PLANOS SETORIAIS

- 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 II

CURITIBA
PLANOS
SETORIAIS

Planos Setoriais
Saneamento Básico

Volume II
Plano Municipal de Abastecimento de Água

PLANO SETORIAL DE SANEAMENTO BÁSICO

VOLUME II
PLANO MUNICIPAL DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

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

Julho, 2025.

Prefeito de Curitiba
Eduardo Pimentel

Vice-prefeito
Paulo Eduardo Martins

Secretaria Municipal do Meio Ambiente – SMMA
Secretária
Marilza do Carmo Oliveira Dias

Secretaria Municipal de Saúde – SMS
Secretária
Tatiane Filipak

Elaboração

O Plano Municipal de Saneamento Básico foi elaborado pela comissão instituída pela Portaria da Secretaria Municipal do Meio Ambiente nº 26, de 15 de agosto de 2024.

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
Hipervisor Curitiba

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 Técnica

SMMA
Luiz Faria Marcondes de Albuquerque
Alexandre Cavalheiro
Amanda Cancela Gonçalves

SMU
Rodrigo Tadeu Baranczuk
Grazieli Maria Cuman de Castro

SMOP
Vinicios Hyczy do Nascimento
Claudio Roberto Guillen

SMS
André Luís Pasdiora
Rosana de Lourdes Rolim Zappe

SGM
Gisele Martins dos Anjos Taborda Ribas
Nádia Mara Kalluf Souto

SMDT
Cristiano Ferreira Gozdecki
Marcelo Adriano Alves dos Santos

IPPUC
Raquel Adriana Cruz
Mauricio Gomes Meyer

SANEPAR
Fábio Alexander Basso
Ernani José Ramme

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 Abastecimento de Água integrante do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Curitiba (PMSB), com última revisão ocorrida em novembro de 2017. Atende as diretrizes da Lei Federal n° 11.445/2007 (a Lei Nacional de Saneamento Básico), atualizada pela Lei Federal n° 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 Água de Curitiba e Região Metropolitana (SAIC) desenvolvido pela Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR), que está disponível na internet, e da mesma forma encontra-se alinhado ao Plano Diretor de Curitiba. Também fazem parte deste volume informações do Programa Nacional VIGIÁGUA, que em Curitiba é realizado de maneira integrada entre a Secretaria Municipal da Saúde (SMS) e a concessionária SANEPAR, informações do setor de controle da qualidade da água da SANEPAR, e a Portaria GM/MS nº 888/2021 do Ministério da Saúde.

O Plano Municipal de Abastecimento de Água tem como objetivo apresentar a política, as diretrizes, os objetivos e as metas adotadas pelo município de Curitiba. Constitui-se como 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.

SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS E DEFINIÇÕES xi
LISTA DE FIGURAS xiii
LISTA DE TABELAS xiv
1. INTRODUÇÃO 1
1.1. UM BREVE HISTÓRICO 3
1.2 RESUMO DO CONTRATO DE PROGRAMA Nº 186/2018 7
1.3 ÁGUAS E SEUS ASPECTOS INFRACONSTITUCIONAIS 8
1.3.1 Portaria GM/MS nº 888, de 04 de maio de 2021 8
1.3.2 Resolução 357/05 CONAMA 8
2. ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CURITIBA 9
2.1. ASPECTOS POPULACIONAIS 10
2.2. PROJEÇÃO DE CONSUMO 12
2.3. CAPTAÇÃO DE ÁGUA 15
2.3.1. Mananciais do Altíssimo Iguaçu 15
2.3.2. Mananciais Superficiais com aproveitamento de Pequeno Porte 16
2.3.3. Mananciais Subterrâneos 16
2.4. ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA 19
2.5. ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA 19
2.6. ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA 21
2.7. RESERVAÇÃO 21
2.8. DISTRIBUIÇÃO 23
2.8.1. Distribuição a partir do Sistema Iguaçu 23
2.8.2. Distribuição a partir do Sistema Iraí 24
2.8.3. Distribuição a partir do Sistema Passaúna 25
2.8.4. Distribuição a partir do Sistema Miringuava 28
2.8.5. Distribuição a partir do Sistema Karst 29
2.9. REDE DE DISTRIBUIÇÃO 32
2.10. DADOS ESPECÍFICOS 33
2.10.1. Tarifa Social 33
2.10.2. Torneiras Comunitárias 33
2.10.3. Índices de Abastecimento de Água 35
2.10.4. Perdas de água 37
2.10.5. Resumo do Diagnóstico do Sistema Existente 44
3. QUALIDADE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 45
3.1. IMPORTÂNCIA DA ÁGUA PARA A SAÚDE HUMANA 45
3.2. QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO 47
3.3. CONTROLE DA QUALIDADE DA ÁGUA 48
3.3.1. Parâmetros analisados mensalmente nas amostras da rede: 50

3.3.2. Avaliação de Conformidades....51
4. PROGRAMA, PROJETOS E AÇÕES DA PMC....53
4.1. VIGILÂNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA....53
4.1.1. Programa de Vigilância da Qualidade da Água – VIGIÁGUA....56
4.1.2. Fluxo de Atividades do Programa VIGIÁGUA....58
4.1.3. Ações de Vigilância e Monitoramento da Qualidade da Água para consumo humano pela Secretaria Municipal de Saúde....59
4.1.4. Monitoramento e Vigilância da Qualidade da Água de consumo humano no Município de Curitiba....61
4.2. MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DOS RIOS....67
4.2.1. Índice de Qualidade de Água - IQA....69
4.3. RESERVA HÍDRICA DO FUTURO....75
5. SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL (SGA)....80
6. SINALIZAÇÃO DE MANANCIAIS....85
7. DIRETRIZES....86
7.1. INFRAESTRUTURA DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA....86
7.2. DIRETRIZES GERAIS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA CONCESSIONÁRIA....87
8. INDICADORES DE DESEMPENHO E METAS....89
8.1. ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - IAA....89
8.2. ÍNDICE DE COBERTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ICA....91
8.2.1. Metas para os indicadores IAA e ICA....95
8.3. ÍNDICE DE PERDAS DE ÁGUA NA DISTRIBUIÇÃO, POR LIGAÇÃO – IPL....95
8.3.1. Metas para o indicador IPL....98
8.4. INTERMITÊNCIA DO SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - INT....98
8.4.1. Metas para o indicador....100
8.5. ÍNDICE DAS ANÁLISES DE COLIFORMES TOTAIS DA ÁGUA NO PADRÃO ESTABELECIDO - ICTP....100
8.5.1. Metas para o indicador....101
8.6. ÍNDICE DE RECLAMAÇÕES DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - IRSA 101
8.6.1. Metas para o indicador....102
9. REFERÊNCIAS....103

LISTA DE SIGLAS E DEFINIÇÕES

AAB	Adutora de Água Bruta
AAT	Adutora de Água Tratada
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AGEPAR	Agência Reguladora do Paraná
AMEP	Agência de Assuntos Metropolitanos do Paraná
ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
APA	Área de Proteção Ambiental
Art.	Artigo
CF	Constituição Federal
CR	Centro de Reservação
COHAB	Companhia de Habitação Popular de Curitiba
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DER	Departamento de Estradas de Rodagem do Paraná
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DQO	Demanda Química de Oxigênio
EEB	Estação Elevatória de Água Bruta
EET	Estação Elevatória de Água Tratada
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETL	Estação de Tratamento de Lodo
FGTS	Fundo de Garantia do Tempo de Serviço
IAA	Índice de Atendimento de Abastecimento de Água
IAE	Índice de Atendimento de Esgotamento Sanitário
IAT	Instituto Água e Terra do Paraná
ICA	Índice de Cobertura de Abastecimento de Água
ICE	Índice de Cobertura de Esgotamento Sanitário
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
IPL	Índice de Perdas na Distribuição de Água
IPPUC	Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba
IQA	Índice de Qualidade da Água
MARHS	Departamento de Recursos Hídricos e Saneamento
MCIDADES	Ministério das Cidades
MRAE 1	Microrregião de Água e Esgoto do Centro Litoral
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
OD	Oxigênio Dissolvido
PH	Potencial hidrogeniônico
PMC	Prefeitura Municipal de Curitiba

PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PRSB	Plano Regional de Saneamento Básico
RMC	Região Metropolitana de Curitiba
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SAC	Solução Alternativa Coletiva
SAI	Solução Alternativa Individual
SAIC	Sistema de Abastecimento de Água Integrado de Curitiba
SANEPAR	Companhia de Saneamento do Paraná
SbN	Soluções baseadas na Natureza
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SISÁGUA	Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano do Ministério da Saúde
SMDT	Secretaria Municipal de Defesa Social e Trânsito
SMMA	Secretaria Municipal do Meio Ambiente
SMOP	Secretaria Municipal De Obras Públicas
SMS	Secretaria Municipal de Saúde
SINISA	Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico
SUS	Sistema Único de Saúde
VIGIÁGUA	Programa de Vigilância da Qualidade da Água do Ministério da Saúde

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Esquema Geral de um Sistema de Abastecimento de Água 1
Figura 2: Área de abrangência do Sistema de Abastecimento de Água de Curitiba 9
Figura 3: Sistema de Abastecimento de Água de Curitiba 14
Figura 4: Mananciais do Alto Iguaçu 18
Figura 5: Representação esquemática do sistema de tratamento de água. 20
Figura 6: Representação da Distribuição de reservação do SAIC 22
Figura 7: Distribuição a partir do Sistema Iguaçu. 23
Figura 8: Distribuição a partir do Sistema Iraí. 25
Figura 9: Distribuição a partir do Sistema Passaúna. 27
Figura 10: Distribuição a partir do Sistema Miringuava. 29
Figura 11: Distribuição a partir do Sistema Karst. 30
Figura 12: Ligações x Economias 35
Figura 13: Gráfico de perdas de água no Sistema 2005 - 2023 39
Figura 14: Representação das Perdas na Produção e na Distribuição 41
Figura 15: Representação esquemática dos possíveis pontos que ocorrem vazamentos 42
Figura 16: Exemplos de Rompimento de rede de abastecimento de água, vazamento em reservatório e ramais de ligações clandestinas 43
Figura 17: Laboratório Central de Curitiba da Concessionária 49
Figura 18: Porcentagem de atendimento dos principais parâmetros das análises de 2023, conforme a Portaria GM/MS 888/2021 52
Figura 19: Média dos resultados dos principais parâmetros das análises de 2023, conforme a Portaria GM/MS 888/2021 52
Figura 20: Coleta de amostra de água em residência. 59
Figura 21: Coleta de amostra de água em Estação de Tratamento 59
Figura 22: Série Histórica das Análises de Coliformes Totais – 2017 a 2022. 65
Figura 23: Série Histórica das Análises de Turbidez – 2017 a 2022. 66
Figura 24: Série Histórica das Análises de Cloro Residual – 2017 a 2022. 66
Figura 25: Bacias Hidrográficas divididas em sub bacias. 71
Figura 26: Avaliação da Qualidade da Água em função da Faixa do IQA 74
Figura 27: Mapa anexo ao Decreto Municipal 1172/2021 que define a abrangência e áreas de Estudo da Reserva Hídrica do Futuro em Curitiba. 76
Figura 28 - Mapas de Curitiba com localização da Reserva Hídrica do Futuro e seus 02 trechos 77
Figura 29: Mapa com a identificação do estudo da 1ª Etapa - Parque Marco Inicial 78
Figura 30: Placas de Sinalização de Mananciais 85

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Estimativa projeção populacional e de consumo 2022 a 2048 SAIC 11
Tabela 2: Estimativas de demanda e produção de água 13
Tabela 3: Estações de tratamento de água do SAIC 19
Tabela 4: Reservação – necessidade e disponibilidade hídrica 31
Tabela 5: Metragem das redes implantadas entre 2014 e 2023. 32
Tabela 6: Quantidade de Ligações no programa Tarifa Social 33
Tabela 7: Torneiras Comunitárias por Bairro 34
Tabela 8: Torneiras Comunitárias por Bacia Hidrográfica 34
Tabela 9: Ligações ativas de água em relação ao tipo de economia atendida. 36
Tabela 10: Economias ativas de água. 36
Tabela 11: Volume de água disponibilizado (produzido + importado – exportado). 36
Tabela 12: Nível de Abastecimento de Água. 36
Tabela 13: Índice de Conformidade com o Padrão de Potabilidade 37
Tabela 14: Consumo de Água 37
Tabela 15: Índice de Perdas 38
Tabela 16: Quadro Geral do Abastecimento de Água em Curitiba para o ano de 2023 43
Tabela 17: Doenças relacionadas com a água 46
Tabela 18: Resumo das amostras da qualidade da água realizadas e atendidas no ano de 2022, conforme Portaria GM/MS nº 888/2021 51
Tabela 19: Parâmetros Gerais 61
Tabela 20: Produtos Secundários da Desinfecção 61
Tabela 21: Substâncias Inorgânicas 62
Tabela 22: Substâncias Orgânicas 62
Tabela 23: Agrotóxicos 63
Tabela 24: Padrão Organoléptico de Potabilidade 64
Tabela 25: Parâmetros de qualidade da água e pesos atribuídos a estes para o cálculo do IQA 70
Tabela 26: Classificação da qualidade da Água de acordo com faixas de IQA. 72
Tabela 27: Descrição dos riscos potenciais, origem e plano de contingências 83

1. INTRODUÇÃO

Os sistemas de abastecimento de água têm por finalidade atender usos que requerem água potável como, por exemplo, usos domésticos e industriais. Desta forma,requisito básico de desempenho a ser atendido por estes sistemas é disponibilizar água em quantidade e qualidade adequadas aos usos propostos. Quanto às estruturas dos sistemas, estas apresentam uma variedade de possíveis combinações de unidades.

Não existe um arranjo único e fixo que possa caracterizar um sistema de abastecimento de água, entretanto, a maioria é formada pelos componentes ilustrados na *Figura 1* abaixo.

Figura 1: Esquema Geral de um Sistema de Abastecimento de Água
Fonte: Funasa, 2004.

- **Manancial**: fonte de onde se retira a água, podendo ser superficial ou subterrâneo.
- **Captação**: conjunto de equipamentos e instalações utilizado para a retirada de água do manancial.
- **Estações elevatórias ou de recalque**: instalações de bombeamento destinadas a transportar a água a pontos mais distantes e, ou, mais elevados, encontradas frequentemente nas unidades de captação e adução (adução por recalque) e em pontos intermediários dos sistemas de distribuição (boosters).

- **Boosters**: arranjos onde uma ou mais bombas são dispostas de forma intercalada em uma tubulação principal, permitindo aumentar a pressão e a vazão dos trechos situados à jusante do ponto onde elas são intercaladas.
- **Adução**: transporte de água do manancial ao tratamento ou da água tratada ao sistema de distribuição.
- **Tratamento**: unidade onde se processam alterações nas características físicas, químicas, biológicas e organolépticas da água (percebidas pelos sentidos, como gosto e odor) com a finalidade de torná-la própria para o consumo humano (potável).
- **Reservação**: armazenamento da água entre o tratamento e o consumo com os objetivos de suprir as variações horárias de consumo, garantir a adequada pressurização do sistema de distribuição e garantir reservas de emergência.
- **Distribuição (rede de distribuição)**: condução da água para as edificações e os pontos de consumo por meio de canalizações instaladas em vias públicas.
- **Ligações prediais (ramal predial)**: derivação da água da rede de distribuição até as edificações ou os pontos de consumo por meio de instalações assentadas na via pública até a entrada da edificação.

As captações são instaladas em mananciais hídricos, os quais podem ser superficiais ou subterrâneos. Os mananciais superficiais são cursos hídricos, lagos ou reservatórios. Os reservatórios são lagos artificiais para represamento de rios por meio de barragens. Os mananciais subterrâneos são lençóis freáticos e artesianos.

Para a concepção da captação das águas superficiais, requisitos quanto a qualidade e a quantidade devem ser observadas. Com relação aos critérios qualitativos, devem ser consideradas a qualidade da água no manancial (água bruta) e a qualidade necessária para atestar a potabilidade da mesma. A qualidade da água no manancial é avaliada conforme a Resolução 357 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), sendo as águas naturais classificadas em função das possibilidades de uso, enquanto a qualidade necessária à potabilidade da água é estabelecida pela Portaria GM/MS 888 do Ministério da Saúde.

Desta forma, em termos qualitativos, a água bruta deve ser transformada em água potável, sendo que tal transformação ocorre na unidade de tratamento de água do sistema de abastecimento. No entanto, dependendo da qualidade da água bruta, poderá ser inviável, financeiramente, o tratamento da água para alcançar a potabilidade. Neste sentido, é de extrema importância proteger os mananciais superficiais e subterrâneos contra a disposição não controlada de esgoto sanitário, o lançamento dos resíduos sólidos, as ocupações habitacionais irregulares, dentre outros impactos. Cumpre salientar que a proteção dos mananciais é uma medida tão importante quanto o tratamento de água para fins de potabilidade.

1.1. UM BREVE HISTÓRICO

Com base em um estudo realizado por Palaez (1999) acerca do histórico do abastecimento de água no Paraná, desde meados do século XIX até o início da década de 1930, a prestação dos serviços públicos de infraestrutura era predominantemente descentralizada, em âmbito municipal, onde o Estado brasileiro delegava a operação de transportes urbanos, energia elétrica, telefonia, abastecimento de água e esgotamento sanitário a empresas estrangeiras, particularmente nas cidades de maior porte. Nos centros urbanos menores, onde a escala dos serviços inviabilizava a rentabilidade do investimento privado, ficavam a cargo das administrações públicas locais ou de iniciativas privadas de pequeno porte. Este era o caso da distribuição da água realizada pelos aguadeiros profissionais que transportavam a água em lombos de mula ou carroças, vendendo-a de porta em porta.

Em Curitiba, a atividade dos aguadeiros só foi substituída no início do século XX, com a inauguração do primeiro sistema de captação, reservação e distribuição de água em 1908.

Por meio da Lei 506, de 2 de abril de 1903, o governo da província do Paraná autorizou a contratação de uma empresa privada de engenharia (Companhia de Melhoramentos do Paraná) a fim de construir e operar a primeira rede de esgotos e de abastecimento de água de Curitiba. Este contrato foi rescindido em 1908, devido à incapacidade da empresa em cumprir as cláusulas acordadas. Nesse mesmo ano, um novo contrato foi firmado com a Empresa Paulista de Melhoramentos do Paraná, que passou a operar o novo sistema, com a inauguração do primeiro reservatório de água da cidade.

O início da operação do sistema já se mostrou precário ao atendimento da crescente demanda urbana, e o descontentamento da população com a insuficiência dos serviços de água e esgoto acentuou-se com uma epidemia de febre tifoide em 1915 e 1916. (SCHUSTER, 1994:107 *apud* PELAEZ, 1999).

No ano de 1915, ocorreu o início da implantação de hidrômetros no sistema de abastecimento de água da cidade.

Em 1917, o governo do Estado decide pela encampação da Empresa Paulista de Melhoramentos do Paraná, criando a Seção de Água e Esgotos junto à Diretoria de Obras e Viação do Estado.

A Seção de Água e Esgotos, em 1924, passou a ser uma Diretoria de Água e Esgotos e, em 1928, a Diretoria foi transformada no Departamento de Água e Esgotos (DAE), e em 13 de janeiro de 1949, através da Lei 188, o governo do Paraná assume oficialmente os serviços de saneamento básico do Estado.

Em 23 de janeiro de 1963, cria-se uma nova sociedade por ações, com a denominação social de Companhia de Água e Esgotos do Paraná (AGEPAR), mais tarde (junho de 1964), alterada para Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR).

A partir de dezembro de 1971, a Concessionária incorpora o Departamento de Água e Esgotos (DAE), passando a executar a operação dos sistemas de saneamento básico em diversos municípios do Estado, e controlando todas as atividades ligadas aos serviços de saneamento básico.

Em 1971, o Banco Nacional de Habitação (BNH), criado em 1964 com a atribuição de gestor dos recursos do FGTS, principal fonte de recursos para o setor de saneamento, instituiu o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA). O plano foi desenvolvido com base nos instrumentos e diretrizes de financiamento concebidos no período entre 1968 e 1970. A criação do PLANASA consolidou, finalmente, uma política federal para o saneamento, a partir de uma série de objetivos, que expressavam a preocupação em viabilizar o retorno dos investimentos realizados nesta área de infraestrutura. Ao mesmo tempo, o PLANASA traçou uma série de diretrizes buscando uma ação coordenada nos níveis federal, estadual e municipal.

Em 1972, a Concessionária aderiu ao PLANASA, passando então a usufruir de uma linha de crédito contínua e crescente até o início dos anos 80, quando ela atingiu seu auge. A partir desse período, no entanto, a linha de crédito começou a declinar devido à crise macroeconômica que o país enfrentava. Em 1986, tanto o BNH quanto o PLANASA foram extintos, e as atribuições de gestão do FGTS e de financiamento dos programas de desenvolvimento urbano foram transferidas para a Caixa Econômica Federal.

Em 1982, por meio da Lei Municipal nº 6.388, de 17 de dezembro de 1982, 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, conforme seu artigo 1º.

Em 2001, por meio do Contrato de Concessão nº 13.543, o Município de Curitiba renovou a concessão para exploração dos serviços públicos de abastecimento de água e de coleta de esgotos sanitários com a Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR), 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 2007, foi aprovada a Lei da Política Nacional de Saneamento Básico nº 11.445. A lei definia a obrigatoriedade de a União elaborar, sob a coordenação do Ministério das Cidades (criado em 2003 pelo governo federal para definir diretrizes gerais para o desenvolvimento urbano), o Plano Nacional de Saneamento Básico. A legislação determinava, também, que todos os municípios elaborassem sua própria Política e Plano de Saneamento Básico.

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 n° 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 n° 14.026/2020, em 2021, foi promulgada a Lei Estadual Complementar n° 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 n° 8924, 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 RESUMO DO CONTRATO DE PROGRAMA Nº 186/2018

Considerando os termos da Lei Estadual nº 4.684, de 23/01/1963, a Lei Municipal nº 15.220, de 23/05/2018, e o relevante interesse do Estado do Paraná na integração e no compartilhamento dos sistemas de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgoto sanitário dos Municípios, que constituem a Região Metropolitana de Curitiba, resolveram, de comum acordo celebrar o Contrato de Programa 186/2018 com o Município de Curitiba, mais tarde reiterado pelo Termo de Atualização TA 001/2022 e, na sequência, pelo Termo de Atualização TA 001/2023.

Compete à Concessionária, com exclusividade, diretamente ou mediante contrato com entidade especializada em engenharia sanitária: a) estudar, projetar e executar as obras relativas à construção, ampliação ou remodelação dos sistemas públicos de abastecimento de água potável e de esgotos sanitários municipais; b) atuar como órgão coordenador, executor ou fiscalizador de execução dos convênios ou contratos celebrados entre o Município e órgãos Federais ou Estaduais; c) operar, manter, conservar e explorar os serviços de água potável e de esgotos sanitários; d) cumprir as metas estabelecidas no Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB no que couber.

O serviço deverá ser executado em estrita obediência aos parâmetros definidos pela legislação que regula o setor de saneamento básico, em especial quanto à qualidade e potabilidade da água para o abastecimento público, segundo critérios estabelecidos na legislação vigente, sendo obrigatória a ligação de água e esgotamento sanitário em todos os imóveis com edificações no território do Município de Curitiba em que o serviço estiver disponível.

A concessionária deverá observar os objetivos e metas de ampliação e manutenção dos sistemas de abastecimento de água e esgoto previstos no Plano Municipal de Saneamento Básico e suas revisões, que passam também a fazer parte do contrato.

1.3 ÁGUAS E SEUS ASPECTOS INFRACONSTITUCIONAIS

1.3.1 Portaria GM/MS nº 888, de 04 de maio de 2021

Esta Portaria altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS (Gabinete do Ministro/Ministério da Saúde) nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Estabelece os limites máximos permitidos que precisam ser respeitados em toda água distribuída para consumo humano em território nacional.

1.3.2 Resolução 357/05 CONAMA

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 13 (treze) classes de qualidade.

2. ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CURITIBA

O sistema de abastecimento de água do município de Curitiba é denominado Sistema de Abastecimento Integrado de Curitiba (SAIC), que atende, além da capital, também os municípios de: São José dos Pinhais, Fazenda Rio Grande, Araucária, Campo Largo, Campo Magro, Almirante Tamandaré, Colombo, Campina Grande do Sul, Quatro Barras, Pinhais e Piraquara, conforme representado na *Figura 2*. Ressalta-se que Curitiba utiliza em média 54% do volume de água produzido pelo SAIC (SANEPAR, 2023).

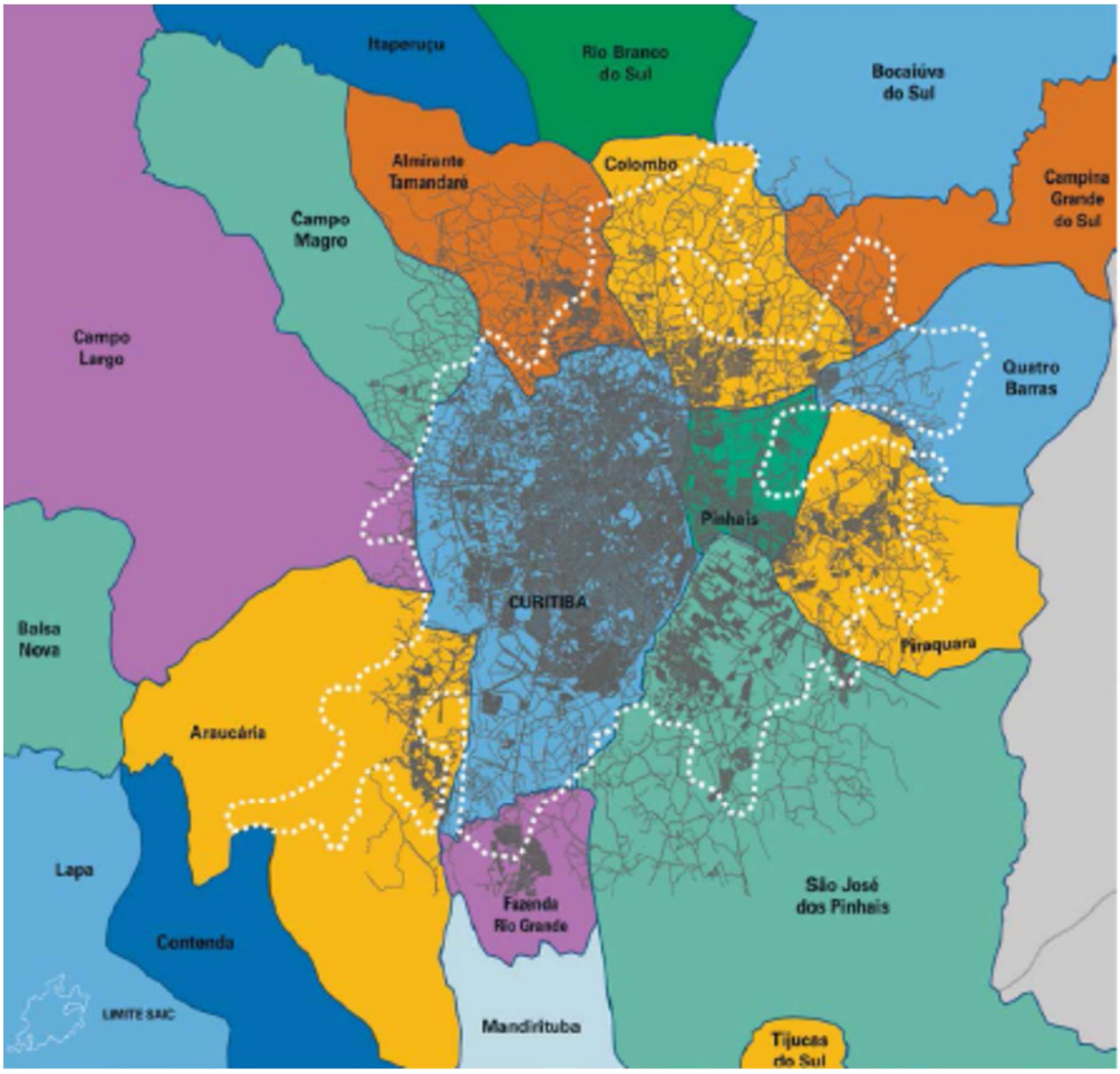


Figura 2: Área de abrangência do Sistema de Abastecimento de Água de Curitiba
Fonte: SANEPAR, 2023.

2.1. ASPECTOS POPULACIONAIS

Historicamente os planos diretores e estudos técnicos preliminares de saneamento baseiam-se nos estudos populacionais do IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Devido a pandemia da COVID-19, o levantamento estatístico foi postergado pelo instituto, e foi realizado em 2022. Assim, a análise do Plano Diretor do SAIC realizado pela concessionária, levou em consideração:

- Dados históricos populacionais e de consumo;
- Estatísticas do município de Curitiba;
- Estudos da AMEP;
- Dados de consumo da Sanepar (com histórico mensal, desde o último Plano Diretor SAIC de 2011/2012).

Somando-se o total da população projetada do SAIC, em que Campo Largo e Campo Magro entram parcialmente – Curitiba, São José dos Pinhais, Fazenda Rio Grande, Araucária, Almirante Tamandaré, Colombo, Campina Grande do Sul, Quatro Barras, Pinhais, Piraquara, Campo Magro (parcialmente) e Campo Largo (parcialmente) – a *Tabela 1* apresenta um resumo do crescimento populacional e de consumo.

Tabela 1: Estimativa projeção populacional e de consumo 2022 a 2048 SAIC

	População SAIC	Crescimento Populacional	Consumo (L/S)
2022	3.599.845	1,45%	4929
2023	3.652.103	1,43%	5000
2024	3.704.392	1,41%	5072
2025	3.756.690	1,39%	5143
2026	3.808.973	1,37%	5215
2027	3.861.203	1,35%	5287
2028	3.913.341	1,33%	5358
2029	3.965.372	1,31%	5429
2030	4.017.283	1,29%	5500
2031	4.069.068	1,27%	5571
2032	4.120.696	1,25%	5642
2033	4.172.135	1,23%	5712
2034	4.223.353	1,21%	5782
2035	4.274.314	1,19%	5852
2036	4.324.983	1,16%	5922
2037	4.375.324	1,14%	5990
2038	4.425.300	1,12%	6059
2039	4.474.872	1,10%	6127
2040	4.524.002	1,07%	6194
2041	4.572.628	1,05%	6261
2042	4.620.708	1,03%	6326
2043	4.668.199	1,01%	6391
2044	4.715.275	0,99%	6456
2045	4.761.891	0,97%	6520
2046	4.808.005	0,94%	6583
2047	4.853.275	0,93%	6645
2048	4.898.385	0,92%	6707

Fonte: SANEPAR, 2023.

2.2. PROJEÇÃO DE CONSUMO

Para a projeção de consumo e demanda utilizou-se como base o estudo demográfico e o histórico dos dados do volume residencial mensal nas cidades da Região Metropolitana de Curitiba de 2010 a abril de 2022. Curitiba foi a única cidade que apresentou o decréscimo de volume consumido residencial, 0,07% e volume consumido total, 0,36%.

O **volume micromedido** é a somatória do volume mensal apurado nos hidrômetros dos consumidores, nas ligações providas de medidores.

O **volume produzido** é o total de litros de água tratada produzido nas estações de tratamento. A demanda máxima diária refere-se ao dia de maior consumo do ano acrescido das perdas.

A **perda** é a diferença entre o volume de água produzido ou macromedido e os volumes micromedidos pela Companhia junto aos consumidores finais.

A perda pode ser física, que é o volume de água produzido que não chega ao consumidor final, devido à ocorrência de vazamentos e extravasamentos no sistema de distribuição (adutoras, redes, ramais e reservatórios) ou aparente, que é o volume de água não contabilizado pela Companhia, decorrente de erros de macro e micromedição, fraudes, ligações clandestinas, falhas de procedimentos operacionais e comerciais e outras causas. Consumo é o volume efetivamente utilizado pela população para os diversos usos.

A partir da demanda atual, dos coeficientes de dia e hora de maior consumo (K1 e K2), das perdas atuais e das metas de perdas para o futuro, foram elaboradas as projeções de consumo e demanda.

A *Tabela 2* apresenta demanda e produção do SAIC.

Tabela 2: Estimativas de demanda e produção de água

	População	Crescimento	Consumo (L/s)	Perdas adotadas (L/s)	Demanda (L/s)	Produção (L/s)
2022	3.599.845		4929	3751	8680	10636
2023	3.652.103	**1,45%**	5000	3805	8805	10636
2024	3.704.392	**1,43%**	5072	3859	8931	10636
2025	3.756.690	**1,41%**	5143	3913	9056	10636
2026	3.808.973	**1,39%**	5215	3929	9144	10636
2027	3.861.203	**1,37%**	5287	3945	9232	10636
2028	3.913.341	**1,35%**	5358	3961	9319	10636
2029	3.965.372	**1,33%**	5429	3977	9406	10636
2030	4.017.283	**1,31%**	5500	3991	9491	10636
2031	4.069.068	**1,29%**	5571	4001	9572	10636
2032	4.120.696	**1,27%**	5642	4011	9653	10636
2033	4.172.135	**1,25%**	5712	4021	9733	10636
2034	4.223.353	**1,23%**	5782	4031	9813	10636
2035	4.274.314	**1,21%**	5852	4039	9891	10636
2036	4.324.983	**1,19%**	5922	4031	9953	10636
2037	4.375.324	**1,16%**	5990	4023	10013	10636
2038	4.425.300	**1,14%**	6059	4015	10074	10636
2039	4.474.872	**1,12%**	6127	4007	10134	10636
2040	4.524.002	**1,10%**	6194	3999	10193	10636

Fonte: SANEPAR, 2023.

Com base nos aspectos populacionais e na projeção do consumo, o sistema de abastecimento de água de Curitiba é composto pelas seguintes etapas: Captação, Adução de Água Bruta (AAB), Estações de Tratamento de Água (ETA), Adução de Água Tratada (AAT), Reservação, Rede de Distribuição e Ligações. A *Figura 3*, a seguir, representa o Sistema de Abastecimento de Água Integrado de Curitiba (SAIC).

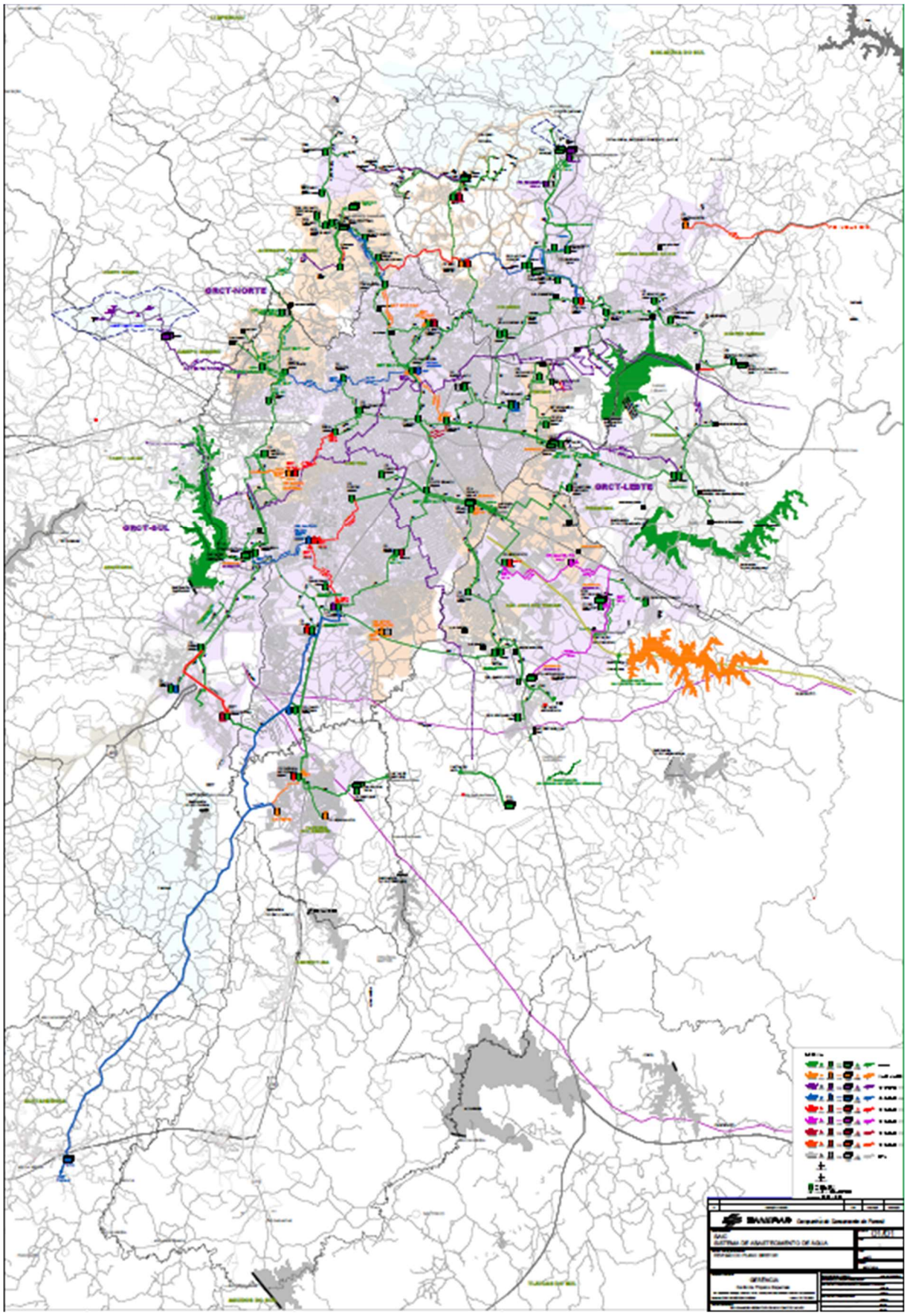


Figura 3: Sistema de Abastecimento de Água de Curitiba
Fonte: SANEPAR, 2023.

2.3. CAPTAÇÃO DE ÁGUA

Manancial de abastecimento público é a fonte de água doce superficial ou subterrânea utilizada para consumo humano ou desenvolvimento de atividades econômicas. As áreas contendo os mananciais devem ser alvo de atenção específica, contemplando aspectos legais e gerenciais.

Os mananciais utilizados para captação de água do SAIC estão descritos a seguir.

2.3.1. Mananciais do Altíssimo Iguaçu

A Concessionária construiu três barragens no Altíssimo Iguaçu para regularização de vazão. A **barragem no Rio Iraí** tem capacidade de armazenamento de 58.000.000 m³. **No Rio Piraquara**, estão as outras duas, sendo a primeira denominada **Piraquara I**, com capacidade de armazenamento de 22.500.000 m³, e a segunda **Piraquara II**, com capacidade de 20.500.000 m³. Essas três barragens contribuem para regularizar a vazão do Rio Iraí, que recebe ainda contribuição das bacias incrementais dos rios Iraizinho, do Meio, e mais a jusante, do Itaqui. Estes mananciais **abastecem as ETAs Iraí e Iguaçu**.

O **Sistema Iguaçu** possui capacidade efetiva de produção atual da ordem de **3.600 L/s**. Depois de tratada, a água é encaminhada aos centros de reservação Corte Branco, Guarituba Redondo e São José dos Pinhais Central, sendo que a transferência para os dois últimos ocorre apenas quando há necessidade, por uma flexibilidade do sistema.

O **Sistema Iraí** possui capacidade efetiva de produção atual da ordem de **2.900 L/s**. Após o tratamento, a água tratada é encaminhada aos centros de reservação Piraquara, Vila Amélia, Jacob Macanhann e Tarumã.

O **Sistema Passaúna** possui capacidade de produção de água tratada da ordem de **1.900 L/s** devendo alcançar 2.000 L/s, após as obras de melhorias previstas para 2028 na captação. A água tratada é encaminhada aos centros de reservação Campo Comprido, Santa Quitéria, Sabiá Araucária, Centro Araucária, Pinheirinho e Ceasa. Podendo ainda, por flexibilidade, transferir água para os reservatórios Tatuquara, Campo do Santana e Fazenda Rio Grande.

O **Sistema Miringuava** possui capacidade de produção atual da ordem de **2.000 L/s**, porém está limitado à produção de 1.200 L/s em função do manancial, o qual ainda depende de autorização ambiental do IBAMA de supressão vegetal para o enchimento da barragem. A barragem teve a sua construção concluída em 2023. A água tratada na ETA Miringuava é encaminhada aos centros de reservação Arujá e São Marcos.

2.3.2. Mananciais Superficiais com aproveitamento de Pequeno Porte

O **Sistema Despique** atende parte do município de Fazenda Rio Grande e está interligado ao sistema da RMC através do reservatório Fazenda Rio Grande. Possui captação a fio d'água com capacidade nominal de **155 l/s** para abastecer a ETA Despique através de elevatória de água bruta.

O **Sistema Palmital** aproveita como manancial o Rio Palmital. Abastece principalmente o distrito de São Dimas no município de Colombo. O sistema é composto de captação a fio d'água, elevatória de água bruta e ETA do tipo compacta com capacidade aproximada de **83 l/s**.

O **Sistema Borda do Campo (Quatro Barras)** atende parte de Quatro Barras e está interligado ao sistema RMC. É composto de captação a fio d'água no Rio Capitanduva e ETA compacta com capacidade aproximada de **15 l/s**.

O **Sistema Almirante Tamandaré (ETA Barigui)** atende parte da sede do município de Almirante Tamandaré e está interligada ao sistema de poços do Karst Almirante Tamandaré. É composto de captação através de barragem de nível no Rio Barigui e ETA com capacidade nominal de **173 l/s**.

2.3.3. Mananciais Subterrâneos

Alguns Mananciais Subterrâneos fazem parte do SAIC, mas não contribuem diretamente para o município de Curitiba sendo:

O **Sistema Colombo (Colombo e Fervidas)** aproveita do Aquífero Karst através dos poços Colombo e Fervidas. Apresenta uma capacidade atualmente explorada de **130 l/s**. O sistema parte do reservatório Colombo Sede até os reservatórios Vila Guarani e Santa Cândida.

O **Sistema Almirante Tamandaré (Poços Almirante e Tranqueira)** aproveita do Aquífero Karst, mediante poços com capacidade total de **135 l/s**. Atende parte da sede do município de Almirante Tamandaré.

O **Sistema Capivari** aproveita do Aquífero Karst, através de poços que produzem **130 l/s**, para atendimento de parte do município de Colombo e parte do município de Bocaiúva do Sul.

O **Sistema Campina Grande do Sul (Sede)** explora um poço com capacidade de **5 l/s**. Este sistema atende a sede do município de Campina Grande do Sul. Para complementar a demanda da Sede, existe uma interligação com o Sistema Integrado partindo do reservatório Araçatuba.

O **Poço Araçatuba,** com vazão de cerca de **7 l/s**, interliga ao reservatório Araçatuba, que abastece o município de Campina Grande do Sul e parte do município de Quatro Barras.

O **Sistema Poço São Marcos** possui vazão de cerca de **3 l/s** e, atende uma região isolada em São José dos Pinhais. Existe uma interligação com o Sistema Integrado partindo do reservatório São Marcos.

Esses sistemas menores, apesar de complementares, não foram considerados no estudo de produção do SAIC por atenderem regiões específicas nas extremidades do sistema integrado.

A *Figura 4*, abaixo, apresenta os mananciais do Alto Iguaçu.

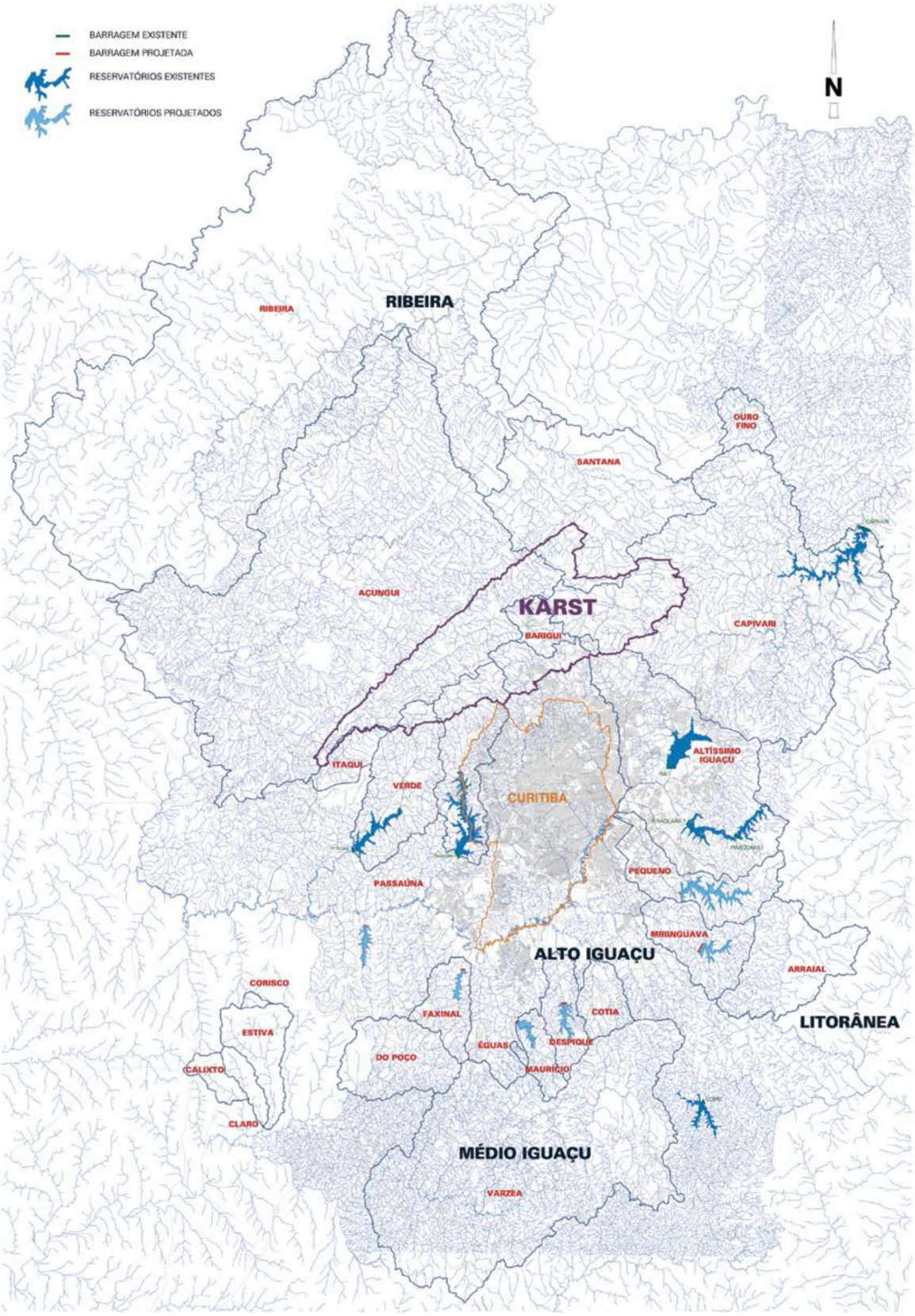


Figura 4: Mananciais do Alto Iguaçu
Fonte: SANEPAR, 2023.

2.4. ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA

O processo de adução da água bruta ocorre da seguinte forma: a água bruta é captada e pressurizada através de estações elevatórias e transportadas por tubulações, denominadas adutoras de água bruta, até as estações de tratamento de água. Para abastecer o SAIC, a Concessionária capta água dos rios Iraizinho, Piraquara, Itaqui, Pequeno e Barragens Iraí, Piraquara I e Piraquara II. Os mananciais que abastecem o município pertencem à bacia do Altíssimo Iguaçu.

2.5. ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA

O sistema de tratamento do SAIC – Sistema de Abastecimento de Água Integrado de Curitiba é composto por treze (13) estações de tratamento de água (ETA) com capacidade total de 10.636 L/s, sendo que deste total 5.500 L/s são produzidos em Curitiba.

A qualidade da água tratada disponibilizada para o consumo humano atende aos parâmetros estabelecidos pelo anexo XX da Portaria GM/MS nº 888/2021 do Ministério da Saúde.

A *Tabela 3* apresenta as estações de tratamento, sua capacidade, e a respectiva localização.

Tabela 3: Estações de tratamento de água do SAIC

Unidade de tratamento	Capacidade Instalada (L/s)	Localização
ETA Iraí	2.900	Pinhais
ETA Iguaçu	3.600	Curitiba
ETA Miringuava	1.200	São José dos Pinhais
ETA Passaúna	1.900	Curitiba
ETA Despique	155	Fazenda Rio Grande
ETA Rio Pequeno	190	São José dos Pinhais
ETA Palmital	83	Colombo
ETA Capivari	130	Colombo
Poços Almirante Tamandaré e Poços Tranqueira	135	Almirante Tamandaré
ETA Barigui	173	Almirante Tamandaré
Poço Lamenha	25	Almirante Tamandaré
ETA Colombo / Fervidas	130	Colombo
ETA Borda do Campo	15	Quatro Barras
Total	**10.636**	

Fonte: SANEPAR, 2023.

As Estações de Tratamento de Água (ETA) de Curitiba são compostas pelas seguintes fases, conforme *Figura 5*:

Figura 5: Representação esquemática do sistema de tratamento de água.
Fonte: SANEPAR, 2023.

- Captação – processo para coletar a água bruta no manancial;
- Pré-sedimentação – processo para reduzir a turbidez (partículas sólidas em suspensão) e melhorar a qualidade da água bruta;
- Adução – processo de transporte da água do manancial (rio, poço ou represa) para a estação de tratamento;
- Coagulação – processo de adição de produtos químicos para separar as impurezas da água;
- Floculação – processo para juntar partículas de sujeira;
- Decantação – processo no qual as partículas mais pesadas vão para o fundo dos tanques;

- Flotação – processo onde é adicionado ar dissolvido para que as partículas fiquem mais leves e subam dentro dos tanques de tratamento;
- Filtração – processo no qual os filtros eliminam as partículas de impurezas;
- Desinfecção – processo no qual se usa cloro ou outro método para eliminar bactérias;
- Fluoretação – processo pelo qual se adiciona flúor para a prevenção de cárie dentária;
- Reservação – processo de armazenamento (reservatórios);
- Distribuição – processo de distribuição, por meio de tubos, da água para a cidade.

O tratamento da água gera como subproduto um lodo rico em materiais inorgânicos e orgânicos, que se não tratado pode ser prejudicial ao meio ambiente. Atualmente, o lodo gerado nas ETAs de Curitiba e Região Metropolitana é destinado para a recomposição de grameiras.

2.6. ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA

A água tratada é pressurizada através de estações elevatórias e transportada por tubulações, denominadas adutoras de água tratada, até os reservatórios.

2.7. RESERVAÇÃO

O SAIC é composto de 62 centros de reservação com capacidade total de reservação de 417.670 m^3, sendo que destes, 26 estão situados em Curitiba, com capacidade para 289.470 m^3, representados na *Figura 6*.

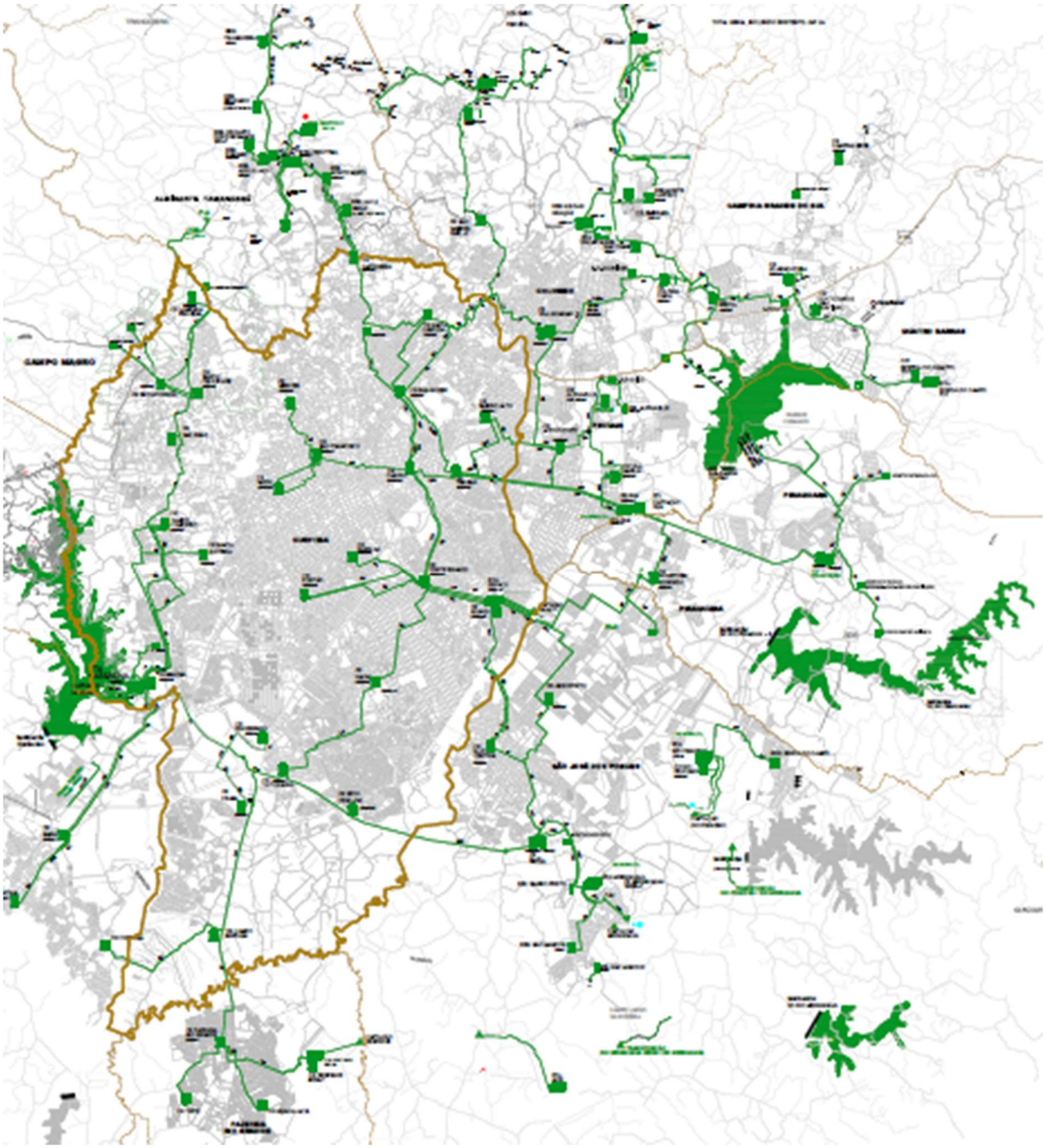


Figura 6: Representação da Distribuição de reservação do SAIC
Fonte: SANEPAR, 2023.

Os reservatórios são lavados e higienizados periodicamente, no sistema de distribuição, são executadas descargas periódicas para assegurar que a água distribuída não sofra alterações da qualidade.

2.8. DISTRIBUIÇÃO

Após tratamento nos Sistemas Iguaçu, Iraí, Passaúna Miringuava ou Karst, a água é distribuída para os Centros de Reservação.

2.8.1. Distribuição a partir do Sistema Iguaçu

Após tratamento no Sistema Iguaçu, a água é recalcada para o centro de reservação (CR) Corte Branco. Ainda podendo ser transferida para os CR's Guarituba Redondo e São José dos Pinhais Central, em caso de necessidade, operação chamada de flexibilização do sistema.

A *Figura 7* ilustra a distribuição a partir do Sistema Iguaçu.

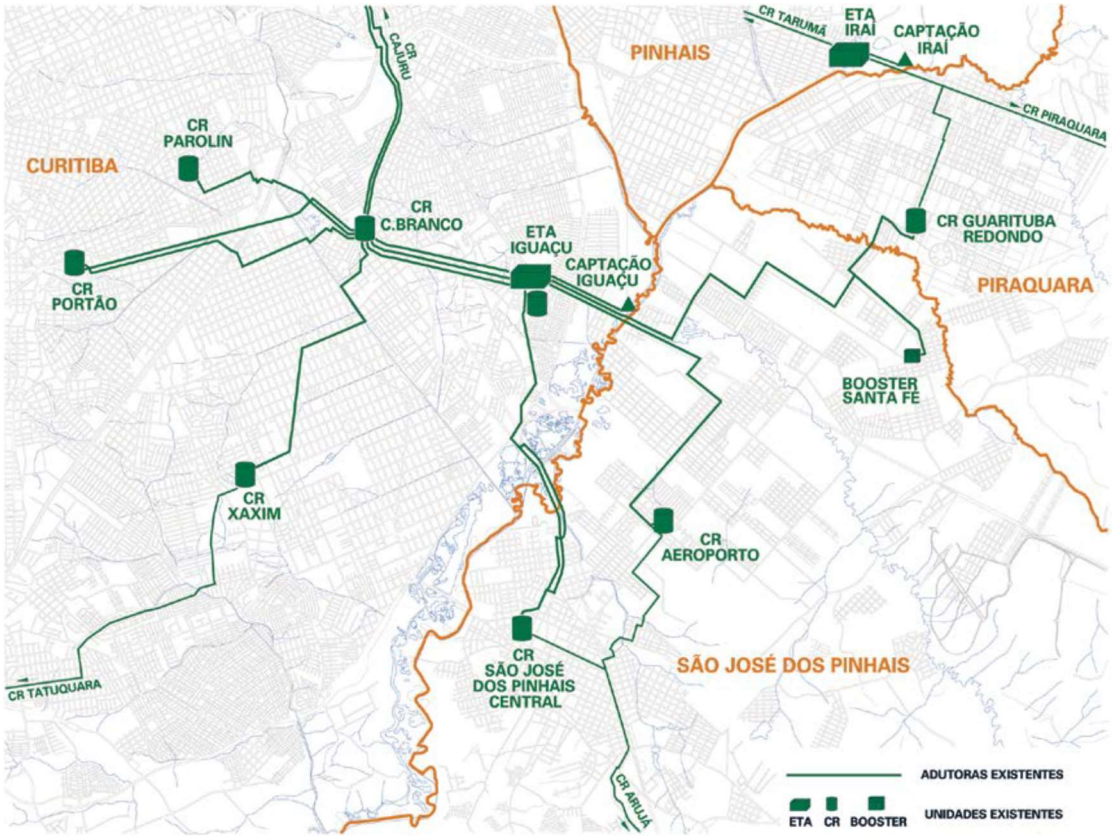


Figura 7: Distribuição a partir do Sistema Iguaçu.
Fonte: SANEPAR, 2023.

O reservatório São José dos Pinhais Central pode ser abastecido pelo Sistema Iguaçu, no entanto, a preferência de abastecimento é pelo Sistema Miringuava.

Do reservatório Corte Branco, a água é recalcada aos reservatórios Cajuru, Xaxim, Parolin e Portão, integrando principalmente a Região Centro-Sul de Curitiba.

O Centro de Reservação Cajuru também é atendido pelo Sistema Iraí, e o CR Xaxim também pode ser atendido pelos sistemas Miringuava e Passaúna, via CR Tatuquara.

2.8.2. Distribuição a partir do Sistema Iraí

A água tratada no Sistema Iraí é encaminhada para os centros de reservação Jacob Macanhann (Pinhais) e Tarumã (Curitiba).

Do reservatório Tarumã a água é recalcada para o reservatório Cajuru. O reservatório Cajuru também recebe do reservatório Corte Branco, ou seja, é integrado ao Sistema Iguaçu, o que flexibiliza a operação do sistema integrado.

O CR Tarumã também recalca água para o CR Bacacheri, esse recebe água do reservatório Cajuru também, de forma a flexibilizar a operação do sistema.

Do CR Cajuru partem aduções para os reservatórios Bacacheri e São Francisco. A partir do São Francisco são abastecidos CR Mercês e CR Batel. Desta forma é feita a integração com a região central de Curitiba.

Do reservatório Bacacheri a água é recalcada para o reservatório Santa Cândida (Curitiba). O CR Santa Cândida também pode receber do CR Vila Guarani (Colombo).

Do CR Santa Cândida a água segue por recalque para o CR Cachoeira (em Curitiba), e do reservatório Jacob Macanhann a água é recalcada para o reservatório Bairro Alto (Curitiba) e Vila Guarani.

Pelo CR Vila Guarani é feita a integração com a Região Norte, incluindo os municípios de Colombo, Campina Grande do Sul e Quatro Barras, através dos CRs Colônia Faria (Colombo), Nezita e Araçatuba (Campina Grande do Sul). O abastecimento do CR Vila Guarani para o CR Colônia Faria é feito por gravidade até o Booster Jardim Guaraituba de onde segue por recalque.

O reservatório Vila Guarani também pode receber água proveniente do Sistema Karst Colombo. No entanto, devido à baixa produtividade do mesmo, em geral não há excedente de produção para encaminhar àquele reservatório.

A partir do Sistema Iraí também é feito recalque aos reservatórios Piraquara, Guarituba Redondo (em Piraquara) e Vila Amélia (em Pinhais).

A partir do reservatório Vila Amélia é abastecido o RAP Alphaville (Pinhais).

A *Figura 8*, a seguir, ilustra a distribuição a partir do Sistema Iraí.

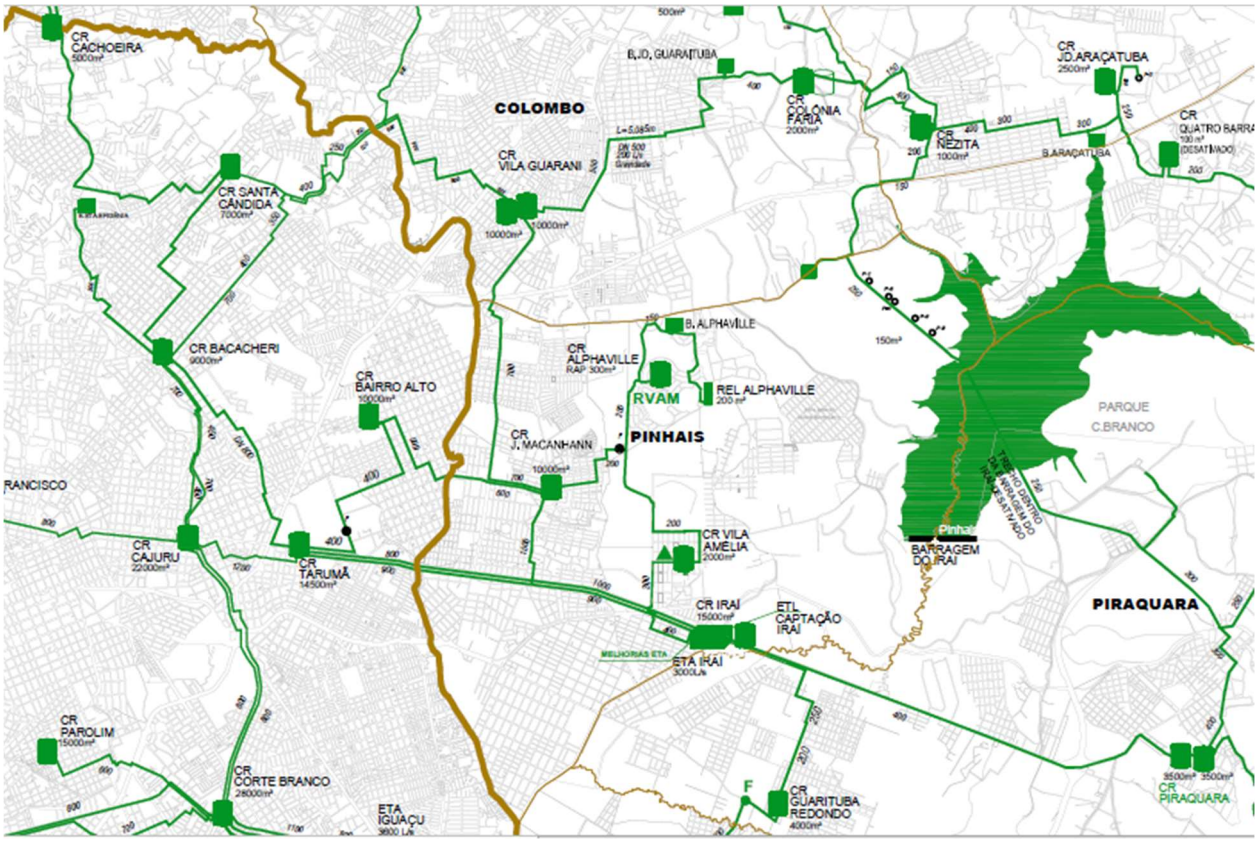


Figura 8: Distribuição a partir do Sistema Iraí.
Fonte: SANEPAR, 2023.

2.8.3. Distribuição a partir do Sistema Passaúna

A água tratada no Sistema Passaúna é recalcada para os centros de reservação Pinheirinho e Ceasa. Existe, também, integração com o sistema Miringuava, podendo transferir água para o reservatório Tatuquara e Campo de Santana (Curitiba), no entanto há dificuldades devido a sua capacidade. Desta maneira, a preferência de abastecimento deste reservatório é pelo sistema Miringuava.

O reservatório Passaúna (Curitiba) abastece em distribuição por recalque (RPAS I) uma região em Araucária.

O Sistema Passaúna recalca também para o reservatório Campo Comprido. E, de uma das adutoras, há uma derivação para o novo reservatório Santa Quitéria que entrou em operação em 2023.

Do reservatório Campo Comprido a água é recalcada para o reservatório São Braz, e deste é aduzida para o CR Santa Felicidade. Do reservatório Santa Felicidade a água é transferida por recalque para o reservatório Butiatuvinha que abastece parte do Município de Campo Magro.

Do reservatório Butiatuvinha a água é transferida por recalque para o reservatório Lamenha Pequena (Curitiba), o qual faz a distribuição para a região norte de Curitiba e parte de Almirante Tamandaré.

O reservatório Lamenha Pequena recebe ainda a vazão do Poço 04 que fica em Almirante Tamandaré.

A *Figura 9* ilustra a distribuição a partir do Sistema Passaúna.

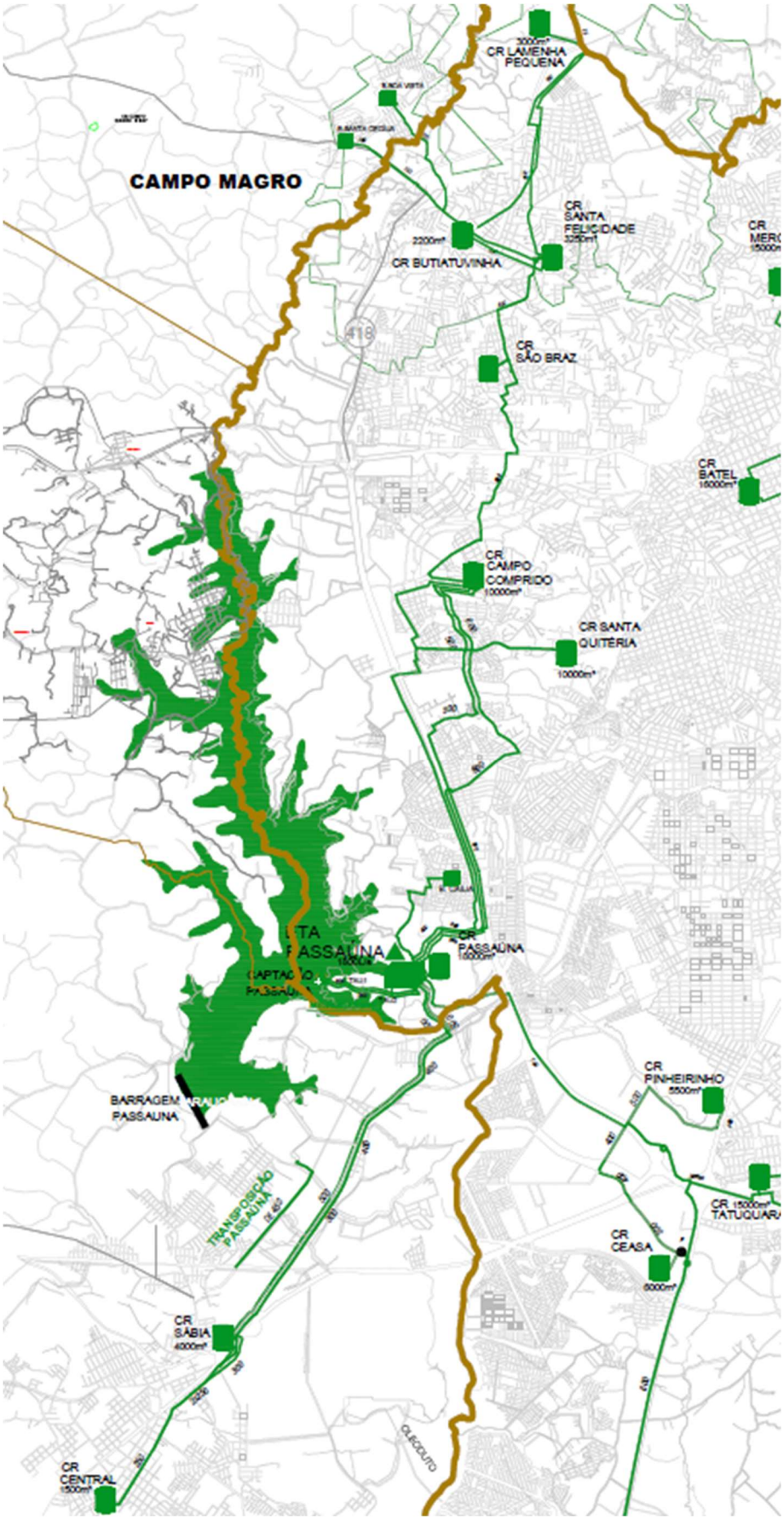


Figura 9: Distribuição a partir do Sistema Passaúna.
Fonte: SANEPAR, 2023.

2.8.4. Distribuição a partir do Sistema Miringuava

A água tratada no sistema Miringuava é recalcada para os reservatórios Arujá e São Marcos, ambos em São José dos Pinhais. Do CR Arujá é feita a adução até o reservatório São José dos Pinhais Central e reservatório Aeroporto, também em São José dos Pinhais, permitindo desta forma integração com o Sistema Iguaçu.

O CR Arujá transfere água para o reservatório Sítio Cercado. A partir deste reservatório a água é transferida por recalque para o reservatório Tatuquara, integrando ao Sistema Passaúna.

O reservatório Xaxim, que normalmente é abastecido pelo Sistema Iguaçu, também pode ser abastecido pelo CR Tatuquara, e vice-versa, dessa forma integrando o sistema Iguaçu com o sistema Miringuava e Passaúna.

Do reservatório Tatuquara a água é transferida para o CR Campo de Santana. Do reservatório Campo de Santana a água é recalcada para o reservatório Costeira (Araucária), fazendo a integração com a rede de Araucária. Parte também adução até o reservatório da cidade de Fazenda Rio Grande, integrando o sistema Despique.

Outra distribuição a partir do Sistema Passaúna é para os reservatórios Sabiá e Central (Araucária), atendendo regiões de Araucária.

A *Figura 10* ilustra a distribuição a partir do Sistema Miringuava.

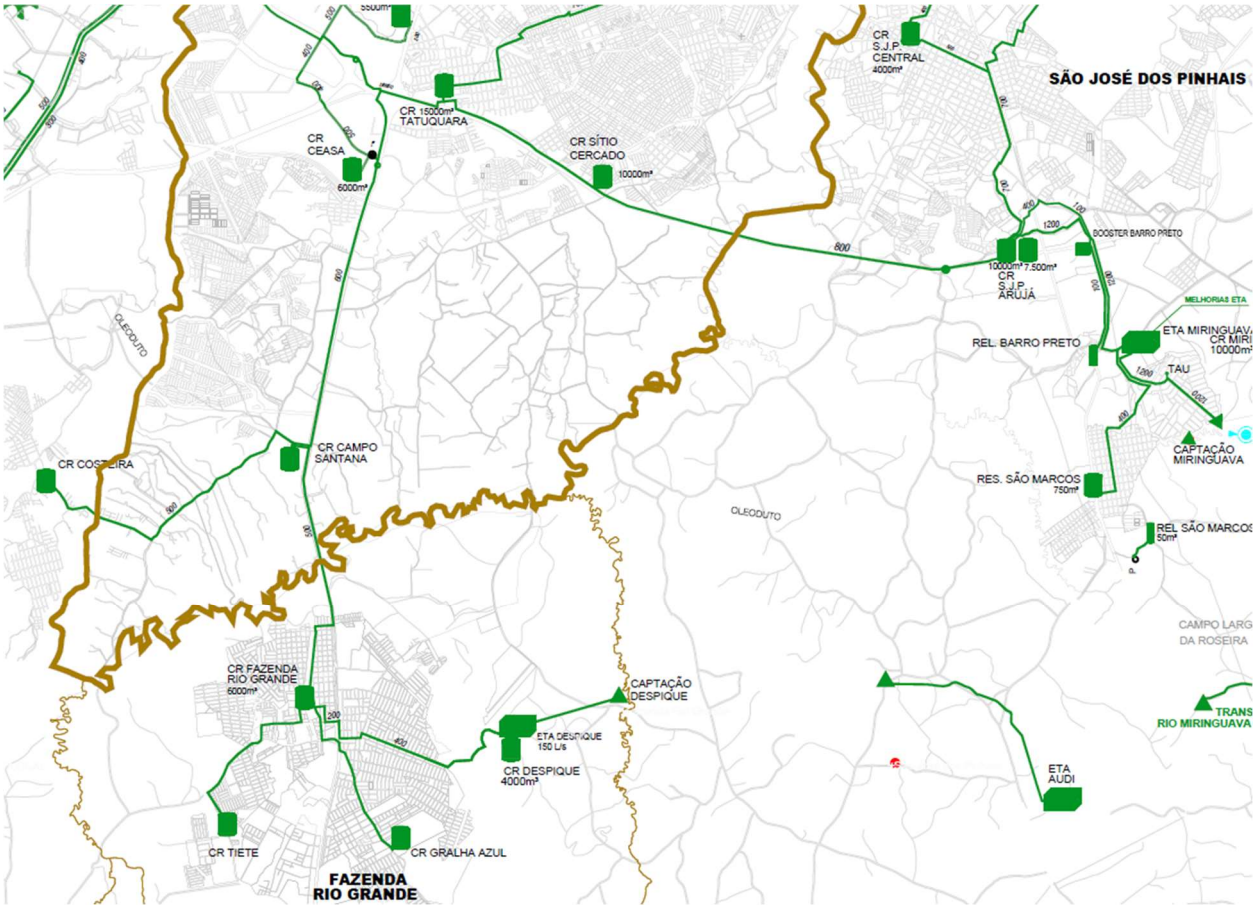


Figura 10: Distribuição a partir do Sistema Miringuava.
Fonte: SANEPAR, 2023.

2.8.5. Distribuição a partir do Sistema Karst

A Distribuição a partir do Sistema Karst é composta pelos Poços Almirante e Tranqueira, ETA Barigui, ETA Colombo e ETA Capivari.

Em Almirante Tamandaré, os poços Almirante e Tranqueira, somados a produção da ETA Barigui, contribuem localmente. A integração com o Sistema de Poços Karst de Almirante Tamandaré é feita pelo reservatório Cachoeira.

Na cidade de Colombo, a ETA Colombo abastece o reservatório Colombo Sede, sendo este interligado aos reservatórios Vila Guarani e Santa Cândida por gravidade. Portanto, o reservatório Vila Guarani integra o Sistema Karst com o Sistema Iraí e o reservatório Santa Cândida integra os sistemas Karst, Iraí e Iguaçu. Devido à baixa produtividade dos poços da região de Fervidas em Colombo, a integração tem ocorrido de forma inversa, ou seja, o reservatório Vila Guarani (Colombo), quando necessário, transfere água por recalque para parte das redes do sistema Karst Colombo através do booster da Rua Rio Japurá.

A ETA Capivari, em conjunto com a ETA Palmital, abastece os reservatórios Nossa Senhora das Graças, Monte Castelo e São Dimas (Colombo). Existe interligação com o SAIC através do reservatório Nezita. A *Figura 11* ilustra a distribuição a partir do Sistema Karst.

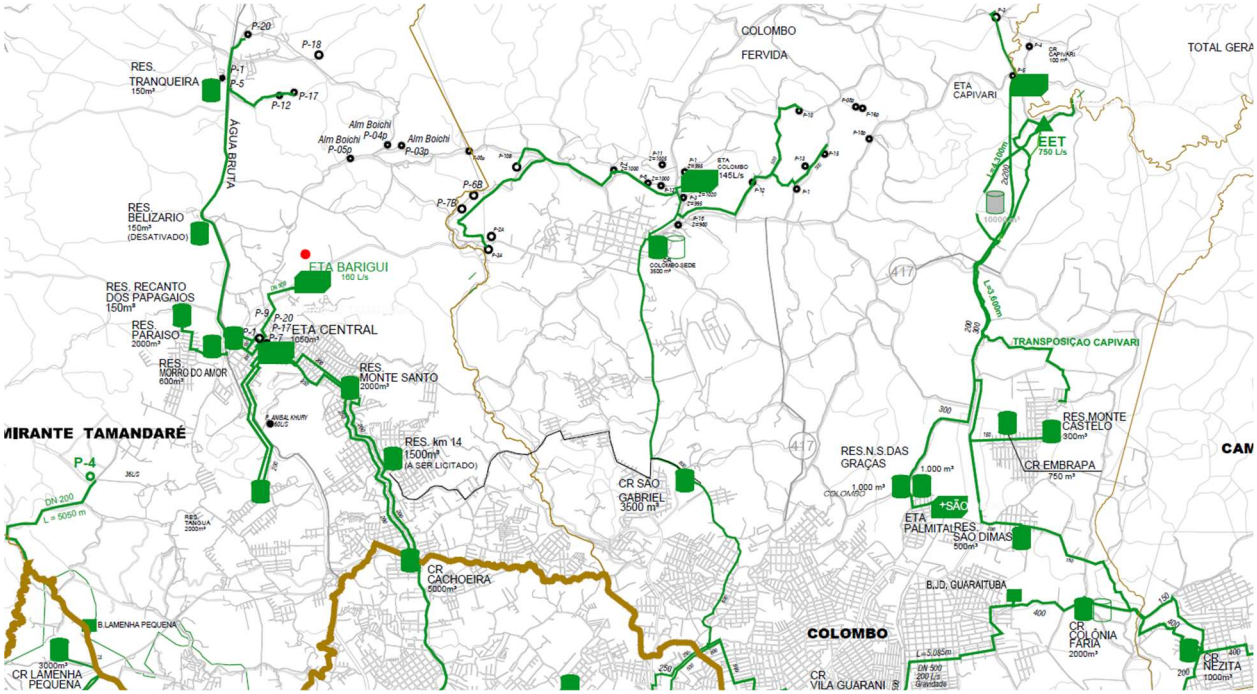


Figura 11: Distribuição a partir do Sistema Karst.
Fonte: SANEPAR, 2023.

O volume apontado para os sistemas, se considerado globalmente, atende a demanda atual e futura estimada até 2040, porém há necessidade pontual de aumento de reserva atualmente, conforme se observa na *Tabela 4*.

Tabela 4: Reservação – necessidade e disponibilidade hídrica

Centro de Reservação	Necessidade de reservação (m³)	Disponível (m³)
Eta Iguaçu	10.894	15.000
Corte Branco	16.396	28.000
Parolin	5.137	15.000
Xaxim	10.950	15.000
Portão	20.530	20.000
Tarumã	540	14.500
Bairro Alto	6.706	10.000
Cajuru	20.569	22.000
Mercês	8.662	15.000
São Francisco	3.913	6.000
Batel	7.522	16.000
Bacacheri	10.351	15.000
Santa Cândida	5.862	7.000
Cachoeira	2.175	5.000
Campo De Santana	3.451	5.000
Tatuquara	5.372	15.000
Sítio Cercado	5.196	10.000
Santa Felicidade	2.701	3.250
Butiatuvinha	1.000	2.200
Lamenha Pequena	2.000	3.000
Campo Comprido	7.475	10.000
Santa Quitéria	6.380	10.000
São Braz	4.743	6.000
Passaúna	15.896	18.000
Pinheirinho	4.195	5.500
Ceasa	6.546	6.000
Total Geral	**188.615**	**291.450**

Fonte: SANEPAR, 2023.

2.9. REDE DE DISTRIBUIÇÃO

A rede de distribuição de água é composta por 7.781.960 metros de tubulações que atendem as condições atuais de demanda, informações relativas a dezembro de 2023.

As redes estão registradas em cadastro técnico informatizado georreferenciado. Os diâmetros das redes são entre 1200 mm e 50 mm, sendo que os maiores diâmetros são as adutoras de transferência entre reservatórios, os diâmetros intermediários correspondem às redes principais de distribuição (anéis de distribuição) e os menores diâmetros constituem a malha fina de distribuição à população.

O material da rede de água é composto por tubulação metálica (15%) e por tubulação plástica (85%). As redes antigas vêm sendo gradativamente substituídas.

De 2014, ano de publicação do Plano de Saneamento Básico anterior, até 2023, o percentual de aumento da extensão de redes de água foi de 7,20%.

A *Tabela 5* demonstra a metragem de redes implantadas entre 2014 e 2023.

Tabela 5: Metragem das redes implantadas entre 2014 e 2023.

Ano de Referência	Rede de Água Imobilizada (Metros)
2014	7.259.351
2023	7.781.960

Fonte: SANEPAR, 2024.

2.10. DADOS ESPECÍFICOS

2.10.1. 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 salários mínimos por família ou 1/2 (meio) salário mínimo (federal) por pessoa para imóveis de até 4 ocupantes, morar em uma casa com até 70 m² e consumir até 10 mil litros por mês.

A *Tabela 6* apresenta a evolução do número de ligações incluídas no programa de Tarifa Social de dezembro de 2020 a dezembro de 2023.

Tabela 6: Quantidade de Ligações no programa Tarifa Social

Ligações no programa Tarifa Social	dez/20	dez/21	dez/22	dez/23
Quantidade de ligações	23.253	25.503	39.293	48.133

Fonte: SANEPAR, 2024.

2.10.2. Torneiras Comunitárias

O sistema de abastecimento de água de Curitiba atende 100% da população do município com disponibilidade de rede de distribuição de água. As áreas que se encontram em processo de regularização recebem água potável por meio de torneiras comunitárias.

A *Tabela 7* mostra as quantidades de torneiras e economias residenciais abastecidas por bairro e, a *Tabela 8* mostra as quantidades de torneiras e economias residenciais abastecidas por bacia hidrográfica.

Tabela 7: Torneiras Comunitárias por Bairro

Bairro	Economias Residenciais	Nº torneiras	População Atendida
Campo de Santana	20	1	65
Caximba	903	4	2.935
Cidade Industrial	735	5	2.389
Ganchinho	53	1	172
Novo Mundo	60	2	195
Parolin	220	11	715
São Miguel	1.180	4	3.835
Atuba	20	1	65
Butiatuvinha	0	7	0
Campo Comprido	130	3	423
Portão	117	5	380
Santa Quitéria	93	2	302
Boqueirão	22	3	72
Cajuru	156	13	507
Tarumã	25	1	81
Total	**3.734**	**63**	**12.136**

Fonte: SANEPAR,2024.

Tabela 8: Torneiras Comunitárias por Bacia Hidrográfica

Bacia Hidrográfica	Economias Residenciais	Nº torneiras	População Atendida
Atuba	201	15	653
Barigui	3.238	26	10.524
Belém	242	14	787
Iguaçu	0	0	0
Passaúna	0	7	0
Ribeirão do Padilha	53	1	172
Total	**3.734**	**63**	**12.136**

Fonte: SANEPAR, 2024.

2.10.3. Índices de Abastecimento de Água

No município de Curitiba o sistema de abastecimento de água conta com 508.427 ligações, todas com hidrômetro, informações relativas a dezembro de 2023. A *Tabela 9, Tabela 10, Tabela 11, Tabela 12 e Tabela 13*, apresentam os índices de atendimento do sistema de abastecimento de água.

Para uma melhor compreensão, o conceito de ligação difere do conceito de economia, sendo:

Economia de água: Toda moradia, prédio ou subdivisão de um prédio, com ocupação independente das demais, dotado de instalação privada ou comum para uso dos serviços de abastecimento de água, cadastrado para efeito da cobrança.

Ligação predial de água: É o conjunto formado pelo ramal predial e o cavalete, conectado à rede de distribuição.

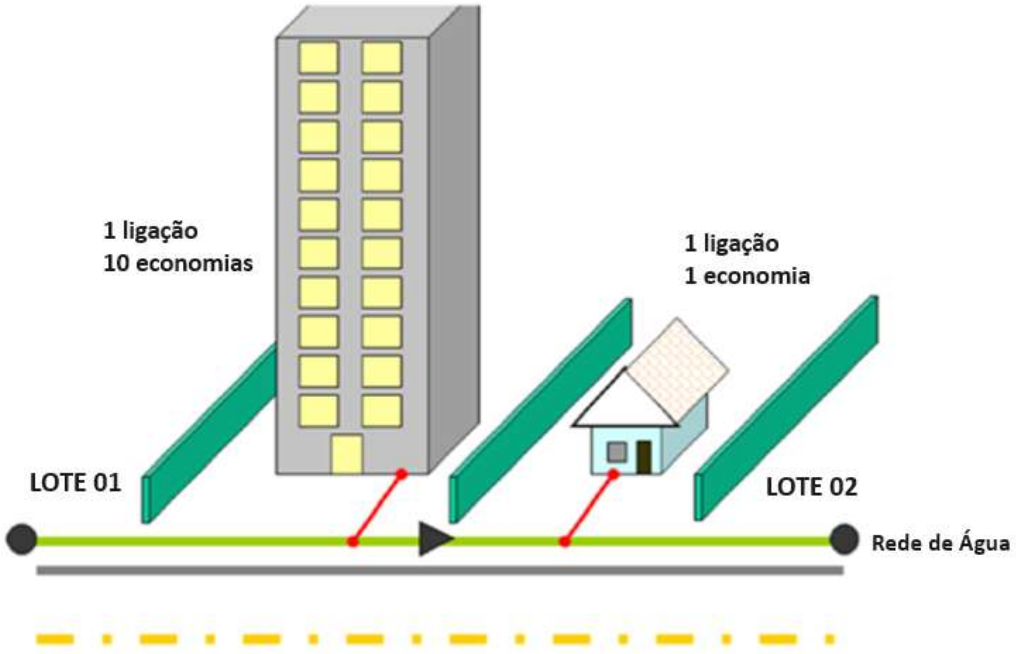


Figura 12: Ligações x Economias
Fonte: MARHS, 2024.

Tabela 9: Ligações ativas de água em relação ao tipo de economia atendida.

Ligações Ativas de Água	dez/20	dez/21	dez/22	dez/23
Residencial	441.444	446.553	451.005	454.959
Comercial	47.780	47.590	47.540	47.004
Industrial	1.069	1.076	1.076	1.065
Utilidade Pública	3.144	3.135	3.105	3.165
Poderes Públicos	2.248	2.255	2.262	2.234
Total de ligações ativas de água	495.685	500.609	504.988	508.427
Média de ligações inativas de água	50.810	51.428	52.970	48.247
Total de ligações de água (Ativas + Inativas)	**546.495**	**552.037**	**557.958**	**556.674**

Fonte: SANEPAR, 2024.

Tabela 10: Economias ativas de água.

Economias Ativas de Água	dez/20	dez/21	dez/22	dez/23
Residencial	748.007	747.975	751.275	757.849
Comercial	75.881	75.844	76.466	76.602
Industrial	1.086	1.094	1.093	1.082
Utilidade Pública	3.195	3.185	3.152	3.213
Poderes Públicos	2.248	2.256	2.263	2.241
Total de economias ativas de água	**830.417**	**830.354**	**834.249**	**840.987**

Fonte: SANEPAR, 2024.

Tabela 11: Volume de água disponibilizado (produzido + importado – exportado).

Disponibilizado	2019	2020	2021	2022	2023
Volume Disponibilizado Anual	181.805.705	165.731.623	156.244.744	176.494.875	183.717.561

Fonte: SANEPAR, 2024.

Ressalta-se que devido ao período de escassez hídrica ocorrido nos anos de 2020, 2021 e 2022 houve uma redução nos volumes disponibilizados.

Tabela 12: Nível de Abastecimento de Água.

Nível de Abastecimento de Água	dez/20	dez/21	dez/22	dez/23
% População abastecida com água	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: SANEPAR, 2024.

Tabela 13: Índice de Conformidade com o Padrão de Potabilidade

Tratamento	dez/20	dez/21	dez/22	dez/23
Média do Índice de Qualidade da Água Distribuída	99,95%	99,90%	99,91%	99,96%

Fonte: SANEPAR, 2024.

Tabela 14: Consumo de Água

Consumo de Água	2020	2021	2022	2023
Volume Micromedido de Água Anual (totais)	101.146.827	95.775.602	101.590.151	108.661.730
Volume Micromedido por Economia (média mês) (por economias residenciais)	11,27	10,67	11,27	11,95

Fonte: SANEPAR, 2024.

2.10.4. Perdas de água

A *Tabela 15* apresenta o índice de perdas de água para o período de 2005 a 2023. Em 2023, o índice de perda por ligação é de 404,5 L/lig.dia.

Tabela 15: Índice de Perdas

Curitiba	Índice de Perda por Ligação (L/lig.dia)
Ref	
2005	528,2
2006	507,4
2007	437,4
2008	400,5
2009	411,6
2010	409,2
2011	441,4
2012	440,8
2013	420,9
2014	414,4
2015	396,2
2016	402,2
2017	400,1
2018	399,6
2019	395,6
2020	356,0
2021	330,9
2022	406,4
2023	404,5

Fonte: SANEPAR, 2024.

Cabe ressaltar que o IPL apresentado é calculado sem o desconto dos volumes de serviço, portanto não é possível a comparação desse IPL com o IPL-SNIS, que utiliza em seu cálculo o desconto dos volumes de serviço. Até o ano de 2023, a SANEPAR calculou o IPL sem os descontos dos volumes de serviço, somente a partir de 2024 o sistema foi modificado e passou a calcular o IPL-SNIS.

A *Figura 13* apresenta o gráfico de perdas de água no Sistema para o período de 2005 a 2023.

Figura 13: Gráfico de perdas de água no Sistema 2005 - 2023
Fonte: SANEPAR, 2024.

Os anos de 2020 e 2021 tiveram uma redução devido ao período de crise hídrica. O ano de 2022, pós crise hídrica, foi o ano de retomada dos trabalhos de combate as perdas e percebe-se um leve aumento nesse ano. Relaciona-se isso a um desgaste do sistema provocado pelos rodízios que ocorreram durante a crise hídrica. A retomada dos trabalhos de combate as perdas e correção dos pontos frágeis nas redes provocados pelos rodízios leva algum tempo para surtir os efeitos nos indicadores de perdas.

Muito embora o gráfico demonstre uma estabilidade na perda de água a partir de 2015, ainda assim estamos lidando atualmente com um índice muito elevado, considerando toda a questão relacionada ao uso racional da água.

O Sistema Integrado de Curitiba e RMC é monitorado e ações são tomadas a partir do Centro de Controle Operacional, com visão e operação integrais do macro sistema de abastecimento, composto por unidades operacionais tronco, elevatórias, adutoras e reservatórios.

A rede de distribuição é setorizada, a fim de que os controles e intervenções corretivas sejam realizados em pequenas porções, evitando paralisar o abastecimento em grandes áreas. Para isso, são utilizadas válvulas de parada e de controle. Existe também os monitoramentos remotos instalados nos setores que permite acompanhar as pressões na distribuição e tomar ações de forma mais rápida. Com isso, variações de vazão e pressão podem ser acompanhadas por alarmes, direcionando as equipes de campo para mais rapidamente encontrar e controlar rompimentos.

São realizadas pesquisas de vazamento em toda a rede de distribuição. Podem ter caráter preventivo ou corretivo. Como uma parcela dos vazamentos é oculta, indicadores são acompanhados para verificação de alterações no perfil do abastecimento. São comparadas, por exemplo, variações das vazões em períodos de baixo consumo, ou até mesmo, que tendam a zero, tal como em períodos noturnos, de acordo com o perfil de clientes no período noturno em cada região.

No SAIC, a Prestadora de Serviços aplica o seguinte plano de Combate a Perdas de Água:

- Manter controle do sistema de macromedição;
- Pesquisa de vazamentos com equipe própria e terceirizada;
- Direcionamento da pesquisa de vazamento;
- Modelagem hidráulica da rede;
- Reuniões mensais;
- Uso da ferramenta do balanço hídrico;
- Análise e implantação de ventosas;
- Telemetria para monitoramento de vazão e pressão;
- Uso de modular de vrps em zps de grande porte com perda de carga elevada;
- Otimização das unidades operacionais;
- Plano contínuo para substituição de redes e ramais;
- Realização de contratos de desempenho;
- Plano de identificação, cadastramento e medição das áreas de invasão e ocupação irregular, inclusive processo de controle de perdas;
- Plano de manutenção preventiva de adutoras (pmpa);
- Plano de atualização dos balanços hídricos e modelo econômico de perdas das zps;

- Plano de avaliação mensal das ações por zps, através da metodologia masp p, a partir do resultado da análise dos indicadores e balanço hídrico (ranking);
- Plano de análise e implantação de inversores de frequência;
- Plano de substituição preventiva de hidrômetros;
- Plano de avaliação das novas ligações (vm>30m³/mês), com hidrômetro ultrassônico;
- Plano de gestão das matrículas com anormalidades (zeradas, decréscimo de consumo, hidrômetro inclinado), suprimidas, consumo incompatível (vm< 6m³/mês).

Existem Perdas na Produção e Perdas na rede de Distribuição, conforme a *Figura 14* abaixo:

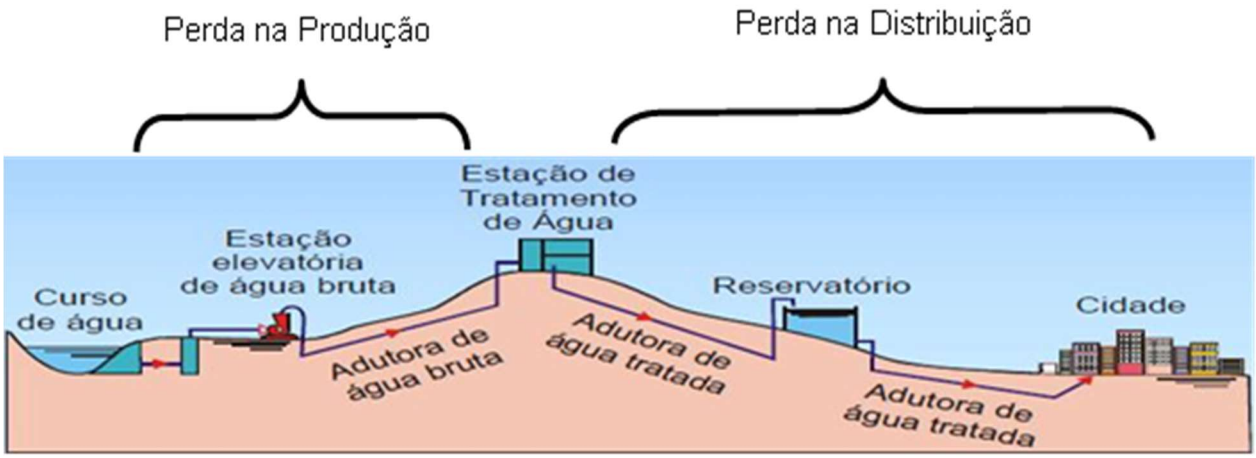


Figura 14: Representação das Perdas na Produção e na Distribuição
Fonte: SANEPAR, 2023.

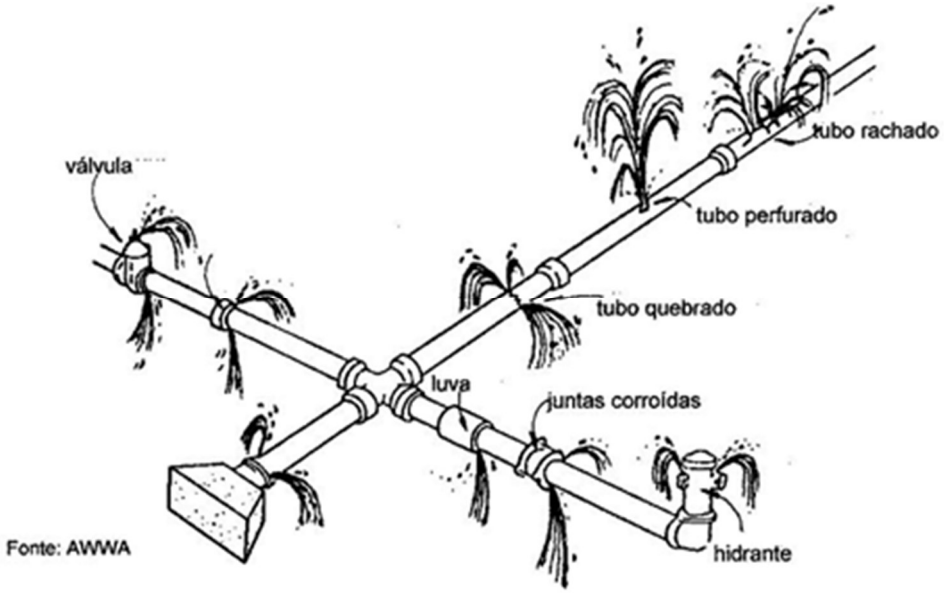
Perda na Produção = água de processo, necessária para o processo de tratamento de água, utilizada na lavagem de filtros, decantadores, etc.

Perda na Distribuição = água tratada distribuída que não é contabilizada pela companhia. É o foco das ações de combate a perdas.

As Perdas na Distribuição são divididas em dois grupos: perdas reais e perdas aparentes. As perdas reais são aquelas em que realmente ocorre a perda da água, onde os volumes não são consumidos. Já as perdas aparentes são perdas onde os volumes são consumidos, porém não são contabilizados. Pode ocorrer por submedição nos hidrômetros, pois com o passar do tempo ocorre desgaste nos hidrômetros que provocam redução nos volumes medidos, ou por ligações clandestinas ou fraudadas.

A *Figura 15* representa os possíveis motivos de perdas nas tubulações de água.

Figura 15: Representação esquemática dos possíveis pontos que ocorrem vazamentos.



Fonte: AWWA, 2014.

A *Figura 16* exemplifica situações reais de perdas nas tubulações de rede de abastecimento de água.

Figura 16: Exemplos de Rompimento de rede de abastecimento de água, vazamento em reservatório e ramais de ligações clandestinas.
Fonte: SANEPAR, 2015.

A *Tabela 16* apresenta informações gerais sobre o Abastecimento de Água em Curitiba.

Tabela 16: Quadro Geral do Abastecimento de Água em Curitiba para o ano de 2023

Área Urbana	432 km²
Área abrangida pelos Sistemas	100%
Número de bairros	75 (unid.)
Número de Sistemas de Curitiba – 2023	2
Número de Sistemas fora de Curitiba que atendem o município - 2023	3
Produção - 2023	145.187.779 (m^3/ano)
Consumo micromedido - 2023	108.661.730 (m^3/ano)
Perdas - 2023	40,39%
Número de economias residenciais atendidas com rede de água - 2023	757.849
Número de economias residenciais medidas - 2023	757.849
Média de consumo micromedido - 2023	9.055.144 m^3/mês
Média histórica de consumo por pessoa	140 L/Dia
Número de elevatórias de água tratada em Curitiba - 2023	58
Número de reservatórios em Curitiba - 2023	26
Volume de Reservação - 2023	289.470 m^3
Extensão de redes de água - 2023	7.781.960 (metros)

Fonte: SANEPAR, 2024.

2.10.5. Resumo do Diagnóstico do Sistema Existente

A análise do sistema atual revelou sobra na produção, na reservação e no transporte.

A produção apresenta sobra global de 1.956 L/s no cenário de 2022 Considerando a demanda máxima diária, ou seja, acrescentando os fatoras K1 e K2, a produção ainda apresenta sobra de 220 L/s.

Quanto à reservação, o balanço global também demonstra que há sobra. No entanto, em dois centros de reservação a capacidade de armazenamento está aquém do volume necessário. Os reservatórios existentes em Curitiba, que integram o SAIC, e que apresentam déficit, são: Portão e Ceasa.

Em relação à capacidade de transportar água tratada, após a conclusão das obras previstas no plano SAIC anterior e executadas ao longo da última década, não foi identificado deficiência de transporte de água. Contudo, a revisão do Plano Diretor do SAIC de 2022 realizou a análise da demanda futura e apresentou um planejamento para atendimentos das necessidades futuras.

Vale ressaltar que o Plano Diretor SAIC é um Estudo Técnico Preliminar que contribui ao Planejamento Plurianual de investimentos com um horizonte de longo prazo (30 anos), sendo que as estimativas populacionais e de aumento de consumo baseiam-se em dados históricos, dados dos Planos Diretores das cidades, entre outros. O acompanhamento frequente das vazões permite que os investimentos, antes de serem realizados, tenham sua necessidade confirmada na época de implantação.

3. QUALIDADE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

3.1. IMPORTÂNCIA DA ÁGUA PARA A SAÚDE HUMANA

O abastecimento público de água em termos de quantidade e qualidade é uma preocupação crescente da humanidade, devido à escassez do recurso água e a deterioração das águas dos mananciais.

O acesso a água potável é um determinante para a condição de saúde da população, principalmente considerando-se a nova concepção do processo saúde doença, onde o conceito de Saúde Única é adotado. Esse conceito defende que a saúde humana, animal e ambiental são interligadas.

Em diversos aspectos a água se relaciona com o conceito de saúde única, pois pode ser um veículo de transmissão de doenças, um instrumento de segregação socioeconômica quando a acessibilidade universal não é garantida, influenciar diretamente o equilíbrio dos ecossistemas, bem como é um recurso essencial para a execução de atividades econômicas (Souza, et al. 2022).

Contudo, a maior parte das doenças existentes em países em desenvolvimento em que os saneamentos são deficientes é causada por bactérias, vírus, protozoários e helmintos.

Estes organismos causam enfermidades que variam em intensidade, e vão desde gastrenterites a graves enfermidades, algumas vezes fatais e/ou de proporções epidêmicas.

Nos sistemas de distribuição de água potável, a qualidade desta pode sofrer uma série de mudanças, fazendo com que a qualidade da água na torneira do usuário se diferencie da qualidade da água que deixa a estação de tratamento. Tais mudanças podem ser causadas por variações químicas e biológicas ou por uma perda de integridade do sistema (Deininger et al. 1992 *apud* Freitas et al. 2001).

A *Tabela 17* apresenta as doenças relacionadas com a água:

Tabela 17: Doenças relacionadas com a água

Grupo de Doenças	Formas de Transmissão	Principais Doenças	Formas de Prevenção
Transmitidas pela via feco-oral (alimentos contaminados por fezes)	O organismo patogênico (agente causador de doença) é ingerido	1. Diarreias e disenterias, como a cólera e a giardíase 2. Febre tifoide e paratifoide 3. Leptospirose 4. Amebíase 5. Hepatite infecciosa 6. Ascaridíase (lombriga)	1. Proteger e tratar as águas de abastecimento e evitar uso de fontes contaminadas 2. Fornecer água em quantidade adequada e promover a higiene pessoal, doméstica e dos alimentos
Controladas pela limpeza com a água (associadas ao abastecimento insuficiente de água)	A falta de água e a higiene pessoal insuficiente criam condições favoráveis para sua disseminação	Infecções na pele e nos olhos, como o tracoma e o tifo relacionado com piolhos, e a escabiose	Fornecer água em quantidade adequada e promover a higiene pessoal e doméstica
Associadas à água (uma parte do ciclo da vida do agente infeccioso ocorre em um animal aquático)	O patogênico penetra pela pele ou é ingerido	Esquistossomose	1. Evitar o contato de pessoa com águas infectadas 2. Proteger mananciais 3. Adotar medidas adequadas para a disposição de esgotos 4. Combater o hospedeiro intermediário
Transmitidas por vetores que se relacionam com a água	As doenças são propagadas por insetos que nascem na água ou picam perto dela	1. Malária 2. Febre amarela 3. Dengue 4. Filariose (elefantíase)	1. Combater os insetos transmissores 2. Eliminar condições que possam favorecer criadouros 3. Evitar o contato com criadouros 4. Utilizar meios de proteção individual

Fonte: Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde (2012).

A qualidade da água tem sido comprometida desde o manancial, pelo lançamento de efluentes e resíduos, exigindo investimento nas plantas de tratamento e mudanças na dosagem de produtos para se garantir a qualidade da água na saída das estações de tratamento.

Nos domicílios, os níveis de contaminação podem aumentar pela precariedade das instalações hidráulico-sanitárias, pela falta de manutenção dos reservatórios, e pelo manuseio inadequado da água.

Para tanto, o controle e a vigilância da qualidade da água para consumo humano devem assegurar benefícios à saúde, garantindo à população acesso à água em quantidade, qualidade e custo acessível.

3.2. QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO

Os procedimentos e as responsabilidades relativos ao controle e à vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade estão assim estabelecidos no Anexo da Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021:

- **Vigilância da qualidade da água para consumo humano** – conjunto de ações adotadas regularmente pela autoridade de saúde pública para verificar o atendimento a este Anexo e avaliar se a água consumida pela população apresenta risco à saúde;

- **Controle da qualidade da água para consumo humano** – conjunto de atividades exercidas regularmente pelo responsável pelo sistema ou por solução alternativa coletiva de abastecimento de água, destinado a verificar se a água fornecida à população é potável, de forma a assegurar a manutenção desta condição;
- **Padrão de potabilidade -** Foram tabelados valores de referência máximos e mínimos para diferentes parâmetros, sendo eles:
  - Padrão bacteriológico da água para consumo humano;
  - Padrão de turbidez para água pós-desinfecção (para águas subterrâneas) ou pós-filtração;
  - Padrão de potabilidade para substâncias químicas orgânicas e inorgânicas que representam risco à saúde;
  - Padrão de potabilidade para agrotóxicos e metabólitos que representam risco à saúde;
  - Padrão de potabilidade para subprodutos da desinfecção que representam risco à saúde;
  - Padrão de cianotoxinas da água para consumo humano;
  - Padrão organoléptico de potabilidade (de aceitação para consumo humano).

Tais definições constituem a base para o estabelecimento de mecanismos, os mais claros e objetivos possíveis para o exercício eficaz e diferenciado, porém harmônico, do controle e da vigilância da qualidade da água para consumo humano, sempre sob a perspectiva da avaliação de riscos à saúde.

De acordo com o Anexo da Portaria GM/MS nº 888 são admitidas três formas de abastecimento de água, a saber:

- **Sistemas de Abastecimento de Água – SAA**: instalação composta por um conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, desde a zona de captação até as ligações prediais, destinada à produção e ao fornecimento coletivo de água potável, por meio de rede de distribuição;

- **Solução Alternativa Coletiva – SAC**: modalidade de abastecimento coletivo destinada a fornecer água potável, sem rede de distribuição;

- **Solução Alternativa Individual – SAI**: modalidade de abastecimento de água para consumo humano que atenda a domicílios residenciais com uma única família, incluindo seus agregados familiares.

Nesse sentido, o controle e vigilância da qualidade da água devem atuar sobre todas e quaisquer formas de abastecimento de água coletivas ou individuais, na área urbana ou rural, de gestão pública ou privada, incluindo as instalações intradomiciliares, como também nos mananciais, no sentido de preservar à qualidade da água para consumo humano.

3.3. CONTROLE DA QUALIDADE DA ÁGUA

A qualidade da água fornecida é controlada pela concessionária desde a captação no rio e/ou poço, durante todo o processo de tratamento, até a distribuição final para o consumidor.

Os responsáveis pelo controle da qualidade da água, ou seja, as companhias de abastecimento de água, devem atender à Portaria De Consolidação nº 5 do Ministério da Saúde (Anexos XX e XXI, alterados pelas Portarias 888 e 2.472/2021), a qual visa monitorar e avaliar a qualidade da água no processo, saída do tratamento e nas redes de distribuição de água nos Sistemas de Abastecimento.

A Concessionária realiza análises de, no mínimo, 103 parâmetros da qualidade da água, determinados pelo MS, através da legislação citada acima, e entre as quais, as que determinam a presença de pesticidas, herbicidas e de materiais organovoláteis, dentre os quais os hidrocarbonetos e os trihalometanos. Dependendo

da característica, cada um dos parâmetros previstos pela legislação deve ser avaliado com periodicidade específica (mensal, bimestral, trimestral, semestral ou anual), com base na população abastecida. Em 2023, a SANEPAR contratou análise externa para apenas 4 parâmetros, para atendimento ao Anexo XX.

Considerando que a manutenção da qualidade da água produzida e distribuída depende de um eficiente sistema de controle, é de fundamental importância entre outros requisitos, que as instalações laboratoriais sejam equipadas de modo a atender à demanda e apresentem resultados confiáveis.

O Laboratório Central de Curitiba localizado no Tarumã possui modernas instalações físicas e equipamentos de última geração que propiciam a realização de análises de água, esgoto, lodo e produtos químicos utilizados no tratamento d'água. O Laboratório atende aos requisitos da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017 e, recebeu do INMETRO o Certificado de Acreditação nº CRL 1544, o que representa a expressão formal do reconhecimento da competência para realizar atividades de ensaios, conforme escopo de Acreditação.

Figura 17: Laboratório Central de Curitiba da Concessionária.
Fonte: SANEPAR, 2023.

Além do Laboratório Central de Curitiba, a Prestadora de Serviços dispõe de 20 laboratórios descentralizados em Curitiba e região metropolitana. Os equipamentos, metodologias analíticas, treinamentos, e avaliação da estrutura física e eficiência analítica são avaliados pela Coordenação do Laboratório Central de Curitiba, validando os resultados analíticos obtidos nos descentralizados.

Nesses laboratórios são realizadas análises operacionais para o tratamento d'água e liberação do produto conforme preconiza a Portaria e também análises da rede de distribuição.

O controle de qualidade na rede de distribuição é efetuado através de coletas de amostras distribuídas ao longo do mês, em pontos de coleta cadastrados e apresentados à Vigilância Sanitária, anualmente, junto com o Plano de Amostragem do município, conforme preconizado pela Portaria do Ministério da Saúde.

Os resultados de todas as análises realizadas são registrados e armazenados em sistema de gestão de laboratório e disponibilizados ao Ministério da Saúde.

3.3.1. Parâmetros analisados mensalmente nas amostras da rede:

- Turbidez – Trata-se de uma característica da água que ocorre devido a presença de partículas em estado coloidal, em suspensão, matéria orgânica e inorgânica finamente dividida, deixando a água com aparência turva.
- Cor – Ocorre devido às substâncias dissolvidas na água, decorrentes da decomposição da matéria orgânica (plâncton, substâncias húmicas) ou também pela presença de minerais como o ferro e o manganês ou presença de efluentes industriais.
- Cloro Residual Livre – produto químico utilizado para desinfecção da água. No sistema de distribuição a manutenção de residuais de cloro tem como objetivo prevenir a pós-contaminação, sendo sua medida também um indicador de segurança da água distribuída.
- Flúor – produto químico adicionado à água para a prevenção da cárie dentária.
- Coliformes Totais – bactérias do grupo coliforme, são utilizadas como indicadores da qualidade da água tratada e distribuída, não guardando relação exclusiva com contaminação de origem fecal.

- *Escherichia coli*, mais conhecida pela abreviatura *E. coli,* é uma bactéria que se encontra normalmente no trato gastrointestinal inferior dos organismos de sangue quente (endotérmicos). É um indicador de contaminação fecal.

3.3.2. Avaliação de Conformidades

A companhia de abastecimento de água tem instituído um procedimento interno para avaliação sistemática do sistema de água, sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base na ocupação da bacia contribuinte ao manancial, no histórico das características de suas águas, nas características físicas do sistema e práticas operacionais, e na qualidade da água distribuída.

Da mesma forma, possui também estabelecido um conjunto de ações em caso de não atendimento ao padrão de potabilidade, buscando a causa da não conformidade e tomando as medidas necessárias para solucioná-la.

Ao encontrar uma não conformidade, informa outros setores da concessionária que possam contribuir com a resolução da não conformidade, ou que possam ser afetados pela não conformidade e precisem tomar ações corretivas. Informa, também, a Vigilância Sanitária do Munícipio, através dos Relatórios Mensais do SISÁGUA, ou em casos mais graves, através de Ofícios.

Na sequência, são apresentados dados referentes ao monitoramento para controle da qualidade da água distribuída, totalizando a quantidade de análises realizadas por ano pela Concessionária no município de Curitiba.

Tabela 18: Resumo das amostras da qualidade da água realizadas e atendidas no ano de 2022, conforme Portaria GM/MS nº 888/2021

Resumo Geral – Curitiba - 2023				
Ano: 2023	**Amostras Realizadas**	**Amostras Atendidas**	**% Atendimento**	**Média de Resultados**
Cloro Residual Livre	5326	5326	100,00	1,34
Cloro Aparente	5326	5318	99,85	2,50
Turbidez	5326	5323	99,94	0,41
Fluoreto	230	230	100,00	0,78
Coliformes Totais	5327	5317	99,81	0,00
E coli	5327	5322	99,91	0,00

Fonte: SANEPAR, 2024.

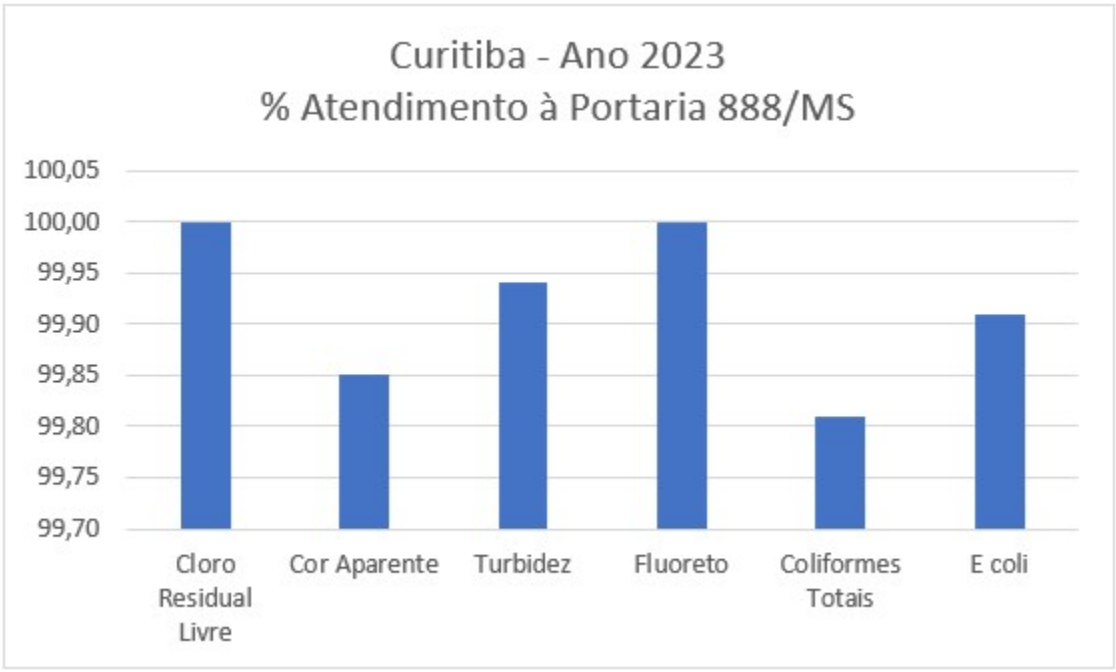


Figura 18: Porcentagem de atendimento dos principais parâmetros das análises de 2023, conforme a Portaria GM/MS 888/2021.
Fonte: SANEPAR, 2024.

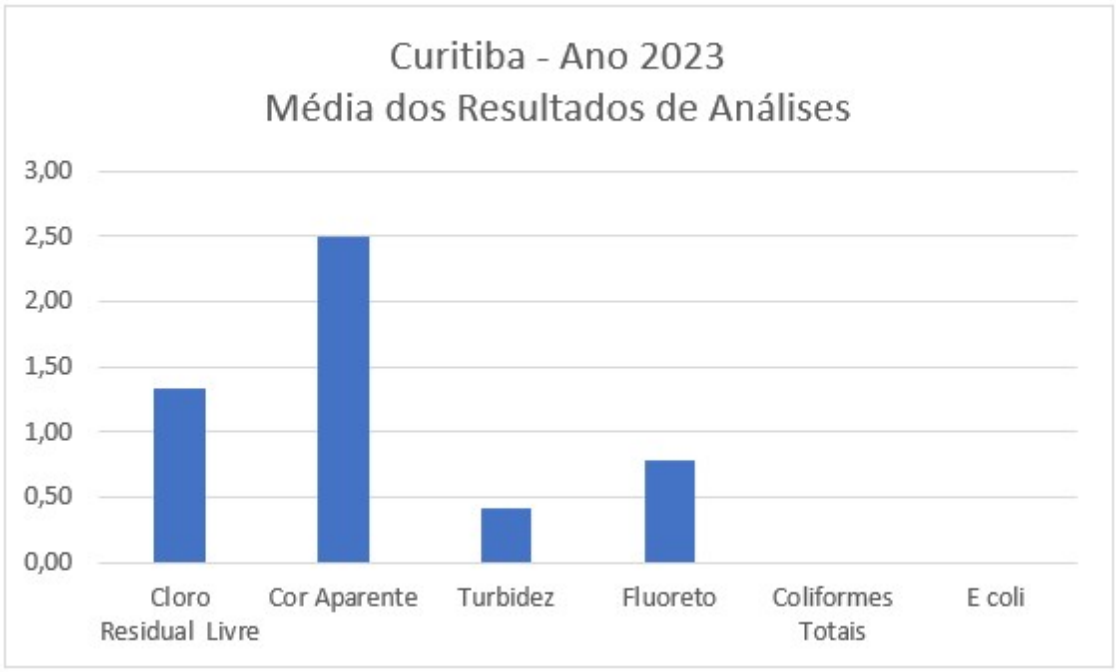


Figura 19: Média dos resultados dos principais parâmetros das análises de 2023, conforme a Portaria GM/MS 888/2021.
Fonte: SANEPAR, 2024.

4. PROGRAMA, PROJETOS E AÇÕES DA PMC

4.1. VIGILÂNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA

De acordo com a Constituição Federal de 1988, o desenvolvimento de ações de saneamento também é de competência do Sistema Único de Saúde, cabendo ao sistema realizar a fiscalização e a inspeção da água para consumo humano (Art. 200, VI).

No âmbito da saúde, a gestão da qualidade da água de abastecimento segue o preconizado nas diretrizes do Ministério da Saúde contidos na Portaria GM/MS 888 de 04/05/2021 que altera o Anexo XX da Portaria nº 05 de 28 de setembro 2017 (Portaria MS 05/2017). Esta Portaria estabelece os procedimentos de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

A vigilância da qualidade da água para consumo humano consiste no conjunto de ações adotadas continuamente pelas autoridades de saúde pública para garantir que a água consumida pela população atenda ao padrão e às normas estabelecidas na legislação vigente, com o propósito de avaliar os riscos que a água consumida representa para a saúde humana.

A execução das atividades é planejada e implantada com base na avaliação e gerenciamento de riscos e seguindo o preconizado no Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água - VIGIÁGUA, criado pelo Ministério da Saúde.

O gerenciamento de risco consiste na seleção e implementação de estratégias mais apropriadas para o controle e prevenção de riscos, envolvendo a regulamentação, a utilização de tecnologias de controle e remediação ambiental, a análise de custo/benefício, a aceitabilidade de riscos e a análise de seus impactos nas políticas públicas. Essa estratégia é referendada pelo Plano Nacional de Segurança da Água (BRASIL, 2012) já que o gerenciamento da qualidade da água, baseado em uma abordagem preventiva de risco, auxilia na garantia da segurança da água para consumo humano.

Da mesma forma, o controle da qualidade microbiológica e química da água para consumo humano requer o desenvolvimento de planos de gestão que forneçam base para a proteção do sistema e o controle do processo, garantindo-se que o número de patógenos e as concentrações das substâncias químicas não representem risco à saúde pública, e que a água seja aceitável pelos consumidores (WHO, 2011).

Nesse sentido, conforme o artigo 8º da Portaria GM/MS nº 888/2021, compete a Secretaria Municipal de Saúde, entre outras atribuições:

I. exercer a vigilância da qualidade da água em sua área de competência, em articulação com o responsável por SAA ou SAC, e: 1 - no Programa VIGIÁGUA; 2 - na Diretriz nacional do plano de amostragem da vigilância da qualidade da água para consumo humano; 3 - na Diretriz para Atuação em Situações de Surtos de Doenças e Agravos de Veiculação Hídrica;

II. elaborar, quando necessário, normas pertinentes à vigilância da qualidade da água complementares às disciplinas estadual e nacional;

III. manter atualizados no SISÁGUA os dados de cadastro, controle e vigilância das formas de abastecimento de água para consumo;

IV. autorizar o fornecimento de água para consumo humano, por meio de sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, considerando os documentos exigidos no Art. 15;

V. autorizar o fornecimento de água para consumo humano por meio de carro-pipa;

VI. realizar inspeções sanitárias periódicas em sistemas e soluções alternativas de abastecimento de água e carro-pipa;

VII. solicitar anualmente ou sempre que necessário, o plano de amostragem ao responsável por SAA ou SAC;

VIII. emitir parecer sobre o plano de amostragem elaborado pelos prestadores de serviço em até 30 dias após o recebimento;

IX. inserir, no SISÁGUA, os dados do monitoramento de vigilância da qualidade da água para consumo humano;

X. analisar as informações disponíveis sobre as formas de abastecimento de água para consumo humano, com o objetivo de avaliar o cumprimento dos dispositivos deste Anexo e, quando identificadas não conformidades, proceder com as ações cabíveis, dentre outras ações: 1 - comunicar imediatamente ao responsável por SAA ou SAC as não conformidades identificadas; 2 - informar imediatamente às entidades de

regulação dos serviços de saneamento básico sobre as não conformidades identificadas, no que couber; 3 - comunicar imediatamente à população, de forma clara e acessível, sobre os riscos associados ao abastecimento de água e medidas a serem adotadas;

XI. determinar ao responsável por SAA ou SAC, quando verificadas não conformidades que apontem para situações de risco à saúde, que: 1 - elabore plano de ação; 2 - adote e informe as medidas corretivas; 3 - amplie o número mínimo de amostras; 4 - aumente a frequência de amostragem; e/ou 5 - inclua o monitoramento de parâmetros adicionais;

XII. intensificar as ações do Programa VIGIÁGUA quando ocorrerem eventos de massa, situações de risco a saúde ou eventos de saúde pública relacionados ao abastecimento de água para consumo humano;

XIII. realizar as ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano nas áreas urbanas e rurais, incluindo comunidades tradicionais, aglomerados subnormais, grupos vulneráveis e comunidades indígenas localizadas na sede do município e em terras indígenas não homologadas, neste caso de forma articulada com o respectivo Distrito Sanitário Especial Indígena;

XIV. avaliar o atendimento dos dispositivos do Anexo da Portaria, por parte do responsável por SAA ou SAC, notificando-os e estabelecendo prazo para sanar a(s) irregularidade(s) identificada(s);

XV. encaminhar, imediatamente, aos responsáveis pelo controle da qualidade da água para consumo humano e as respectivas agências reguladoras, informações referentes aos eventos de saúde pública relacionados à qualidade da água para consumo humano; e

XVI. solicitar aos prestadores de serviço as informações sobre os produtos químicos utilizados no tratamento de água para consumo humano e sobre os materiais que tenham contato com a água para consumo humano durante sua produção, armazenamento e distribuição.

E ainda, conforme a Portaria GM/MS nº 888/2021, cabe à Vigilância da Qualidade da Água de Consumo Humano a verificação do cumprimento, por parte da concessionária, do Decreto Federal nº 5440, de 04 de maio de 2005, que estabelece mecanismos e instrumentos de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano, conforme os padrões de potabilidade estabelecidos pelo Ministério da Saúde.

Este Decreto assegura ao consumidor mecanismos para o recebimento das informações completas e atualizadas sobre todos os aspectos envolvidos na distribuição coletiva de água, incluindo-se os resultados das análises dos parâmetros de qualidade da água e seus respectivos riscos à saúde, além de informações sobre os mananciais de captação de água e os respectivos tratamentos de água, quando necessários (BRASIL, 2010).

Sendo assim, na prestação dos serviços de fornecimento de água é assegurado ao consumidor, dentre outros direitos, receber nas contas mensais, o resumo dos resultados das análises referentes aos parâmetros básicos de qualidade da água, além da divulgação dos locais, formas de acesso e contatos por meio dos quais as informações estarão disponíveis.

4.1.1. Programa de Vigilância da Qualidade da Água – VIGIÁGUA

O Programa consiste no conjunto de ações adotadas continuamente pelas autoridades de saúde pública para garantir que a água consumida pela população atenda ao padrão e às normas estabelecidas na legislação vigente e para avaliar os riscos que a água de consumo representa para a saúde humana.

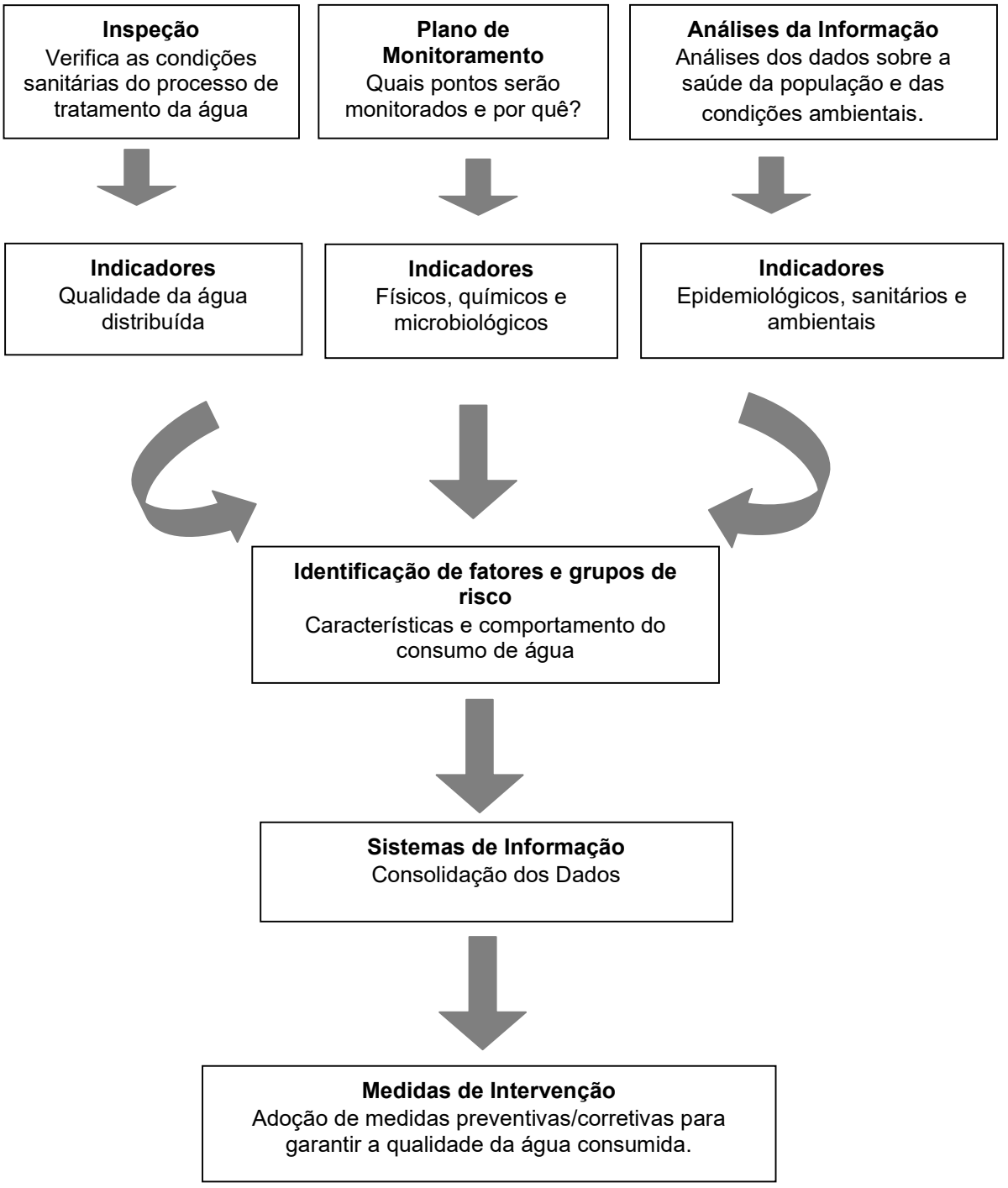
O objetivo do Programa é garantir à população o acesso à água em quantidade suficiente e qualidade compatível com o padrão de potabilidade estabelecido na legislação vigente, para a promoção da saúde, sendo seus objetivos específicos, a saber:

- Reduzir a morbi-mortalidade por doenças e agravos de transmissão hídrica, por meio de ações de vigilância sistemática da qualidade da água consumida pela população.
- Buscar a melhoria das condições sanitárias das diversas formas de abastecimento de água para consumo humano.
- Avaliar e gerenciar o risco à saúde e as condições sanitárias das diversas formas de abastecimento de água.

- Monitorar sistematicamente a qualidade da água consumida pela população, nos termos da legislação vigente.
- Garantir a informação à população sobre a qualidade da água e riscos à saúde.
- Apoiar o desenvolvimento de ações de educação em saúde e mobilização social.

No município de Curitiba as ações de controle são de responsabilidade da Companhia de Saneamento do Paraná e a vigilância da qualidade da água é atribuição da Secretaria Municipal da Saúde, por meio do Centro de Saúde Ambiental - Coordenação de Vigilância em Saúde Ambiental e Distritos Sanitários.

4.1.2. Fluxo de Atividades do Programa VIGIÁGUA



4.1.3. Ações de Vigilância e Monitoramento da Qualidade da Água para consumo humano pela Secretaria Municipal de Saúde

- Elaboração do Plano Amostral da Vigilância;
- Coleta e Análise da Água Atendendo à atual Portaria GM/MS 888/21;
- Parâmetros Analisados:
    - Mensais: (colimetria-CT e Escherichia coli, turbidez, cloro residual livre, fluoreto, cor e pH);
    - Trimestrais: (trihalometanos);
    - Semestrais: Agrotóxicos: Alaclor, Endrin, Permetrina, Bentazona, Molinato, etc.; Orgânicos: Acrilamida, Benzeno, Estireno, Diclorometano, Tetracloreto de Carbono, etc.; Inorgânicos: Arsênio, Bário, Cádmio, Cromo, Chumbo, Mercúrio, Selênio, etc.) Substâncias organolépticas, entre outras.

Figura 20: Coleta de amostra de água em residência.
Fonte: SMS-CSA-CVSA, 2013.

Figura 21: Coleta de amostra de água em Estação de Tratamento.
Fonte: SMS-CSA-CVSA, 2013.

- Acompanhamento e Avaliação do cumprimento do Contrato de Programa entre o Município de Curitiba e a Concessionária;
- Alimentação do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISÁGUA) do Ministério da Saúde;
- Aprovação Anual do Plano Amostral da Concessionária;
- Apoio Laboratorial – LACEN;
- Implementação de atividades laboratoriais para atender ao VIGIÁGUA;
- Informação ao Conselho Municipal de Saúde sobre as ações do VIGIÁGUA;
- Informação à Câmara Municipal sobre as Ações do VIGIÁGUA, regularmente, quando da prestação de contas do município;
- Realização conjunta de Investigação Epidemiológica no caso de surtos de toxinfecção alimentar/água;
- Monitoramento das ocorrências das doenças de veiculação hídrica no município;
- Capacitação permanente dos profissionais para realizar as ações de vigilância da qualidade da água;
- Inspeções Sanitárias nas Estações de Tratamento de Água – ETA;
- Inspeções em Caminhões Transportadores de Água Potável – Solução Alternativa Coletiva.

4.1.4. Monitoramento e Vigilância da Qualidade da Água de consumo humano no Município de Curitiba

O monitoramento da qualidade da água de consumo humano é realizado mediante a coleta e análise mensal, trimestral e semestral de amostras de água distribuídas pela concessionária. Essas coletas seguem um plano amostral, englobando os 75 bairros de Curitiba. As amostras são coletadas prioritariamente em locais com grande circulação de pessoas ou que apresentem maiores riscos.

Os resultados das análises são registrados no Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água de Consumo Humano - SISÁGUA e contemplam os parâmetros elencados nas tabelas abaixo.

Tabela 19: Parâmetros Gerais

Parâmetro	Quantidade (Pontos de coleta)	Periodicidade
Coliforme Total	60	Mensal
Escherichia coli*	60*	Mensal*
Pseudomonas	60	Mensal
Contagem de Bactérias Heterotróficas - UFC	12	Mensal
Fluoreto- mg/l	60	Mensal
Cloro Residual Livre – ppm /mg/l	60	Mensal
Cor Aparente	60	Mensal
Turbidez	60	Mensal
pH	60	Mensal

* Na ausência de Coliformes Totais, fica dispensada a pesquisa para *Escherichia coli*.
Fonte: SMS, 2024.

Tabela 20: Produtos Secundários da Desinfecção

Parâmetro	Quantidade (Pontos de coleta)	Periodicidade
2,4,6 Triclorofenol	10	Trimestral
2,4-diclorofenol	10	Trimestral
Ácidos haloacéticos total (5)	10	Trimestral
Bromato	10	Trimestral
Cloraminas Total	10	Trimestral
Clorato	10	Trimestral
Clorito	10	Trimestral
N-nitrosodimetilamina (7)	10	Trimestral
Trihalometanos Totais	10	Trimestral

Fonte: SMS, 2024.

Tabela 21: Substâncias Inorgânicas

Parâmetro mg/l	Quantidade (Pontos de coleta)	Periodicidade
Antimônio	10	Semestral
Arsênio	10	Semestral
Bário	10	Semestral
Cádmio	10	Semestral
Chumbo	10	Semestral
Cobre	10	Semestral
Cromo	10	Semestral
Mercúrio Total	10	Semestral
Níquel	10	Semestral
Nitrato (como N) (3)	10	Semestral
Nitrito (como N) (3)	10	Semestral
Selênio	10	Semestral
Urânio	10	Semestral

Fonte: SMS, 2024.

Tabela 22: Substâncias Orgânicas

Parâmetro µg/l	Quantidade (Pontos de coleta)	Periodicidade
Acrilamida	10	Semestral
Benzeno	10	Semestral
Benzo[a]pireno	10	Semestral
Cloreto de Vinila	10	Semestral
Diclorometano	10	Semestral
Di(2-etilhexil) ftalato	10	Semestral
Dioxano	10	Semestral
Etilbenzeno	10	Semestral
Pentaclorofenol	10	Semestral
Tetracloreto de Carbono	10	Semestral
Tetracloroeteno	10	Semestral
Tricloroeteno	10	Semestral

Fonte: SMS, 2024.

Tabela 23: Agrotóxicos

Parâmetro µg/l	Quantidade (Pontos de coleta)	Periodicidade
2,4 D	10	Semestral
Alacloro	10	Semestral
Aldicarbe + Aldicarbesulfona + Aldicarbesulfóxido	10	Semestral
Aldrin e Dieldrin	10	Semestral
Atrazina + S-Clorotriazinas (Deetil-Atrazina - Dea, Deisopropil-Atrazina - Dia e Diaminoclorotriazina - Dact)	10	Semestral
Carbendazim	10	Semestral
Carbofurano	10	Semestral
Clorotalonil	10	Semestral
Clordano	10	Semestral
Clorpirifós + clorpirifós-oxon	10	Semestral
Ciproconazol	10	Semestral
Difenoconazol	10	Semestral
Dimetoato + ometoato	10	Semestral
DDT + DDD + DDE	10	Semestral
Diuron	10	Semestral
Epoxiconazol	10	Semestral
Fipronil	10	Semestral
Flutriafol	10	Semestral
Glifosato + AMPA	10	Semestral
Hidroxi-atrazina	10	Semestral
Lindano (gama HCH)	10	Semestral
Malationa	10	Semestral
Mancozebe + ETU	10	Semestral
Metamidofós + Acefato	10	Semestral
Metolacloro	10	Semestral
Metribuzin	10	Semestral
Molinato	10	Semestral
Paraquate	10	Semestral
Picloram	10	Semestral
Profenofós	10	Semestral
Propargito	10	Semestral
Protioconazol + ProticonazolDestio	10	Semestral
Simazina	10	Semestral
Tebuconazol	10	Semestral
Terbufós	10	Semestral
Tiametoxam	10	Semestral
Tiodicarbe	10	Semestral
Tiram	10	Semestral
Trifuralina	10	Semestral

Fonte: SMS, 2024.

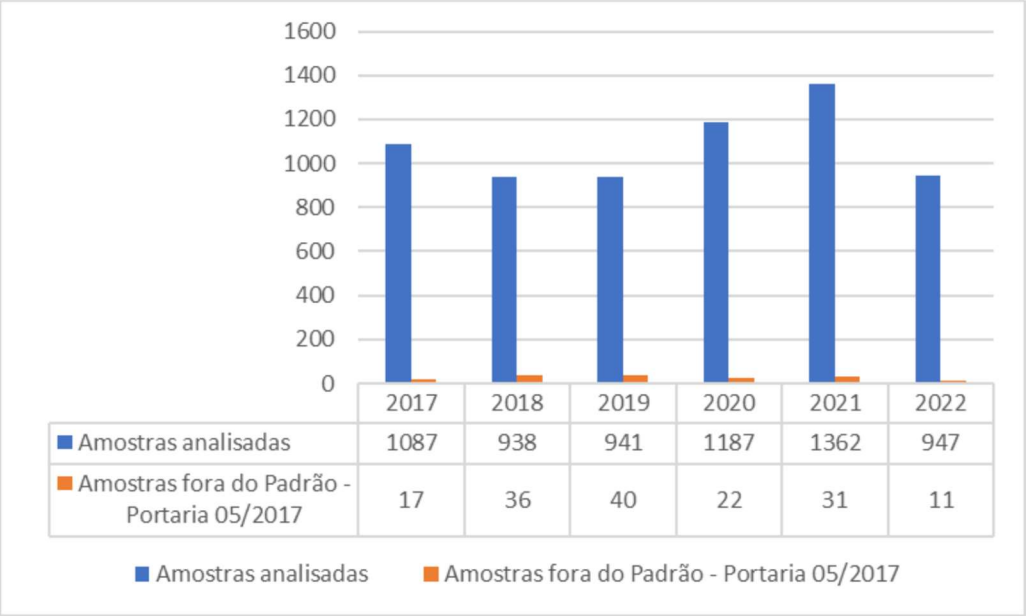
Tabela 24: Padrão Organoléptico de Potabilidade

Parâmetro	Quantidade (Pontos de coleta)	Periodicidade
Alumínio	10	Semestral
Amônia (como NH_3)	10	Semestral
Cloreto	10	Semestral
1,2 diclorobenzeno	10	Semestral
1,4 diclorobenzeno	10	Semestral
Dureza total	10	Semestral
Etilbenzeno	10	Semestral
Ferro	10	Semestral
Gosto e odor	10	Trimestral
Manganês	10	Semestral
Monoclorobenzeno	10	Semestral
Sódio	10	Semestral
Sólidos dissolvidos totais	10	Semestral
Sulfato	10	Semestral
Sulfeto de Hidrogênio	10	Semestral
Tolueno	10	Semestral
Zinco	10	Semestral
Xilenos	10	Semestral

Fonte: SMS, 2024.

Com base nos resultados do monitoramento é possível verificar que ao longo do tempo a qualidade da água distribuída em Curitiba tem sido mantida, encontrando-se de acordo com o estabelecido pela Portaria MS 05/2017 atualizada pela Portaria GM/MS 888/2021.

A *Figura 22* apresenta a série histórica de 2017 a 2022 das análises realizadas pelo VIGIÁGUA referente ao parâmetro Coliformes Totais em relação à conformidade do padrão estabelecido pela Portaria 888/2021 do Ministério da Saúde.



	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Amostras analisadas	1087	938	941	1187	1362	947
Amostras fora do Padrão - Portaria 05/2017	17	36	40	22	31	11

Figura 22: Série Histórica das Análises de Coliformes Totais – 2017 a 2022.
Fonte: SISÁGUA - SMS/CSA/Coordenação de Vigilância em Saúde Ambiental.

Em relação aos Coliformes Totais, no período analisado, a porcentagem de amostras que não estão em conformidade está de acordo com o permitido pela referida Portaria, que admite a presença de Coliformes Totais em até 5% das amostras analisadas.

A *Figura 23* apresenta a série histórica de 2017 a 2022 das análises realizadas pelo VIGIÁGUA referente ao parâmetro Turbidez em relação à conformidade do padrão estabelecido pela Portaria 888/2021 do Ministério da Saúde.

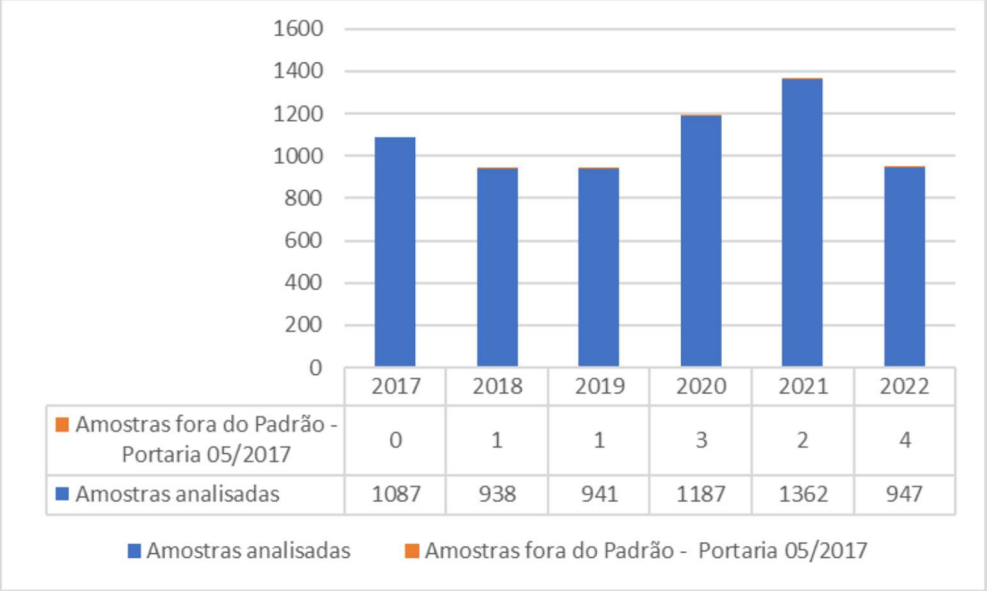


Figura 23: Série Histórica das Análises de Turbidez – 2017 a 2022.
Fonte: SISÁGUA - SMS/CSA/Coordenação de Vigilância em Saúde Ambiental.

Em relação a Turbidez, no período analisado, a porcentagem de amostras não conformes apresentou-se de acordo com o permitido na Portaria GM/MS 888/2021.

A *Figura 24* apresenta a série histórica de 2017 a 2022 das análises realizadas pelo VIGIÁGUA referentes ao parâmetro Cloro Residual Livre.

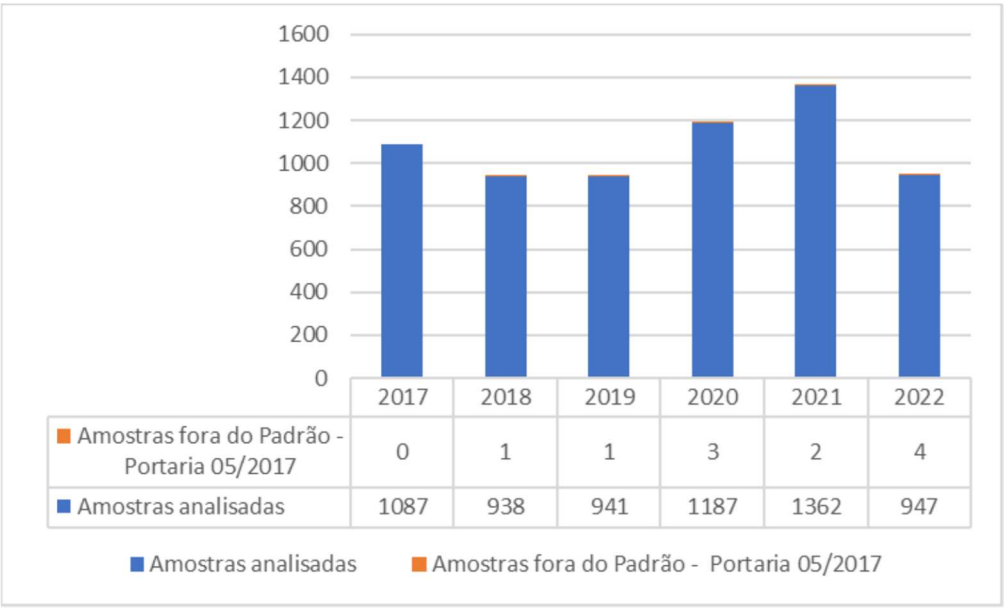


Figura 24: Série Histórica das Análises de Cloro Residual – 2017 a 2022.
Fonte: SISÁGUA - SMS/CSA/Coordenação de Vigilância em Saúde Ambiental.

De modo geral, nas análises realizadas para o Cloro Residual Livre, este parâmetro tem se mantido de acordo com o estabelecido na Portaria MS 888/2021, que recomenda a manutenção de residual de Cloro Livre de 0,2 - 2,0 miligramas por litro de água. As não conformidades encontradas são informadas à concessionária e corrigidas pela mesma em tempo oportuno.

As variações de Cloro Residual Livre são esperadas devido ao comportamento químico do composto (apresenta alta volatilidade) sendo influenciados diretamente pelo clima e pelas condições hidrossanitárias da rede de distribuição.

Uma vez detectada qualquer inconformidade nas análises ou nas demais atividades relativas à qualidade da água que não atenda a Portaria MS 05/2017 atualizada pela Portaria MS 888/2021, e demais legislações pertinentes, a concessionária é notificada para regularizá-la, adotando-se o preconizado na Lei Estadual 13331/2001 e na Lei Municipal 9000/1996

4.2. MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DOS RIOS

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, 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.

Resultados das simulações de qualidade da água mostraram que as descargas de matéria orgânica por fontes pontuais e difusas, feita ao longo das Bacias Hidrográficas, tem acarretado na poluição dos corpos hídricos em níveis acima dos limites críticos aceitáveis pela legislação nacional.

No "Monitoramento da Qualidade das Águas", após a coleta e análise do material, os resultados são inseridos em um banco de dados, que permite elaborar planejamentos de gestão em recursos hídricos no município.

4.2.1. Índice de Qualidade de Água - IQA

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 25* mostra os parâmetros utilizados e seus respectivos pesos no cálculo do IQA.

Tabela 25: Parâmetros de qualidade da água e pesos atribuídos a estes para o cálculo do IQA

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

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

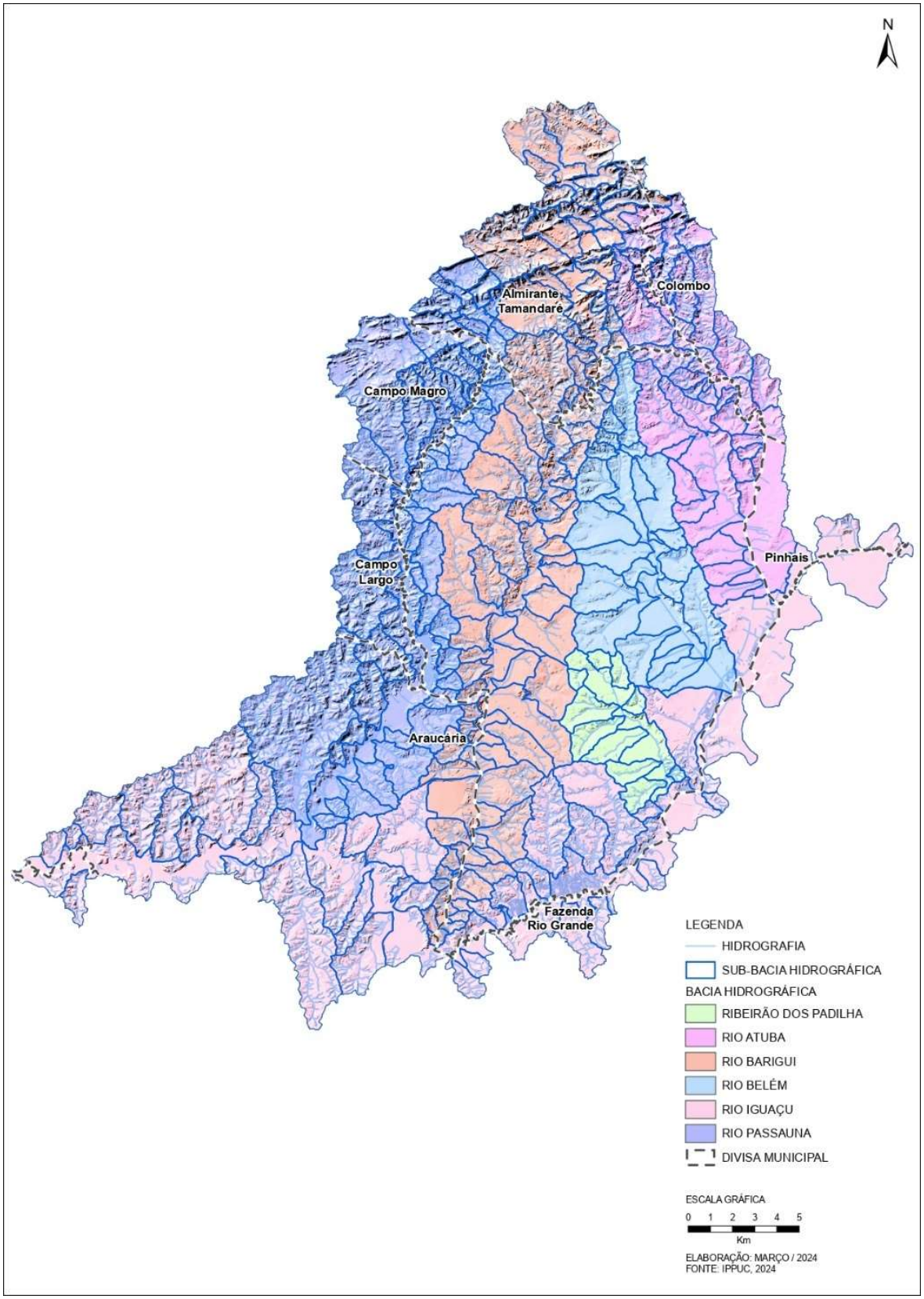


Figura 25: Bacias Hidrográficas divididas em sub bacias.
Fonte: IPPUC, 2024.

De acordo com a Agência Nacional de Águas (ANA), para o Estado do Paraná, a *Tabela 26* apresenta a Faixas de Qualidade de Água e o correspondente nível de qualidade.

Tabela 26: 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 26*, 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. Andre 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).

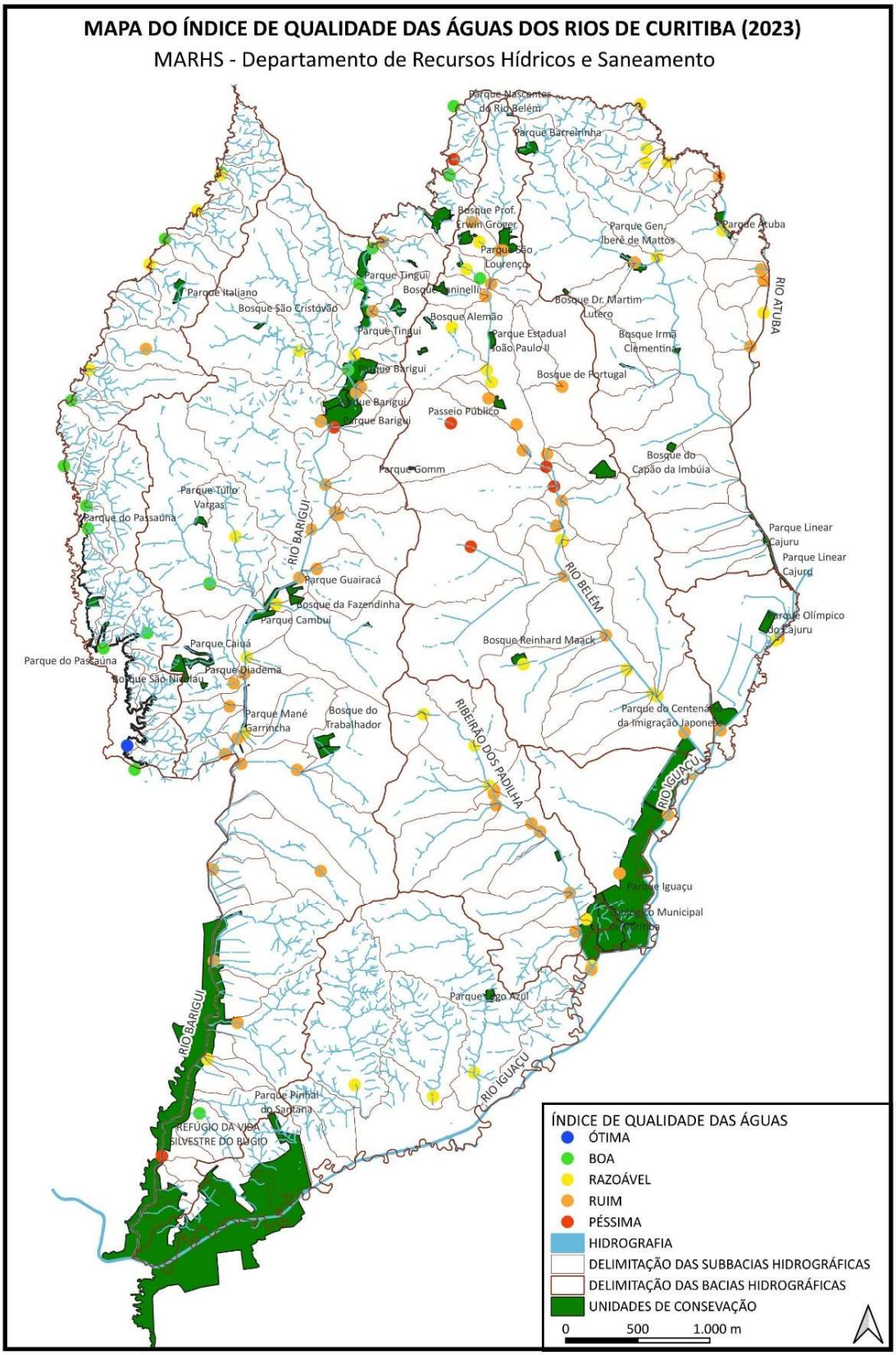


Figura 26: Avaliação da Qualidade da Água em função da Faixa do IQA
Fonte: MARHS, 2023.

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.

4.3. RESERVA HÍDRICA DO FUTURO

A Reserva Hídrica do Futuro irá interligar as antigas cavas do Rio Iguaçu, na Região Metropolitana de Curitiba, favorecendo a formação de lagos que poderão suprir o abastecimento de água para a população em momentos de estiagem. A iniciativa é uma parceria da Prefeitura de Curitiba e do Governo do Estado do Paraná, através da SANEPAR, Instituto Água e Terra (IAT) e a Agência de Assuntos Metropolitanos do Paraná (AMEP).

O Programa traça estratégias para a ressignificação das várzeas do Rio Iguaçu e inclui a proteção das áreas com a elaboração colaborativa de um plano de ocupação ordenada, a criação de parques, corredores de biodiversidade e o estabelecimento de reservatórios naturais de água.

Além de apoiar o abastecimento público em períodos de escassez hídrica, as ações também diminuem a vulnerabilidade geoambiental da região, com a mitigação dos impactos de cheias.

A área total da Reserva Hídrica do Futuro é de 200 km², com 50 km² de área de águas e lagos, entre Balsa Nova e Piraquara, na Região Metropolitana de Curitiba, que poderá reservar até 43 bilhões de litros de água para serem utilizados no abastecimento regional em situações emergenciais de estiagem.

Em toda a área, será formado um corredor ecológico, com preservação da fauna e da flora e a implementação de elementos urbanísticos e áreas de lazer e turismo.

4.3.1. Reserva Hídrica do Futuro – Em Curitiba

Especificamente em Curitiba, a Reserva Hídrica do Futuro está situada dentro da Área de Proteção Ambiental (APA) do Iguaçu, abrangendo aproximadamente 24 km ao longo do Rio Iguaçu – entre o Rio Iguaçu e o Rio Atuba. A implementação da Reserva será realizada em duas etapas distintas.

O Decreto Municipal nº 1.172/2021 estabelece a abrangência e as áreas de estudo da Reserva Hídrica do Futuro em Curitiba. Foram definidas duas grandes áreas, designadas como Trecho 1 e Trecho 2, cada uma com suas características específicas.

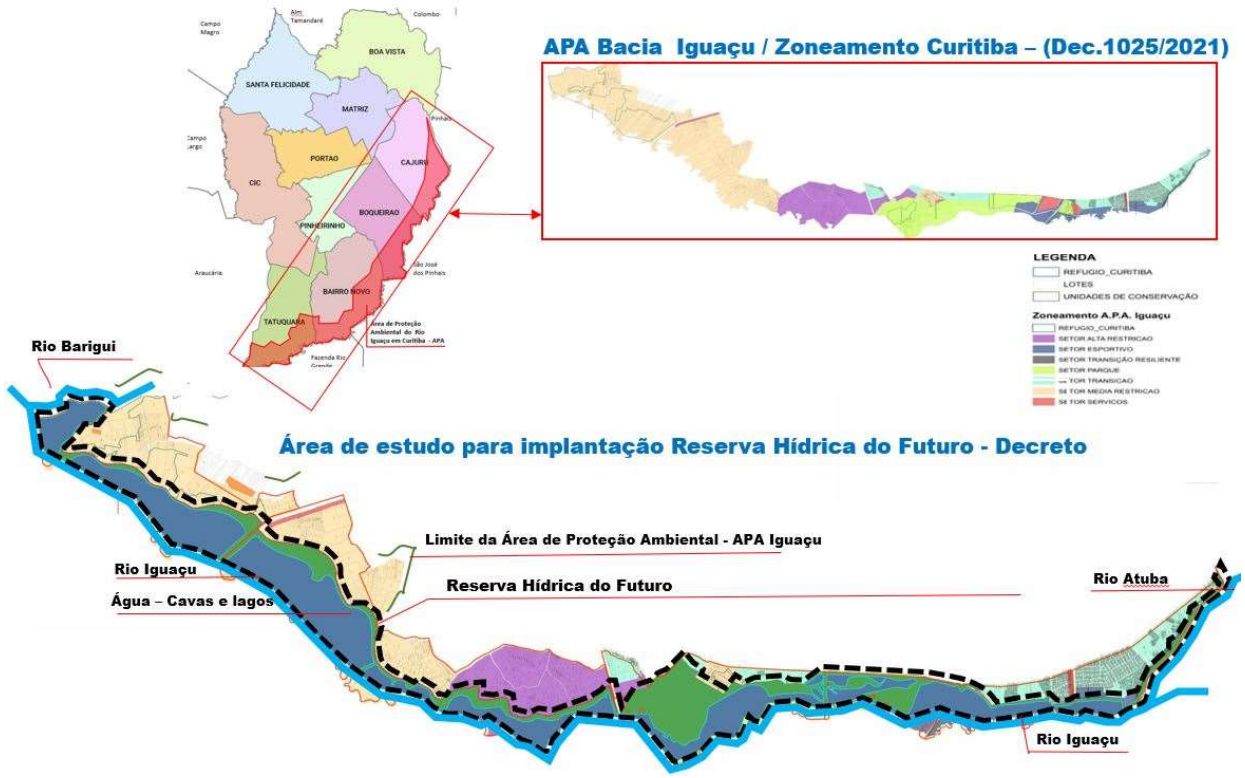


Figura 27: Mapa anexo ao Decreto Municipal 1172/2021 que define a abrangência e áreas de Estudo da Reserva Hídrica do Futuro em Curitiba.
Fonte: SMMA, 2024.

A proposta da Reserva Hídrica adota uma abordagem ecossistêmica em toda a Bacia Iguaçu em Curitiba, com ênfase em ações ambientais junto aos lagos formados pelas antigas cavas de areia e vegetação existente. O objetivo é remodelar esses espaços, transformando-os em uma orla única que inclui ciclovia e via-parque, delimitando assim a área de preservação da Reserva Hídrica – do Rio Iguaçu até a ciclovia proposta.

A *Figura 28* , a seguir, ilustra a proposta da Reserva Hídrica de Curitiba, dividida em dois (02) trechos.

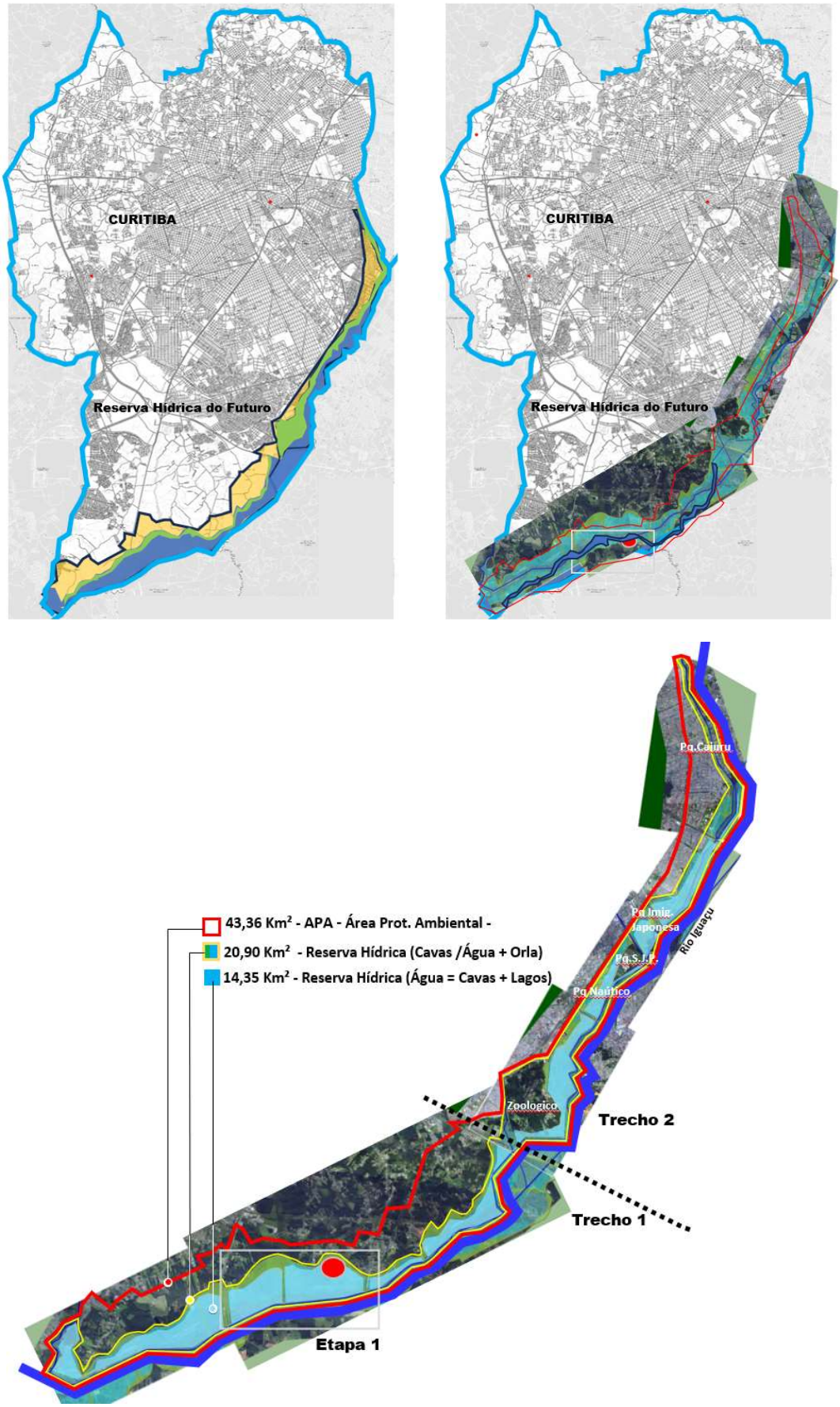


Figura 28 - Mapas de Curitiba com localização da Reserva Hídrica do Futuro e seus 02 trechos. Fonte: SMMA, 2024.

1º TRECHO (com a 1ª Etapa priorizada)

O primeiro trecho fica entre o Rio Barigui e a BR-277, abrangendo os bairros Caximba (Reserva da Vida Silvestre), Campo de Santana, Umbará e Ganchinho. Nestes últimos três bairros, os trabalhos foram priorizados na 1ª Etapa, e já foram iniciados, com a alteração de zoneamento no trecho e negociações com os proprietários dos terrenos localizados entre a BR-116 e a Rua Nicola Pelanda. No final desta rua, próximo à divisa com o Rio Iguaçu, está prevista a implantação do marco inicial da Reserva Hídrica de Curitiba, a ser inaugurado até o final de 2024. Será criado um novo parque com aproximadamente 300.000 m², a partir da recuperação de uma antiga área de lazer e pesque pague existente na década de 90.

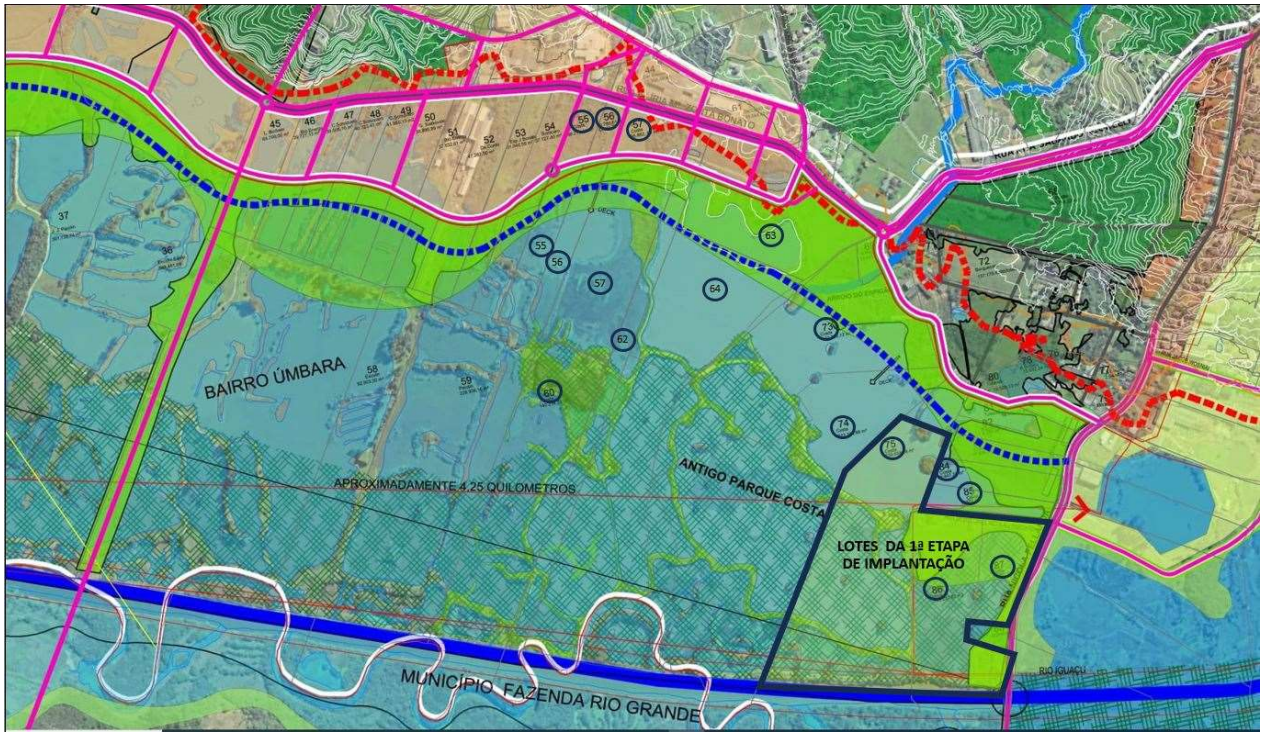


Figura 29: Mapa com a identificação do estudo da 1ª Etapa - Parque Marco Inicial.
Fonte: SMMA, 2024.

A primeira etapa avança também para a preservação das microbacias dos principais afluentes, como os rios Prensa, Espigão e Moinho, suas nascentes e áreas de mata cadastradas. Toda a proposta tem como objetivo a adequação aos princípios ambientais de Soluções Baseadas na Natureza (SbN), e a preservação da fauna e da flora existente.

2º TRECHO

O segundo trecho vai da BR-277 até o Rio Atuba, onde estão implantados cinco (05) grandes parques municipais ao longo do rio Iguaçu: o Zoológico (no bairro Alto Boqueirão), o Parque Náutico (no bairro Boqueirão), o Parque da Imigração Japonesa (no bairro Uberaba) e os Parques Peladeiros e Cajuru (no bairro Cajuru). Neste trecho, em função dos parques existentes, as ações concentram-se principalmente na requalificação de cada um e na integração entre eles por meio de vias-parques e ciclovias que demarcam o limite entre os lagos e parques.

5. SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL (SGA)

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:**

A concessionária participa ativamente a nível estadual da CEP2R2 e dos Grupos de Trabalho, GT Rodoviário, Ferroviário e insumos agrícolas e também a nível municipal da CMP2R2.

Quando da ocorrência de alguma situação de incidente ambiental com iminente risco ambiental nos mananciais de abastecimento, o responsável pelo atendimento às emergências ambientais da Prestadora de Serviços deve receber a comunicação do fato provindo da Defesa Civil, IAT, ou outra fonte e procurar imediatamente levantar as características do fato, a gravidade, o caráter do dano ambiental, bem como comunicar 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.

- **Plano de Segurança da Água:**

A concessionária elabora o PSA-SAA e deve avaliar os possíveis riscos dos diversos componentes operacionais, atuar, comunicar e registrar as situações que afetem a operacionalização das unidades prioritárias quando da ocorrência de eventos perigosos para o SAA.

Considerando a necessidade da preservação e segurança dos rios que abastecem a população, enfatizamos a importância de se identificar todos os mananciais.

A *Tabela 27* descreve os riscos potenciais da falta de água, sua origem e as respectivas ações para enfrentamento.

Tabela 27: Descrição dos riscos potenciais, origem e plano de contingências

Riscos Potenciais	Origem	Plano de Contingências
1. Falta de água generalizada	• Interrupção na operação de captação de água "in natura" em função de inundações, colapso de poços tubulares profundos, interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica, etc., que concluam pela inoperância dos equipamentos eletromecânicos e/ou das estruturas. • Rompimento de adutoras de água bruta e de água tratada, quando esta é a única ligação entre o sistema de produção e de distribuição, em função de: movimentação do solo (deslizamento, solapamento, recalque diferencial sob as estruturas de apoio ou ancoragem, etc.); transientes hidráulicos (sobrepressão interna); choque mecânico externo (obras), etc. • Alteração da qualidade da água in natura em função da ocorrência de componentes orgânicos ou minerais acima do padrão estabelecido (areia, metais, sais minerais, agrotóxicos, coliformes, etc.) provenientes de lançamento de esgotos industriais, atividades agrícolas, pocilgas e outros. • Alteração da qualidade da água in natura em função do derramamento de cargas perigosas (tóxicos, óleos minerais e vegetais, combustíveis, etc.) decorrente de acidentes durante o transporte nos modais rodoviários e ferroviários. • Interrupção na operação de tratamento de água em função de vazamento de cloro no estado gasoso, interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica, acidentes elétricos que venham a inutilizar os equipamentos eletromecânicos, comprometimento das edificações em decorrência da deterioração imperceptível das estruturas. • Interrupção no abastecimento motivada por agentes externos (vandalismo).	• Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência. • Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil. • Comunicação à Polícia e quando necessário abertura de boletim de ocorrência. • Interrupção da captação de água in natura em tempo hábil, quando do derramamento de produtos perigosos no manancial. • Comunicação à concessionária de energia elétrica. • Controle da água disponível em reservatórios de distribuição. • Adequação do processo de tratamento. • Reparo das unidades danificadas. • Implementação de rodízio de abastecimento (racionamento). • Aplicação do procedimento de comunicação entre os órgãos que compõem o sistema de defesa civil. • Utilização de sistemas de geração autônoma de energia. • Mapeamento de fontes alternativas ou possíveis sistemas de abastecimento de água das localidades vizinhas, dimensionamento e transporte de água potável através de frota de caminhões pipa (+ usual para transporte de água).
2. Falta de água parcial ou localizada	• Deficiência de água nos mananciais em períodos de estiagem • Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água • Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição • Danos em equipamentos de estações elevatórias de água tratada • Danos em estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada • Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada • Ações por agentes externos (vandalismo) • Qualidade inadequada da água dos mananciais (atividades agropecuárias, lançamento de efluentes industriais e outros)	• Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência • Comunicação à população / instituições / autoridades • Comunicação à Polícia • Comunicação à concessionária de energia elétrica • Deslocamento de frota de caminhões tanque • Reparo das instalações danificadas • Transferência de água entre setores de abastecimento • Utilização de carvão ativado

Fonte: SANEPAR, 2023.

O *SIMEPAR* disponibiliza uma ferramenta na web chamada de *Infohidro* que auxilia no monitoramento dos mananciais e está disponível no link: https://infohidro.simepar.br/

O *Infohidro* possui as seguintes características:

- Monitoramento dos mananciais de captação e de lançamentos de efluentes:
  - Previsões específicas para os mananciais da concessionária;
  - Dados hidrológicos em gráficos;
  - Experiências de uso voltadas às atividades operacionais;

- Situação dos reservatórios e do sistema de abastecimento de água:
  - Análise gráfica das cotas dos reservatórios;
  - Dados de precipitação das bacias de contribuição;
  - Dados de nível dos reservatórios;

- Monitoramento ambiental:
  - Evolução do uso e cobertura da terra da área dos mananciais;
  - Monitoramento de riscos de incêndio e focos de calor;

- Dados de estações hidrológicas e pluviométricas:
  - Estações em diversas regiões do Paraná.

6. SINALIZAÇÃO DE MANANCIAIS

A sinalização das rodovias que cortam mananciais no sistema de abastecimento de Curitiba contempla 26 placas implantadas, das quais 20 pertencem ao sistema do rio Iraí/Canal de Água Limpa e 6 pertencem ao sistema da barragem Passaúna.

As placas são de responsabilidade do DER (Departamento de Estradas de Rodagem) e do DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes e, têm como objetivo indicar ao condutor de cargas perigosas que se está atravessando uma área de elevada importância ambiental, ajudando a prevenir acidentes, assim como contribuem para a eficiência da resposta em casos de emergências. As placas com fundo azul indicam o início ou final da bacia, enquanto que as placas de fundo branco sinalizam que o condutor está trafegando em área de manancial. As placas brancas são utilizadas em locais onde a rodovia atravessa uma extensa área da bacia hidrográfica.

Figura 30: Placas de Sinalização de Mananciais.
Fonte: DER, 2015.

7. DIRETRIZES

O Plano Municipal de Saneamento Básico para fiscalização das ações e Universalização do acesso da população ao sistema de Abastecimento de Água, de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente no município de Curitiba, propõe as seguintes diretrizes.

7.1. INFRAESTRUTURA DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

1) Manutenção de um programa contínuo de realização de vistorias nas ligações e nas torneiras comunitárias.

2) A Prestadora de serviços de saneamento deverá apresentar estudos dos próximos mananciais (superficiais e subterrâneos) passíveis de utilização para o Abastecimento de água para toda a área de planejamento integrada ao Sistema de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Curitiba, com a anuência dos municípios envolvidos.

3) A Prestadora de serviços de saneamento deverá apresentar Programa de Conservação de Mananciais, visando a garantia da qualidade e disponibilidade de água para a população atual e futura de Curitiba.

4) Manter o fornecimento de água de maneira contínua à população, restringindo os casos de intermitência no abastecimento apenas às situações de necessária manutenção corretiva ou preventiva do sistema, que serão informadas à população pela mídia local.

5) Implantar, em conjunto com a sociedade civil, Programa de Educação Socioambiental, visando incentivar o uso racional da água.

6) A Prestadora de serviços de saneamento deverá apresentar à PMC o Plano ou Programa de Sistemas de Alerta, Emergência e Contingências.

7) Cadastro e integração de dados relativos aos poços artesianos existentes no município de Curitiba junto à concessionária e órgãos estaduais.

8) 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.

9) Elaboração de mecanismos para atender com abastecimento de água as áreas de ocupação irregular, enquanto não existirem projetos de realocação ou regularização fundiária.

10) 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.

11) A prestadora de serviços se obriga a possuir capacidade de tratamento de água adequada aos volumes coletados e com qualidade que atenda a legislação vigente e as exigências das outorgas e licenciamentos emitidos pelos órgãos ambientais competentes.

12) Os lodos gerados pelas Estações de Tratamento de Água deverão ter disposição adequada atendendo a legislação vigente.

13) A prestadora de serviço deverá ter diretrizes e metas para manutenções preventivas e corretivas das redes de distribuição de água, de forma a combater as perdas, redes danificadas e vazamentos em Reservatórios.

14) A prestadora de serviços de saneamento deverá garantir o abastecimento de água tanto em quantidade como em qualidade, acompanhando o desenvolvimento urbano e visando as demandas futuras.

7.2. DIRETRIZES GERAIS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA CONCESSIONÁRIA

Considerando o atendimento atual de 99% a 100% da população urbana, as necessidades futuras serão atendidas conforme crescimento de demanda.

A prestadora de serviços deverá realizar obras para otimização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) no município de Curitiba, entre elas novas estações elevatórias de água bruta (EEB) e tratada (EET), adutoras de água bruta (AAB) e tratada

(AAT), construções e/ou ampliações de centros de reservação (CR), e novas captações e estações de tratamento de água (ETA).

Os recursos para a realização das melhorias serão obtidos pela exploração dos serviços de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto, prevista no Contrato de Programa nº 186/2018, a serem aplicados no Município de Curitiba.

É vedada a aplicação de recursos do orçamento do Município de Curitiba em obras e serviços para investimentos e melhorias da rede de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto executados fora do seu território.

8. INDICADORES DE DESEMPENHO E METAS

Com o objetivo de avaliar a qualidade dos serviços de abastecimento de água, 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 n° 211, de 19/09/2024, aprovando a Norma de Referência n° 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.

8.1. ÍNDICE DE ATENDIMENTO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - IAA

Consiste no percentual de domicílios residenciais ocupados atendidos com rede pública de abastecimento de água ou com solução alternativa adequada de abastecimento de água prevista pela entidade reguladora infracional (ERI).

FÓRMULA:

$$\textbf{IAA}\ (\%) = \frac{\left(\begin{array}{c}\text{nº de economias } \textbf{residenciais ativas} \text{ de água} + \\ \text{nº de domicílios } \textbf{residenciais com solução alternativa de água}\end{array}\right)}{\text{nº de domicílios } \textbf{residenciais ocupados} \text{ existentes}} \text{ X } 100$$

nº de economias residenciais ativas de água = quantidade total de economias residenciais, cadastradas pelo prestador, com ligação ativa à rede pública de abastecimento de água, 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. Estão incluídas as economias residências atendidas por torneiras comunitárias.

nº de domicílios residenciais com solução alternativa de água = quantidade total de domicílios residenciais, sem cobertura de rede pública de água, com solução alternativa (individual ou coletiva) de abastecimento de água potável adequada, 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 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 abastecimento de água ou atendimento por solução alternativa de água 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 abastecimento de água aquelas previstas pela AGEPAR (Agência Reguladora do Paraná). Enquanto não for publicada norma editada pela AGEPAR prevendo o uso de soluções alternativas de abastecimento de água potável, serão consideradas adequadas as soluções por poços artesianos cadastrados pela prestadora de serviços.

Ligações e economias ativas de água são aquelas que estão em pleno funcionamento. Incluem-se as ligações/economias ativas sem cobrança (por exemplo, instalações próprias do prestador e cobranças suspensas por decisão judicial).

Considera-se que uma economia residencial é equivalente a um domicílio residencial.

No caso de a economia possuir mais de uma fonte de abastecimento de água, por rede pública e solução alternativa, deverá ser contabilizada, para esta economia, apenas o abastecimento por rede pública. Portanto, não devem ser contabilizados os poços artesianos em locais com abastecimento por rede pública.

O domicílio residencial abastecido **com solução alternativa de água** potável, quando **coberto por rede pública** de água **sem ligação**, não deve ser contabilizado na quantidade de domicílios residenciais com solução alternativa de água. Portanto, neste indicador, domicílios servidos pela rede pública de distribuição de água, porém não interligados, não serão contabilizados.

8.2. ÍNDICE DE COBERTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ICA

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

FÓRMULA:

$$\textbf{ICA}\ (\%) = \frac{\left(\begin{array}{c}\text{nº de economias } \textbf{residenciais ativas} \text{ de água} + \\ \text{nº de economias } \textbf{não residenciais ativas} \text{ de água} + \\ \text{nº de economias } \textbf{residenciais inativas} \text{ de água} + \\ \text{nº de economias } \textbf{não residenciais inativas} \text{ de água} + \\ \text{nº de economias } \textbf{residenciais factíveis} \text{ de água} + \\ \text{nº de economias } \textbf{não residenciais factíveis} \text{ de água} + \\ \text{nº de domicílios } \textbf{residenciais com solução alternativa de água} + \\ \text{nº de domicílios } \textbf{não residenciais com solução alternativa de água}\end{array}\right)}{\text{nº de domicílios } \textbf{residenciais e não residenciais, ocupados ou não ocupados}, \text{ existentes}} \text{ X } 100$$

nº de economias residenciais ativas de água = quantidade total de economias residenciais, cadastradas pelo prestador, com ligação ativa à rede pública de abastecimento de água, 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. Estão incluídas as economias residências atendidas por torneiras comunitárias.

nº de economias não residenciais ativas de água = quantidade total de economias não residenciais, incluindo as categorias comerciais, industriais e públicas, cadastradas pelo prestador, com ligação ativa à rede pública de abastecimento de água, 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 de água = quantidade total de economias residenciais, cadastradas pelo prestador, com ligação inativa (suspensa por inadimplência e/ou a pedido do cliente) à rede pública de abastecimento de água, 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 de água = quantidade total de economias não residenciais, incluindo as categorias comerciais, industriais e públicas, cadastradas pelo prestador, com ligação inativa (suspensa por inadimplência e/ou a pedido do cliente) à rede pública de abastecimento de água, 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 de água = quantidade total de economias residenciais, com conexão factível à rede pública de abastecimento de água, no mês de dezembro do ano de referência. Corresponde ao total de economias residenciais situadas em imóveis concluídos, sem ligação à rede, mas cobertos com rede pública de abastecimento de água, excluídos os lotes não edificados 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 abastecimento de água.

nº de economias não residenciais factíveis de água = quantidade total de economias não residenciais, incluindo as categorias comerciais, industriais e públicas, com conexão factível à rede pública de abastecimento de água, 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 com rede pública de abastecimento de água, 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 abastecimento de água.

nº de domicílios residenciais com solução alternativa de água = quantidade total de domicílios residenciais, sem cobertura de rede pública de água, com solução alternativa de abastecimento de água potável 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 comercial da prestadora de serviços.

nº de domicílios não residenciais com solução alternativa de água = quantidade total de domicílios não residenciais, incluindo as categorias comerciais, industriais e públicas, sem cobertura de rede pública de água, com solução alternativa de abastecimento de água potável 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 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 abastecimento de água ou atendimento por solução alternativa de água 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 abastecimento de água aquelas previstas pela AGEPAR (Agência Reguladora do Paraná). Enquanto não for

publicada norma editada pela AGEPAR prevendo o uso de soluções alternativas de abastecimento de água potável, serão consideradas adequadas as soluções por poços artesianos e torneiras comunitárias cadastrados pela prestadora de serviços.

Ligações e economias ativas de água são aquelas que estão em pleno funcionamento. Incluem-se as ligações/economias ativas sem cobrança (por exemplo, instalações próprias do prestador e cobranças suspensas por decisão judicial).

Considera-se que uma economia residencial é equivalente a um domicílio residencial.

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

A economia factível só deve ser contabilizada se houver cobertura da rede pública, ausência de ramal predial e possuir viabilidade técnica para atendimento com o serviço público de abastecimento de água, 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 ou não residencial, abastecido com solução alternativa de água potável, quando coberto por rede pública de água sem ligação, não deve ser contabilizado na quantidade de domicílios com solução alternativa de água. Nesta situação, o domicílio servido pela rede pública de distribuição de água, porém não interligado, será contabilizado como economia factível.

No caso de a economia possuir mais de uma fonte de abastecimento de água, por rede pública e solução alternativa, deverá ser contabilizada, para esta economia, apenas o abastecimento por rede pública. Portanto, não devem ser contabilizados os poços artesianos em locais com abastecimento por rede pública.

8.2.1. Metas para os indicadores IAA e ICA

Manter atendimento de 100% do município com água tratada até o ano 2048.

Observação: De acordo com a Resolução ANA nº 192/2024, só será considerada atingida a meta de universalização no componente abastecimento de água potável do município, quando os indicadores de atendimento (IAA) e de cobertura (ICA), para a abrangência de todo o território do município, atingirem simultaneamente resultados iguais ou superiores à 99% (valor de excelência do padrão de referência).

8.3. ÍNDICE DE PERDAS DE ÁGUA NA DISTRIBUIÇÃO, POR LIGAÇÃO – IPL

Consiste no volume de água perdido na distribuição aos consumidores finais, em relação ao número de ligações ativas de água.

As perdas em um sistema de abastecimento de água podem ocorrer na produção (da captação à estação de tratamento), na reservação (reservatórios) e/ou na distribuição (rede de distribuição e ramais internos das unidades consumidoras), incluindo perdas por vazamentos, extravasamentos, consumos operacionais, perdas por ligações clandestinas ou fraudadas, imprecisão e erros de leitura dos medidores de vazão, ligações sem hidrômetro e ligações não cadastradas.

FÓRMULA:

$$\mathbf{IPL\ (L/lig.dia)} = \frac{\left(\begin{array}{c}\text{Volume de água produzido} + \text{Volume de água tratada importado} \\ -\text{Volume de água consumido} - \text{Volume de água tratada exportado} \\ -\text{Volume de água autorizado não cobrado}\end{array}\right)}{\left(\frac{\text{nº de ligações ativas de água}_{\text{ano}} + \text{nº de ligações ativas de água}_{\text{ano-1}}}{2}\right)} \text{ x } 365$$

Volume de água produzido = volume de água disponível para consumo (compreendendo a água captada pelo próprio prestador de serviços e a água bruta importada) tratada nas unidades de tratamento do prestador de serviços (Estação de Tratamento de Água – ETA ou Unidade de Tratamento Simplificado – UTS), medido ou estimado nas saídas das unidades de tratamento, no período de referência. Inclui também os volumes de água (captada pelo próprio prestador de serviços ou de água bruta importada) que sejam disponibilizados para consumo sem tratamento, medidos nas respectivas entradas do sistema de distribuição.

Obs.: Esse volume pode ter parte dele exportado para outro município atendido ou não pelo mesmo prestador de serviços.

FORMA DE OBTENÇÃO: Para o volume de água produzido no município, será utilizado o cadastro da prestadora de serviços.

Volume de água tratada importado = volume total de água potável, previamente tratada, recebido de outro prestador de serviços ou de outro munícipio do próprio prestador, no período de referência.

FORMA DE OBTENÇÃO: Para o volume de água tratada importado pelo município, será utilizado o cadastro da prestadora de serviços.

Volume de água tratada exportado = volume total de água potável, previamente tratada, transferido para outro prestador de serviços ou outro munícipio do próprio prestador, no período de referência.

FORMA DE OBTENÇÃO: Para o volume de água tratada exportado pelo município, será utilizado o cadastro da prestadora de serviços.

Volume de água consumido = volume total de água consumido por todos os usuários (nas economias residenciais e não residenciais), no período de referência. Compreende o volume micromedido (apurado nos hidrômetros dos clientes), o volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro parado, acrescido do volume de água recuperado. Não inclui o volume de água tratada exportado para outro prestador de serviços ou para outro município do próprio prestador.

O volume recuperado é o volume de água recuperado em decorrência da detecção de ligações clandestinas e fraudes, com incidência retroativa dentro do período de referência, estimados em função das características das ligações eliminadas.

FORMA DE OBTENÇÃO: Para o volume de água consumido pelo município, será utilizado o cadastro da prestadora de serviços.

Volume de água autorizado não cobrado = é o valor da soma dos volumes de água usados para atividades operacionais, emergenciais e sociais, no período de referência.

Os volumes para atividades operacionais compreendem aqueles utilizados como insumo operacional para desinfecção de redes e adutoras, para testes hidráulicos de estanqueidade e para limpeza de redes e reservatórios, além do volume consumido

pelos prédios do próprio prestador. O volume de água para lavagem das unidades de tratamento de água não deve ser considerado.

Os volumes para atividades emergenciais são aqueles distribuídos por caminhões-pipa, em situações de rompimento ou paralisação/colapso do sistema de distribuição de água e populações vitimadas por desastres naturais, e os volumes consumidos pelo Corpo de Bombeiros.

Os volumes para atividades sociais são aqueles utilizados para abastecimento a título de suprimentos sociais, como para favelas e chafarizes, os usos para lavagem de ruas e rega de espaços verdes públicos, fontes públicas e o fornecimento para obras públicas.

FORMA DE OBTENÇÃO: Para o volume de água autorizado não cobrado, será utilizado o cadastro da prestadora de serviços.

nº de ligações ativas de água = quantidade de ligações ativas à rede pública de abastecimento de água, providas ou não de hidrômetro, que estavam conectadas à rede de abastecimento de água e com água disponibilizada pelo prestador no mês de dezembro do período de referência.

Ligações ativas de água são aquelas que estão em pleno funcionamento. Incluem-se as ligações ativas sem cobrança (por exemplo, instalações próprias do prestador e cobranças suspensas por decisão judicial).

FORMA DE OBTENÇÃO: Para o nº de ligações ativas de água no município, será utilizado o cadastro comercial da prestadora de serviços.

UNIDADE: Litros por ligação por dia (L/Lig.dia).

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

SENTIDO PREFERENCIAL: Quanto menor, melhor.

8.3.1. Metas para o indicador IPL

Conforme a Norma de Referência ANA nº 9/2024, a Portaria MCID nº 788, de 1º de agosto de 2024, do Ministério das Cidades, e suas respectivas atualizações.

Além de cumprir as metas estabelecidas, a concessionária deverá comprovar, periodicamente, a adoção de iniciativas que objetivem a redução progressiva e o controle das perdas de água nos sistemas de distribuição de água tratada. Essas iniciativas podem abranger o desenvolvimento de programas, planos, projetos e a execução de intervenções físicas. As ações devem ser justificadas e alinhadas às metas a serem alcançadas na redução de perdas de água.

8.4. INTERMITÊNCIA DO SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - INT

Consiste no percentual de economias ativas afetadas por paralisações e interrupções sistemáticas no abastecimento de água, por período superior a 6 (seis) horas.

FÓRMULA:

$$\textbf{INT}\ (\%) = \frac{\left(\begin{matrix}\text{nº de economias ativas atingidas por paralisações} + \\ \text{nº de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas}\end{matrix}\right)}{\left(\frac{\text{nº de economias ativas de água}_{ano} + \text{nº de economias ativas de água}_{ano-1}}{2}\right)}\ x\ 100$$

nº de economias ativas atingidas por paralisações = quantidade total, inclusive repetições, no período de referência, de economias ativas atingidas por paralisações no sistema de abastecimento de água, que, individualmente, tiveram duração igual ou superior a 6 (seis) horas.

A paralisação é uma interrupção no fornecimento de água ao usuário pelo sistema de distribuição, por problemas em qualquer das unidades do sistema de abastecimento, desde a produção até a rede de distribuição, que tenham acarretado prejuízos à regularidade do abastecimento de água. Inclui, dentre outras, as interrupções decorrentes de reparos e queda de energia.

FORMA DE OBTENÇÃO: Para o nº de economias ativas atingidas por paralisações, no município, por período maior que 6h, será utilizado o cadastro da prestadora de serviços.

nº de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas = quantidade total, inclusive repetições, no período de referência, de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas no sistema de abastecimento de água, que, individualmente, tiveram duração igual ou superior a 6 (seis) horas.

As interrupções sistemáticas, normalmente prolongadas, correspondem à supressão no fornecimento de água da rede de distribuição do município por problemas de produção, de pressão na rede, de subdimensionamento das canalizações, de manobra do sistema, dentre outros, que provocam racionamento ou rodízio.

FORMA DE OBTENÇÃO: Para o nº de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas, no município, por período maior que 6h, será utilizado o cadastro da prestadora de serviços.

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

Economias ativas de água são aquelas que estão em pleno funcionamento.

UNIDADE: Percentual (%).

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

SENTIDO PREFERENCIAL: Quanto menor, melhor.

8.4.1. 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.

8.5. ÍNDICE DAS ANÁLISES DE COLIFORMES TOTAIS DA ÁGUA NO PADRÃO ESTABELECIDO - ICTP

Consiste no percentual das amostras analisadas, coletadas nas saídas das unidades de tratamento de água, nos reservatórios e na rede de distribuição de água, que apresentaram resultados dentro do padrão estabelecido pelo Ministério da Saúde para o parâmetro de concentração de coliformes totais presentes na água.

FÓRMULA:

$$\textbf{ICTP}\ (\%) = \left(\frac{\text{nº de amostras analisadas para coliformes totais com resultado dentro do padrão}}{\text{nº total de amostras analisadas para coliformes totais}}\right) \text{x}100$$

nº de amostras analisadas para coliformes totais com resultado dentro do padrão = quantidade total de amostras analisadas, no período de referência, para o parâmetro coliformes totais, com resultado dentro do padrão estabelecido pelo Ministério da Saúde.

FORMA DE OBTENÇÃO: Para o nº de amostras analisadas para coliformes totais com resultado dentro do padrão, no município, será utilizado o cadastro da prestadora de serviços.

nº total de amostras analisadas para coliformes totais = quantidade total de amostras analisadas, no período de referência, para o parâmetro coliformes totais.

FORMA DE OBTENÇÃO: Para o nº total de amostras analisadas para coliformes totais, 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 exime o Prestador de Serviços do atendimento completo da Portaria de Potabilidade da Água do Ministério da Saúde.

8.5.1. Metas para o indicador

Manter o atendimento de, no mínimo, 95% das amostras analisadas com concentração de coliformes totais dentro do padrão estabelecido pela Portaria GM/MS 888/2021 do Ministério da Saúde, ou outra que vier a substituí-la, e da mesma forma à Resolução CONAMA 357/2005. Os resultados deverão continuar a ser impressos nas faturas das contas de água entregues à população.

8.6. ÍNDICE DE RECLAMAÇÕES DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - IRSA

Consiste na quantidade de reclamações referentes aos serviços de abastecimento de água a cada 100 economias ativas de água.

FÓRMULA:

$$\mathbf{IRSA} = \left(\frac{\text{nº de reclamações dos serviços de abastecimento de água}}{\frac{\text{nº de economias ativas de água}_{ano} + \text{nº de economias ativas de água}_{ano-1}}{2}} \right) \text{x}100$$

nº de reclamações dos serviços de abastecimento de água = quantidade total de reclamações referentes ao(s) sistema(s) de abastecimento de água, 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 recebidas por falta de água;

- Reclamações recebidas sobre vazamentos no sistema de distribuição: vazamentos na rede ou em qualquer parte do sistema de distribuição (reservatórios, registros, estações elevatórias, etc.);
- Reclamações por outros motivos: relativas ao faturamento (conta alta, erro de leitura, entrega de fatura errada, corte indevido, etc.), relativas a solicitações de serviços (atraso na religação de ligações cortadas, atraso na execução de ligação nova, atraso no conserto de rede, de ramal ou de cavalete, 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 abastecimento de água, será utilizado o registro de reclamações nos canais de atendimento ao usuário da prestadora de serviços.

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

Economias ativas de água são aquelas que estão em pleno funcionamento.

FORMA DE OBTENÇÃO: Para o nº de economias ativas de água 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.

8.6.1. 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.

9. REFERÊNCIAS

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.** Disponível em 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. Acesso em 04/12/2023.

Lei Complementar Estadual nº 237, de 09 de julho de 2021. **Institui as Microrregiões dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do Oeste, do Centro-leste e do Centro-litoral e suas respectivas estruturas de governança**. Disponível em https://leisestaduais.com.br/pr/lei-complementar-n-237-2021-parana-institui-as-microrregioes-dos-servicos-publicos-de-abastecimento-de-agua-e-de-esgotamento-sanitario-do-oeste-do-centro-leste-e-do-centro-litoral-e-suas-respectivas-estruturas-de-governanca. Acesso em 27/09/2024.

Decreto Estadual nº 8.924, de 01 de outubro de 2021. **Institui o Regimento Interno Provisório da Microrregião de Água e Esgoto do Centro-Litoral**. Disponível em https://leisestaduais.com.br/pr/decreto-n-8924-2021-parana-institui-o-regimento-interno-provisorio-da-microrregiao-de-agua-e-esgoto-do-centro-lit. Acesso em 27/09/2024.

Decreto nº 5.440, de 4 de maio de 2005. **Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano**. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5440.htm. Acesso em 26/09/2024.

Lei Municipal nº 15.852, de 01 de julho de 2021. **Dispõe sobre a política municipal de proteção, conservação e recuperação do meio ambiente e dá outras providências**. Disponível em https://mid.curitiba.pr.gov.br/2021/00317865.pdf. Acesso em 27/09/2024.

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.

BRASIL. Agência Nacional das Águas – ANA. **Portal da Qualidade das Águas**. Disponível em http://portalpnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx. Acesso em 26/09/2024.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988** – Disponível em: http:// www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em 04/12/2023.

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. Acesso em 27/09/2024.

Portaria GM/MS nº 888, de 04 de maio de 2021. **Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade**. Disponível em https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_07_05_2021.html. Acesso em 27/09/2024.

COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ – SANEPAR**. Plano Diretor SAIC: Sistema de Abastecimento de Água Integrado de Curitiba e Região Metropolitana**. Curitiba: Sanepar, 2022.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. Conselho Nacional de Saúde. **Plano de Segurança da Água: Garantindo a qualidade e promovendo a saúde - Um olhar do SUS** / Ministério da Saúde, Conselho Nacional de Saúde. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2012. 60p.: il. – (Série B. Textos Básicos de Saúde)

BRASIL. **Ministério da Saúde**. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. **Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano** – Brasília: Editorado Ministério da Saúde, 2005.106 p.: il. color. – (Série C. Projetos, Programas e Relatórios)

FREITAS, MB; BRILHANTE, O. G.; ALMEIDA, L. M. - Cad. **Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 17(3):651-660, mai-jun, 2001

Manual de procedimentos de vigilância em saúde ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano / Ministério da Saúde - Secretaria de Vigilância em Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

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 **- 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. Acesso em 15/10/2024.

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.

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)

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. Acesso em 15/10/2024.

IBGE. **Censo 2022**. Cidades. Paraná – Curitiba. Disponível em: http://cidades.ibge.gov.br/. Acesso em: 26/09/2024.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – **Vocabulário Básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente**. 2ª ed., Rio de Janeiro, 2004.

Who, 2011 - WHO. World Health Organization. *Guidelines for drinking-water quality*. Geneva: WHO. Fourth edition. 2011.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Caderno metodológico para ações de educação ambiental e mobilização social em saneamento**. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental Programa de Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento. -- Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2009. Disponível em http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/CadernoMetodologico.pdf. Acesso em 16/07/2013

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Mananciais**, 2015. Disponível em https://antigo.mma.gov.br/component/k2/item/8047-mananciais.html. Acesso em 20/02/2024.

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.

GRANZIERA, Maria Luiza Machado. **Direito Ambiental**. São Paulo: Editora Atlas, 2009, p. 513-529

MENEZES, Luiz Carlos. **Considerações sobre saneamento básico, saúde pública e qualidade de vida.** Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, v.23, n.1, p. 26, jan./mar., 1984.

SHREVE, R.N. e BRINK, J.A.Jr., **Indústrias de Processos Químicos**, Guanabara Dois S/A. Rio de Janeiro, 1980.

TORO, A., WERNECK, N.M.D. **Mobilização Social**, Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal, Secretaria dos Recursos Hídricos, Associação Brasileira de Ensino Agrícola Superior – ABEAS, UNICEF, Brasília, 1997.

TROPPMAIR, H. **Metodologia Simples para Pesquisar o Meio Ambiente**, Graff Set - Rio Claro, 1988.

Planos Setoriais

Saneamento Básico

Volume II
Plano Municipal de Abastecimento de Água