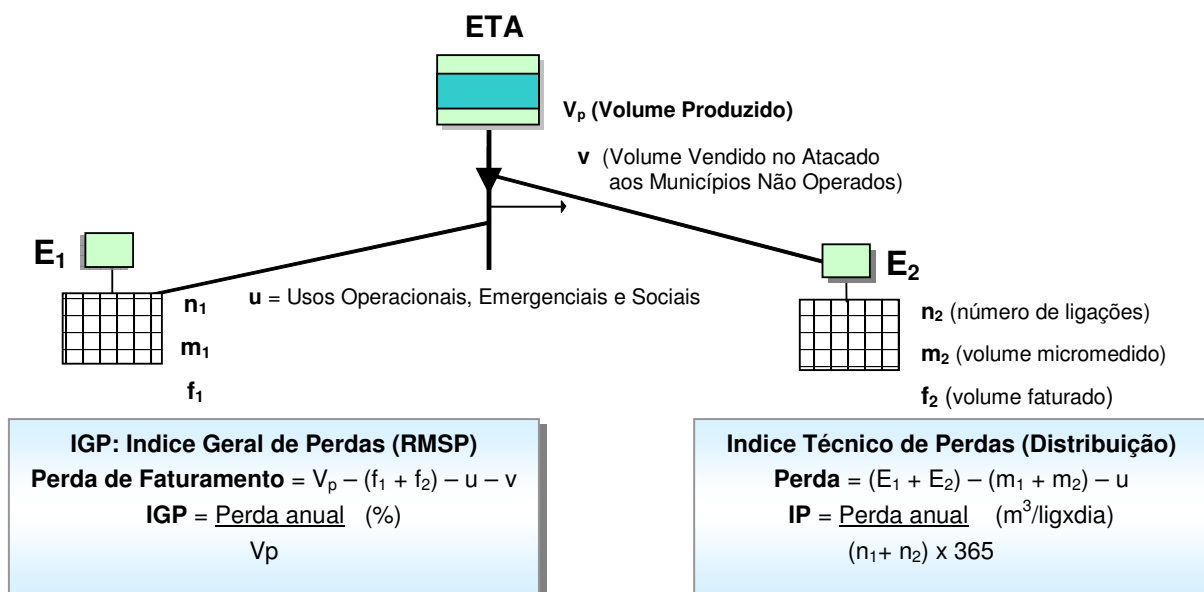
nível considerado como de “excelência” (baseado em parâmetros de sistemas bem operados); é obtido através da expressão:

$$\text{II E} \quad \frac{(\text{Volume Perdido no Setor})}{(\text{Volume Perdido Inevitável})} \quad (\text{adimensional})$$

Quanto mais próximo de 1 (um), melhor estará a situação do setor no que tange às perdas reais.

Para a RMSP e para o Sistema de Distribuição de água (que é o caso do Município de São Paulo) são calculados indicadores distintos, a partir dos volumes produzidos nas ETAs ou a partir dos pontos de entrega nos reservatórios setoriais, conforme exemplificado na Figura 1.4.

**Figura 1.4 - Indicadores de Perdas na RMSP**



É importante destacar uma diferença na apropriação dos volumes finais medidos ou faturados nos hidrômetros. O indicador técnico (L/lig.dia) é obtido a partir da totalização dos volumes medidos nos hidrômetros. Já o indicador percentual “perda de faturamento” se utiliza do volume faturado em cada hidrômetro, que difere do anterior pelo fato de a estrutura tarifária da Sabesp considerar, para os volumes medidos inferiores a 10 m<sup>3</sup>/mês, o valor mínimo de 10 m<sup>3</sup>/mês para faturamento. A totalização desses volumes acarreta volumes ligeiramente superiores na equação.

## 1.8. Uso Social da Água

No Balanço Hídrico mostrado no Quadro 1.1, apresentam-se alguns usos da água não-faturados, medidos ou não-medidos (combate a incêndios, suprimentos em áreas irregulares ou favelas, etc). Dentre esses, destaca-se, pelo volume e amplitude encontrados nos países em desenvolvimento, os denominados "usos sociais" da água. Tais usos aparecem em áreas de assentamentos precários, onde ainda não foram implantadas as infraestruturas regulares de saneamento. Desta forma, as pessoas se abastecem de alguma maneira a partir da rede pública, não sendo objeto de cortes ou qualquer pagamento à companhia de saneamento, que arca, assim, com todos os custos decorrentes desse segmento de consumidores dos seus serviços.

## 1.9. Gestão e Controle

A gestão e o controle das perdas em uma rede de distribuição de água são feitos em áreas estanques, sob pressão controlada, as quais adquirem as seguintes denominações em função do porte:

- **Setor de Abastecimento:** unidade clássica para a gestão do abastecimento de água, associado a um reservatório, e que é composto geralmente de duas zonas de pressão: alta (poucas ligações) e baixa (a maior parte das ligações); na escala do Município de São Paulo, atualmente um setor tem por volta de 33.000 ligações, em média; esse valor médio de ligações apresenta dificuldades para o controle de perdas (relações causa e efeito); há setores denominados "derivação em marcha", os quais representam aquelas áreas abastecidas diretamente por uma derivação de adutora, sem passar pelo reservatório setorial: é uma condição temporária e inadequada em termos operacionais e de controle de perdas;
- **Válvula Redutora de Pressão (VRP):** equipamento automático instalado nas redes para reduzir as pressões de serviço, especialmente nos momentos de baixo consumo (madrugada); as VRPs têm, em média, cerca de 900 ligações (fonte: NetPerdas, outubro/2009), constituindo-se em uma área bem adequada à gestão de perdas;
- **Booster:** equipamento utilizado para aumentar localizadamente as pressões de serviço na rede de distribuição (áreas mais altas); os boosters atualmente têm tecnologia para manter constante a pressão, seja qual for a vazão; tem sob controle um número de ligações equivalente ao das VRPs, e são áreas adequadas à gestão de perdas;
- **Distrito de Medição e Controle (DMC):** subdivisão das zonas de pressão de um setor de abastecimento, monitorado por medidores de vazão e de pressão; o tamanho de um DMC varia entre 1.000 e 3.000 ligações, considerado adequado para a gestão de perdas (quanto menor o número de ligações, mais efetiva será a avaliação dos resultados do combate às perdas em função das ações realizadas; no Japão utilizam-se DMCs com aproximadamente 500 ligações).

Para a gestão de um Programa de Redução de Perdas é fundamental a medição dos volumes que entram nos setores ou nas suas subdivisões. Para tanto devem ser instalados **macromedidores** (eletromagnéticos, ultrassônicos) na entrada, que registram os volumes/vazões e permitem avaliar os resultados das ações de combate às perdas reais e os indicadores globais de perdas (reais + aparentes).

Por fim, para uma gestão eficaz do abastecimento de água, com repercussões positivas na redução de perdas, é importante o monitoramento amplo e *online* da rede de distribuição de água, através da implantação de medidores, sistemas telemetrizados e centrais de controle operacional (CCO) em cada Unidade de Negócio.

## 2. SITUAÇÃO ATUAL DAS PERDAS

A avaliação das perdas atuais no Município de São Paulo terá por base os números relativos a Dezembro de 2008; o cálculo dos índices de perdas consideram os volumes anualizados (12 meses). Os dados de interesse são:

- **Volume disponibilizado (Sistema Integrado + Sistemas Isolados):** 1.268,8 milhões m<sup>3</sup> (vazão média de 40,2 m<sup>3</sup>/s);
- **Volume micromedido:** 712,9 milhões m<sup>3</sup> (vazão média de 22,6 m<sup>3</sup>/s);
- **Volume faturado:** 785,1 milhões m<sup>3</sup> (vazão média de 24,9 m<sup>3</sup>/s);
- **Usos sociais, emergenciais e operacionais:** 119,6 milhões m<sup>3</sup> (vazão média de 3,8 m<sup>3</sup>/s);
- **Nº de ligações ativas:** 2.542.281 (média do ano).

As perdas totais no Município de São Paulo (distribuição) apresentam os seguintes valores:

- **Perdas de Faturamento:** 28,7% (considerando os volumes faturados);
- **Perdas Técnicas na Distribuição:** 469 L/ligação.dia (considerando os volumes micromedidos)

Para fracionar em termos de Perdas Reais e Perdas Aparentes, a relação encontra-se por volta de 2/3 para as Reais e 1/3 para as Aparentes.

Os volumes relativos aos "Usos Sociais" nos setores de abastecimento do Município de São Paulo são estimados pelas Unidades de Negócio da Sabesp.

## 3. PROJEÇÕES A LONGO PRAZO

Para as avaliações de metas de longo prazo no Município de São Paulo, considerando-se as peculiaridades e complexidades de uma Metrópole e tentando-se incorporar alguma abordagem econômica no valor final das perdas almejado, utilizaram-se dois orientadores atualmente disponíveis, um elaborado pela AWWA: American Water Works Association (Quadro 1.2), e outro proposto pelo Banco Mundial – BIRD em forma de bandas (Quadro 1.3). Tais orientadores focam, exclusivamente, as perdas reais.

Para uma avaliação da evolução dos indicadores de perdas na rede de distribuição da Sabesp no Município de São Paulo, no horizonte de longo prazo, pressupôs-se que se for elaborado um planejamento para controle de perdas de longo prazo, consistente, e se forem investidos recursos suficientes para a execução de todas as ações previstas nesse planejamento, a evolução do indicador de perdas poderia seguir a mesma tendência da evolução conseguida em países desenvolvidos, que hoje são referência no controle de perdas em sistemas de abastecimento de água.

Dessa forma, foi feito um *benchmarking* no indicador de perdas do Japão e de cidades do Japão (Tokyo, Nagoya e Kobe) e na Cidade de Viena (Áustria).

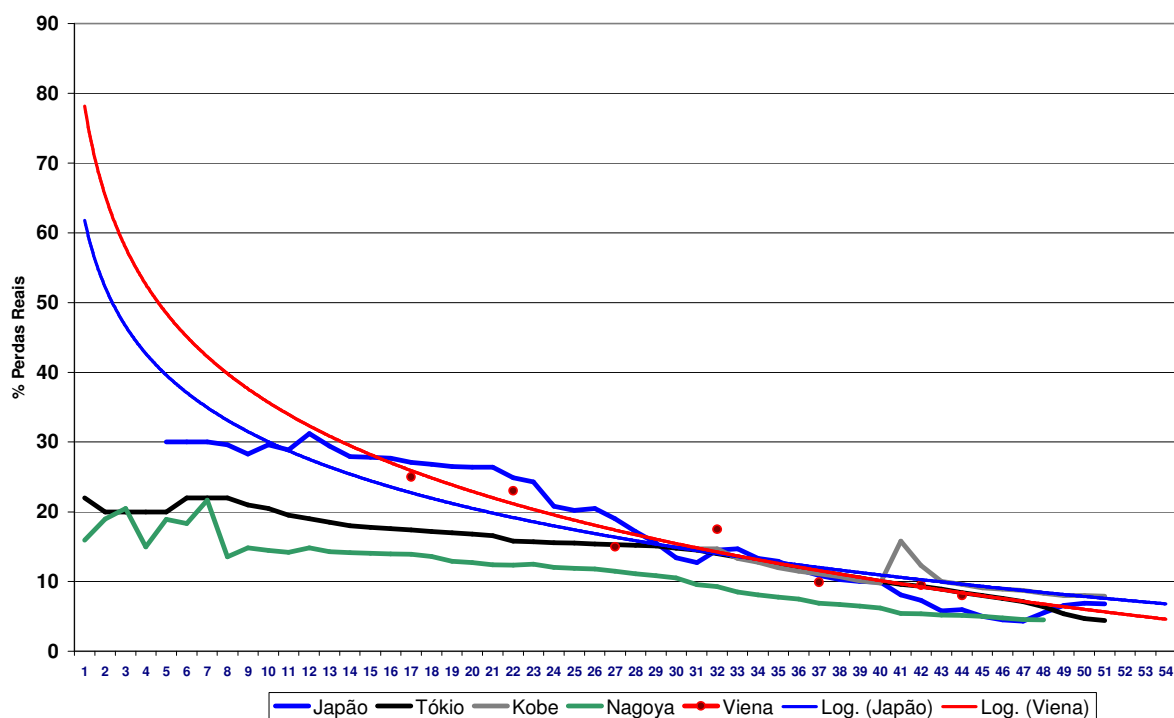
Plotando-se os indicadores percentuais de perdas totais, ano a ano, foram levantados os gráficos de evolução dos indicadores desses cinco locais. Em seguida, foram traçadas linhas de tendência, em escala logarítmica, para cada curva de evolução dos indicadores de perdas.

Como, em média, o indicador percentual de perdas totais da Metropolitana se encontra na faixa de 40%, as curvas de tendência que atingiam esse patamar eram a do Japão e a de Viena, sendo que ambas mostravam tendência muito próxima.

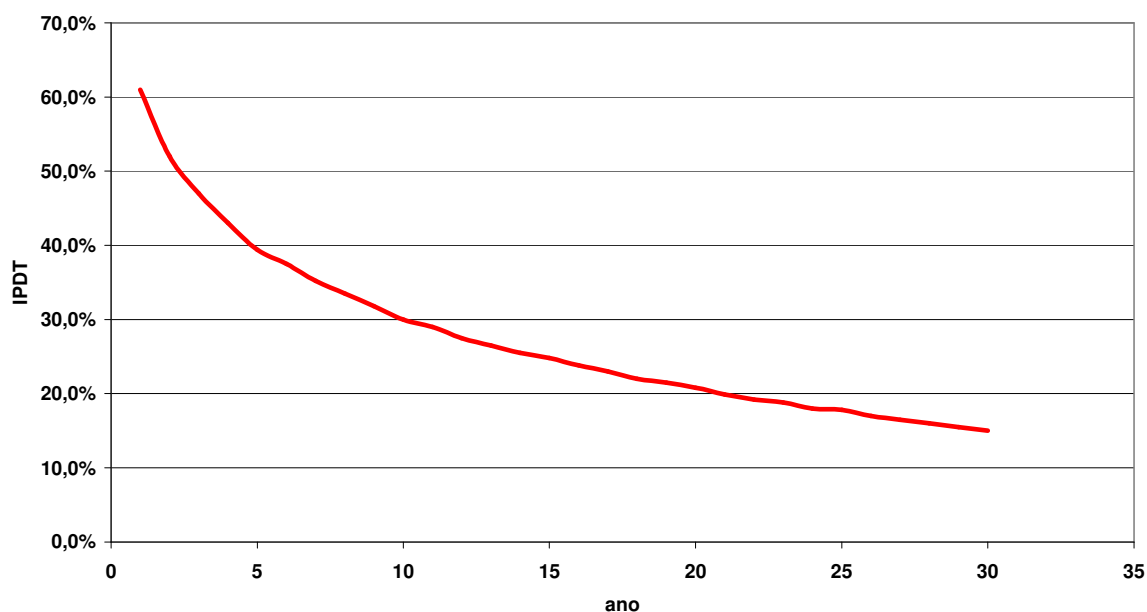
Sendo assim, foi adotada, como referência, a curva de tendência derivada dos dados de indicadores percentuais de perdas totais no Japão, uma vez que se dispõe de um maior número de dados dessa localidade, representando uma maior confiabilidade.

Na Figura 3.1 é apresentado o gráfico com as curvas de evolução dos indicadores das cinco cidades mencionadas. Na Figura 3.2 é apresentado o gráfico com a curva de tendência do Japão.

**Figura 3.1 - Evolução dos Indicadores em Cidades Referência em Controle de Perdas**

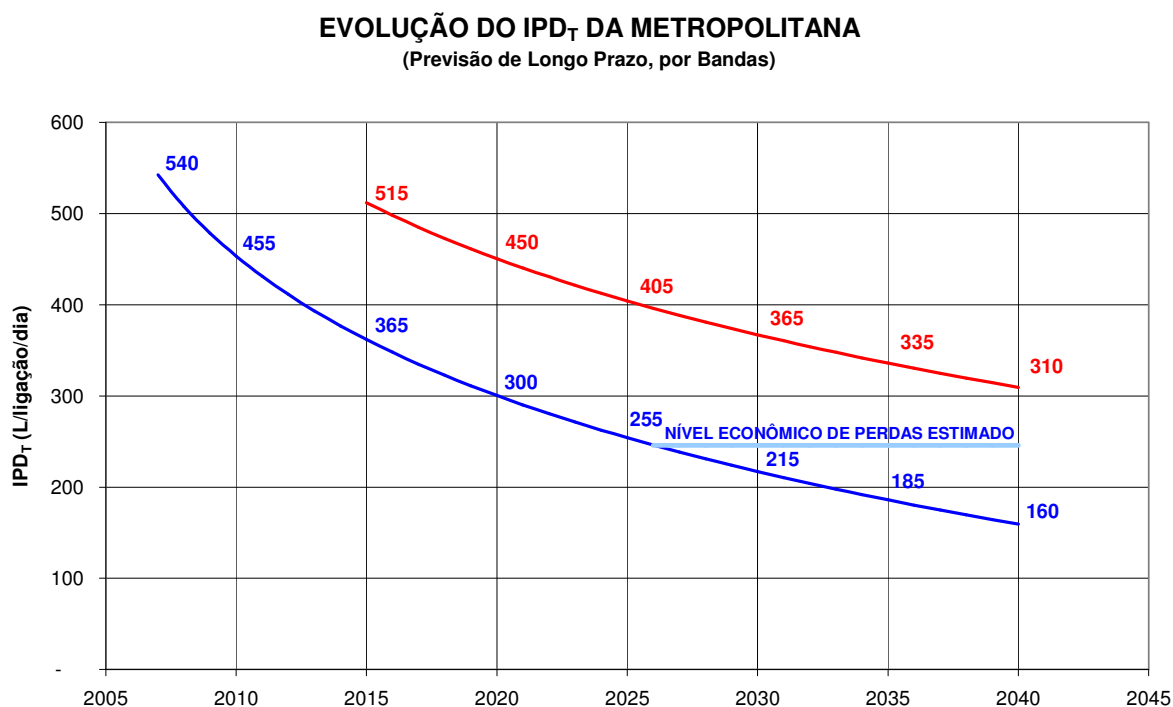




**Figura 3.2 - Tendência (log) da Evolução do Índice de Perdas Reais - Japão****EVOLUÇÃO IPDT (%) - JAPÃO**

A partir da curva de tendência do  $IPD_T$ , no Japão, apresentada na Figura 3.2, foi feita uma equivalência entre o  $IPD_T$  (%) e o  $IPD_T$  (L/ligação/dia), relativa ao número médio de ligações do ano de 2006, traçando-se a curva de tendência, de longo prazo, para as UNs da Diretoria Metropolitana. Fazendo-se uma analogia com as "bandas" propostas para o nível de perdas de países em desenvolvimento, como apresentado nos quadros 1.2 e 1.3, foi plotada, a partir da linha de tendência traçada para a evolução do indicador no Japão, uma linha de tendência superior, espaçada em 150 L/ligação/dia, indicando que a evolução do indicador da Metropolitana deve estar compreendida nessa banda, formada pelas duas linhas de tendência, envoltória superior (em azul) e envoltória inferior (em vermelho), como apresentado na Figura 3.3.

**Figura 3.3 - Curva de Tendência da Evolução do Índice de Perdas na Distribuição - RMSP**



Da análise do Quadro 1.2, sugerido pela American Water Works Association (AWWA), e do Quadro 1.3, Sistema de Bandas sugerido pelo Banco Mundial (BIRD), é razoável supor um valor de IIE (ILI) igual a 4 na escala da RMSP (sem prejuízo na consideração de metas inferiores em subsetores ou setores das UNs), o que dá algo próximo a 170 L/ligação/dia como índice econômico para as perdas reais.

Para as perdas aparentes, a partir das hipóteses adotadas para composição das perdas inevitáveis (Quadro 3.1) é possível supor um valor de meta próximo a 80 L/ligação/dia, cerca de duas vezes o que foi adotado como "perda aparente inevitável" e cerca da metade do valor corrente, estimado para a parcela de perdas aparentes na RMSP.

**Quadro 3.1 - Avaliação de Perdas Aparentes**

SUBMEDIÇÃO DE HIDRÔMETROS	FRAUDES	FALHAS NO SISTEMA COMERCIAL	TOTAL
<b>PERDAS INEVITÁVEIS (L/lig.dia)</b>			
31	7	0	38
<b>VALOR ECONÔMICO – META (L/lig.dia)</b>			
62	14	4	80

Em resumo, propõem-se como metas de longo prazo para as perdas nos sistemas de distribuição da RMSP e do Município de São Paulo, os seguintes índices:

- Perdas Reais: 170 L/ligação/dia
- Perdas Aparentes: 80 L/ligação/dia
- Perdas Totais na Distribuição: 250 L/ligação/dia

Como comparação, apresentam-se a seguir informações sobre o nível de perdas (**reais**) atual de algumas grandes cidades:

- Londres: 301 L/lig.dia (fonte: J. Parker, Analysing London's Leakage – Experiences of a Expert Witness, Water Loss Seminar/IWA, 2007)
- Madrid: 343 L/lig.dia (fonte: Canal de Isabel II, 2006)

Essas considerações sobre as perdas no longo prazo são importantes e devem ser aprimoradas, uma vez que são insumos para os estudos dos Planos Diretores de Água (perdas reais) e de Esgotos (perdas aparentes).

#### 4. METAS E PLANO DE AÇÕES

A Sabesp estruturou recentemente um Programa Corporativo de Redução de Perdas com horizonte de 2019, e está buscando fontes de financiamento para garantir a continuidade do fluxo de recursos requeridos.

A expectativa de redução das perdas, caso se concretizem as ações previstas no Programa, é atingir o patamar de 15% (perda de faturamento) e 230 L/lig.dia para a RMSP, na área de atuação da Diretoria Metropolitana (nos dois casos, perdas totais, ou seja, reais + aparentes).

Em função das considerações anteriores, e assumindo valores um pouco mais conservadores para o Município de São Paulo, apresentam-se os seguintes patamares de metas de perdas totais ao longo do horizonte do Contrato:

- **Perdas Totais**
  - Até 2020: de 469 L/lig.dia para **250 L/lig.dia a 300 L/lig.dia**;
  - De 2021 a 2039: manter os valores atingidos em 2020.
- **Perdas de Faturamento:**
  - Até 2020: de **28,7** para **17% a 20%**;
  - De 2021 a 2039: manter os valores atingidos em 2020.

Para fins de avaliações futuras nas simulações, sugere-se aplicar os coeficientes de rateio de Perdas Reais (2/3) e Aparentes (1/3) sobre os números de 300 L/lig.dia ou 20% em 2039.

Em relação aos Usos Sociais da água, o que se espera é que, à medida em que sejam implementadas as ações do Plano Municipal de Habitação, com destaque para o Programa

de Urbanização de Favelas, o Programa Mananciais e o Programa de Regularização de Loteamentos, a Sabesp regularize gradativamente esse segmento de consumidores, os quais passarão a fazer parte do rol de clientes regulares. Desta forma, propõe-se:

- Até 2024: redução gradativa dos Usos Sociais estimados pela Sabesp (119,6 milhões m<sup>3</sup>/ano, em 2008), até eliminação total em 2025; os demais usos não-faturados (combate a incêndios, limpeza de redes de água, etc) são circunstanciais e desprezíveis em termos de volume.

O Plano de Ação para atacar as perdas ao longo dos 30 anos terá, então, duas grandes etapas: a primeira, que demandará maior esforço, procurará reduzir as perdas a patamares próximos à meta estabelecida; a segunda, após atingida a meta, o esforço deverá ser feito para manter e estabilizar os valores obtidos, o que, em geral, demanda menor aporte de recursos em relação à etapa de “redução”.

As ações e respectivos quantitativos são mostrados no Quadro 4.1, enquanto os recursos requeridos estão demonstrados no Quadro 4.2.

Em relação aos quadros 4.1 e 4.2 valem as seguintes observações:

- As ações elencadas são aquelas exclusivas para o Município de São Paulo;
- Dos itens integrantes do Programa Corporativo de Perdas, foi extraída a ação “Substituição de Redes de Água”, que foi transferida para o âmbito da “Renovação de Ativos”; a substituição de ramais e a troca de hidrômetros não deixam de ser “renovação de ativos”, mas como, tradicionalmente, fazem parte dos Programas de Redução de Perdas, tais ações foram mantidas nesse Programa;
- Outras ações contempladas no Programa foram extraídas desses quantitativos, pois não são caracterizadas como “investimentos” (reparo de vazamentos, pesquisa de vazamentos não-visíveis, combate às fraudes, p. ex.);

#### Quadro 4.1 - Quantitativo Físico do Programa de Redução de Perdas - MSP

<b>AÇÕES DO PROGRAMA - FÍSICO</b>	<b>2010-2019 <sup>(1)</sup></b>	<b>2020-2029</b>	<b>2030-2039</b>
Substituição de ramais	<b>1.268.000</b>	<b>1.012.000</b>	<b>1.000.000</b>
Setorização (zonas de pressão)	<b>48</b>	<b>34</b>	<b>17</b>
Implantação de válvula redutora de pressão (VRP)	<b>230</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Implantação de distrito de medição e controle (DMC)	<b>675</b>	<b>225</b>	<b>225</b>
Implantação de booster	<b>141</b>	<b>25</b>	<b>25</b>
Substituição de hidrômetros de grande capacidade (total)	<b>106.302</b>	<b>111.000</b>	<b>114.000</b>
Substituição de hidrômetros de pequena capacidade (parque atual)	<b>3.188.000</b>	<b>3.188.000</b>	<b>3.188.000</b>
Substituição de hidrômetros de pequena capacidade (crescimento vegetativo + expansão)	<b>317.000</b>	<b>1.263.000</b>	<b>768.000</b>
Instalação e adequação de macromedidores - SAM	<b>25 <sup>(2)</sup></b>	<b>Verba</b>	<b>Verba</b>
Instalação de macromedidores - DMC	<b>675</b>	<b>225</b>	<b>225</b>
Aquisição de equipamentos	<b>Verba</b>	<b>Verba</b>	<b>Verba</b>

(1) Conteúdo para o MSP do Programa Corporativo de Redução de Perdas/Sabesp

(2) Macromedidores do Sistema Adutor Metropolitano, inclusive de sistemas produtores (aplicado fator de rateio)

**Quadro 4.2 - Investimentos em Redução de Perdas – Recursos**

<b>AÇÕES DO PROGRAMA - FINANCEIRO</b>	<b>2010-2019 (R\$×1000)</b>	<b>2020-2029 (R\$×1000)</b>	<b>2030-2039 (R\$×1000)</b>
Substituição de ramais	<b>355.040</b>	<b>283.360</b>	<b>280.000</b>
Setorização (zonas de pressão)	<b>192.500</b>	<b>136.000</b>	<b>68.000</b>
Implantação de válvula redutora de pressão (VRP)	<b>19.210</b>	<b>8.370</b>	<b>8.370</b>
Implantação de distrito de medição e controle (DMC)	<b>30.122</b>	<b>10.041</b>	<b>10.041</b>
Implantação de booster	<b>11.808</b>	<b>2.093</b>	<b>2.093</b>
Substituição de hidrômetros de grande capacidade (total)	<b>27.285</b>	<b>28.527</b>	<b>29.298</b>
Substituição de hidrômetros de pequena capacidade (parque atual)	<b>213.468</b>	<b>213.468</b>	<b>213.468</b>
Substituição de hidrômetros de pequena capacidade (crescimento vegetativo + expansão)	<b>21.230</b>	<b>84.570</b>	<b>51.430</b>
Instalação e adequação de macromedidores - SAM	<b>6.000</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>
Instalação de macromedidores - DMC	<b>7.425</b>	<b>2.475</b>	<b>2.475</b>
Aquisição de equipamentos para ações de campo	<b>41.909</b>	<b>41.909</b>	<b>41.909</b>
Gerenciamento do Programa	<b>20.800</b>	<b>20.800</b>	<b>20.800</b>
<b>Subtotal</b>	<b>946.797</b>	<b>832.613</b>	<b>728.884</b>
<b>Total</b>	<b>2.508.294</b>		

Os critérios adotados na estimativa dos quantitativos e custos das ações do Programa de Redução de Perdas para o Município de São Paulo encontram-se no item 6.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O combate às perdas (reais ou aparentes) no sistema de abastecimento de água de uma metrópole como São Paulo requer bons diagnósticos e persistência das ações, em uma estratégia de subdivisão das redes de distribuição de água em áreas cada vez menores (Distritos de Medição e Controle), de maneira a se ter uma correta avaliação dos resultados à luz das ações empreendidas.

O ataque às causas primárias da ocorrência de vazamentos (más condições da infraestrutura, altas pressões) é a forma mais eficaz para quebrar o ciclo do “enxuga gelo” da manutenção das redes e ramais, assim como a evolução tecnológica dos hidrômetros para que se tenha uma redução da submedição.

A expectativa é positiva no alcance das metas, tendo em vista o Programa Corporativo de Perdas e possibilidade de continuidade dos recursos.

Reavaliações periódicas das ações, em função de aportes técnicos e tecnológicos, mudanças na configuração da rede de distribuição ou ajustes de diagnósticos deverão ser exercitadas para otimizar e agilizar a obtenção dos resultados.

## **6. HIPÓTESES E CRITÉRIOS PARA ESTIMATIVAS DAS AÇÕES PARA REDUÇÃO DE PERDAS**

Nos primeiros 10 anos foram adotados os quantitativos e valores especificados no Programa Corporativo de Perdas, focando apenas os setores de abastecimento (79 setores, incluindo atuais derivações em marcha) do Município de São Paulo.

Para a Substituição de Ramais, a partir do quantitativo atual de ramais (2,6 milhões) e mais 1,1 milhão do crescimento vegetativo projetado em 30 anos, estimaram-se:

- A troca de todos os ramais atuais, mais uma reincidência de 20%;
- Nos novos ramais oriundos do crescimento vegetativo e expansão, adotou-se um percentual de falhas, e conseqüente troca do ramal, de 20%.

A setorização contempla o zoneamento piezométrico dos 79 setores de abastecimento existentes no Município de São Paulo. A média de ligações é de 33.000 por setor (115.000 ligações no setor Americanópolis, o maior no Município de São Paulo). Para fins estimativos, as propostas para melhorar a setorização ao longo dos 30 anos, e considerando o aporte de mais 1,1 milhão de ligações, são:

- Dividir as zonas baixas de 63 setores em duas zonas;
- Dividir as zonas baixas de 12 setores (que têm entre 50 e 90.000 ligações) em três zonas;
- Dividir as zonas baixas de 4 setores (que têm mais de 90.000 ligações) em quatro zonas.

Para a setorização são previstos, em termos gerais, serviços e obras que incluem o projeto, a implantação/complementação de linhas primárias (anel principal, de diâmetros bem maiores do que as linhas secundárias, que sustenta o plano piezométrico), implantação ou ajuste de estações elevatórias, implantação de reservatórios setoriais (caso das derivações em marcha), macromedidor e ajuste de fronteiras, com o capeamento e/ou instalação de registros limítrofes.

O custo de uma setorização pautou-se no valor médio apurado no Programa Corporativo de Redução de Perdas (2010 – 2019), estendido aos demais decênios (incluindo macromedidor).

Para as trocas de hidrômetros, consideraram-se:

- Vida útil de 8 anos para os hidrômetros de pequena capacidade ( $\leq 3$  m<sup>3</sup>/h) e evolução uniforme do crescimento vegetativo e avaliação, ano a ano, das trocas ao longo dos 30 anos;
- Vida útil de 3 anos para os de grande capacidade ( $> 3$  m<sup>3</sup>/h), com taxas de evolução nos dois últimos decênios equivalentes à metade das verificadas no crescimento vegetativo residencial.

As estimativas referentes às VRPs, DMCs e boosters foram feitas em conjunto, pois inserem-se na microssetorização piezométrica, que tem por objetivos a redução de perdas e a melhoria operacional do abastecimento de água (ver quadro a seguir). Levou-se em

conta o crescimento vegetativo projetado ao longo do período, e reduções gradativas de porte dessas unidades operacionais.

Decênio	Nº Ligações ao Final do Decênio (milhão)	VRPs e Boosters			DMCs		
		Nº	Nº Médio de Ligações por VRP ou Booster	Nº Total de Ligações (milhão)	Nº	Nº Médio de Ligações por DMC	Nº Total de Ligações (milhão)
00 -09	2,62	900	900	0,81	0	0	0
10 - 19	3,08	1271	900	1,14	675	2875	1,94
20 - 29	3,39	1396	880	1,23	900	2400	2,16
30 - 39	3,63	1521	850	1,29	1125	2080	2,34

O custo médio adotado para o DMC envolve: elaboração do projeto, aquisição de registros, execução de caixas para os registros e TAPs, reposição de pavimento, testes de estanqueidade e abastecimento, cadastramento e instalações para telemetria (fontes: Programa de Implantação de Distritos de Manobra e Distritos de Medição e Controle, Metropolitana/2008; Programa Corporativo de Redução de Perdas/2007).

O custo médio de uma VRP e de um booster inclui projeto, aquisição de equipamentos, execução de caixas, instalação, medidor de vazão, testes de estanqueidade e abastecimento, cadastramento e instalações para telemetria.

A instalação e a adequação de macromedidores consideraram os medidores dos sistemas produtores e adutores previstos para os primeiros 10 anos (aplicados ajustes em alguns casos, como fator de rateio para o Município de São Paulo); para os demais anos, foi estimada verba para adequação (assumiu-se que os macromedidores requeridos às novas setorizações estão incluídos nos custos da setorização).

Os custos para a instalação dos macromedidores para os DMCs incluem o projeto, a aquisição do equipamento (diâmetro igual a 150 mm, vazão máxima de 55 L/s) e das peças e a obra.

Os Equipamentos atualmente utilizados em campo no combate às perdas são, basicamente: manômetro, haste de escuta, geofone eletrônico, correlacionador de ruídos de vazamento, medidor de vazão portátil, *datalogger* de vazão, *datalogger* de pressão, *datalogger* de vazão e pressão, registrador de ruído de vazamento, locador de rede metálica, locador de rede não-metálica e locador de massa metálica. Os valores de 2010 - 2019 estão coerentes com o Programa Corporativo de Redução de Perdas, e foram repetidos nos demais decênios (vida útil, obsolescência, danos, roubos, perdas, etc).

A ação Gerenciamento do Programa é considerada como rubrica de "investimento", e será implementada (contratação) pela Sabesp no atual Programa Corporativo; assume-se a hipótese de continuidade ao longo dos demais decênios, com iguais valores.