



- DEFESA SOCIAL E DEFESA CIVIL
- MOBILIDADE E TRANSPORTE INTEGRADO
- DESENVOLVIMENTO SOCIAL
- DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL E DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
- HABITAÇÃO E REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA
- DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

# Planos Setoriais

## Saneamento Básico

Volume III



**Planos Setoriais**  
**Saneamento Básico**  
Volume III  
**Plano Municipal de Esgotamento Sanitário**

# PLANO SETORIAL DE SANEAMENTO BÁSICO

## VOLUME III

### PLANO MUNICIPAL DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

**Este Plano atende as Leis Federais de Saneamento Básico Lei Nº 11.445/2007 e  
Lei Federal Nº 14.026/2020**

**Junho, 2025.**



**Coordenação****Antonio Carlos Gerardi**

Secretaria Municipal de Meio Ambiente

Departamento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental

**Oscar Ricardo Macedo Schmeiske**

Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba

Coordenação de Pesquisas

**Entidades Colaboradoras****SMMA**

Secretaria Municipal do Meio Ambiente

**SMU**

Secretaria Municipal do Urbanismo

**SMOP**

Secretaria Municipal de Obras Públicas

**SMS**

Secretaria Municipal da Saúde

**SGM**

Secretaria Municipal de Governo

**SMDT**

Secretaria Municipal de Defesa Social e Trânsito

**IPPUC**

Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba

**SANEPAR**

Companhia de Saneamento do Paraná



**Equipe de Apoio**

Leila Maria Zem

Felipe Maia Ehmke

Sérgio Rui Matheus Rizzardo

Murilo Bertolino

Rodrigo Garcia da Silva

Artur Furtado Filho

Edson Ferraz Evaristo de Paula

Ana Paula Guzela Bertolin

Edison Reva



## APRESENTAÇÃO

Este documento consiste na revisão e atualização do Volume de Esgotamento Sanitário integrante do Plano Municipal de Saneamento do Município de Curitiba, com última revisão ocorrida em novembro de 2017. Atende as diretrizes da Lei Federal nº 11.445/2007 (a Lei Nacional de Saneamento Básico), atualizada pela Lei Federal nº 14.026/2020, com diversas alterações para a prestação dos serviços, metas de universalização, dentre outras. Dessa forma, o PMSB foi adequado a um novo contexto legislativo.

O presente plano utiliza como objeto de consulta o Plano Diretor de Esgoto de Curitiba e Região Metropolitana (SEIC) desenvolvido pela SANEPAR, que está disponível na internet, e, da mesma forma, encontra-se alinhado ao Plano Diretor de Curitiba.

O Plano Municipal de Esgotamento Sanitário tem como objetivo apresentar a política, as diretrizes, os objetivos e as metas adotadas pelo município de Curitiba. Constitui-se em uma ferramenta de planejamento e orientação das ações e mecanismos de gestão da prestação de serviços públicos de saneamento, visando alcançar a melhoria das condições ambientais e da qualidade de vida da população, como parte da estratégia de desenvolvimento sustentável de Curitiba.





**LISTA DE SIGLAS E DEFINIÇÕES**

<b>ABNT</b>	Associação Brasileira de Normas Técnicas
<b>AGEPAR</b>	Agência Reguladora do Paraná
<b>AMEP</b>	Agência de Assuntos Metropolitanos do Paraná
<b>ANA</b>	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
<b>Art.</b>	Artigo
<b>CF</b>	Constituição Federal
<b>COHAB</b>	Companhia de Habitação Popular de Curitiba
<b>CONAMA</b>	Conselho Nacional do Meio Ambiente
<b>CVCO</b>	Certificado de Vistoria e Conclusão de Obras
<b>DBO</b>	Demanda Bioquímica de Oxigênio
<b>DDA</b>	Doenças Diarreicas Agudas
<b>DN</b>	Diâmetro Nominal
<b>DQO</b>	Demanda Química de Oxigênio
<b>DTHA</b>	Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar
<b>DTI</b>	Dispositivo Tubular de Inspeção
<b>EEE</b>	Estação Elevatória de Esgoto
<b>ETA</b>	Estação de Tratamento de Água
<b>ETE</b>	Estação de Tratamento de Esgotos
<b>ETL</b>	Estação de Tratamento de Lodo
<b>IAA</b>	Índice de Atendimento de Abastecimento de Água
<b>IAE</b>	Índice de Atendimento de Esgotamento Sanitário
<b>IAT</b>	Instituto Água e Terra do Paraná
<b>ICA</b>	Índice de Cobertura de Abastecimento de Água
<b>ICE</b>	Índice de Cobertura de Esgotamento Sanitário
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>IPPUC</b>	Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba
<b>IQA</b>	Índice de Qualidade da Água
<b>MARHS</b>	Departamento de Recursos Hídricos e Saneamento
<b>MCIDADES</b>	Ministério das Cidades
<b>MRAE 1</b>	Microrregião de Água e Esgoto do Centro Litoral
<b>NBR</b>	Normas Brasileiras da ABNT
<b>OD</b>	Oxigênio Dissolvido
<b>ONU</b>	Organização das Nações Unidas
<b>PEAD</b>	Polietileno de Alta Densidade
<b>PMC</b>	Prefeitura Municipal de Curitiba
<b>PMSB</b>	Plano Municipal de Saneamento Básico

<b>PRFV</b>	Plástico Reforçado com Fibra de Vidro
<b>PRSB</b>	Plano Regional de Saneamento Básico
<b>PRONEA</b>	Programa Nacional de Educação Ambiental
<b>PVC</b>	Policloreto de Vinila
<b>RALF</b>	Reator Anaeróbio de Lodo Fluidizado
<b>RCE</b>	Rede Coletora de Esgoto
<b>RMC</b>	Região Metropolitana de Curitiba
<b>SANEPAR</b>	Companhia de Saneamento do Paraná
<b>SCCTES</b>	Sistema Curitiba de Coleta e Tratamento de Esgoto Sanitário
<b>SES</b>	Sistema de Esgotamento Sanitário
<b>SEIC</b>	Sistema de Esgotamento Sanitário Integrado de Curitiba
<b>SGA</b>	Sistema de Gestão Ambiental
<b>SMDT</b>	Secretaria Municipal de Defesa Social e Trânsito
<b>SMMA</b>	Secretaria Municipal do Meio Ambiente
<b>SMS</b>	Secretaria Municipal de Saúde
<b>SMU</b>	Secretaria Municipal do Urbanismo
<b>SINISA</b>	Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico
<b>SST</b>	Sólidos Suspensos Totais
<b>TAC</b>	Termo de Compromisso de Ajustamento
<b>VTA</b>	Vistoria Técnica Ambiental

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1: Rede coletora de esgoto existente em Curitiba .....	15
Figura 2: Ligações x Economias .....	17
Figura 3: Esgoto predial ligado à rede de coleta pública de esgoto.....	18
Figura 4: Uso de corantes biológicos em vistorias nas ligações prediais internas .....	19
Figura 5: Locais das ETEs nas Bacias Hidrográficas de Curitiba. ....	23
Figura 6: Vista Aérea da Estação.....	25
Figura 7: Área de abrangência do Sistema da ETE Atuba Sul. ....	26
Figura 8: Vista Aérea da ETE Belém.....	27
Figura 9: Área de abrangência do sistema da ETE Belém. ....	28
Figura 10: Vista Aérea da ETE Santa Quitéria, .....	29
Figura 11: Vista Aérea da ETE CIC-Xisto.....	30
Figura 12: Área de abrangência dos sistemas das ETEs CIC-Xisto e Santa Quitéria....	31
Figura 13: Vista Aérea da ETE Padilha. ....	32
Figura 14: Área de abrangência do sistema da ETE Padilha Sul. ....	33
Figura 15: Exemplo de sistema de tratamento individual de esgoto. ....	34
Figura 16: Gráfico do número de atendimentos por Doenças Diarreicas Agudas em Curitiba, por ano, segundo a faixa etária.....	43
Figura 17: Bacias Hidrográficas divididas em sub bacias. ....	47
Figura 18: Avaliação da Qualidade da Água em função da Faixa do IQA .....	50
Figura 19: Descarte de esgoto <i>in natura</i> identificado através do despejo de corante biológico em PV da rede de esgoto.....	51
Figura 20: Área definida para revitalização das redes de esgotamento sanitário. ....	77



## 1. INTRODUÇÃO

O Esgotamento Sanitário é constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados de esgotos sanitários, desde as ligações prediais e início de redes coletoras de esgoto até o lançamento final no meio ambiente, dentro dos parâmetros conforme legislação vigente.

A Lei Federal nº 14.026/2020 atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984/2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, altera a Lei nº 11.445/2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País e altera a Lei nº 13.089/2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões.

A Lei Estadual Complementar nº 237/2021 institui as Microrregiões de serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Estado do Paraná.

O Decreto Estadual nº 8.924/2021 regulamenta o regimento interno da Microrregião de Água e Esgoto do Centro Litoral – MRAE-1.

E, por fim, a Lei Municipal nº 15.852/2021 dispõe sobre a política municipal de proteção, conservação e recuperação do meio ambiente e estabelece, diretrizes e princípios fundamentais para o Saneamento Básico.

Segundo o Ministério das Cidades (BRASIL, 2011) os objetivos setoriais específicos ao gerenciamento dos serviços de esgotamento sanitário são os seguintes:

- Resolver carências de atendimento, garantido o esgotamento a toda a população e a outras atividades urbanas;
- Implantar, ampliar e/ou melhorar a infraestrutura para tratamento de esgoto e despoluição dos corpos hídricos;
- Proteger e valorizar os mananciais de especial interesse, com destaque para os destinados ao consumo humano;
- Caracterizar, controlar e prevenir os riscos de poluição dos corpos hídricos;
- Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.

Em 1982, por meio da Lei Municipal nº 6.388, o município de Curitiba concedeu à Concessionária, com exclusividade, pelo prazo de trinta anos, a operação e exploração

dos serviços públicos dos sistemas de abastecimento de água e coleta e remoção de esgotos sanitários da cidade de Curitiba.

Em 2001, por meio do Contrato de Concessão nº 13.543, o Município de Curitiba renovou a concessão para a exploração dos serviços públicos de abastecimento de água e de coleta de esgotos sanitários, compreendendo a produção de água para abastecimento, sua distribuição, operação, conservação, manutenção, coleta, remoção e tratamento de esgotos sanitários, por um prazo de 30 anos, ou seja, até 06 de dezembro de 2031.

Em 2018, foi celebrado entre o Estado do Paraná, o Município de Curitiba e a SANEPAR, o Contrato de Programa nº 186/2018, em substituição ao Contrato de Concessão nº 13.543/2001, com prazo de vigência de 30 anos a partir da assinatura, portanto, até 2048.

Em 2020, a Lei Federal nº 14.026 (Novo Marco Legal do Saneamento) definiu que a União estabeleceria, de forma subsidiária aos Estados, blocos de referência para a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico. E ainda, que o Plano Regional de Saneamento Básico (PRSB) dispensaria a necessidade de elaboração e publicação de Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), sendo que as disposições constantes do PRSB prevaleceriam sobre aquelas constantes dos planos municipais, quando estes existirem.

Em atendimento a Lei Federal nº 14.026/2020, em 2021, foi promulgada a Lei Estadual Complementar nº 237, de 09/07/2021, que instituiu as Microrregiões de Serviços Públicos de abastecimento de água e Esgotamento Sanitário no Estado do Paraná, e o Decreto nº 8.924, de 01/10/2021, que regulamenta o Regimento Interno da Microrregião de Água e Esgoto do Centro-Litoral – MRAE-1, da qual o município de Curitiba e outros 35 fazem parte.

Sendo assim, em 2022, o Contrato de Programa nº 186/2018 foi reiterado pelo Termo de Atualização de Contrato de prestação regionalizada de serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário - TA nº 001/2022 – MRAE-1 e atualizado, em 2023, pelo TA nº 001/2023 – MRAE-1.

A Prefeitura Municipal de Curitiba, através da Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SMMA), como órgão gestor do Contrato de Programa nº 186/2018, e do Decreto Municipal nº 1660/2022, atribuiu a coordenação da Comissão de Fiscalização deste Contrato à Direção do Departamento de Recursos Hídricos e Saneamento (MARHS).



## 1.2. ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES

O Enquadramento dos Corpos de Água em Classes, segundo seus usos preponderantes, visa assegurar às águas qualidade compatível com os diferentes usos a que forem destinadas e diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes e, nesse sentido, esse instrumento da Política Nacional dos Recursos Hídricos incorpora duas importantes regulamentações: Resolução CONAMA 357/05 - Regulamenta a Classificação e Enquadramento de Corpos de Água, Padrão de Lançamento de Efluente.

Esta importante regulamentação classifica e enquadra os corpos d'água e o padrão de lançamento de efluentes e também classifica as águas doces, salobras e salinas do Território Nacional, segundo a qualidade requerida para os seus usos preponderantes, em treze classes de qualidade.

Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições:

- águas doces: águas com salinidade igual ou inferior a 0,5 ‰;
- águas salobras: águas com salinidade superior a 0,5‰ e inferior a 30‰;
- águas salinas: águas com salinidade igual ou superior a 30 ‰;

Para o PMS, segundo o Art. 4º, da Resolução CONAMA 357/05, as águas doces são classificadas em:

I - **classe especial**: águas destinadas

- a) ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção;
- b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e,
- c) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.

II - **classe 1**: águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho;
- d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e
- e) à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.



































### 2.4.1.3. ETE Santa Quitéria

O sistema de tratamento existente é constituído por seis Reatores Anaeróbios de Lodo Fluidizado (RALF) com capacidade unitária de 70 L/s de vazão média e de 100 L/s de vazão máxima (vazão média total de 420 L/s), seguidos de duas unidades de flotação com capacidade unitária de 280 L/s.



**Figura 10:** Vista Aérea da ETE Santa Quitéria,  
Fonte: SANEPAR, 2015.

### 2.4.1.4. ETE CIC-Xisto

O sistema de tratamento existente é constituído por sete Reatores Anaeróbios de Lodo Fluidizado (RALF) com capacidade unitária de 70 L/s de vazão média e de 100 L/s de vazão máxima (vazão média total de 490 L/s). Sendo posteriormente encaminhado para a lagoa de sedimentação.



**Figura 11:** Vista Aérea da ETE CIC-Xisto.  
Fonte: SANEPAR, 2015.

As ETE Santa Quitéria e ETE CIC-Xisto encontram-se na Bacia Hidrográfica do Rio Barigui. Os esgotos coletados na Bacia Hidrográfica do Rio Barigui, no trecho de montante, são conduzidos por gravidade para a ETE Santa Quitéria, onde o interceptor Barigui-Montante chega com diâmetro  $\varnothing$  1.000 mm.

No trecho intermediário, após a ETE Santa Quitéria, os esgotos coletados são conduzidos por gravidade para a ETE CIC-Xisto, com ampliação projetada para 910 L/s, onde o Interceptor Barigui-Jusante chega com diâmetro  $\varnothing$  1.500 mm.

No trecho de jusante, os esgotos coletados são conduzidos para a ETE CIC-Xisto por reversão através da elevatória EEE Rio Bonito. A *Figura 12* apresenta a localização das Estações de Tratamento Santa Quitéria e CIC-Xisto no município de Curitiba.



### 2.4.1.5. ETE Padilha

O sistema de tratamento existente é constituído por seis Reatores Anaeróbios de Lodo Fluidizado (RALF) com capacidade unitária de 70 L/s de vazão média e de 100 L/s de vazão máxima (vazão média total de 420 L/s) e de 600 L/s para a vazão máxima, seguidos de uma lagoa aerada e uma lagoa de sedimentação.



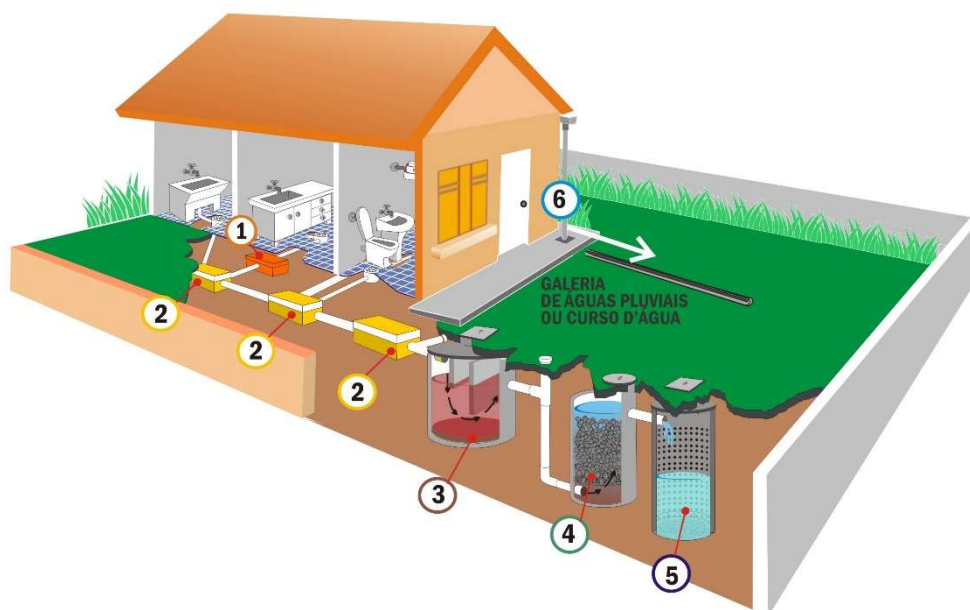
**Figura 13:** Vista Aérea da ETE Padilha.  
Fonte: SANEPAR, 2015.

Os esgotos coletados na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Padilha são conduzidos por gravidade para a ETE Padilha Sul, conforme *Figura 14*, onde o Interceptor Padilha chega com diâmetro  $\varnothing$  1.500 mm.



Para a implantação dos sistemas alternativos de tratamento de esgotos domésticos, comerciais e industriais, o município deverá apresentar o projeto ao Departamento de Recursos Hídricos e Saneamento (MARHS), conforme as Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) para cadastramento, com o parecer da Concessionária que não há previsão de atendimento de implantação de rede a curto prazo.

A *Figura 15* exemplifica um sistema alternativo de tratamento de esgoto predial de esgotos e descreve os dispositivos de condução dos efluentes dos ramais internos.



**Figura 15:** Exemplo de sistema de tratamento individual de esgoto.  
Fonte: SMMA, 2013.

- 1) Caixa de Gordura: Retém a gordura que entra pelo ralo da pia da cozinha. Deve ser construída, conforme a NBR 8160/99 da ABNT, na saída das pias de cozinha e churrasqueiras. Sua tampa deve ser móvel para fazer sua limpeza periódica, no mínimo a cada seis meses e sempre que houver necessidade. A gordura retirada deve ser descartada juntamente com o lixo orgânico. A falta da caixa de gordura pode causar o entupimento da RCE e o refluxo do esgoto para a rua ou para o imóvel.
- 2) Caixa de Passagem: usada para verificação de falhas e manutenção do ramal interno. Deve ser construída sempre que houver mudança de direção do cano ou a cada 25 metros.

- 3) Fossa Séptica: Deve ser construída conforme a NBR 17.076/2024, da ABNT, para receber esgoto da caixa de gordura e os demais esgotos gerados no imóvel. É um tanque impermeabilizado onde os compostos se depositam no fundo (processo de decantação). As gorduras e espumas boiam, enquanto parte da poluição do esgoto é decomposta por bactérias. O líquido que sai da fossa ainda não é 100%despoluído e precisa passar pelo filtro anaeróbico. Sua limpeza deve ser feita no mínimo anualmente e sempre que houver necessidade.
- 4) Filtro anaeróbico: Deve ser construído conforme a NBR 17.076/2024, da ABNT, para receber, pela parte de baixo, o líquido que sai da fossa séptica. É um tanque preenchido por brita (nº 3 ou 4), podendo, em conjunto com a fossa, reduzir em até 75% a DBO e em até 90% os Sólidos Suspensos do esgoto. Sua limpeza deve ser feita no mínimo anualmente e sempre que houver necessidade.
- 5) Sumidouro: Deve ser construído conforme a NBR 17.076/2024, da ABNT, em razão do número de habitantes e da permeabilidade do solo. É um tanque que faz com que o líquido filtrado seja absorvido pelo solo que trata naturalmente os vestígios poluentes. O sumidouro deve estar afastado quanto possível dos muros de divisa dos terrenos e a pelo menos 15 metros de qualquer corpo d'água. A instalação do Sumidouro também deve se dar de tal modo a não haver a contaminação do aquífero utilizado na região.
- 6) Vala de Infiltração: Deve ser construída conforme a NBR 17.076/2024, da ABNT, em razão do número de habitantes e da permeabilidade do solo. É uma vala escavada no terreno, com uma tubulação que distribui o esgoto sobre uma camada de pedra britada. Depois de passar pelas pedras, o esgoto infiltra no terreno. O fundo da vala de infiltração deve manter uma distância vertical mínima de 1,5m do nível máximo da superfície do lençol freático. A instalação da vala de infiltração deve se dar de tal modo a não haver a contaminação do aquífero utilizado na região.
- 7) Drenagem das águas da chuva: O sistema de drenagem deve ser executado para captar as águas da chuva e destiná-las à Galeria de Águas Pluviais, sempre que possível, a um corpo d'água ou, em último caso, à sarjeta. Em nenhuma hipótese a água de chuva pode ser destinada à Rede Coletora de Esgoto.

### **2.4.3. Sistema Curitiba de Coleta e Tratamento Esgotos Sanitário (SCCTES)**

O Sistema Curitiba de Coleta e Tratamento de Esgotos Sanitários (SCCTES) foi implantado pela Prefeitura Municipal de Curitiba em áreas carentes de esgotamento sanitário com as seguintes condições: famílias de baixa renda, locais sem previsão de atendimento pela Concessionária num período de 10 anos, existência de valetas a céu aberto, e sem custo para a população beneficiada.

O SCCTES era sistema alternativo de tratamento de esgoto doméstico visando a coleta e o tratamento preliminar dos esgotos coletados. A concepção deste sistema foi idealizada nos anos 90, pela extinta Secretaria Municipal de Saneamento, com o objetivo de melhoria das condições de saneamento de forma que as comunidades não tivessem acesso a esgoto a céu aberto em frente as suas residências.

A metodologia aplicada foi a instalação de rede coletora de esgoto no início de um quarteirão e a implantação de uma fossa séptica no final desta face de quarteirão. O efluente da fossa era dirigido para a drenagem existente.

Foram várias SCCTES implantados em diversos locais e no dia 03 de fevereiro de 2006, a Prefeitura Municipal de Curitiba e a Companhia Estadual de Saneamento (SANEPAR) celebram o aditamento ao Contrato de Concessão nº 13.543 de 06 de dezembro de 2001, na qual este sistema passa integrar ao sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitário da SANEPAR e ser operado pela Concessionária.

Após a assinatura do aditivo do Contrato de Concessão nº 13.543/2001, foi firmado um Termo de Compromisso de Ajustamento (TAC) que teve como objetivo o ajustamento de conduta para a operação, manutenção, interligação e desativação dos Sistemas Curitiba de Coleta e Tratamento de Esgoto Sanitário, tendo em vista a encampação desses sistemas pela Concessionária.

Atualmente, todos os Sistemas Curitiba de Coleta e Tratamento de Esgotos já foram eliminados devido à expansão de redes de coletas de esgoto ocorrida nos últimos anos. O último foi eliminado em setembro de 2023, no bairro da Barreirinha.

#### 2.4.4. Tarifa Social

A população de baixa renda possui acesso a Tarifa Social. Para ter direito a Tarifa Social é preciso ter uma renda familiar de até 2 (dois) salários mínimos por família ou 1/2 (meio) salário mínimo (federal) por pessoa para imóveis de até 4 (quatro) ocupantes, morar em uma casa com até 70 m<sup>2</sup> (setenta metros quadrados) e consumir até 10.000 L (dez mil litros) de água por mês. As famílias inscritas no programa pagam tarifas mais baixas para os serviços de água e de esgoto.

### 2.5. DISPOSIÇÃO DO LODO DAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTOS

A quantidade e qualidade do lodo produzido por uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) dependem da vazão de esgoto tratado, das características do esgoto, do tipo de tratamento e da operação da ETE. Assim, a quantidade de lodo produzido por um sistema pode ser considerada como um referencial da eficiência de operação dos sistemas, os quais preveem um determinado volume de descarte de lodo. O momento ideal para descarte de lodo de um sistema de tratamento de efluentes é melhor definido com base em resultados analíticos específicos para determinar a quantidade de bactérias úteis capazes de degradar a matéria orgânica presente no esgoto. Se o descarte estiver acima ou abaixo deste ideal, a eficiência do sistema é reduzida.

O correto tratamento e disposição do lodo de esgoto deve fazer parte de todo o programa de tratamento de efluentes urbanos e industriais, para que os objetivos do saneamento sejam efetivamente atingidos.

A estabilização de lodos de esgoto envolve processos físicos, químicos e biológicos. O processo para a reciclagem agrícola do lodo de esgoto objetiva a atenuação ou eliminação de algumas características negativas do lodo, entre elas o odor e a atração de insetos, porém o principal objetivo dessa estabilização é a redução da concentração de patógenos, alcançada pelo processo de estabilização alcalina prolongada.

Atualmente, nas ETEs implantadas em Curitiba, o lodo retirado do sistema de tratamento de esgoto é desidratado pelos mais variados métodos, que podem incluir o uso de centrífugas, leitos de secagem ou bags. O lodo resultante é higienizado com aplicação da cal virgem e armazenado em pátios cobertos para sua cura.

Após a mistura com a cal, o lodo é mantido na área de armazenamento para maturação por período mínimo de 30 dias, que é o tempo necessário para garantir a eficiência do processo de redução de patógenos. Após esse período, são realizadas análises de conformidade de acordo com a legislação vigente para fins de disposição na agricultura como condicionador do solo. Eventuais excedentes ou lotes não aprovados são dispostos em aterros sanitários licenciados por órgãos ambientais oficiais.

Em 2023, conforme a Concessionária prestadora de serviço, as estações de tratamento de esgotos de abrangência do município de Curitiba geraram um volume de 934.000 m<sup>3</sup> de lodo com 2,37% de matéria seca. Esse lodo após processado gerou um total de aproximadamente 22.000 toneladas, sendo que cerca de 1.170 toneladas foram recicladas na agricultura, 14.770 toneladas dispostas em aterros sanitários e 8.211 toneladas reaproveitadas em geração de energia em planta de biodigestão anaeróbia de resíduos. Salienta-se que parcela referente à destinação agrícola carrega cal virgem para sua higienização.

### **2.5.1. Alternativas de Disposição Final**

Existem várias alternativas tecnicamente aceitáveis para o tratamento e disposição final do lodo. A mais comum envolve a destinação final em aterros sanitários, seguida de outras alternativas como o landfarming, lagoas de armazenagem, a incineração ou a reciclagem agrícola.

#### **2.5.1.1. Aterro Sanitário**

O lodo é simplesmente confinado em células e recoberto com terra. A ausência de oxigênio leva à biodegradação anaeróbia, o que implica em menor velocidade de degradação da matéria orgânica e produção de metano.

É uma alternativa que requer cuidadosos estudos de implantação, necessitando de dispositivos de controle ambiental avançados. O lodo, assim como os outros resíduos dispostos em aterros sanitários, uma vez disposto no aterro deve ser recoberto no mesmo dia para evitar problema de odores, atração de insetos, pássaros, etc.

### **2.5.1.2. Reciclagem Agrícola**

A reciclagem agrícola alia baixo custo e impacto ambiental positivo quando é realizado dentro de critérios seguros. Ambientalmente é a solução mais indicada, pois promove o retorno dos nutrientes ao solo, colaborando com a economia circular.

O valor agrícola dos lodos como insumo agrícola, a sazonalidade das demandas e os custos envolvidos no seu beneficiamento e transporte, assim como um plano gerencial para a atividade e monitoramento ambiental são aspectos relevantes para a análise desta alternativa.

A reciclagem agrícola deve, necessariamente, estar condicionada a regras que definam as exigências de qualidade do material a ser reciclado e aos cuidados exigidos para estabilização, desinfecção e normas de utilização que incluam as restrições de uso. Assim, a regulamentação de uso é um pré-requisito básico para a utilização desta prática.

### **2.5.1.3. Incineração**

A incineração do lodo de esgoto consiste em um processo que utiliza o poder calorífico do lodo de esgoto como fonte energética para outros processos industriais. Apresenta as vantagens de reduzir o volume de lodo a ser destinado, bem como de mineralizá-lo. Também elimina os patógenos presentes no lodo de esgoto. É um processo que também depende da destinação das cinzas em aterros sanitários licenciados, porém em quantidades bem inferiores àquelas referentes à destinação do lodo de esgoto usual.

Cuidados devem ser adotados na emissão dos gases. Essa emissão deve ser monitorada e os poluentes devem ser abatidos ou mitigados por sistemas lavadores de gases.

### **2.5.1.4. Biodigestão anaeróbia**

É um processo que aproveita a atividade microbiana do lodo de esgoto. As bactérias, ao realizar a biodigestão da matéria orgânica em condições ótimas de temperatura e umidade, produzem gases que podem ser captados, armazenados e utilizados em conjuntos motogeradores para geração de energia.

## 2.6. DOENÇAS DE VEÍCULAÇÃO HÍDRICA

De acordo com o Ministério da Saúde (2024) as Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DTAH) são aquelas causadas pela ingestão de água e/ou alimentos contaminados. Existem mais de 250 tipos de DTAA no mundo, podendo ser causadas por bactérias e suas toxinas, vírus, parasitas intestinais oportunistas ou substâncias químicas.

A contaminação da água por agentes patogênicos (vírus, bactérias, protozoários e helmintos); a presença de insetos transmissores e ou veiculadores de enfermidade e de outros animais, como ratos; metais traço (como arsênio, zinco, cobre e selênio); produtos tóxicos e altas concentrações de nutrientes (que alteram a acidez, temperatura e salinidade da água) presentes na água; comprometem o ecossistema e apresentam graves riscos à saúde humana (CARR e NEARY, 2008).

Existem ainda outros contaminantes emergentes, entre eles disruptores endócrinos (hormônios) e produtos farmacêuticos e de cuidados pessoais, que não são removidos durante os processos mais comuns de tratamento de efluentes e que acabam entrando nos sistemas de água doce.

Uma das ações prioritárias para a prevenção, controle e redução dos riscos e surtos de DTAA é o investimento público para melhoria da infraestrutura dos serviços de saneamento básico (Ministério da Saúde, 2024).

As principais doenças de veiculação hídrica verificadas no município de Curitiba durante o período de 2014 a 2022 são a leptospirose, a hepatite A e as doenças diarreicas agudas.

### **Leptospirose**

A Leptospirose, uma doença infecciosa causada pela bactéria *Leptospira* spp., presente na urina de ratos e outros animais, transmitida ao homem principalmente nas enchentes.

A transmissão ocorre quando a urina dos ratos, presente em esgotos e bueiros, mistura-se à enxurrada e à lama das enchentes. Qualquer pessoa que tiver contato com a água das chuvas ou lama contaminadas poderá se infectar. As *leptospiras* presentes na água penetram no corpo humano pela pele, principalmente se houver algum arranhão ou ferimento. O contato com água ou lama de esgoto, lagoas ou rios contaminados, e terrenos baldios com a presença de ratos, também podem facilitar a transmissão da leptospirose.

Para o controle da leptospirose, são necessárias medidas ligadas ao meio ambiente, tais como obras de saneamento básico (abastecimento de água, lixo e esgoto), melhorias nas habitações humanas e o combate aos roedores.

Deve-se evitar o contato com água ou lama de enchentes, e impedir que crianças nadem ou brinquem nessas águas ou outros ambientes que possam estar contaminados pela urina dos ratos. Pessoas que trabalham na limpeza de lamas, entulhos e desentupimento de esgoto devem usar botas e luvas de borracha (se isto não for possível, usar sacos plásticos duplos amarrados nas mãos e nos pés).

Na *Tabela 6* são elencados o número de casos em Curitiba.

**Tabela 6:** Número de casos de Leptospirose confirmados em Curitiba, por ano.

<b>Ano de Diagnóstico</b>	<b>Casos confirmados</b>
<b>2014</b>	96
<b>2015</b>	135
<b>2016</b>	111
<b>2017</b>	75
<b>2018</b>	96
<b>2019</b>	97
<b>2020</b>	54
<b>2021</b>	46
<b>2022</b>	107

Fonte: SINAN/CE/SMS – 2024.

## **Hepatite A**

A Hepatite A é uma infecção causada pelo vírus A (HAV) da hepatite, também conhecida como “hepatite infecciosa”. Na maioria dos casos, a hepatite A é uma doença de caráter benigno, contudo o curso sintomático e a letalidade aumentam com a idade.

A transmissão da hepatite A é fecal-oral (contato de fezes com a boca). A doença tem grande relação com alimentos ou água inseguros, baixos níveis de saneamento básico e de higiene pessoal.

A estabilidade do vírus da hepatite A (HAV) no meio ambiente e a grande quantidade de vírus presente nas fezes dos indivíduos infectados contribuem para a transmissão. Crianças podem manter a eliminação viral até 5 meses após a resolução clínica da doença.

Na *Tabela 7* são elencados o número de casos em Curitiba.

**Tabela 7:** Número de casos de Hepatite A confirmados em Curitiba, por ano.

Ano de Diagnóstico	Casos confirmados
2014	5
2015	18
2016	9
2017	18
2018	23
2019	17
2020	2
2021	7
2022	4

Fonte: SINAN/CE/SMS – 2024.

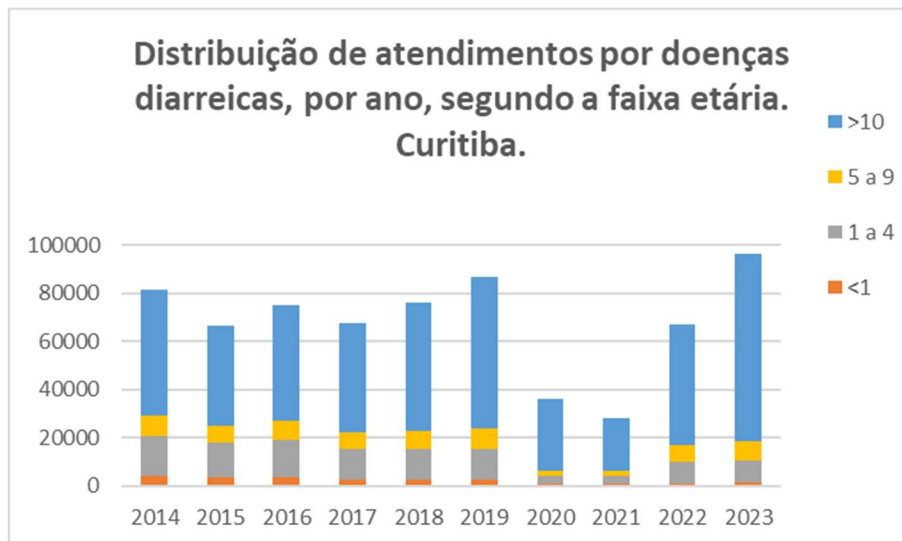
### **Doenças Diarreicas Agudas**

As doenças diarreicas agudas (DDA) correspondem a um grupo de doenças infecciosas gastrointestinais. São caracterizadas por uma síndrome em que há ocorrência de no mínimo três episódios de diarreia aguda em 24 horas, ou seja, diminuição da consistência das fezes e aumento do número de evacuações, quadro que pode ser acompanhado de náusea, vômito, febre e dor abdominal. Em geral, são doenças autolimitadas com duração de até 14 dias. A depender do agente causador da doença e de características individuais dos pacientes, as DDA podem evoluir clinicamente para quadros de desidratação que variam de leve a grave.

A diarreia pode ser de origem não infecciosa podendo ser causada por medicamentos e gorduras não absorvidas, por exemplo. Quando de origem infecciosa, as doenças diarreicas agudas (DDA) podem ser causadas por diferentes microrganismos (bactérias, vírus e outros parasitas, como os protozoários) que geram a gastroenterite – inflamação do trato gastrointestinal – que afeta o estômago e o intestino.

A infecção é causada por consumo de água e alimentos contaminados, contato com objetos contaminados e também pode ocorrer pelo contato com outras pessoas, por meio de mãos contaminadas, e contato de pessoas com animais.

No gráfico da *Figura 16* são elencados o número de casos em Curitiba.



**Figura 16:** Gráfico do número de atendimentos por Doenças Diarreicas Agudas em Curitiba, por ano, segundo a faixa etária.  
Fonte: SINAN/CE/SMS – 2024.

### 3. PROGRAMA, PROJETOS E AÇÕES DA PMC

O Departamento de Recursos Hídricos e Saneamento (MARHS) atua no desenvolvimento de planejamento, controle e monitoramento da qualidade da água dos rios do município, permitindo implementar políticas de recuperação e proteção da água, assim como enfrentar futuros desafios.

Os Programas, Projetos e Ações estão inseridos dentro das finalidades e atribuições legais do MARHS, conforme Decreto Municipal nº 1660/2022, que estabelece:

“Art. 50º O Departamento de Recursos Hídricos e Saneamento, sigla MARHS, nível de atuação programática, tem por finalidade implementar a Política Municipal de Meio Ambiente no que se refere a preservação dos recursos hídricos [...]”

Para tal, tem as seguintes atribuições:

I - elaborar e propor normas, padrões, programas e projetos voltados à qualidade dos recursos hídricos e saneamento;

II - elaborar proposta de legislação específica à área de competência;

III - fiscalizar, exercendo o poder de polícia, em defesa dos recursos hídricos;

IV - fiscalizar o lançamento de esgotos sanitários, em corpos hídricos, em galerias de águas pluviais e na rede pública coletora de esgoto;

V - fiscalizar a regularidade das ligações das edificações à rede pública de coleta e tratamento de esgotos sanitários;

VI - fiscalizar as redes públicas de coleta e o tratamento de esgotos sanitários operadas pela empresa prestadora dos serviços do Município de Curitiba;

VII - executar ações fiscalizatórias vinculadas à programas e projetos relacionados ao controle da poluição hídrica;

VIII - monitorar a qualidade dos recursos hídricos no Município;

IX - realizar e fomentar estudos e pesquisas voltadas à proteção e recuperação dos recursos hídricos;

X - elaborar e propor programas e projetos ambientais com o objetivo de recuperação das áreas degradadas, de preservação permanente, fundos de vale e bacias hidrográficas;

XI - atuar na gestão e fiscalização do contrato da empresa prestadora do serviço de coleta e tratamento de esgotos sanitários no Município;

XII - administrar o cadastro de dados referentes à qualidade dos recursos hídricos e situação do esgotamento sanitário;

XIII - avaliar o cadastro de sistemas alternativos, exclusivamente de coleta e tratamento de esgotos sanitários;

XIV - gerenciar e manter o cadastro de sistemas alternativos para coleta e tratamento de esgotos sanitários;

XV - manter intercâmbios científicos, técnicos e operacionais com entidades nacionais e internacionais de saneamento e proteção dos recursos hídricos;

XVI - subsidiar a elaboração e a execução de programas de educação ambiental direcionados à qualidade dos recursos hídricos.

Sendo assim, conforme elencado no referido Decreto Municipal, as finalidades e atribuições do MARHS justificam a criação e implementação dos programas descritos abaixo.

### 3.1. MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DOS RIOS

Considerando a concentração urbana e os impactos sobre os recursos hídricos no município de Curitiba, bem como o comprometimento da qualidade da água dos corpos hídricos, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA) e o Departamento de Recursos Hídricos (MARHS) concentram esforços para colher informações que permitem auxiliar na avaliação das tendências de recuperação ou comprometimento da disponibilidade e qualidade das águas, na área de abrangência do município de Curitiba.

Em vista disso é que, desde maio de 2013, está em atuação o “**Monitoramento da Qualidade das Águas dos Rios de Curitiba**” através do Índice de Qualidade de Água – IQA, com a coleta e análise de água em pontos previamente programados, em afluentes que desembocam próximos aos principais rios das Bacias Hidrográficas, que cortam o município de Curitiba.

O Índice de Qualidade das Águas foi criado em 1970, nos Estados Unidos pela *National Sanitation Foundation* (BROWN et al., 1970) para avaliar a qualidade da água bruta captada a fim de definir o tratamento adequado com vistas ao abastecimento público de água potável. Trata-se de um produtório ponderado que leva em consideração aspectos físico, químicos e biológicos da água (ANA, 2020). A *Tabela 8* mostra os parâmetros utilizados e seus respectivos pesos no cálculo do IQA.

**Tabela 8:** Parâmetros de qualidade da água e pesos atribuídos a estes para o cálculo do Índice de Qualidade da Água.

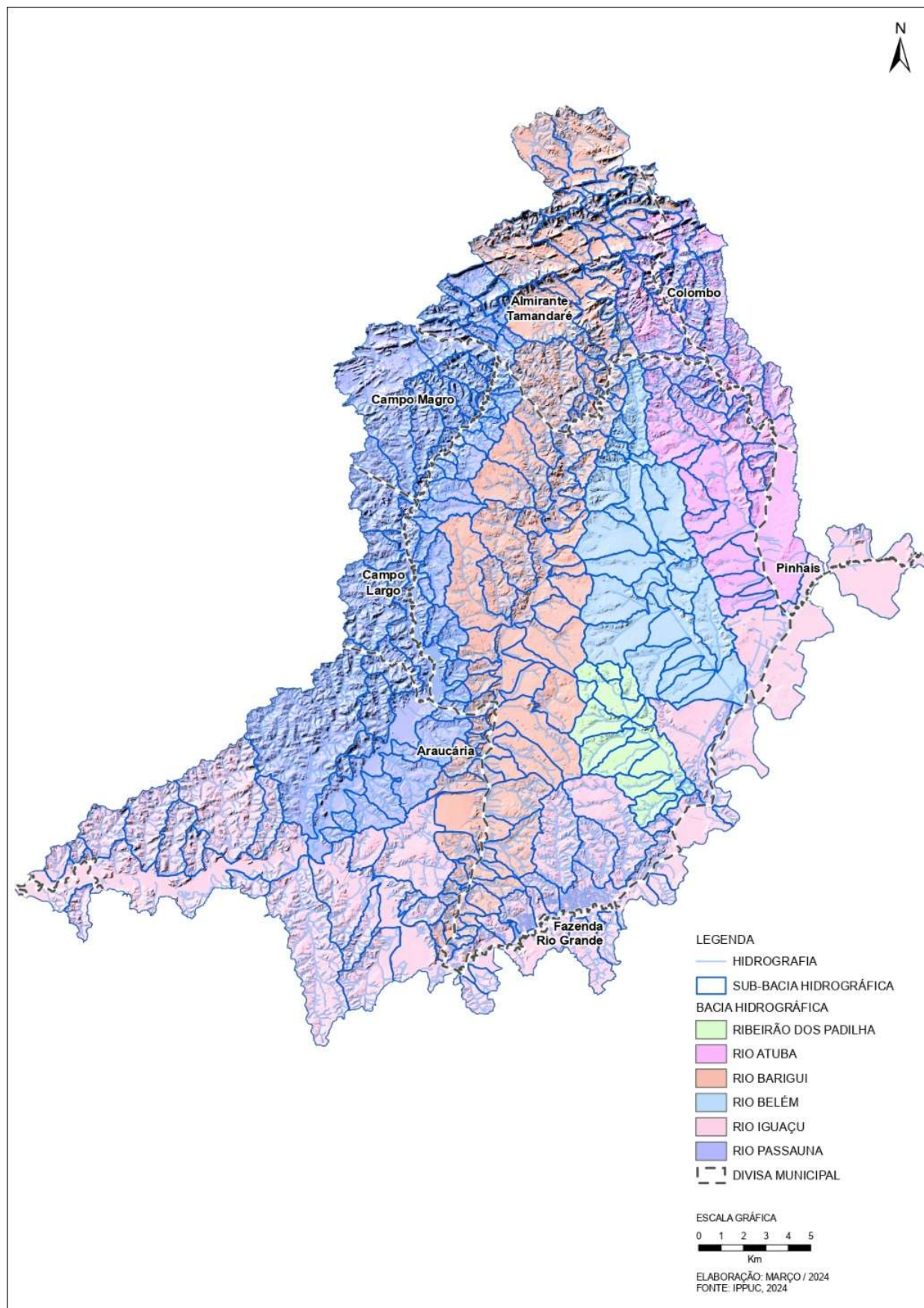
<b>Parâmetros de Qualidade da Água</b>	<b>Peso</b>
<b>Oxigênio dissolvido</b>	<b>0,17</b>
<b>Coliformes termotolerantes</b>	<b>0,15</b>
<b>Potencial Hidrogeniônico - pH</b>	<b>0,12</b>
<b>Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO</b>	<b>0,10</b>
<b>Temperatura da água</b>	<b>0,10</b>
<b>Nitrogênio total</b>	<b>0,10</b>
<b>Fósforo total</b>	<b>0,10</b>
<b>Turbidez</b>	<b>0,08</b>
<b>Resíduo total</b>	<b>0,08</b>

Fonte: ANA, 2020.

O cálculo do IQA fornece um número de referência que proporciona a avaliação da qualidade da água de forma padronizada, tornando possível realizar uma análise global e utilizar como subsídio para a tomada de decisão em ações, projetos e programas, em termos de contaminação decorrente de lançamentos de efluentes.

No MARHS encontra-se o arquivamento do monitoramento das informações obtidas e resultados alcançados, por sub-bacia, para fins de controle e tabulação de dados. A execução das coletas de amostras, análise laboratorial e cálculo do índice são realizados semestralmente pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente - SMMA. Quando há necessidade, são solicitadas análises complementares com resultados específicos.

A *Figura 17* representa as Bacias Hidrográficas de Curitiba, divididas em 214 sub-bacias, destas, 120 sub-bacias monitoradas encontram-se no município de Curitiba.



**Figura 17:** Bacias Hidrográficas divididas em sub bacias.  
Fonte: IPPUC, 2024.

De acordo com a Agência Nacional de Águas (ANA), para o Estado do Paraná, a *Tabela 9* apresenta a Faixas de Qualidade de Água e o correspondente nível de qualidade.

**Tabela 9:** Classificação da qualidade da Água de acordo com faixas de IQA

Faixa de IQA (AL, MG, MT, PR, RJ, RN, RS)	Qualidade da Água
90,01 a 100	Ótima
70,01 a-90	Boa
50,01 a 70	Razoável
25,01 a 50	Ruim
Até 25	Péssima

Fonte: ANA, 2020.

Em 2023 foram coletados 129 pontos de amostragem distribuídos de forma estratégica por todas as bacias hidrográficas inseridas nos limites do município. Seguem abaixo os dados de índice de atendimento com rede de esgoto e resultados de IQA referentes ao ano de 2023, por bacia hidrográfica, e na *Figura 15*, o Mapa de IQA por sub-bacia.

### 1. Bacia do Rio Belém

Nesta bacia foi realizado o monitoramento em 32 pontos de amostragem, sendo o resultado de IQA de 39,30 no ponto a jusante, antes da foz no Rio Iguaçu, localizado na R. Dr. Bley Zornig, 66 (25°30'26"S 49°12'53"W).

### 2. Bacia do Rio Atuba

Nesta bacia foi realizado o monitoramento em 12 pontos de amostragem, sendo o resultado de IQA de 60,39 no ponto a jusante, no Rio Atuba, localizado na Av. da Integração, 2846 (25°24'07"S 49°11'40"W).

### 3. Bacia do Rio Barigui

Nesta bacia foi realizado o monitoramento em 42 pontos de amostragem, sendo o resultado de IQA de 24,88 no ponto a jusante, antes da foz no Rio Iguaçu, localizado na Rua Francisca Beralde Paolini, 71 (25°36'55"S 49°21'27"W).

#### **4. Bacia do Rio Passaúna**

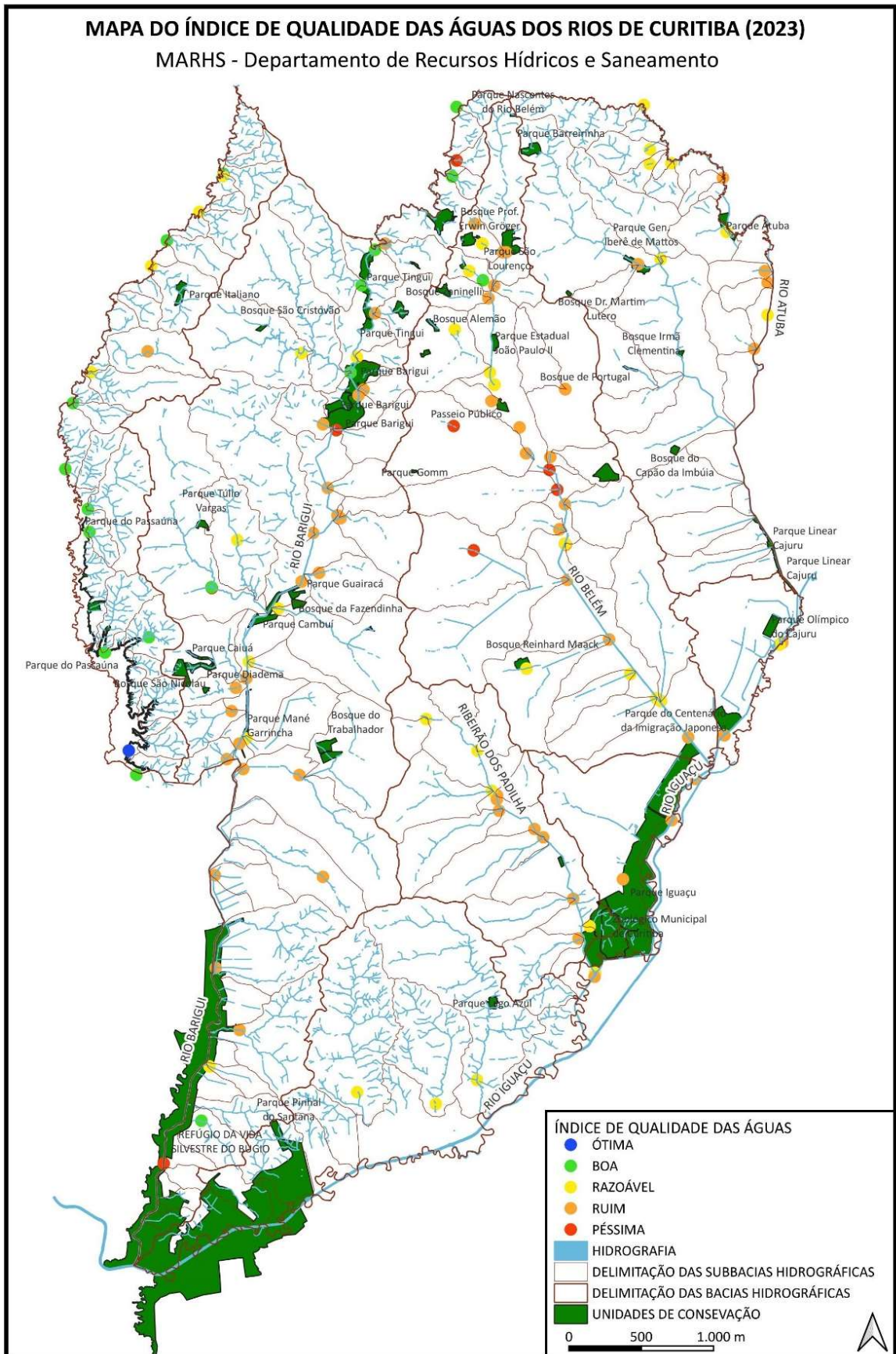
Nesta bacia foi realizado o monitoramento em 18 pontos de amostragem, sendo o resultado de IQA de 87,32 no ponto a jusante, na Barragem do Rio Passaúna, localizado na R. André Wojcik, 2066 (25°32'02"S 49°23'11"W).

#### **5. Bacia do Ribeirão do Padilha**

Nesta bacia foi realizado o monitoramento em 14 pontos de amostragem, sendo o resultado de IQA de 60,03 no ponto a jusante, antes da foz no Rio Iguaçu, na Rod. Curitiba-Quatro Barras (25°34'00"S 49°14'22"W).

#### **6. Bacia do Rio Iguaçu**

Nesta bacia foi realizado o monitoramento em 11 pontos de amostragem, sendo o resultado de IQA de 62,22 no ponto a jusante, no Arroio Da Prensa, localizado na Rua Ângela Gabardo Parolin, 977 (25°35'49"S 49°18'16"W).



**Figura 18:** Avaliação da Qualidade da Água em função da Faixa do IQA.  
Fonte: MARHS, 2023.

Este banco de dados auxilia nas tomadas de decisão relacionadas à gestão sustentável no setor de saneamento, o qual enfrenta desafios em diversos níveis institucionais na busca contínua pela melhoria da qualidade da água dos cursos hídricos, com o objetivo de alcançar os padrões aceitáveis de qualidade.

### 3.2. PROGRAMA AMIGO DOS RIOS

Como continuação do Programa Olho D'Água, criado em 1997, visando sensibilizar e despertar a população a se envolver com a melhoria da qualidade dos rios, foi lançado em 2019, o “**Programa Amigo dos Rios**”, que prevê uma série de ações voltadas à recuperação da água dos rios da cidade. O programa surgiu com o Plano Municipal de Saneamento Básico, em dezembro de 2017, e o novo contrato de saneamento da cidade, firmado em junho de 2018 com a Sanepar, que prevê os repasses para o Fundo Municipal de Saneamento Básico que financiam essas ações.

O Programa concentra ações conjuntas dos Órgãos e Secretarias do Município de Curitiba, tais como: Meio Ambiente, Educação, Obras Públicas, Urbanismo e Governo Municipal, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba – IPPUC, Companhia de Habitação de Curitiba - COHAB, além da participação do Governo do Estado do Paraná e da Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR, com a finalidade de introduzir um processo integrado com a sociedade de despoluição dos rios de Curitiba.

Nos cursos d'água das áreas analisadas, são fiscalizados e notificados os contribuintes cujas ligações prediais estejam irregulares. Além disso, são vistoriadas as redes públicas de esgoto quanto à existência de ligações clandestinas à rede de drenagem pluvial.



**Figura 19:** Descarte de esgoto *in natura* identificado através do despejo de corante biológico em PV da rede de esgoto.  
Fonte: MARHS.

Concomitantemente com as vistorias técnicas ambientais, é realizado o mapeamento dos lotes que não possuem rede de coleta e tratamento de esgotos para encaminhar à concessionária, por meio de ofícios, solicitações de inclusão dos lotes sem rede de esgoto em planos de obras e regularização.

Em paralelo, o Departamento de Educação Ambiental (MAEA) realiza palestras, peças de teatro e orientações em escolas nas áreas das sub-bacias de modo a sensibilizar ambientalmente a população, por meio de folders, maquetes e capacitações, sobre a importância da ligação correta às redes de esgoto, assim como sobre a separação e destinação correta do lixo, conservação das matas ciliares e plantios comunitários de árvores nativas.

Entre as ações integradas para recuperação dos rios de Curitiba, estão também: a sensibilização de moradores e estímulo à formação de Grupos de Apoio Local por sub-bacia, limpeza das margens e do leito dos rios; limpeza e manutenção das redes de drenagem pluvial; desassoreamento dos corpos hídricos; obras de drenagem; entre outras. Destacam-se as ações no Rio Belém e seus afluentes, que já recebem intervenções graças ao Plano de Revitalização da Bacia Hidrográfica do Rio Belém, aprovado em dezembro de 2017.

#### 4. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA APONTADAS PELA CONCESSIONÁRIA

Devido a existência do Contrato de Programa nº 186, que concede à Concessionária a exploração dos serviços de Abastecimento de Água e Coleta e Tratamento de Esgotos, a Gestão de Riscos e Plano de Ações de Emergência é apresentado a seguir:

O Sistema de Gestão de Ambiental (SGA) baseado na NBR ISO 14001:2015, contém os requisitos fundamentados no processo dinâmico e cíclico do PDCA.

- Planejar(P): definição da política ambiental, impactos ambientais e metas ambientais;
- Executar(D): implementação do SGA e documentação, treinamento;
- Verificar(C): auditorias ambientais e avaliação de desempenho ambiental;
- Agir(A): ações de melhoria contínua.

A estrutura para a implementar os processos para gestão ambiental envolve:

- **Planejamento:**

A Concessionária realiza a fase do planejamento onde são analisados os aspectos, impactos ambientais e riscos ambientais onde os aspectos ambientais dizem respeito principalmente às operações em condições normais, os riscos ambientais que estão ligados a possíveis desvios, eventos incomuns e indesejados e requisitos emergentes de diferentes partes interessadas.

- **Operacional:**

A Concessionária identifica as operações e atividades associadas com aspectos ambientais significativos e seus riscos ambientais, conforme sua política, objetivos e metas bem como estabelecimento e manutenção de procedimentos, de bens e serviços, utilizados pela organização, e comunicando procedimentos relevantes e condições dos fornecedores e contratados.

- **Preparação e respostas a emergências:**

A Concessionária avalia a necessidade de procedimentos de como agir caso aconteça alguma situação de emergência ou que venha causar impactos negativos ao meio ambiente, e obter respostas para esses casos.

- **Treinamento:**

A Concessionária identifica as necessidades de treinamento associadas aos aspectos significativos e riscos ambientais críticos e sérios, e realiza treinamento e ações de conscientização.

- **Monitoramento e análise crítica da estrutura:**

Consiste em procedimentos estabelecidos e documentados pela Concessionária para identificar e tratar não-conformidades reais e potenciais, de forma a evitar sua repetição (ou ocorrência) e prevenir emergências ambientais. As ações corretivas e/ou preventivas são apropriadas aos efeitos das não-conformidades detectadas.

Para a manutenção da eficácia do SGA são definidos indicadores, de preferência já existentes, capazes de medir periodicamente o atendimento aos objetivos e princípios da política de gestão de riscos ambientais, além de objetivos e metas específicos estabelecidos.

- **Auditorias internas:**

As auditorias internas são executadas em intervalos planejados para:

a) determinar se o SGA:

- está em conformidade com os requisitos do presente documento;
- está mantido e implementado adequadamente.

b) fornecer informações a Concessionária sobre os resultados das auditorias.

- **Procedimentos de comunicação interno e externo:**

Quando da ocorrência de alguma situação de incidente ambiental com iminente risco ambiental, o responsável pelo atendimento às emergências ambientais deve receber a comunicação do fato provindo da Defesa Civil, IAT, ou outra fonte e procurar imediatamente levantar as características do fato, bem como sua gravidade, caráter do dano ambiental, bem como comunicação aos demais envolvidos dentro da Concessionária (unidade operacional envolvida e de gestão ambiental).

Caso a comunicação do fato não tenha provindo da Defesa Civil e/ou IAT, e se faça necessário, os mesmos deverão ser comunicados. Quando necessário deve ocorrer acompanhamento, apoio e tomada de ações conforme previsto no SGA. O tratamento do risco se dá por meio de procedimentos documentados no Sistema Normativo da Concessionária e plano de atendimento emergencial (PAE). As ações corretivas e/ou preventivas são apropriadas aos efeitos das não-conformidades detectadas.

Na *Tabela 10*, foi vislumbrado os tipos de contingências de maior probabilidade de ocorrência e identificadas as possíveis origens e ações a serem desencadeadas, no que, institucionalmente, lhe cabe.

Tabela 10: Sistema de Esgotamento Sanitário

Riscos Potenciais	Origem	Plano de Contingências
1. Paralisação da estação de tratamento de esgotos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento</li> <li>• Danos em equipamentos eletromecânicos e/ou estruturas</li> <li>• Ações por agentes externos (vandalismo)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicação à concessionária de energia elétrica</li> <li>• Comunicação aos órgãos de controle ambiental</li> <li>• Comunicação à Polícia</li> <li>• Instalação de equipamentos reserva</li> <li>• Reparo das instalações danificadas</li> <li>• Utilização de caminhões limpa fossa</li> </ul>
2. Extravasamento de esgotos em estações elevatórias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento</li> <li>• Danos em equipamentos eletromecânicos e/ou estruturas</li> <li>• Ações por agentes externos (vandalismo)</li> <li>• Ligações irregulares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicação à concessionária de energia elétrica</li> <li>• Comunicação aos órgãos de controle ambiental</li> <li>• Comunicação à Polícia</li> <li>• Instalação de equipamentos reserva</li> <li>• Reparo das instalações danificadas</li> <li>• Acionamento imediato das equipes de atendimento emergencial</li> <li>• Acionamento de sistema autônomo de geração de energia</li> </ul>
3. Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desmoronamentos de taludes/paredes de canais</li> <li>• Erosões de fundos de vale</li> <li>• Rompimento de travessias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicação aos órgãos de controle ambiental</li> <li>• Acionamento imediato das equipes de atendimento emergencial</li> <li>• Reparo das instalações danificadas</li> </ul>
4. Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgotos</li> <li>• Obstruções em coletores de esgoto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicação à vigilância sanitária</li> <li>• Acionamento das equipes de atendimento emergencial</li> <li>• Execução dos trabalhos de limpeza</li> <li>• Reparo das instalações danificadas</li> </ul>

Fonte: SANEPAR, 2023.

## 5. DIRETRIZES

O Plano Municipal de Saneamento Básico para fiscalização das ações e Universalização do acesso da população ao sistema de Esgotamento Sanitário, de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente no município de Curitiba, propõe as seguintes diretrizes, visando o horizonte de 30 anos.

### 5.1. LIGAÇÕES PREDIAIS

- 1) Manter um programa contínuo de realização de vistorias nas ligações prediais de esgoto, principalmente nas ligações não conectadas.
- 2) O Município de Curitiba e a Prestadora de Serviços deverão realizar um programa de revistorias nas ligações prediais de esgoto, com ciclo conforme categoria de uso, sendo: Edifícios residenciais e comerciais de uso coletivo: 20 anos; Residências unifamiliares: 10 anos; Restaurantes, bares e lanchonetes: 5 anos; e Escolas, clínicas, hospitais e afins: 5 anos.
- 3) A Prestadora de Serviços de Saneamento deverá compartilhar com a PMC, através de termos de convênio e cooperação, informações e dados, cadastrais e técnicos, de usuários, unidades consumidoras e redes coletoras de esgoto, visando identificar irregularidades hidrossanitárias que resultem em dano ambiental e aplicar as sanções administrativas previstas em lei.
- 4) A Prestadora de Serviços de Saneamento deverá realizar estudos técnicos e econômicos para atendimento de regiões sem condições técnicas (sem cotas, sem possibilidade) de atendimento por gravidade, com a finalidade de evitar o uso de bombas de recalque.
- 5) Aplicação de penalidade pecuniária PELO MUNICÍPIO por dano ambiental, havendo a disponibilidade ou não dos serviços públicos de esgotamento sanitário pela concessionária.
- 6) Aplicação de penalidade pecuniária PELA CONCESSIONÁRIA por dano operacional à rede pública coletora de esgoto. A sua correta utilização pressupõe o uso de caixa de gordura e proíbe o lançamento de águas pluviais ou de qualquer outro resíduo que não seja esgoto doméstico.

## 5.2. REDE DE COLETA DE ESGOTOS - RCE

- 1) Universalização da oferta de rede coletora de esgotos sanitários.
- 2) Elaboração de mecanismos para atendimento com esgotamento sanitário nas áreas de ocupação irregular, enquanto não existirem projetos de realocação ou regularização fundiária.
- 3) A Prestadora de Serviços de Saneamento deverá compartilhar com a PMC, através de termos de convênio e cooperação, informações e dados detalhados das redes coletoras de esgoto, visando a ampliação da rede de saneamento no âmbito municipal e a identificação de irregularidades hidrossanitárias que resultem em dano ambiental.
- 4) A Concessionária deverá elaborar projetos de engenharia que viabilizem a ampliação do atendimento.
- 5) A Concessionária deverá apresentar o cronograma e metas progressivas de ampliação, incluindo a implantação de rede coletora de esgotos em pequenos trechos e áreas com “lacunas” para alcançar a plenitude regional, com o objetivo da universalização dos serviços.
- 6) Monitoramento dos locais com rede coletora de esgoto onde ocorram lançamentos, extravasamentos e/ou vazamentos de esgoto irregulares pela Concessionária, com objetivo de minimizar impactos ambientais.
- 7) A prestadora de serviço deverá ter diretrizes e metas para manutenções preventivas e corretivas das redes coletoras de esgoto, de forma a combater as obstruções, irregularidades, redes danificadas e lançamentos de esgotos em corpos aquáticos.
- 8) Readequação ou Substituição das redes coletoras de esgoto que possuem a vida útil e conservação comprometida.
- 9) Vistoriar as redes de galerias de águas pluviais afim de verificar se estão recebendo lançamentos irregulares de esgotos.

### **5.3. ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTO E SISTEMAS ALTERNATIVOS DE TRATAMENTO**

- 1) Ampliação das Estações de tratamento de Esgotos operadas pela Prestadora de Serviços, com melhoria na eficiência de remoção da carga orgânica e com atendimento dos demais parâmetros da legislação vigente. A prestadora de serviço deverá preferencialmente adotar processos de tratamento que melhorem a eficiência e que não gerem impactos negativos a vizinhança, principalmente odores, e adotar todas as medidas mitigadoras possíveis para eliminar ou reduzir os impactos e passivos ambientais.
- 2) A prestadora de serviços deverá implantar sistemas de aproveitamento dos gases das Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs) para fins energéticos e redução da emissão de odores.
- 3) Os resíduos sólidos gerados, escumas e lodos deverão ter disposição adequada atendendo a legislação vigente.
- 4) A prestadora de serviços se obriga a possuir capacidade de tratamento dos esgotos adequada aos volumes coletados e com qualidade que atenda aos padrões de lançamento de efluentes exigidos pela legislação vigente e as outorgas e licenciamentos emitidos pelos órgãos ambientais competentes.
- 5) Exigir a implantação e/ou a comprovação da existência de Sistema Alternativo de Tratamento de Esgotos em locais onde não há disponibilidade de RCE.
- 6) Sistemas alternativos de tratamento de esgoto sanitário, implantados na ausência de serviços de coleta pública, deverão ser desativados quando da disponibilização de tais serviços pela concessionária.

#### 5.4. DIRETRIZES GERAIS E DE MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS

- 1) Cadastro, geoprocessamento e cruzamento de dados e informações relativos ao saneamento básico, entre eles dados de usuários, unidades consumidoras, redes públicas, doenças de veiculação hídrica, denúncias ambientais, vistorias técnicas, e qualidade da água dos rios, e utilização dessas informações para tomada de decisão e proposição de ações.
- 2) Realização do cadastramento dos próprios municipais, estaduais e federais, parques, praças, indústrias, serviços, comércios, residências, hospitais, creches, postos de saúde, equipamentos públicos, todos os esgotos não domésticos, e outros grandes geradores, no município com a informação do tipo de tratamento dos efluentes bem como dos resíduos de esgoto sanitário, na área de abrangência do município de Curitiba.
- 3) Programa de Educação Socioambiental: Sensibilização ambiental e orientação da população quanto à necessidade de interligação à rede coletora de esgoto e a importância do uso correto da rede.
- 4) A Prestadora de serviços se obriga a, sempre que houver algum empreendimento de impacto representativo, realizar reuniões técnicas com a PMC, para apresentação e esclarecimentos sobre o planejamento das ações e cronogramas de implementações.

## 6. INDICADORES DE DESEMPENHO E METAS

Com o objetivo de avaliar a qualidade dos serviços de esgotamento sanitário, foi desenvolvido um sistema de mensuração de desempenho por indicadores. A utilização dos indicadores facilita a realização de diagnósticos dos serviços prestados e possibilita o acompanhamento da execução das metas definidas, exigindo um constante monitoramento.

Os indicadores propostos neste Plano foram definidos com base nos indicadores da Resolução ANA nº 192, de 08/05/2024, aprovando a Norma de Referência nº 8/2024, que dispõe sobre metas progressivas de universalização de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, indicadores de acesso e sistema de avaliação, e nos indicadores da Resolução ANA nº 211, de 19/09/2024, aprovando a Norma de Referência nº 9/2024, que dispõe sobre indicadores operacionais da prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Cada indicador possui descrição, fórmula de cálculo e unidade de medida específica, assim como a periodicidade de aferição e a fonte de coleta dos dados componentes especificados, conforme apresentado a seguir.

### 6.1. ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – IAE

Consiste no percentual de domicílios residenciais ocupados atendidos com rede pública de esgotamento sanitário conectada a uma unidade de tratamento de esgoto, ou com solução alternativa adequada de tratamento de esgoto prevista pela entidade reguladora infracional (ERI).

#### FÓRMULA:

$$\text{IAE (\%)} = \frac{\left( \begin{array}{l} \text{n}^\circ \text{ de economias } \mathbf{\textit{residenciais ativas}} \text{ com tratamento de esgoto} + \\ \text{n}^\circ \text{ de domicílios } \mathbf{\textit{residenciais com solução alternativa de esgoto}} \end{array} \right)}{\text{n}^\circ \text{ de domicílios } \mathbf{\textit{residenciais ocupados}} \text{ existentes}} \times 100$$

**nº de economias residenciais ativas com tratamento de esgoto** = quantidade total de economias residenciais, cadastradas pelo prestador, com ligação ativa à rede pública de esgotamento sanitário conectada a uma unidade de tratamento de esgoto, no mês de dezembro do ano de referência.

**FORMA DE OBTENÇÃO:** Para a quantidade de economias residenciais ativas no município, será utilizado o cadastro comercial da prestadora de serviços.

**nº de domicílios residenciais com solução alternativa de esgoto** = quantidade total de domicílios residenciais, sem cobertura de rede com tratamento de esgoto, utilizando solução alternativa de esgotamento sanitário (individual ou coletiva), no mês de dezembro do ano de referência.

**FORMA DE OBTENÇÃO:** Para a quantidade de domicílios com solução alternativa no município, será utilizado o cadastro da prefeitura e/ou o cadastro comercial da prestadora de serviços.

**nº de domicílios residenciais ocupados existentes** = quantidade total de domicílios residenciais ocupados existentes, independentemente da cobertura da rede pública de esgotamento sanitário ou atendimento por solução alternativa de esgoto adequada, no mês de dezembro do ano de referência.

**FORMA DE OBTENÇÃO:** Para a quantidade total de domicílios residenciais existentes no município, será adotado os dados do censo IBGE, quando coincidir com o ano de referência, ou por estimativa, arredondada para número inteiro, dividindo a população total do município divulgada pelo IBGE e enviada anualmente ao Tribunal de Contas da União (TCU), pela taxa média de habitantes por domicílio, conforme último censo do IBGE.

**UNIDADE:** Percentual (%), utilizando duas casas decimais.

**PERIODICIDADE DE CÁLCULO:** A apuração das informações primárias será anual, tendo como referência o mês de dezembro de cada ano.

**SENTIDO PREFERENCIAL:** Quanto maior, melhor.

Observações:

Serão consideradas soluções alternativas adequadas de tratamento de esgoto aquelas previstas pela AGEPAR (Agência Reguladora do Paraná). Enquanto não for publicada norma editada pela AGEPAR prevendo o uso de soluções alternativas de tratamento de esgoto, serão consideradas adequadas as soluções em conformidade com as normas técnicas NBR 17.076/24 e NBR 8160/99.

Ligações e economias ativas com tratamento de esgoto são aquelas que estão em pleno funcionamento. Considera-se que uma economia residencial é equivalente a um domicílio residencial.

No caso de a economia possuir mais de um sistema de esgotamento sanitário, por rede pública com tratamento de esgoto e por solução alternativa, deverá ser contabilizada, para esta economia, apenas o atendimento por rede pública com tratamento de esgoto.

O domicílio residencial atendido com solução alternativa de esgoto, quando coberto por rede pública com tratamento de esgoto, não deve ser contabilizado na quantidade de domicílios residenciais com solução alternativa de esgoto. Portanto, neste indicador, domicílios servidos pela rede pública com tratamento de esgoto e não interligados a ela, mas com tratamento por sistema alternativo, não serão contabilizados.

## 6.2. ÍNDICE DE COBERTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - ICE

Consiste no percentual de domicílios residenciais **e não residenciais**, ocupados **ou não ocupados**, cobertos por rede pública com tratamento de esgoto ou com solução alternativa adequada tratamento de esgoto prevista pela entidade reguladora infracional (ERI).

### FÓRMULA:

$$\text{ICE (\%)} = \frac{\left( \begin{array}{l} \text{n}^\circ \text{ de economias } \mathbf{residenciais \text{ ativos}} \text{ com tratamento de esgoto} + \\ \text{n}^\circ \text{ de economias } \mathbf{n\tilde{a}o residenciais \text{ ativos}} \text{ com tratamento de esgoto} + \\ \text{n}^\circ \text{ de economias } \mathbf{residenciais \text{ inativas}} \text{ com tratamento de esgoto} + \\ \text{n}^\circ \text{ de economias } \mathbf{n\tilde{a}o residenciais \text{ inativas}} \text{ com tratamento de esgoto} + \\ \text{n}^\circ \text{ de economias } \mathbf{residenciais \text{ fact\i{v}eis}} \text{ com tratamento de esgoto} + \\ \text{n}^\circ \text{ de economias } \mathbf{n\tilde{a}o residenciais \text{ fact\i{v}eis}} \text{ com tratamento de esgoto} + \\ \text{n}^\circ \text{ de domic\i{l}ios } \mathbf{residenciais \text{ com solu\c{c}\~{a}o alternativa de esgoto}} + \\ \text{n}^\circ \text{ de domic\i{l}ios } \mathbf{n\tilde{a}o residenciais \text{ com solu\c{c}\~{a}o alternativa de esgoto}} \end{array} \right)}{\text{n}^\circ \text{ de domic\i{l}ios } \mathbf{residenciais \text{ e n\tilde{a}o residenciais, ocupados ou n\tilde{a}o ocupados, existentes}} \times 100$$

**nº de economias residenciais ativas com tratamento de esgoto** = quantidade total de economias residenciais, cadastradas pelo prestador, com ligação ativa à rede pública de esgotamento sanitário conectada a uma unidade de tratamento de esgoto, no mês de dezembro do ano de referência.

FORMA DE OBTENÇÃO: Para a quantidade de economias residenciais ativas no município, será utilizado o cadastro comercial da prestadora de serviços.

**nº de economias não residenciais ativas com tratamento de esgoto** = quantidade total de economias não residenciais, incluindo as categorias comerciais, industriais e públicas, cadastradas pelo prestador, com ligação ativa à rede pública de

esgotamento sanitário conectada a uma unidade de tratamento de esgoto, no mês de dezembro do ano de referência.

FORMA DE OBTENÇÃO: Para a quantidade de economias não residenciais ativas no município, será utilizado o cadastro comercial da prestadora de serviços.

**nº de economias residenciais inativas com tratamento de esgoto** = quantidade total de economias residenciais, cadastradas pelo prestador, com ligação inativa à rede pública de esgotamento sanitário conectada a uma unidade de tratamento de esgoto, no mês de dezembro do ano de referência.

FORMA DE OBTENÇÃO: Para a quantidade de economias residenciais inativas no município, será utilizado o cadastro comercial da prestadora de serviços.

**nº de economias não residenciais inativas com tratamento de esgoto** = quantidade total de economias não residenciais, incluindo as categorias comerciais, industriais e públicas, cadastradas pelo prestador, com ligação inativa à rede pública de esgotamento sanitário conectada a uma unidade de tratamento de esgoto, no mês de dezembro do ano de referência.

FORMA DE OBTENÇÃO: Para a quantidade de economias não residenciais inativas no município, será utilizado o cadastro comercial da prestadora de serviços.

**nº de economias residenciais factíveis com tratamento de esgoto** = quantidade total de economias residenciais, com conexão factível à rede pública de esgotamento sanitário conectada a uma unidade de tratamento de esgoto, no mês de dezembro do ano de referência. Corresponde ao total de economias residenciais situadas em imóveis concluídos, sem ligação à rede, mas cobertos por rede pública com tratamento de esgoto, excluídos os lotes não edificadas ou imóveis em construção.

FORMA DE OBTENÇÃO: Para a quantidade de economias residenciais factíveis no município, será utilizado o cadastro comercial da prestadora de serviços e levantamento dos domicílios cobertos e não interligados à rede pública de esgotamento sanitário.

**nº de economias não residenciais factíveis com tratamento de esgoto** = quantidade total de economias não residenciais, incluindo as categorias comerciais, industriais e públicas, com conexão factível à rede pública de esgotamento sanitário conectada a uma unidade de tratamento de esgoto, no mês de dezembro do ano de referência. Corresponde ao total de economias não residenciais situadas em imóveis

concluídos, sem ligação à rede, mas cobertos por rede pública com tratamento de esgoto, excluídos os lotes não edificados ou imóveis em construção.

**FORMA DE OBTENÇÃO:** Para a quantidade de economias não residenciais factíveis no município, será utilizado o cadastro comercial da prestadora de serviços e levantamento dos domicílios cobertos e não interligados à rede pública de esgotamento sanitário.

**nº de domicílios residenciais com solução alternativa de esgoto** = quantidade total de domicílios residenciais, sem cobertura de rede pública com tratamento de esgoto, utilizando solução alternativa de esgotamento sanitário adequada, no mês de dezembro do ano de referência.

**FORMA DE OBTENÇÃO:** Para a quantidade de domicílios residenciais com solução alternativa no município, será utilizado o cadastro da prefeitura e/ou o cadastro comercial da prestadora de serviços.

**nº de domicílios não residenciais com solução alternativa de esgoto** = quantidade total de domicílios não residenciais, incluindo as categorias comerciais, industriais e públicas, sem cobertura de rede pública com tratamento de esgoto, utilizando solução alternativa de esgotamento sanitário adequada, no mês de dezembro do ano de referência.

**FORMA DE OBTENÇÃO:** Para a quantidade de domicílios não residenciais com solução alternativa no município, será utilizado o cadastro da prefeitura e/ou o cadastro comercial da prestadora de serviços.

**nº de domicílios residenciais e não residenciais, ocupados ou não ocupados, existentes** = quantidade total de domicílios residenciais e não residenciais, ocupados ou não ocupados, existentes no município, independentemente da cobertura da rede pública de esgotamento sanitário ou atendimento por solução alternativa de esgoto adequada, no mês de dezembro do ano de referência.

**FORMA DE OBTENÇÃO:** Para a quantidade total de domicílios residenciais e não residenciais, ocupados ou não ocupados, existentes no município, será adotado os dados do censo IBGE, quando coincidir com o ano de referência, ou por estimativa, arredondada para número inteiro.

**UNIDADE:** Percentual (%), utilizando duas casas decimais.

**PERIODICIDADE DE CÁLCULO:** A apuração das informações primárias será anual, tendo como referência o mês de dezembro de cada ano.

**SENTIDO PREFERENCIAL:** Quanto maior, melhor.

**Observações:**

Serão consideradas soluções alternativas adequadas de tratamento de esgoto aquelas previstas pela AGEPAR (Agência Reguladora do Paraná). Enquanto não for publicada norma editada pela AGEPAR prevendo o uso de soluções alternativas de tratamento de esgoto, serão consideradas adequadas as soluções em conformidade com as normas técnicas NBR 17.076/24 e NBR 8160/99.

Ligações e economias ativas com tratamento de esgoto são aquelas que estão em pleno funcionamento. Considera-se que uma economia é equivalente a um domicílio.

Ligações e economias inativas com tratamento de esgoto são aquelas que, ao contrário das ativas, embora cadastradas como usuários dos serviços, não estão em pleno funcionamento ou estão suspensas. Considera-se que uma economia é equivalente a um domicílio.

A economia factível só deve ser contabilizada se houver cobertura da rede pública com tratamento de esgoto, ausência de ramal predial e possuir viabilidade técnica para atendimento com o serviço público de esgotamento sanitário, faltando apenas a solicitação de ligação do usuário para fornecimento do serviço e eventual adequação nas instalações prediais. Quando o ramal predial da economia for suprimido, deve-se contabilizar como economia factível.

O domicílio residencial atendido com solução alternativa de esgoto, quando coberto por rede pública com tratamento de esgoto sem ligação, não deve ser contabilizado na quantidade de domicílios residenciais com solução alternativa de esgoto. Nesta situação, o domicílio coberto pela rede pública com tratamento de esgoto, porém não interligado, será contabilizado como economia factível.

No caso de a economia possuir mais de um sistema de esgotamento sanitário, por rede pública com tratamento de esgoto e por solução alternativa, deverá ser contabilizada, para esta economia, apenas o atendimento por rede pública com tratamento de esgoto.

### 6.2.1. Metas para os indicadores IAE e ICE

- 1) Curto Prazo, em 2028: 97,00%;
- 2) Médio Prazo, em 2033: 98,00%; e de
- 3) Longo Prazo, em 2048: manter o índice de 98,00%.

Observação: De acordo com a Resolução ANA nº 192/2024, só será considerada atingida a meta de universalização no componente esgotamento sanitário do município quando os indicadores de atendimento (IAE) e de cobertura (ICE), para a abrangência de todo o território do município, atingirem simultaneamente resultados iguais ou superiores à 90% (valor de excelência do padrão de referência).

### 6.3. ÍNDICE DE LIGAÇÕES VISTORIADAS (ILV)

Consiste no percentual de ligações ativas à rede pública coletora de esgoto, ou com conexão factível, em que foram realizadas vistorias técnicas.

#### FÓRMULA:

$$\text{ILV (\%)} = \frac{\text{nº de ligações ativas ou com conexão factível vistoriadas}}{\text{nº total de ligações ativas ou com conexão factível}} \times 100$$

**nº de ligações ativas ou com conexão factível vistoriadas** = quantidade de ligações residenciais e não residenciais ativas, ou com conexão factível, que foram vistoriadas, desconsiderando aquelas com resultado de vistoria inconclusivos, tendo como referência o mês de dezembro de cada ano.

FORMA DE OBTENÇÃO: Para a quantidade de ligações ativas, ou com conexão factível, vistoriadas no município, será utilizado o cadastro comercial da prestadora de serviços, considerando somente aquelas com resultado de vistoria conclusivo.

**nº total de ligações ativas ou com conexão factível:** quantidade total de ligações residenciais e não residenciais ativas, ou com conexão factível, tendo como referência o mês de dezembro de cada ano.

FORMA DE OBTENÇÃO: Para a quantidade total de ligações ativas, ou com conexão factível, no município, será utilizado o cadastro comercial da prestadora de serviços.

**UNIDADE:** Percentual (%), utilizando duas casas decimais.

**PERIODICIDADE DE CÁLCULO:** A apuração das informações primárias será anual, tendo como referência o mês de dezembro de cada ano.

**SENTIDO PREFERENCIAL:** Quanto maior, melhor.

#### **6.3.1. Metas para o indicador ILV**

- 1) Curto Prazo, em 2028: 88,00%;
- 2) Médio Prazo, em 2033: 92,00%; e de
- 3) Longo Prazo, em 2048: 98,00%.

#### **6.4. ÍNDICE DE REGULARIDADE DAS LIGAÇÕES DE ESGOTO - IRLE**

Consiste no percentual de imóveis **corretamente interligados** à rede pública coletora de esgotos conectada a uma unidade de tratamento de esgoto. Considera-se regular a situação das ligações prediais que possuam TODAS as suas instalações sanitárias conectadas na rede pública, que possuem caixas de gordura com dimensão adequada e nas quais não haja lançamento de águas pluviais do imóvel na rede coletora de esgoto.

#### **FÓRMULA:**

$$\text{IRLE (\%)} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de ligações ativas vistoriadas e regulares}}{\text{n}^\circ \text{ total de ligações ativas, ou com conexão factível, vistoriadas}} \times 100$$

**nº de ligações ativas vistoriadas e regulares** = quantidade de ligações residenciais e não residenciais ativas, com resultado de vistoria conclusivo, e corretamente interligadas à rede coletora de esgotos da concessionária.

**FORMA DE OBTENÇÃO:** Para a quantidade de ligações ativas vistoriadas e regulares, no município, será utilizado o cadastro comercial da prestadora de serviços.

**nº total de ligações ativas, ou com conexão factível, vistoriadas:** quantidade total de ligações ativas, ou com conexão factível, que foram vistoriadas,

desconsiderando aquelas com resultado de vistoria inconclusivos. Ou seja, se trata dos imóveis vistoriados regulares e irregulares.

**FORMA DE OBTENÇÃO:** Para a quantidade total de ligações ativas, ou com conexão factível, vistoriadas no município, será utilizado o cadastro comercial da prestadora de serviços, considerando somente aquelas com resultado de vistoria conclusivo.

**UNIDADE:** Percentual (%), utilizando duas casas decimais.

**PERIODICIDADE DE CÁLCULO:** A apuração das informações primárias será anual, tendo como referência o mês de dezembro de cada ano.

**SENTIDO PREFERENCIAL:** Quanto maior, melhor.

Observações:

O alcance das metas propostas para este indicador depende da atuação conjunta da prestadora de serviços e do município.

#### **6.4.1. Metas para o indicador IRLE**

- 1) Curto Prazo, em 2028: 78,00%;
- 2) Médio Prazo, em 2033: 80,00%; e de
- 3) Longo Prazo, em 2048: 90,00%.

#### **6.5. ÍNDICE DE IRREGULARIDADE DAS LIGAÇÕES DE ESGOTO COM DANO OPERACIONAL (IILE<sub>OP</sub>)**

Consiste no percentual de imóveis com ligações ativas à rede pública coletora de esgoto em que foram realizadas vistorias técnicas e identificada alguma das seguintes irregularidades: água pluvial interligada na rede coletora de esgoto, ligação efetuada por cima ou no meio do Dispositivo Tubular de Inspeção – DTI, não existência de caixa de gordura, caixa de gordura existente sem funcionalidade, despejo de efluente de esgoto não doméstico (industrial) ou sem pré-tratamento detectado.

**FÓRMULA:**

$$IILE_{OP}(\%) = \frac{\text{n}^{\circ} \text{ de ligações ativas vistoriadas com irregularidades que resultam em dano operacional}}{\text{n}^{\circ} \text{ total de ligações ativas, ou com conexão factível, vistoriadas}} \times 100$$

**nº de ligações ativas vistoriadas com irregularidades que resultam em dano operacional** = quantidade de ligações residenciais e não residenciais ativas que foram vistoriadas e detectada irregularidade que resulta em dano operacional a rede de esgoto e/ou a concessionária.

FORMA DE OBTENÇÃO: Para a quantidade de ligações ativas vistoriadas, no município, com irregularidades que resultam em dano operacional, será utilizado o cadastro comercial da prestadora de serviços.

**nº total de ligações ativas, ou com conexão factível, vistoriadas:** quantidade total de ligações ativas, ou com conexão factível, que foram vistoriadas, desconsiderando aquelas com resultado de vistoria inconclusivos. Ou seja, se trata dos imóveis vistoriados regulares e irregulares.

FORMA DE OBTENÇÃO: Para a quantidade total de ligações ativas, ou com conexão factível, vistoriadas no município, será utilizado o cadastro comercial da prestadora de serviços, considerando somente aquelas com resultado de vistoria conclusivo.

**UNIDADE:** Percentual (%), utilizando duas casas decimais.

**PERIODICIDADE DE CÁLCULO:** A apuração das informações primárias será anual, tendo como referência o mês de dezembro de cada ano.

**SENTIDO PREFERENCIAL:** Quanto menor, melhor.

#### **6.5.1. Metas para o indicador IILE<sub>Op</sub>**

- 1) Curto Prazo, em 2028: 20,00%;
- 2) Médio Prazo, em 2033: 15,00%; e de
- 3) Longo Prazo, em 2048: 10,00%.

### **6.6. ÍNDICE DE IRREGULARIDADE DAS LIGAÇÕES DE ESGOTO COM DANO AMBIENTAL (IILE<sub>AMB</sub>)**

Consiste no percentual de imóveis com ligações ativas à rede pública coletora de esgoto ou com conexão factível, em que foram realizadas vistorias técnicas e identificada alguma das seguintes irregularidades: fossa séptica interligada na rede coletora de esgoto; parte da rede interna ligada à RCE e parte lançando em GAP, fossa, vala, córrego, rio ou outro corpo receptor; rede ou ramal interno obstruído e/ou irregular - tais

como tubulação quebrada; fossa não aterrada e aparente; esgoto não interligado e com DTI disponível para executar a ligação do ramal interno do imóvel à RCE; esgoto não interligado e sem DTI disponível para executar a ligação do ramal interno do imóvel à RCE existente.

#### **FÓRMULA:**

$$IILE_{AMB}(\%) = \frac{\text{nº de ligações ativas ou com conexão factível vistoriadas e com irregularidades que resultam em dano ambiental}}{\text{nº total de ligações ativas, ou com conexão factível, vistoriadas}} \times 100$$

**nº de ligações ativas ou com conexão factível vistoriadas e com irregularidades que resultam em dano ambiental** = quantidade de ligações ativas, ou com conexão factível, que foram vistoriadas (residenciais ou não residenciais) e detectada irregularidade que resulta em dano ambiental.

**FORMA DE OBTENÇÃO:** Para a quantidade de ligações ativas, ou com conexão factível, vistoriadas no município, com irregularidades que resultam em dano ambiental, será utilizado o cadastro comercial da prestadora de serviços.

**nº total de ligações ativas, ou com conexão factível, vistoriadas:** quantidade total de ligações ativas, ou com conexão factível, que foram vistoriadas (residenciais ou não residenciais), desconsiderando aquelas com resultado de vistoria inconclusivos. Ou seja, se trata dos imóveis vistoriados regulares e irregulares.

**FORMA DE OBTENÇÃO:** Para a quantidade total de ligações ativas, ou com conexão factível, vistoriadas no município, será utilizado o cadastro comercial da prestadora de serviços, considerando somente aquelas com resultado de vistoria conclusivo.

**UNIDADE:** Percentual (%), utilizando duas casas decimais.

**PERIODICIDADE DE CÁLCULO:** A apuração das informações primárias será anual, tendo como referência o mês de dezembro de cada ano.

**SENTIDO PREFERENCIAL:** Quanto menor, melhor.

#### **6.6.1. Metas para o indicador IILE<sub>AMB</sub>**

Por se tratar de um novo indicador sem histórico de evolução, deverão ser analisados anualmente os resultados obtidos para posteriormente definir metas de

melhoria. Isso permitirá a implementação de uma metodologia mais adequada, fundamentada em padrões de referência.

### 6.7. ÍNDICE DAS ANÁLISES DE DBO NAS SAÍDAS DE TRATAMENTO DE ESGOTO NO PADRÃO ESTABELECIDO (IDBO<sub>P</sub>)

Consiste no percentual das amostras de águas residuárias analisadas, coletadas na saída das unidades de tratamento de esgoto (Estações de Tratamento de Esgoto – ETEs), que apresentaram resultados dentro do padrão estabelecido pelo órgão de controle ambiental ou órgão gestor de recursos hídricos responsável para o parâmetro de concentração de Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO (5 dias, 20°C).

#### FÓRMULA:

$$\text{IDBO}_P (\%) = \frac{\text{n}^\circ \text{ de amostras analisadas para concentração de DBO na saída dos tratamentos de esgoto com resultado dentro do padrão}}{\text{n}^\circ \text{ total de amostras analisadas para concentração de DBO na saída dos tratamentos de esgoto}} \times 100$$

**nº de amostras analisadas para concentração de DBO na saída dos tratamentos de esgoto com resultado dentro do padrão** = quantidade total de amostras analisadas, no período de referência, para o parâmetro de concentração de DBO(5 dias, 20°C) no esgoto tratado, com resultado dentro do padrão estabelecido pelo órgão de controle ambiental ou órgão gestor de recursos hídricos responsável.

FORMA DE OBTENÇÃO: Para o nº de amostras analisadas para concentração de DBO na saída dos tratamentos de esgoto com resultado dentro do padrão, no município, será utilizado o cadastro da prestadora de serviços.

**nº total de amostras analisadas para concentração de DBO na saída dos tratamentos de esgoto** = quantidade total de amostras analisadas, no período de referência, para o parâmetro de concentração de DBO(5 dias, 20°C) no esgoto tratado.

FORMA DE OBTENÇÃO: Para o nº total de amostras analisadas para concentração de DBO, no município, será utilizado o cadastro da prestadora de serviços.

**UNIDADE:** Percentual (%).

**PERIODICIDADE DE CÁLCULO:** A apuração das informações primárias será anual, de 01 de janeiro a 31 de dezembro.

**SENTIDO PREFERENCIAL:** Quanto maior, melhor.

Observações:

O atendimento a este indicador não exige o prestador de serviços do atendimento completo da Resolução Conama nº 430/2011 e da legislação local para qualidade do efluente tratado.

O atendimento a este indicador não exige o prestador de serviços do atendimento aos padrões de lançamento de efluentes exigidos pela legislação vigente e as outorgas e licenciamentos emitidos pelos órgãos ambientais competentes.

### 6.7.1. Metas para o indicador IDBO<sub>p</sub>

Manter o atendimento de, no mínimo, 90% das amostras analisadas para DBO(5 dias,20°C) com concentração conforme padrão estabelecido pelo órgão de controle ambiental ou órgão gestor de recursos hídricos responsável.

## 6.8. ÍNDICE DE RECLAMAÇÕES DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Consiste na quantidade de reclamações referentes aos serviços de esgotamento sanitário a cada 100 economias ativas de esgoto.

**FÓRMULA:**

$$IRSE = \left( \frac{\text{nº de reclamações dos serviços de esgotamento sanitário}}{\frac{\text{nº de economias ativas de esgoto}_{ano} + \text{nº de economias ativas de esgoto}_{ano-1}}{2}} \right) \times 100$$

**nº de reclamações dos serviços de esgotamento sanitário** = quantidade total de reclamações referentes ao(s) sistema(s) de esgotamento sanitário, inclusive repetições, recebidas de qualquer pessoa ou fonte, usuários ou não dos serviços, registradas no período de referência. Incluem-se os registros de iniciativa do próprio prestador de serviços.

Entende-se como reclamações, as procedentes atendidas ou não atendidas:

- Reclamações sobre extravasamentos na rede ou em qualquer parte do sistema de coleta de esgoto (rede coletora, coletor tronco, emissário, estações elevatórias, etc.);
- Reclamações sobre mau cheiro das unidades de tratamento de esgoto;
- Reclamações por outros motivos: relativas ao faturamento (conta alta, erro de medição, entrega de fatura errada, etc.), relativas a solicitações de serviços (atraso na execução de ligação nova, atraso no conserto de rede ou de ramal, reposição de pavimento decorrente de serviços do prestador, etc.) e relativas à qualidade do atendimento (usuário não consegue contato com o prestador, ausência/atraso de resposta do prestador diante de reclamação, atendimento não cordial, demora no atendimento, etc.).

FORMA DE OBTENÇÃO: Para o nº de reclamações dos serviços de esgotamento sanitário, será utilizado o registro de reclamações nos canais de atendimento ao usuário da prestadora de serviços.

**nº de economias ativas de esgoto** = quantidade total de economias (residenciais, comerciais, industriais, públicas e outras) ativas de esgoto, cadastradas pelo prestador, que estavam conectadas à rede de esgotamento sanitário no mês de dezembro do período de referência.

FORMA DE OBTENÇÃO: Para o nº de economias ativas de esgoto no município, será utilizado o cadastro da prestadora de serviços.

**UNIDADE:** Reclamações/100 Economias.

**PERIODICIDADE DE CÁLCULO:** A apuração das informações primárias será anual, de 01 de janeiro a 31 de dezembro.

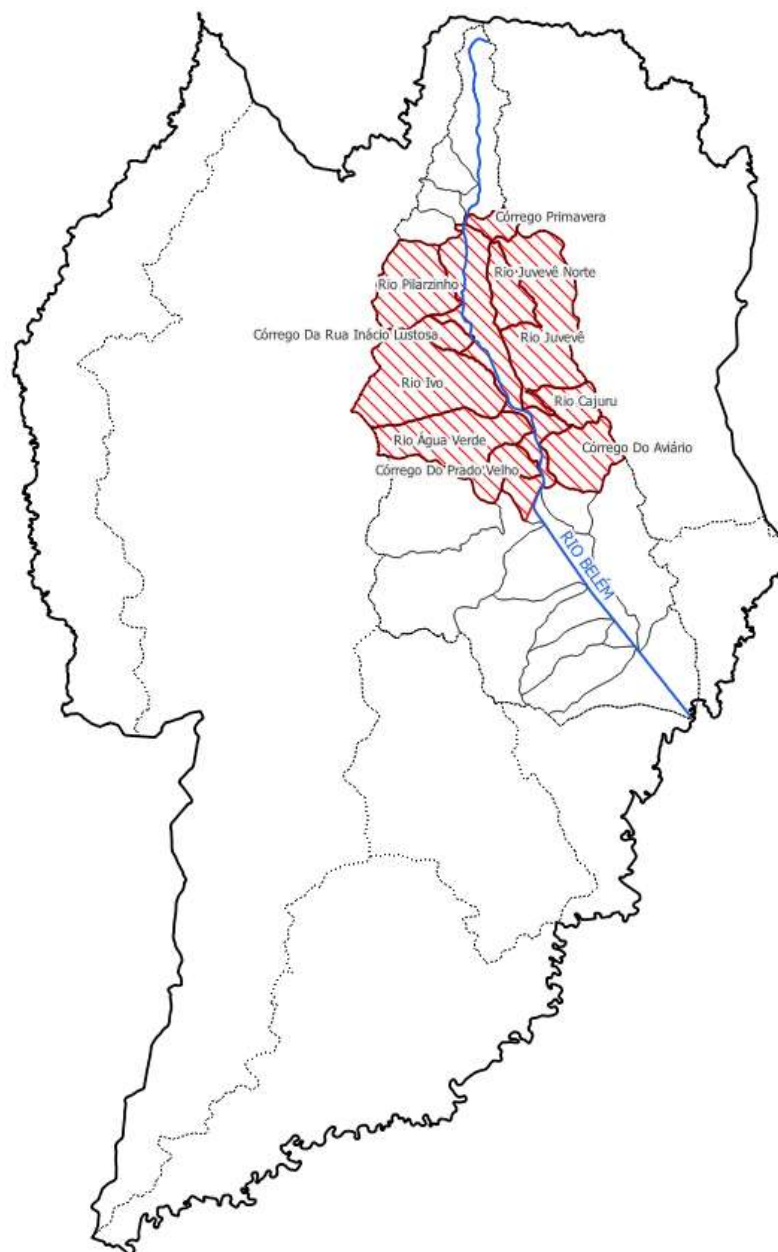
**SENTIDO PREFERENCIAL:** Quanto menor, melhor.

#### **6.8.1. Metas para o indicador**

Por se tratar de um novo indicador sem histórico de evolução, deverão ser analisados anualmente os resultados obtidos para posteriormente definir metas de melhoria. Isso permitirá a implementação de uma metodologia mais adequada, fundamentada em padrões de referência.

## 6.9. ÍNDICE DE REDES COLETORAS DE ESGOTO DIAGNOSTICADAS – IRD

Consiste no percentual de redes coletoras de esgoto nos limites da área destacada na *Figura 20*, nas quais foi realizado diagnóstico por vídeo inspeção, de forma a verificar falhas e danos operacionais e estruturais, como fissuras, trincas, rupturas, infiltrações, obstruções e conexões irregulares entre as redes de esgoto e de águas pluviais.



**Figura 20:** Área definida para diagnóstico e correções das redes de esgotamento sanitário.  
Fonte: MARHS, 2024.

A região destacada na *Figura 20* abrange a área central e mais antiga de Curitiba, situada na Bacia Hidrográfica do Rio Belém. Esta área, caracterizada por uma alta densidade populacional, enfrenta os maiores desafios relacionados às redes de esgotamento sanitário, cujos materiais e diâmetros nem sempre estão adequados às demandas atuais, especialmente no centro histórico e seu entorno. Aproximadamente 60% das redes de coleta de esgoto na região destacada na *Figura 20* foram implantadas há mais de 30 anos, e cerca de 76% são feitas de material cerâmico, que é mais suscetível a problemas de manutenção e obstrução.

#### **FÓRMULA:**

$$\text{IRD (\%)} = \frac{\text{extensão de rede coletora de esgoto da área central diagnosticada há menos de 10 anos}}{\text{extensão total de rede coletora de esgoto da área central}} \times 100$$

**extensão de rede coletora de esgoto da área central diagnosticada há menos de 10 anos** = extensão total de rede coletora de esgoto, dentro da área definida como objeto de trabalho, em que foi realizado diagnóstico por vídeo inspeção há menos de 10 anos.

FORMA DE OBTENÇÃO: Para a extensão de rede coletora de esgoto da área central diagnosticada há menos de 10 anos, será utilizado o cadastro fornecido pela prestadora de serviços.

**extensão total de rede coletora de esgoto da área central** = extensão total de rede coletora de esgoto existente dentro dos limites da área central delimitada.

FORMA DE OBTENÇÃO: Para a extensão total de rede coletora de esgoto na área central, será utilizado o cadastro das redes coletoras de esgoto fornecido pela prestadora de serviços.

**UNIDADE:** Percentual (%), utilizando duas casas decimais.

**PERIODICIDADE DE CÁLCULO:** A apuração das informações primárias será anual, de 01 de janeiro a 31 de dezembro.

**SENTIDO PREFERENCIAL:** Quanto maior, melhor.

#### **6.9.1. Metas para o indicador IRD**

- 1) Curto Prazo, em 2028: 46,00%;
- 2) Médio Prazo, em 2035: 99,00%; e de
- 3) Longo Prazo, em 2048: manter o índice de 99,00%.

## 6.10. ÍNDICE DE REDES COLETORAS DE ESGOTO COM PROBLEMA – IRP

Consiste no percentual de redes coletoras de esgoto nos limites da área destacada na *Figura 20*, em que foi realizado diagnóstico por vídeo inspeção e constatado algum problema, dentre os quais estão: fissuras, trincas, rupturas, infiltrações, obstruções e conexões irregulares entre as redes de esgoto e de águas pluviais. Essas redes devem ser readequadas e/ou substituídas, de forma a reduzir vazamentos e extravasamentos de esgoto.

### FÓRMULA:

$$\text{IRP (\%)} = \frac{\text{extensão de rede coletora de esgoto da área central diagnosticada com problema}}{\text{extensão total de rede coletora de esgoto da área central}} \times 100$$

**extensão de rede coletora de esgoto da área central diagnosticada com problema** = extensão total de rede coletora de esgoto, dentro da área definida como objeto de trabalho, em que foi realizado diagnóstico por vídeo inspeção há menos de 10 anos e encontrado algum problema operacional/estrutural.

FORMA DE OBTENÇÃO: Para a extensão de rede coletora de esgoto da área central diagnosticada com problema, será utilizado o cadastro fornecido pela prestadora de serviços.

**extensão total de rede coletora de esgoto da área central** = extensão total de rede coletora de esgoto existente dentro dos limites da área central delimitada.

FORMA DE OBTENÇÃO: Para a extensão total de rede coletora de esgoto na área central, será utilizado o cadastro das redes coletoras de esgoto fornecido pela prestadora de serviços.

**UNIDADE:** Percentual (%), utilizando duas casas decimais.

**PERIODICIDADE DE CÁLCULO:** A apuração das informações primárias será anual, de 01 de janeiro a 31 de dezembro.

**SENTIDO PREFERENCIAL:** Quanto menor, melhor.

**6.10.1. Metas para o indicador IRP**

- 4) Curto Prazo, em 2028: 11,50%;
- 5) Médio Prazo, em 2033: 10,00%;
- 6) Longo Prazo, em 2043: 6,00%; e de
- 7) Longo Prazo, em 2048: 1,00%.

## 7. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. S.; DUARTE, A. J.; ARAÚJO, R. P. **Projeto de recuperação de matas ciliares e nascentes da bacia do Rio dos Mangues**. In: CONGRESSO DE EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6, 2000, Porto Seguro. Anais... Rio de Janeiro, 2000. p. 575-576.

APHA, AWWA, WEF. **Standard methods for examination of water and waste water**. American Public Health Association, Washington D.C, 16a.Ed. 1999, 1134 p.  
BEI. **Como cuidar do seu meio ambiente**. Ed. Bei Comunicação, São Paulo, 272, 2002.

BIELLA, C. A.; COSTA, R. A. **Análise da qualidade ambiental das nascentes urbanas de Caldas Novas**, GO. 2005. Disponível em <http://200.199.231.226/portal/publicacao/arqprof/artigo2.pdf>. Acesso em 15 de agosto de 2009.

**Lei Municipal nº 6.388/1982**, de 17 de dezembro de 1982. **Autoriza o Poder Executivo a conceder à SANEPAR a operação e exploração dos serviços públicos dos sistemas de água e esgoto**. Disponível em <https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/curitiba/lei-ordinaria/1982/639/6388/lei-ordinaria-n-6388-1982-autoriza-o-poder-executivo-a-conceder-a-sanepar-a-operacao-e-exploracao-dos-servicos-publicos-dos-sistemas-de-agua-e-esgoto-revogando-a-lei-n-2991-67-e-3146-67>. Acesso em 27/09/2024.

**Lei Federal nº 9.433**, de 08 de janeiro de 1997. **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989**. Disponível em [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9433.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm). Acesso em 27/09/2024.

**Lei Federal nº 11.445**, de 05 de janeiro de 2007. **Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978**. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm). Acesso em 04/12/2023

**Lei Federal nº 14.026**, de 15 de julho de 2020. **Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados**. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm). Acesso em 04/12/2023

**ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - Resolução nº 106, de 04 de novembro de 2021** - Aprova a Norma de Referência ANA nº 2, para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico, que dispõe sobre a padronização dos aditivos aos Contratos de Programa e de Concessão, para prestação de serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, para incorporação das metas previstas no Art. 11-B da Lei nº 11.445/2007, modificada pela Lei nº 14.026/2020. Disponível em <https://www.gov.br/ana/pt-br/legislacao/resolucoes/resolucoes-regulatorias/2021/106>

**ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - Anexo IV – Minuta de Norma de Referência.** Disponível em [NR Indicadores Metas Avaliacao-1640011919514-1643311425492.pdf \(ana.gov.br\)](https://www.gov.br/ana/pt-br/legislacao/resolucoes/resolucoes-regulatorias/2024/192)

**ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - Resolução nº 192, de 08 de maio de 2024** – Aprova a Norma de Referência nº 8/2024, que dispõe sobre metas progressivas de universalização de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, indicadores de acesso e sistema de avaliação. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/legislacao/resolucoes/resolucoes-regulatorias/2024/192>

**ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - Resolução nº 211, de 19 de setembro de 2024** – Aprova a Norma de Referência nº 9/2024, que dispõe sobre indicadores operacionais da prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Disponível em <https://www.gov.br/ana/pt-br/legislacao/resolucoes/resolucoes-regulatorias/2024/192>. Acesso em 15/10/2024.

**AGEPAR – Agência Reguladora do Paraná – Minuta de Resolução - Anexo II Ficha de Indicadores de Qualidade – Consulta Pública 005/2023.** Disponível em: <https://www.documentador.pr.gov.br/documentador/pub.do?action=d&uuid=@gtf-escriba-agepar@2864e8a1-2266-490b-bd7c-86c9d1b194cd&emPg=true>

**Lei Municipal nº 9.806, de 03 de janeiro de 2000. Institui o Código Florestal do Município de Curitiba, e dá outras providências.** Disponível em <https://mid.curitiba.pr.gov.br/2010/00086314.pdf> . Acesso em 27/09/2024.

**CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 357, de 17 de março de 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.** Ministério do Meio Ambiente. Disponível em [conama.mma.gov.br/?option=com\\_sisconama&task=arquivo.download&id=450](https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=450). Acesso em 27/09/2024.

**COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ – SANEPAR. Plano Diretor SEIC: Sistema de Esgotamento Sanitário Integrado de Curitiba e Região Metropolitana.** Curitiba: Sanepar, 2015.

**CURITIBA, PREFEITURA DA CIDADE. Plano Municipal de Recursos Hídricos.** 2010. Disponível em <http://www.leismunicipais.com.br/a/pr/c/curitiba/decreto/2010/175/1756/decreto-n-1756-2010-institui-o-plano-municipal-de-recursos-hidricos-e-da-outras-providencias-2010-12-14.html>. Acesso em 07/08/2013.

**BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor de Saneamento (PMSS).** Prestação dos serviços públicos de saneamento básico. Brasília, 2009.

**CALLADO A.; J. A. Nascentes protegidas e recuperadas.** Cartilha. SEMA, 2010.

CALHEIROS, R. O. & cols. **Preservação e Recuperação das Nascentes /Piracicaba**: Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios PCJ - CTRN. XII40p.: il.; 21cm, 2004.

CETESB. **Variáveis de qualidade das águas. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental**. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/variaveis.asp>. Acesso em: 03/05/2005.

CORSON, W. H. **Manual global de ecologia**. Editora Augustus, São Paulo. 4º edição. 413, 2002.

Dalarmi, Aderlene Inês Lara, Eloize Motter Rodrigues, Fabiana De Nadai Andreoli. **Revista Técnica da SANEPAR**, vol.12, nº12. 1999.

DUARTE, F. V. et. al. **Projeto Olho D'água – Preservação e Recuperação de Nascentes**. Anais do 8º Encontro de extensão da UFMG, Belo Horizonte 03 a 08 de outubro de 2005.

FATMA. **Relevância dos parâmetros de qualidade da água aplicados às águas correntes**. Parte I: Características gerais, nutrientes, elementos-traço e substâncias nocivas inorgânicas, características biológicas. Fundação de meio Ambiente de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

FELIPPE, M. F. **Espacialização e classificação dos topos como zonas preferenciais de recarga de aquíferos em Belo Horizonte-MG**. Monografia (graduação). Universidade Federal de Minas Gerais, 2007.

FELIPPE, M.F. Drenurbs. **Nascentes e Fundos de Vale. Potencialidades e desafios da gestão sócio-ambiental do território de Belo Horizonte a partir de suas águas**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais. 2008.

FELIPPE, M. F.; MAGALHÃES JR, PEREIRA. A. **Consequências da ocupação urbana na dinâmica das nascentes em Belo Horizonte-MG**. In: Brasil, 10 anos após a Conferência do Cairo – 6º Encontro Nacional Sobre Migrações, 2009. Belo Horizonte-MG, Brasil. Anais do... Belo Horizonte:Associação Brasileira de Estudos Populacionais, 2009.

FELIPPE, M. F. **A Geografia do ciclo Hidrossocial: Uma Abordagem crítica**. 2010 (Artigo em site).

HARVEY, D. **Espaços urbanos na “aldeia global”**: reflexões sobre a condição urbana no capitalismo no final do século **xxi**. Primeiro Congresso Pan-Americano de arquitetura, Ouro Preto MG, 24 set. 1992.

LACZYNSKI, P.; OLIVEIRA, F. **Recuperar as Nascentes**. Santo André, SP, Brasil, 2002.

LEITÃO, C. H. **Identificação das nascentes da cidade de Curitiba: uma demonstração de possibilidade de estratégias de incentivo fiscal para preservação ambiental**, 2010.

MELO, R. M. O. de. **Revitalização de nascentes em áreas Públicas Urbanas Municipais. Cidade de São José dos Campos**, Prefeitura Municipal, Secretaria do Meio Ambiente. Disponível em <<http://www.semea.promea@sjc.sp.gov.br>>, 2009.

PARAGUASSÚ, L.; MIRANDA, V.; FELIPPE, MAGALHAES JR., A. P. **Influência da urbanização na qualidade das nascentes de parques municipais em Belo Horizonte-MG**. In: VIII Simpósio Nacional de Geomorfologia, 2010, Recife-PE. Anais do... Recife: UGB, 2010.

PINTO, L. V. A.; BOTELHO, S. A.; DAVIDE, A. C.; FERREIRA, E. **Estudo das nascentes da bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG**. Scientia Forestalis, n. 65, p. 197-206, 2004.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA. Secretaria Municipal da Saúde. **Análise Preliminar da Vigilância da Qualidade das Águas de Abastecimento Público do Município de Curitiba**, s/n.p, 1998.

PREFEITURA DE CAXIAS. **Cartilha: Saneamento Básico Rural**. Prefeitura de Caxias do Sul, Secretaria da Agricultura Pecuária e Abastecimento, 2011.

SANTOS JUNIOR, W. R.; GOMES, I. M. S.; CAVA, M. G. B. **Análise do grau de conservação das nascentes urbanas de Caldas Novas – GO**. In: 9º CEB – Congresso de Ecologia do Brasil. Anais... SEB. São Lourenço. 2009.

SALAMUNI, E.; EBERT, H. D.; HASUI, Y. **Morfotectônica da Bacia Sedimentar de Curitiba**. Revista Brasileira de Geociências, v.34, p. 469-478, 2004.

SEMA – Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos; AGUASPARANÁ – Instituto das Águas do Paraná. **Relatório do Diagnóstico da Bacia do Alto Iguaçu**, pg.35, 85p. + mapas anexo. Curitiba, março de 2011.

**SILVA, R. B. G. da.** Águas Subterrâneas: um valioso recurso que requer proteção.

SONARE. **Os Mananciais de Abastecimento do Sistema Integrado da Região Metropolitana de Curitiba – RMC**. Autores: Cleverson Vitório Andreoli, Osvaldo

SWYNGEDOUW, E. **Social Power and the Urbanization of Water: Flows of Power**. Hardback, 2004.

TROPPEMAIR, H. **Biogeografia e meio ambiente**. 6ª ed. Rio Claro: Divisa, 2004.

XAVIER, A. L.; TEIXEIRA, D. A. **Diagnóstico das nascentes da sub-bacia hidrográfica do Rio São João em Itaúna, MG**. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8., 2007, Caxambu. Anais... Caxambu, 2007.

Carr G. M., Neary J. P. **Water Quality for Ecosystem and Human Health**. — Burlington: United Nations Environment Programme Global Environment Monitoring System / Water Programme. - 132 p. 2008

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Doenças Diarreicas Agudas**. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/dda>. Acesso em 23/02/2024.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar**. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/dtha>. Acesso em 05/02/2024.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Leptospirose – Biblioteca Virtual em Saúde**. Disponível em: <https://bvsm.sau.gov.br/leptospirose/>. Acesso em 05/02/2024.

# Planos Setoriais

# Saneamento Básico

Volume III  
Plano Municipal de Esgotamento Sanitário