

# PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE CORUMBATAÍ - SP.

Corumbataí  
abril de 2021

## SUMÁRIO

1	apresentação .....	1
2	Objetivo.....	2
3	Metodologia.....	3
4	Caracterização do Município de Corumbataí-sp.....	4
4.1.	História .....	4
4.2.	Localização.....	6
4.3.	Aspectos Ambientais .....	6
4.3.1.	Clima.....	6
4.3.2.	Vegetação.....	7
4.3.3.	Relevo e Solo.....	9
4.3.4.	Hidrografia .....	10
4.4.	Perfil Municipal .....	11
4.5.	Projeção Populacional .....	12
5.	diagnóstico do sistema abastecimento de água .....	14
5.1.	Sistema de Captação (Nascentes).....	14
5.2.	Sistema independente de abastecimento _Bairro Nosso Recanto .....	22
5.3.	Estação de tratamento de água – ETA .....	24
5.4.	Sistema de Reservação .....	28
5.5.	Sistema de distribuição de água tratada .....	30
5.6.	Recomendação de Melhorias .....	31
5.6.1.	Captação: .....	31
5.6.2.	ETA.....	31
5.6.3.	Sistema de reservação .....	31
5.6.4.	Distribuição de água tratada. ....	32
5.7.	População abastecida e demanda atual .....	32
5.8.	Projeção de demanda futura baseada nos estudos de crescimento populacional e consumo per capita .....	33
5.9.	Déficit de atendimento .....	33
5.10.	Número de ligações e de economias abastecidas .....	34
5.11.	Número de ligações e de economias atendidas – atual e projeção futura;.....	34
5.12.	Estudos de mananciais alternativos de abastecimento de água .....	35
5.13.	Outorga da água – Política Estadual de Recursos Hídricos .....	36
5.14.	Planos, programas e projetos elaborados e em fase de execução no território municipal	36

5.15. Arranjo institucional, sistema de gestão, de planejamento, de tarifação, de regulação e de controle; .....	37
5.16. Despesas e receitas operacionais .....	37
6. diagnóstico atual do sistema de esgotamento sanitário.....	38
6.1. Caracterização geral do Sistema de Tratamento de Esgoto .....	38
6.1.1. Eficiência da ETE.....	41
6.1.2. Corpo receptor .....	41
6.2. População atendida e demanda atual.....	42
6.3. Projeção de demanda futura baseada nos estudos de crescimento populacional	42
6.4. Déficit de atendimento – fatores determinantes, causas e consequências;.....	43
6.5. Número de ligações e de economias atendidas – atual e projeção futura;.....	44
6.6. Caracterização dos sistemas coletivos não operados pelo Serviço de Água e Esgoto (população atendida, área de abrangência, perspectiva de ampliação, tipo de tratamento, eficiência, corpo receptor, problemas e dificuldades); .....	44
6.7. Corpos receptores (caracterização, localização, análise preliminar da capacidade, impactos ambientais); .....	45
6.8. Estudo epidemiológico correlacionando-o com os serviços de saneamento básico;46	
6.9. Planos, programas e projetos elaborados e em fase de execução no território municipal;48	
6.10. Arranjo institucional, sistema de gestão, de planejamento, de tarifação, de regulação e de controle; .....	48
6.11. Despesas e receitas operacionais .....	49
6.12. Problemas, dificuldades e recomendações.....	50
6.12.1. Rede coletora:.....	50
6.12.2. Estação Elevatória: .....	50
6.12.3. Estação de Tratamento de efluentes:.....	50
7. Diagnóstico dos serviços de limpeza urbana e manejo dos Resíduos sólidos.....	51
7.1. Caracterização do sistema de coleta e limpeza do município .....	51
7.2. Resíduos comuns (não recicláveis) .....	51
7.3. Resíduos recicláveis .....	52
7.3.1. Resíduos verdes – resíduos de poda e capina.....	55
7.3.2. Resíduos de serviços de saúde (RSS).....	55
7.3.3. Resíduos da construção civil (RCC).....	55
7.4. Caracterização do aterro municipal.....	56
7.5. Capacidade instalada e limite .....	58
7.6. População atendida de demanda atual .....	60
7.7. Projeção de demanda futura baseada no estudo de crescimento populacional ...	60
7.8. Tempo de vida útil do aterro municipal.....	61
7.9. Déficit de atendimento .....	61

7.10. Arranjo institucional, sistema de gestão, de planejamento, de tarifação, de regulamentação e de controle.....	61
7.11. Planos, programas e projetos desenvolvidos e em desenvolvimento.....	62
7.12. Despesas e receitas operacionais .....	63
8. Diagnóstico do Sistema atual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas .....	63
8.1. Caracterização e análise do atual sistema de drenagem do município .....	63
8.2. Mapeamento do Sistema Hidrográfico .....	63
8.3. Plano Diretor e os rebatimentos sobre o sistema de drenagem; .....	65
8.4. Legislação municipal de parcelamento do solo e outras abordagens sobre drenagem; .....	65
8.5. Estudo do lançamento clandestino de esgotos – análise causas e consequências;.....	65
8.6. Identificar as áreas e principais tipos de problemas (inundações, enchentes, alagamentos, transbordamentos do sistema natural e construído, subdimensionamento, obstrução) correlacionando-o com frequência e causas; .....	66
8.7. Identificar as regiões com maior vulnerabilidade sob o ponto de vista de infraestrutura (ausência, precariedade e obsolescência); .....	67
8.8. Caracterização do arranjo institucional de sistema planejamento e gestão;.....	67
8.9. Operação e manutenção do sistema de drenagem;.....	68
8.10. Identificar planos, programas e projetos em desenvolvimento, já desenvolvidos ou em elaboração;.....	68
9. Análise das constantes alterações nos critérios de uso e ocupação do solo e suas implicações sobre a capacidade da infraestrutura instalada .....	68
10. Compilação de dados do meio físico, biológico e socioeconômico .....	72
10.1. Caracterização Física das Unidades Territoriais de Análise e Planejamento .....	72
10.1.1. Geomorfologia .....	72
10.1.2. Geologia .....	72
10.1.3. Hidrogeologia e solo .....	73
10.2. Determinação do ordenamento das unidades territoriais .....	74
10.3. Identificação dos agentes locais envolvidos direta e indiretamente com o saneamento ambiental.....	74
10.4. Realização de visitas técnicas e entrevistas para complementação de dados .....	74
10.4.1. Diagnóstico social .....	74
11. Determinação de Projeções e Demandas do Sistema de Saneamento .....	75
11.1. Cenário evolutivo .....	75
11.1.1. Sistema de Abastecimento de Água .....	75
11.1.2. Sistema de Coleta.....	76
11.1.3. Sistema de Tratamento de esgotos.....	77
11.1.4. Sistema de Coleta de Resíduos Sólidos .....	78
11.2. Diretrizes Gerais .....	79
11.2.1. Novos empreendimentos .....	79

11.2.2. Consumo de água.....	80
11.2.3. Relação taxa água / esgoto.....	80
11.2.4. Diretrizes para obras em vias públicas.....	80
11.3. Plano de metas.....	80
11.3.1. Sistema de Captação e Abastecimento de Água .....	80
11.3.2. Sistema de Coleta e Tratamento de Esgotos Sanitários .....	82
11.3.3. Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas.....	83
11.3.4. Serviços de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos.....	84
11.4. Divulgação do Plano .....	84
11.5. Audiência Pública .....	85
11.6. Plano Municipal – versão final .....	86
11.7. Projeto de Lei.....	86
11.8. Elaboração de Plano de Contingência .....	86
11.8.1. Atuação do município em contingências .....	87
11.9. Elaboração de mecanismos de acompanhamento.....	95
12. Referências .....	100

### Lista de Tabelas

Tabela 1: Sub-bacias hidrográficas, Corumbataí. ....	11
Tabela 2: Características do Município de Corumbataí-SP.....	12
Tabela 3: Estrutura educacional, Corumbataí-SP.....	12
Tabela 4: Projeção Populacional, Corumbataí-SP.....	13
Tabela 5: Consumo Medido - abastecimento de água, Corumbataí-SP.....	32
Tabela 6: Projeção de demanda futura - abastecimento de água, Corumbataí-SP.....	33
Tabela 7: Economias abastecidas x categoria, Corumbataí-SP.....	34
Tabela 8: Projeção do nº de ligações - água. ....	34
Tabela 9: Sub-bacias hidrográficas – capacidade de produção.....	35
Tabela 10: Outorgas – Captação para o abastecimento público.....	36
Tabela 11: Dimensões da lagoa. ....	38
Tabela 12: Projeção de demanda futura - esgoto. ....	43
Tabela 13: Projeção do nº de ligações - esgoto.....	44
Tabela 14: Caracterização dos resíduos recicláveis coletados no município.....	52
Tabela 15: Capacidade (volume disponível) no aterro municipal.....	59
Tabela 16: Projeções de demanda de resíduos sólidos em toneladas.....	60

Tabela 17: Sub-bacias hidrográficas, Corumbataí. ....	64
Tabela 18: Cenário abastecimento de água. ....	75
Tabela 19: Cenário sistema de coleta de esgotos. ....	76
Tabela 20: Cenários para a eficiência da ETE. ....	77
Tabela 21: Cenários para a eficiência da ETE. ....	79
Tabela 22: Metas para o Sistema de Captação e Abastecimento de Água. ....	81
Tabela 23: Metas para o Sistema de Coleta e Tratamento de Esgotos Sanitários. ....	82
Tabela 24: Metas para o Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas. ....	83
Tabela 25: Metas para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos. ....	84
Tabela 26: Contingência a ocorrências no sistema de abastecimento de água. ....	88
Tabela 27: Contingência a ocorrências no sistema de esgotamento sanitário. ....	90
Tabela 28: Contingência a ocorrências no sistema de resíduos sólidos. ....	92
Tabela 29: Contingência a ocorrências no sistema de drenagem urbana. ....	94
Tabela 30: Indicadores de qualidade no Sistema de Abastecimento de Água. ....	96
Tabela 31: Indicadores de qualidade no Sistema de Esgotamento Sanitário. ....	97
Tabela 32: Indicadores de qualidade no Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos. ....	98
Tabela 33: Indicadores de qualidade no Sistema de Drenagem Urbana. ....	99

### **Lista de Figuras**

Figura 1: Limites do Município de Corumbataí – SP .....	6
Figura 2: Clima do Município de Corumbataí – SP .....	7
Figura 3: Tipologia de vegetação no Município de Corumbataí – SP. ....	8
Figura 4: Tipologia de Solos no Município de Corumbataí – SP .....	9
Figura 5: Vista Geral – Sistema de abastecimento .....	16
Figura 6: Nascente 03 – Sítio Montuana. ....	19
Figura 7: Visão da área da ETA. ....	25
Figura 8: Organograma do sistema de gestão, Sistema de água e esgoto. ....	37
Figura 9: Valores da tarifa de água e esgoto. ....	37
Figura 10: Valores dos preços públicos de demais serviços. ....	38
.Figura 11: Resultado análise de saída ETE. ....	45
.Figura 12: Doenças relacionadas a água. ....	47

Figura 13: Organograma do sistema de gestão, Sistema de água e esgoto. ....	48
Figura 14: Valores da tarifa de água e esgoto. ....	49
Figura 15: Gráfico representando a caracterização volumétrica dos resíduos destinados ao aterro no município de Corumbataí.....	52
Figura 16: Percentual de resíduos recicláveis coletados no município. ....	53
Figura 17: Localização do aterro sanitário do município de Corumbataí – SP(longitude 47°37'53" e latitude 22°11'03). ....	56
Figura 18: Croqui do projeto do aterro municipal. ....	59
Figura 19: Organograma Prefeitura Municipal. ....	62
Figura 20: Subbacias do Município de Corumbataí. ....	64
Figura 21: Organograma - drenagem urbana. ....	67
Figura 22: Uso do solo em Corumbataí. ....	69
Figura 23: Zoneamento Urbano - Corumbataí. ....	71

### Lista de Fotos

Foto 1: Sítio San German – Nascente 01 – captação .....	17
Foto 2: Sítio Pousada da Felicidade – Nascente 02 – captação .....	18
Foto 3: Sítio Pousada da Felicidade – Caixa receptora das nascentes 01 e 02.....	18
Foto 4: Sítio Montuana – Nascente 03 – captação .....	20
Foto 5: Sítio Montuana – Vista 1 – casa de filtração e desinfecção .....	20
Foto 6: Sítio Montuana – Nascente 03 – Vista 2 – casa de filtração e desinfecção.....	21
Foto 7: Sítio Montuana – Ponto inicial de distribuição para as propriedades rurais.....	21
Foto 8: Reservatórios Elevados - 15 m <sup>3</sup> - Nosso Recanto .....	22
Foto 9: Sistema de cloração – Nosso Recanto .....	23
Foto 10: Filtro Dinâmico – ETA Corumbataí - SP.....	25
Foto 11: Ponto de entrada de água, Filtro Dinâmico (aguardando manutenção) – ETA Corumbataí - SP.....	26
Foto 12: Filtro lento – ETA Corumbataí - SP.....	26
Foto 13: Chegada da água, Filtro lento – ETA Corumbataí - SP.....	27
Foto 14: Filtro ascendente – ETA Corumbataí - SP.....	27
Foto 15: Ponto de adição de produtos químicos – ETA Corumbataí - SP.....	28
Foto 16: Equipamentos de adição de produtos químicos – ETA Corumbataí - SP.....	28
Foto 17: Reservatório Elevado - 400 m <sup>3</sup> .....	29

Foto 18: Reservatório Semienterrado - 350 m <sup>3</sup> .....	29
Foto 19: Reservatório Elevado - 50 m <sup>3</sup> .....	30
Foto 20: Receptor de esgoto após EEE.....	39
Foto 21: Lagoa de estabilização. ....	40
Foto 22: Entrada de efluente - lagoa de estabilização. ....	40
Foto 23: Saída de efluente - lagoa de estabilização. ....	41
Foto 24: Ponto de lançamento, rio Corumbataí (latitude: 22°14'03,520972”S e na longitude: 47°36'58,21953” O).....	42
Foto 25: Coletores públicos seletivos. ....	54
Foto 26: Caminhão de coleta de materiais recicláveis. ....	54
Foto 27: Vala em operação. ....	57
Foto 28: Despejo de resíduos comuns. ....	57
Foto 29: Cobertura de resíduos com o solo da área. ....	58
Foto 30: Vala fora de operação. ....	58

## **1 APRESENTAÇÃO**

Este Relatório contempla a Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Corumbataí -SP, para os sistemas de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Drenagem e Manejo de Águas Pluviais e Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos foi elaborada, seguindo as diretrizes da Lei nº 14.026/20, Decreto nº 7.217/2010, Decreto nº 7.404/2010 e Resolução Recomendada nº 75/2009 do Ministério das Cidades, buscando, sintetizar as informações das quatro vertentes de Saneamento Básico.

Assim, foi realizada a atualização dos dados técnicos e cenários do sistema de saneamento básico atual, buscando atingir a melhor performance em todo o ciclo de serviços que tangem a universalização do serviço público de saneamento básico.

## 2 OBJETIVO

A Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Corumbataí -SP, tem como objetivo apresentar o diagnóstico e a atualização dos dados relacionados aos sistemas de abastecimento de água potável, esgotamento Sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais de forma atualizada, visando planejar melhorias, considerando o horizonte de 20 anos.

Através da compilação e consolidação dos novos dados, a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico, buscou observar melhorias realizadas conforme planejamento anterior, definir novos horizontes, atualizar prazos e ações de curto, médio e longo prazo para a universalização dos Sistemas de Saneamento Básico, considerando a ampliação progressiva prevista nos serviços.

Considerando os investimentos realizados na estrutura de saneamento básico do município de Corumbataí – SP, esta Revisão do PMSB, promoverá a melhor visão futura quanto aos setores de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, e Drenagem e Manejo de Águas pluviais e Resíduos Sólidos, garantindo excelente qualidade dos serviços, visando atender e se antecipar quanto às decisões de melhoria e ampliação no atendimento.

A revisão e adequação nos prazos e metas do PMSB buscará atingir melhoria nas condições de sustentabilidade técnica, econômica, social e ambiental dos serviços de saneamento básico.

### 3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada partiu do levantamento de dados cadastrais junto a Prefeitura Municipal de Corumbataí – SP, sendo realizadas reuniões técnicas, além da realização de pesquisas e levantamentos de campo, visando à atualização de informações e dados associados à discussão de propostas e de resultados obtidos ao longo do desenvolvimento do trabalho.

O PMSB contempla, numa perspectiva integrada, a avaliação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos e o licenciamento ambiental das atividades específicas (água, esgoto, resíduos sólidos, drenagem, entre outros), ações locais de abastecimento de água, disposição final dos resíduos sólidos, manejo dos resíduos sólidos urbanos e de águas pluviais, considerando, além da sustentabilidade ambiental, a sustentabilidade administrativa, financeira e operacional dos serviços e a utilização de tecnologias apropriadas.

Dessa forma, a partir do conjunto de elementos de informações levantadas, diagnósticos, definição de objetivos, metas, instrumentos, programas, execução, avaliação e controle social, tornam-se possíveis a construção do planejamento e a execução das ações de saneamento no âmbito territorial do município de Corumbataí – SP, visando posteriormente submetê-las à apreciação da sociedade civil.

É importante destacar que são previstas a continuidade, a avaliação e a complementação permanente do presente PMSB, na medida em que este é concebido como processo de planejamento e não como um documento que se finaliza nos limites de um relatório conclusivo.

Os desdobramentos a serem propostos, as ações pontuais emergenciais e outros estudos complementares deverão ser executados e submetidos à análise conjunta de todos os envolvidos para que, observados os princípios norteadores da elaboração original do Plano, não se interrompa ou se altere em demasia o processo de planejamento pactuado.

Toda metodologia utilizada bem como parâmetros e diretrizes para o estudo e roteiro específico para apresentação de material cartográfico foram preconizadas junto às normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

## **4 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CORUMBATAÍ-SP.**

### **4.1. História**

No final do período do Brasil Colônia, tem início em 1821, quando o Governador da então Província de São Paulo Carlos Augusto Oeybhausen concedeu a Francisco da Costa Alves, uma enorme Gleba de Terras nos Sertões do Morro Azul, a Sesmaria do Rio Corumbataí. A Fundação do Município se dá com a chegada da Família dos Costa Alves e sua numerosa caravana juntamente com escravos no Ano de 1926. No Ano de 1844, com a Divisão da Sesmaria entre os filhos de Costa Alves, Domingos José da Costa Alves inicia uma nova fazenda no extremo norte da antiga sesmaria, denominando-a de “Fazenda São José”

Em 1884, a Companhia Rio Claro de Estradas de Ferro, mais tarde Rio Claro Railway, estendeu seus trilhos da cidade de Rio Claro até a Cidade de São Carlos do Pinhal (atualmente São Carlos), onde foi construída uma estação nas proximidades da sede da Fazenda São José com o nome de Corumbatahy. Nos anos que se seguiram, começaram a se instalar nas proximidades da estação pequenos comerciantes que deram origem ao povoado. Mais tarde, no final do século XIX, o restante da Fazenda São José foi vendida pelos herdeiros dos Costa Alves para Companhia da Pequena Propriedade que tinha por objetivo vender pequenas áreas de terras para lavradores com poucos recursos. Durante o mandato do governador Jorge Tibiriçá entre os anos de 1904 e 1908, teve como meta a criação de núcleos coloniais para fixação dos imigrantes estrangeiros em solo paulista, com a finalidade de aumentar a produção agrícola. Esta finalidade coincidia plenamente com os planos e propósitos da Companhia da Pequena Propriedade, os diretores desta entraram em entendimento com o Governo do estado para fixação de um núcleo colonial nas terras da Fazenda São José do Corumbataí. Dando continuidade a implantação do Núcleo Colonial, o Governo do Estado adquire metade da Companhia da Pequena Propriedade, metade da Fazenda São José e dá início ao processo de loteamento e colonização da fazenda citada acima, sob o nome de “Núcleo Colonial Dr. Jorge Tibiriçá”.

Em 1905 o Governo do Estado reserva uma área de 20 alqueires na margem direita do Rio Corumbataí, onde se encontrava a estação ferroviária, que

seria destinada a futura povoação e a um centro industrial e comercial do núcleo, no mesmo ano o Governo envia o Engenheiro Tertuliano Gonçalves para levantar a planta do núcleo colonial e projetar a planta da futura povoação, com 4 ruas e 5 avenidas, sendo que entre as avenidas 1 e 2 as ruas 3 e 4 foi reservada uma construção de uma Igreja em devoção a São José e seu respectivo pátio. No ano de 1908 Corumbataí já contava com um distrito policial com um sub delegado e dois praças. Por volta 1910, o povoado de Corumbataí já contava com uma moderna olaria e uma serraria. Em 1912 é concluída a Igreja Matriz de São José no terreno que lhe havia sido reservado por ocasião da criação do núcleo colonial. Em 17 de dezembro de 1919 o povoado de Corumbataí, foi elevado a categoria de Distrito de Paz, com o núcleo colonial prosperando, o povoado de Corumbataí crescia, novas casas foram sendo construídas, no ano de 1920 o povoado já dispunha de energia elétrica. Em 1923 a Igreja Matriz de São José foi elevada a condição de Paróquia, pertencendo a Diocese de São Carlos. A década de 1920 foi muito promissora para Corumbataí, que já contava além da eletricidade, com clube recreativo e cinema, porém faltava água encanada domiciliar para os moradores. No final de 1938 foi inaugurado o sistema de abastecimento de água urbano. As ideias de emancipação do município começaram a surgir em 1929, entretanto, somente em 24 de dezembro de 1948 Corumbataí conseguiu sua emancipação política, através da Lei Estadual nº 233/1948, graças ao empenho do jovem Deputado Estadual Ulysses Guimarães, na ocasião o Governador do Estado era a figura emblemática do Dr. Adhemar Pereira de Barros. As primeiras eleições em Corumbataí aconteceram no dia 13 de março de 1949, onde foram eleitos o prefeito e os vereadores. Dentre os imigrantes que se fixaram no município podemos citar os de origem: Italiana, Alemã, Polonesa, Lituanos e Russos.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Fonte: Oscar de Arruda Penteadó - "Corumbataí - Subsídio para sua história. (Disponível em: <http://www.corumbatai.sp.gov.br/index.php/historia>)

## 4.2. Localização

O município de Corumbataí está localizado na região sudeste do Estado de São Paulo. A localização em coordenadas geográficas são latitude 22°13'12" sul e longitude 47°37'33" oeste, apresentando área territorial de 278,14 km<sup>2</sup>, estando inserido na mesorregião de Piracicaba e na microrregião de Rio Claro.

Tem seus limites territoriais com os municípios de Analândia, Santa Cruz da Conceição, Rio Claro, Leme e Itirapina, conforme é demonstrado na figura a seguir.

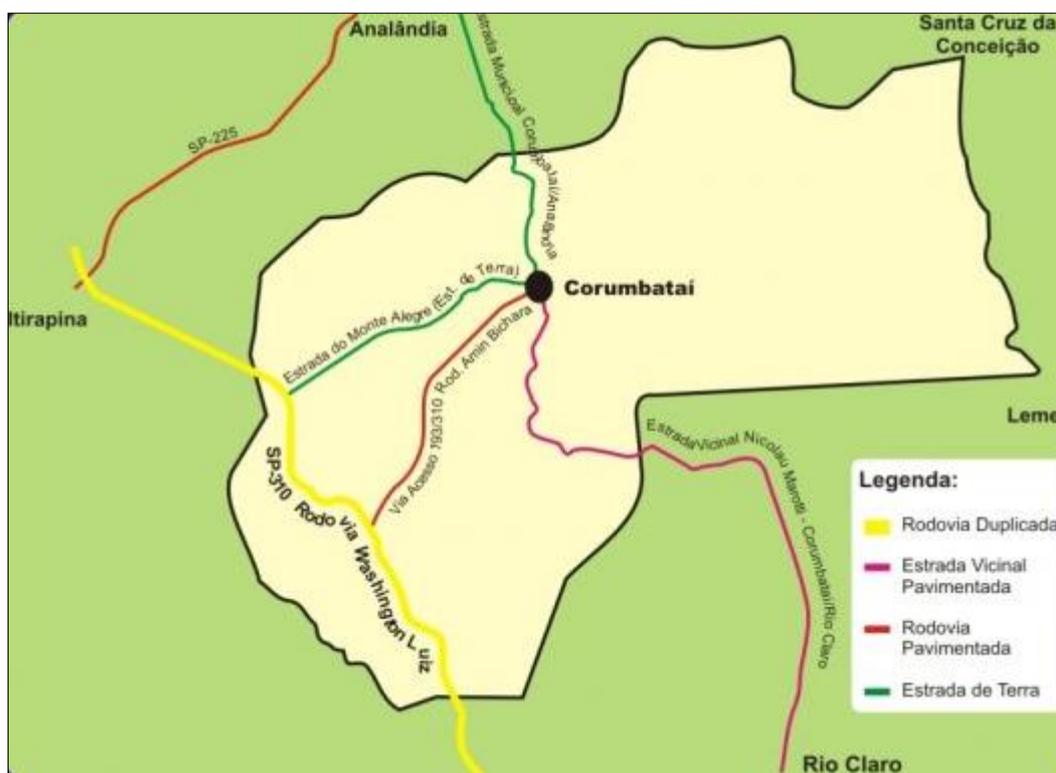


Figura 1: Limites do Município de Corumbataí – SP  
Fonte: Site da Prefeitura Municipal de Corumbataí

## 4.3. Aspectos Ambientais

### 4.3.1. Clima

Corumbataí apresenta clima seco no período de inverno com temperaturas inferiores a 18°C. No verão, o clima é chuvoso com temperaturas superiores a 22°C, com precipitação média anual de aproximadamente 1.194 mm de chuva ao ano, distribuídos em aproximadamente 90 dias de chuva. A temperatura média anual é

20.5°C, sendo janeiro e fevereiro considerados os meses mais quentes, com temperatura média de 23.1°C e julho o mês com as temperaturas mais baixas, com média de 16.7°C. (Plano Diretor de Recursos Hídricos, página 18)

A figura a seguir ilustra a característica climática no território municipal, sendo com classificação subtropical com inverno seco e verão quente.

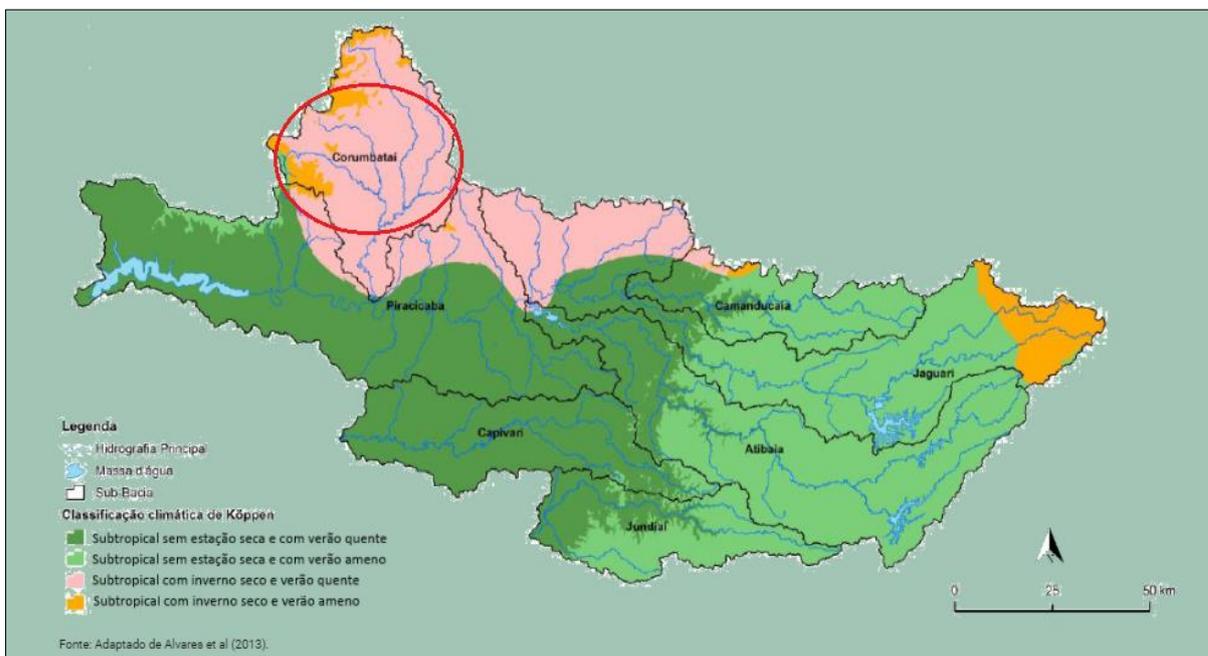


Figura 2: Clima do Município de Corumbataí – SP  
Fonte: Plano de Bacias 2020 a 2035.

#### 4.3.2. Vegetação

Corumbataí tem a maioria de seu território ocupado por brejos, campos alagados, campos altos e remanescentes de mata atlântica, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e o Instituto Florestal (IF), é classificada com predominância de cerrado e a mata atlântica.

A área territorial está inserida na APA Corumbataí/Botucatu/Tejupá, criada pelo Decreto Estadual nº 20.960/1983, possui uma área de 251.615,12 hectares localizados no Centro Sul Paulista. As formações de Floresta Estacional Semidecidual, apresentam-se em grande parte em bom estado de conservação, com alta diversidade de espécies arbóreas e estrutura florestal definida (como altura do dossel e estratificação). Os fragmentos de Savana (Cerrado) se localizam principalmente na depressão periférica, com solos de textura arenosa. Diferente dos fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual, estão localizados em áreas de

relevo mais suave (Plano Diretor Municipal, 2017) e na APA Piracicaba/Juqueri Mirim, criada em 1991 pela Lei Estadual nº 7.438/1991 visa proteger a Mata Atlântica, matas ciliares e vegetação de várzea. Possui uma área de 107.596 hectares e é localizada no Meio Oeste Paulista abrangendo as cidades de: Analândia, Corumbataí, Itirapina, Ipeúna e Rio Claro. Conforme informações do Sistema Ambiental Paulista, está situada, geomorfologicamente, em parte das Cuestas Basálticas da Bacia do Paraná, apresenta um relevo escarpado no sentido da Depressão Periférica. Conta também com inúmeros morros testemunhos que, assim como as escarpas, foram esculpidos por erosão diferencial entre o Arenito e o Basalto (Alto Uruguai, 2017).

A figura a seguir apresenta a tipologia de vegetação.

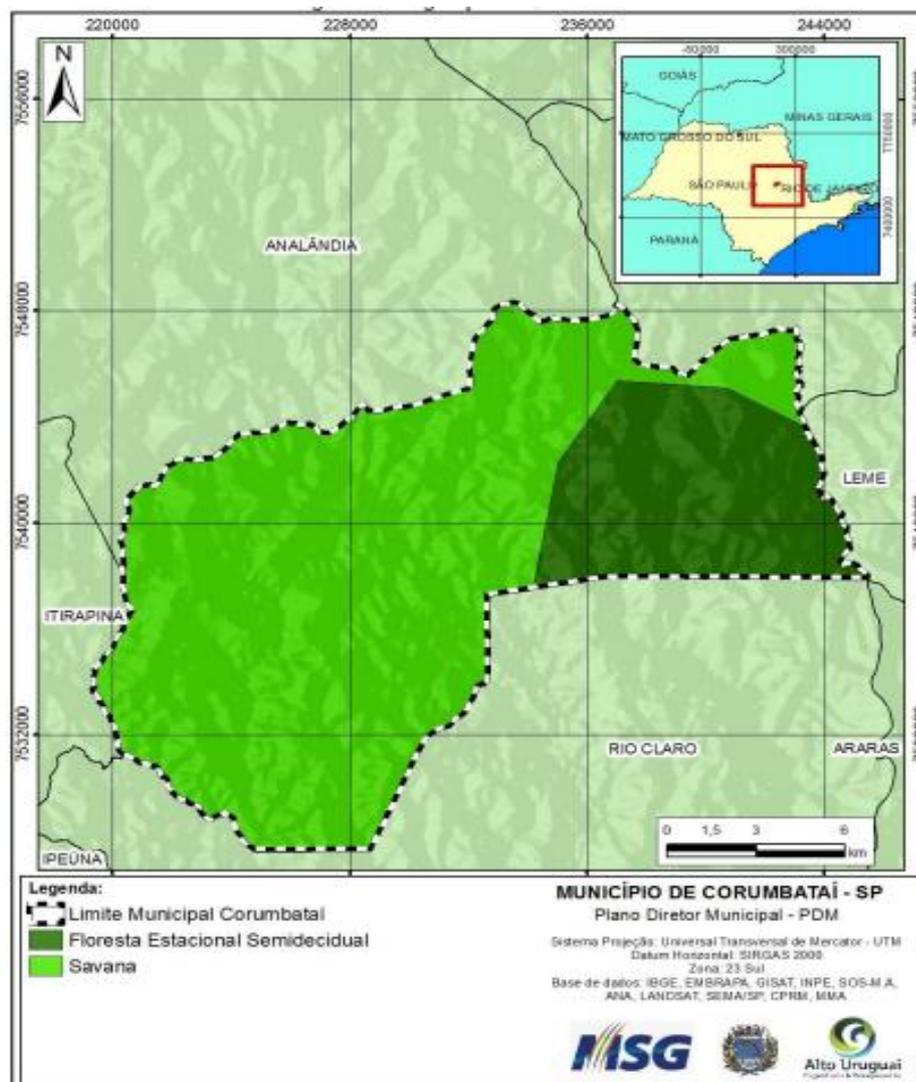


Figura 3: Tipologia de vegetação no Município de Corumbataí – SP  
Fonte: Elaborado por Alto Uruguai, 2017

### 4.3.3. Relevo e Solo

Corumbataí tem relevo formado por cuestas basálticas, a vegetação é abundante do tipo cerrado, destacando a Serra de São Pedro e Itaqueri, sendo comuns os morros testemunhos, que são colinas de topo plano, situadas diante de uma escarpa de cuesta e somados a amplos vales e áreas de várzeas. (Atlas Ambiental, disposto em: <http://www.rc.unesp.br/igce/ceapla/atlasv3/geologia.php>)

Segundo Alto Uruguai, 2017, o município de Corumbataí, apresenta tipos de solo: Latossolos, Neossolos e Argissolos.

Conforme EMBRAPA SOLOS (2011), a sua maioria é caracterizada por Latossolos Vermelho Amarelos Distróficos em uma junção com Latossolos Vermelhos Distróficos e Neossolos Quartzarenicos Orticos. A figura a seguir demonstra a distribuição de solos na área territorial de Corumbataí.

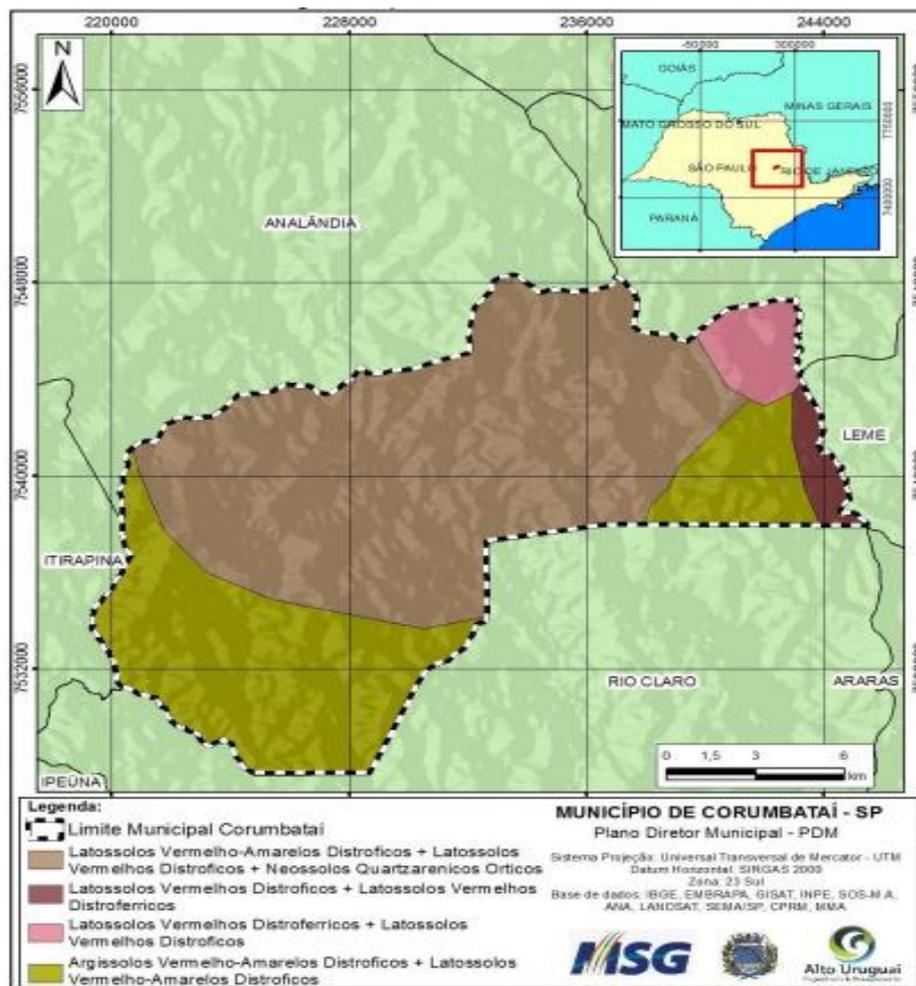


Figura 4: Tipologia de Solos no Município de Corumbataí – SP  
Fonte: Elaborado por Alto Uruguai, 2017

#### **4.3.4. Hidrografia**

##### **4.3.4.1. Bacias PCJ**

A partir da Lei Estadual nº 9.034, de 27 de dezembro de 1994, foi constituída as Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs). Dentre as UGRHI's contidas nas limitações do Estado de São Paulo, a de interesse é a UGRHI de número 05, na qual Corumbataí - SP está inserida, UGRHI esta denominada como Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (Bacias PCJ), ressaltando que o município possui uma pequena área na UGRHI 09, referente à Bacia Hidrográfica do Rio Mogi – Guaçu. As Bacias PCJ abrangem, total ou parcialmente, territórios de 76 municípios sendo que 71 pertencem ao estado de São Paulo e 5 ao estado de Minas Gerais. Boa parte destes municípios possui a área urbana ou parte expressiva da população na área de contribuição das Bacias PCJ. A área total de drenagem superficial é de, aproximadamente, 15.377 km<sup>2</sup>, sendo 92,45% na porção paulista e 7,55% na porção mineira. Nesta área de drenagem, estão inseridas três bacias hidrográficas: Bacia do Rio Capivari (1.568 km<sup>2</sup>), Bacia do Rio Jundiá (1.154 km<sup>2</sup>) e Bacia do Rio Piracicaba (12.655 km<sup>2</sup>). (Plano de bacias hidrográficas 2020-2035)

##### **4.3.4.2. Bacia do Rio Corumbataí**

Segundo o Atlas Ambiental da Bacia do Corumbataí, esta bacia faz parte da primeira zona hidrográfica do Estado de São Paulo que abrangendo a parte superior do Rio Tietê, desde suas cabeceiras até a Barragem de Barra Bonita, num percurso de 592 km. Esta zona é responsável pela drenagem 32.710 km<sup>2</sup>, e compreende dez bacias hidrográficas, dentre elas a bacia do rio Piracicaba que é composta pelas bacias dos rios Jaguari com 4.339 km<sup>2</sup>, do Rio Corumbataí com 1.710 km<sup>2</sup> e do Rio Atibaia com 1.030 km<sup>2</sup> (CETESB, 1984). A figura 02 apresenta a representação da sub-bacia do rio Corumbataí frente ao Estado de São Paulo. O rio Corumbataí corre, desde sua nascente, na região de Analândia, até sua foz, no rio Piracicaba, sobre diversos tipos litológicos identificados com as unidades estratigráficas. Devido à estruturação causada pelo Domo de Pitanga, as unidades estratigráficas do alto curso (formações Botucatu, Pirambóia e Corumbataí) e do baixo curso (Formação

Corumbataí) são mais jovens que as do médio curso (Grupo Itararé e Formação Tatuí).

A bacia hidrográfica do Rio Corumbataí pode ser citada como desenvolvida a partir da Era Cenozóica, com cabeceiras nas cuestas da Serra Geral e litologias típicas da bacia sedimentar do Paraná. A altimetria varia entre 1.058 m na Serra do Cuscuzeiro, próximo a área urbanizada no município de Analândia - SP na qual faz divisa e 470 m na desembocadura do Rio Piracicaba, no município de Piracicaba – SP.

#### 4.3.4.3. Bacias Municipais

O Plano Diretor de Recursos Hídricos do Município, elaborado em 2014, demonstra a existência de 12 sub-bacias e 524 nascentes na área territorial de Corumbataí, sendo apresentadas na tabela a seguir:

Tabela 1: Sub-bacias hidrográficas, Corumbataí.

Sub-bacias	Área (ha)	Nº de nascentes	Comp. cursos d'água (m)
Córrego do Ferraz	2.260	20	27.813
Ribeirão da Boa Vista	4.351	22	38.543
Ribeirão da Jacutinga	5.129	18	47.700
Rio da cabeça	11.931	40	87.387
Ribeirão do Jacu	2.088	30	35.556
Ribeirão Claro	1.989	44	41.010
Ribeirão da Pedra Vermelha	3.465	73	74.322
Ribeira do Barro	2.609	41	38.034
Rio Corumbataí Superior	4.551	81	78.868
Rio Corumbataí Médio	4.006	62	79.029
Ribeirão do Moquém	3.678	23	41.274
Ribeirão do Roque	6.576	70	99.222
<b>Total</b>	<b>52.634</b>	<b>524</b>	<b>688.758</b>

Fonte: Plano Diretor de Recursos Hídricos de Corumbataí, 2014 – elaborado por Maximus Environmental.

#### 4.4. Perfil Municipal

Segundo o IBGE, ano de 2020, Corumbataí possui uma população estimada na ordem de 4.064 habitantes, apresentando crescimento populacional na ordem de

4,9% em relação ao último censo populacional, realizado no ano de 2010, o qual registrou uma população de 3.874 habitantes.

A seguir são apresentadas as principais características do Município.

Tabela 2: Características do Município de Corumbataí-SP.

Área (km <sup>2</sup> )	2020	278,62
População	2020	4.064
Densidade demográfica (habitantes/km <sup>2</sup> )	2020	13,9
Urbanização (%)	2020	41,3
Índice de Desenvolvimento Humano – IDH	2017	0,754
População Ocupada (Trabalho formal) (%)	2018	29,7
Salário médio mensal dos trabalhadores formais (salários mínimos)	2018	2,7
PIB (Em milhões de reais correntes)	2017	135,86
PIB per capita (Em reais correntes)	2017	51.496,46

Fonte: IBGE, 2020

Tabela 3: Estrutura educacional, Corumbataí-SP.

<b>Educação</b>
Escola Estadual: E.E.Governador Janio Quadros
Escola Municipal: E. M.Profª Maria De Lourdes Pedroso Perin
Escola Municipal de Educação Infantil Emei Dona Helena
Creche Escola Professora Silmara Lopes da Silva Bianchin

Fonte: Prefeitura Municipal, 2020

#### **4.5. Projeção Populacional**

O estudo de projeção populacional foi desenvolvido com base nos dados de Alto Uruguai, 2017, a qual se baseou nas estimativas apresentadas pelo IBGE.

A taxa de crescimento populacional de 2000 a 2010 se manteve na ordem de 0,21% a.a.

Considerando o período de 2010 a 2020, a estimativa IBGE aponta um crescimento populacional na ordem de 0,48 %. Com base nesses dados, para o cálculo de projeção populacional foi considerada a taxa de crescimento de 0,5% no

decorrer dos anos. Para a população rural, foi considerado o cenário apresentado no horizonte de 2000 a 2020, notando o êxodo da área rural para a urbana.

A tabela a seguir, apresenta a projeção de crescimento da população de Corumbataí para o período estabelecido na revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB, sendo de 2020 a 2040, horizonte de 20 anos.

Tabela 4: Projeção Populacional, Corumbataí-SP.

<b>Ano</b>	<b>População Total (hab)</b>	<b>População Urbana (hab)</b>	<b>População Rural (hab)</b>
2020	4.064	2.276	1.788
2021	4.084	2.300	1.785
2022	4.105	2.324	1.781
2023	4.125	2.348	1.777
2024	4.146	2.372	1.774
2025	4.167	2.396	1.770
2026	4.187	2.422	1.765
2027	4.208	2.449	1.760
2028	4.229	2.475	1.754
2029	4.251	2.501	1.749
2030	4.272	2.528	1.744
2031	4.293	2.556	1.737
2032	4.315	2.585	1.730
2033	4.336	2.613	1.723
2034	4.358	2.642	1.716
2035	4.380	2.670	1.709
2036	4.402	2.699	1.703
2037	4.424	2.728	1.696
2038	4.446	2.757	1.689
2039	4.468	2.786	1.682
2040	4.490	2.815	1.675
2041	4.513	2.844	1.669

Fonte: Bettini Meio Ambiente, 2020.

A projeção mostra o crescimento gradativo da população urbana, já a população rural tende a diminuir, pois existe o êxodo para a área urbana deste município e municípios vizinhos. Outro fator importante a ser considerado, é a expansão da área urbana, fazendo com que áreas rurais se transformem em urbanas conforme as políticas públicas do zoneamento.

## **5. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

O sistema de abastecimento público de água no Município de Corumbataí é administrado pela Prefeitura Municipal.

A área urbana do Município de Corumbataí é contemplada em 100% pela rede de abastecimento de água. A área rural não é abastecida pelo sistema público, sendo que somente algumas chácaras localizadas nas proximidades da zona urbana são atendidas pelo sistema de abastecimento de água.

As demais propriedades da área rural têm o abastecimento realizado por sistemas individuais em cada propriedade, sendo por poços artesianos e nascentes.

### **5.1. Sistema de Captação (Nascentes)**

A água distribuída pelo sistema de abastecimento na área urbana é originada de nascentes, sendo que apenas o loteamento Nosso Recanto é atendido por um poço artesiano.

A água dessas nascentes é coletada através de drenos e tubos que direcionam até uma caixa receptora. A partir deste ponto o volume de água é conduzido por tubulação até a ETA.

A chegada da água bruta a estação de tratamento se dá por uma rede de 100 mm de diâmetro e comprimento de 1.611 metros, trabalhando totalmente em gravidade, com uma diferença de nível de 38,61 m, considerando o ponto inicial (nascentes) e ponto final (ETA). A vazão de projeto da adutora, informada pela Prefeitura Municipal é de 13 L/s.

As nascentes que suprem o sistema de abastecimento público urbano se localizam em propriedades privadas, porém cedidas para a instalação do sistema de captação, sendo:

➤ **Nascente 01:**

- Sítio Saint German;
- Coordenadas UTM: 224.091 m E ; 7.538.423 m N;
- Vazão: 14,32 m<sup>3</sup>/h;
- Operação: 24 horas;
- Área de abastecimento: urbana.

➤ **Nascente 02:**

- Sítio Pousada da Felicidade;
- Coordenadas UTM: 224.076 m E ; 7.536.972 m N;
- Vazão: 19,96 m<sup>3</sup>/h;
- Operação: 24 horas;
- Área de abastecimento: urbana.

➤ **Nascente 03:**

- Sítio Montuana;
- Coordenadas UTM: 225,45 m E ; 7.539.77 m N;
- Vazão: 1,46 m<sup>3</sup>/h;
- Operação: 24 horas;
- Área de abastecimento: rural (30 propriedades).

A figura a seguir apresenta a disposição do sistema de abastecimento.

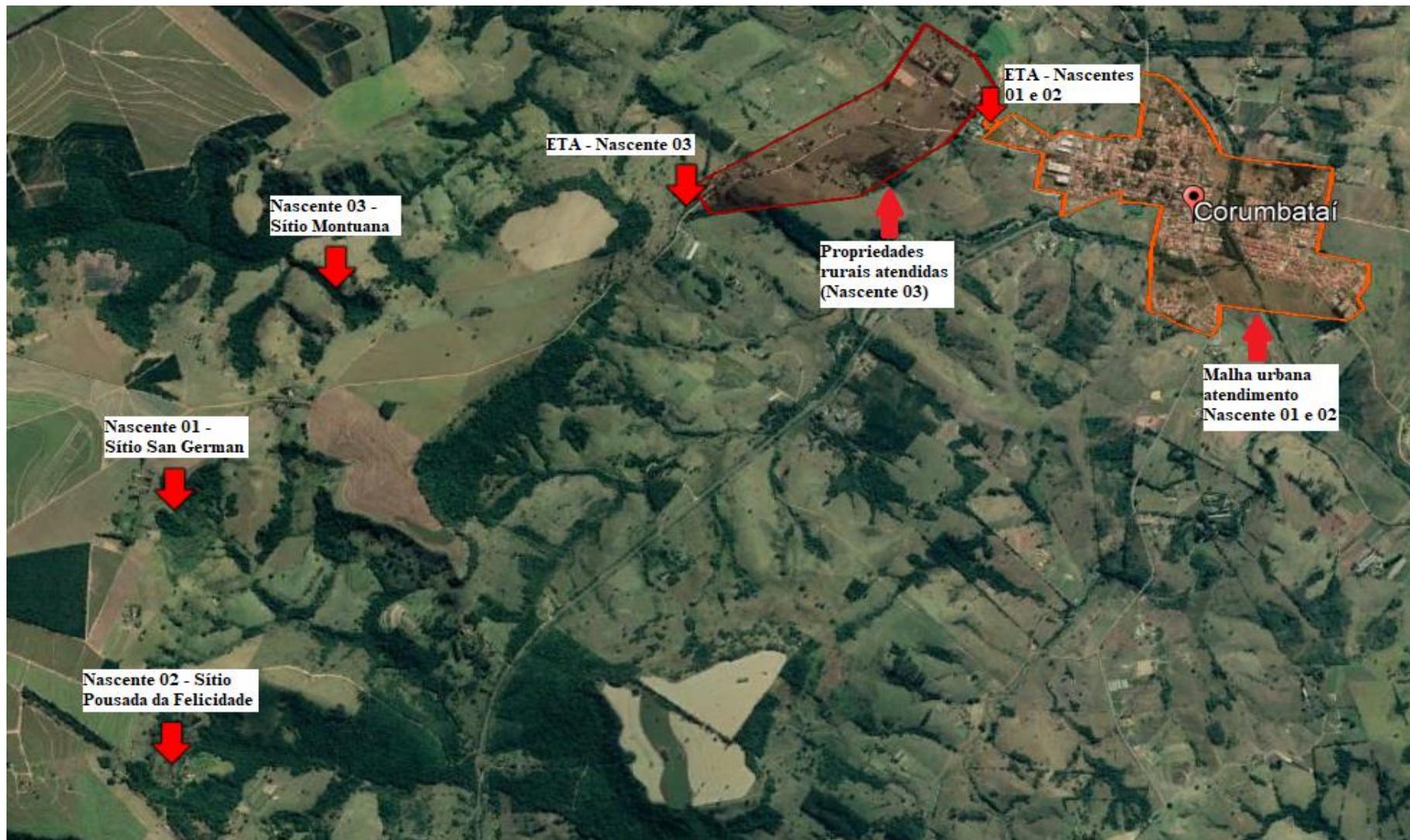


Figura 5: Vista Geral – Sistema de abastecimento  
Fonte: Bettini Meio Ambiente

Considerando que o atual sistema de abastecimento de água é totalmente dependente da demanda de água das nascentes, recomenda-se que se realize um cronograma de monitoramento de vazões e qualidade da água, bem como a preservação da área, sendo mantida a vegetação em toda a área circundante, evitando erosões no solo, bem como, manter o cercamento das áreas, evitando o acesso de animais e pessoas não autorizadas.

Segundo a Prefeitura Municipal, são realizadas visitas à área, bem como análises periódicas da água.

A seguir são apresentadas fotos dos locais de captação e recepção de água.



Foto 1: Sítio San German – Nascente 01 – captação  
Fonte: Bettini Meio Ambiente



Foto 2: Sítio Pousada da Felicidade – Nascente 02 – captação

Fonte: Bettini Meio Ambiente

Considerando as **nascentes 01 – Sítio San German e 02 – Sítio Pousada da Felicidade**, após a coleta da água por dreno e tubos, é conduzida a uma caixa receptora, sendo localizada no próprio **Sítio Pousada da Felicidade**, apresentada na foto a seguir.



Foto 3: Sítio Pousada da Felicidade – Caixa receptora das nascentes 01 e 02.

Fonte: Bettini Meio Ambiente

Sendo a partir deste ponto, o encaminhamento até a estação de tratamento por uma rede de 100 mm de diâmetro e comprimento de 1.611 metros, trabalhando totalmente em gravidade, com uma diferença de cota inicial e final de 38,61 m.

Considerando a **nascente 03 – Sítio Montuana**, água é coletada por drenos e tubos, sendo direcionada para sistema de tratamento por filtração simples, seguido de desinfecção por cloração, denominado ETA 2, para posteriormente ser distribuída por gravidade, atendendo aproximadamente 30 propriedades rurais.



Figura 6: Nascente 03 – Sítio Montuana  
Fonte: Prefeitura Municipal de Corumbataí



Foto 4: Sítio Montuana – Nascente 03 – captação  
Fonte: Bettini Meio Ambiente



Foto 5: Sítio Montuana – Vista 1 – casa de filtração e desinfecção  
Fonte: Prefeitura Municipal de Corumbataí



Foto 6: Sítio Montuana – Nascente 03 – Vista 2 – casa de filtração e desinfecção  
Fonte: Prefeitura Municipal de Corumbataí



Foto 7: Sítio Montuana – Ponto inicial de distribuição para as propriedades rurais  
Fonte: Prefeitura Municipal de Corumbataí

Todas as nascentes são outorgadas pelo DAEE e se localizam em propriedades privadas, porém com anuência dos proprietários para captação de água.

## **5.2. Sistema independente de abastecimento \_Bairro Nosso Recanto**

Atualmente o Bairro Nosso Recanto apresenta um sistema independente, atendendo 179 imóveis e 154 ligações, sendo que a demanda de água tem como fonte um poço tubular profundo, com vazão máxima instantânea de 10 m<sup>3</sup>/h e volume máximo diário de 100 m<sup>3</sup>.

A vazão média captada é de 6,87 m<sup>3</sup>/h durante 10 horas/dia, tendo 02 reservatórios de 15 m<sup>3</sup>.



Foto 8: Reservatórios Elevados - 15 m<sup>3</sup> - Nosso Recanto  
Fonte: Prefeitura Municipal de Corumbataí



Foto 9: Sistema de cloração – Nosso Recanto  
Fonte: Prefeitura Municipal de Corumbataí

A seguir são apresentados dados do poço utilizado para o abastecimento do bairro Nosso Recanto.

- Tipo de poço: Tubular Profundo - exploração
- Endereço: Estada Vicinal Corumbataí – Rio Claro
- Nome da Propriedade: Loteamento Nosso Recanto
- Coordenadas Geográficas - Datum SIRGAS 2000 (Graus, Minutos e Segundos): 22°15'54,51"; 47°36'21,24"
- Finalidade: Abastecimento Público
- Profundidade: 210 m
- Aquífero explotado: Tubarão
- Vazão máxima instantânea: 10,00 m<sup>3</sup>/h;
- Volume diário máximo: 100 m<sup>3</sup>;
- Vazão média captada: 6,87 m<sup>3</sup>/h
- Período diário de captação (máximo 20 h/dia): 10 h/dia;
- Período mensal de captação: 30 dias/mês;
- Possui 2 reservatórios de 15.000 lt
- Total de imóveis: 179
- Nº de ligações de água: 154

### 5.3. Estação de tratamento de água – ETA

A estação de tratamento de água tem estrutura em alvenaria, operando com a chegada de água bruta por tubulação em PVC de F<sup>o</sup>F<sup>o</sup> - 150 mm, ao medidor de vazão tipo calha Parshall, seguindo ao pré-filtro dinâmico, onde se inicia a filtração. O filtro dinâmico é composto por três camadas de seixo rolado de diferentes granulometrias, em duas unidades em paralelo. A taxa de filtração, nessa primeira etapa se dá na ordem de 60 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.dia.

Na sequência, segue para o filtro dinâmico, onde o funcionamento é auxiliado com agitador mecânico, e retro lavagem realizada a cada 24 horas pelo operador da ETA. Atualmente, o filtro dinâmico encontra-se fora de operação, onde aguarda a manutenção para troca do material filtrante.

Em seguida, a água é encaminhada ao filtro ascendente, com taxa de filtração na ordem de 16 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.dia. Além disso, há dois módulos por gravidade com taxa e nível constante, onde a retrolavagem é realizada manualmente, através da manobra de registros.

A desinfecção é realizada na saída do filtro lento, com a adição de cloro gás (Cl<sub>2</sub>) com dosagem mínima de 0,2 mg/L e máxima de 2,0 mg/L de residual. O Ácido Fluorsilícico é aplicado com dosagem entre 0,6 e 0,8 mg/L.

A partir deste ponto a água é bombeada até o sistema de reservação por uma bomba de 4”, com vazão de 30m<sup>3</sup>/h e duas bombas reservas de 2”, com potência de 7,5 CV.

A potabilidade da água é verificada em laboratório na própria ETA, bem como por laboratório particular, contratado, onde é realizada a análise de água frente à Portaria de Consolidação nº 5/2017.

A seguir são demonstradas fotos do sistema de tratamento.



Figura 7: Visão da área da ETA.  
Fonte: Google Earth – adaptado Bettini Meio Ambiente



Foto 10: Filtro Dinâmico – ETA Corumbataí - SP.  
Fonte: Bettini Meio Ambiente



Foto 11: Ponto de entrada de água, Filtro Dinâmico (aguardando manutenção) – ETA Corumbataí - SP.

Fonte: Bettini Meio Ambiente



Foto 12: Filtro lento – ETA Corumbataí - SP.

Fonte: Bettini Meio Ambiente



Foto 13: Chegada da água, Filtro lento – ETA Corumbataí - SP.  
Fonte: Bettini Meio Ambiente



Foto 14: Filtro ascendente – ETA Corumbataí - SP.  
Fonte: Bettini Meio Ambiente



Foto 15: Ponto de adição de produtos químicos – ETA Corumbataí - SP.  
Fonte: Bettini Meio Ambiente



Foto 16: Equipamentos de adição de produtos químicos – ETA Corumbataí - SP.  
Fonte: Bettini Meio Ambiente

#### 5.4. Sistema de Reservação

O sistema de abastecimento contempla três reservatórios, sendo dois reservatórios localizados na própria área da ETA, sendo:

- **Reservatório 01:** elevado, estrutura em alvenaria, com capacidade total de 400 m<sup>3</sup>;



Foto 17: Reservatório Elevado - 400 m<sup>3</sup>  
Fonte: Bettini Meio Ambiente

- **Reservatório 02:** semienterrado, estrutura em de alvenaria, com capacidade total de 350 m<sup>3</sup>;



Foto 18: Reservatório Semienterrado - 350 m<sup>3</sup>  
Fonte: Bettini Meio Ambiente

- **Reservatório 03:** elevado, estrutura em aço, com capacidade total de 50 m<sup>3</sup>; (abastece o bairro Colina).



Foto 19: Reservatório Elevado - 50 m<sup>3</sup>  
Fonte: Bettini Meio Ambiente

### **5.5. Sistema de distribuição de água tratada**

A rede de distribuição de água tratada do município de Corumbataí apresenta as seguintes características:

- Extensão: 20km;
- Diâmetro: 2" e 4";
- Material: PVC;
- Idade: 20 anos;
- Não setorizada.

O Plano Diretor de Perdas, elaborado em 2010, pela empresa Maximus Engenharia, apontou a necessidade de manutenção na rede de distribuição. Além disso, foram diagnosticados pontos com indicação de altas pressões em situação sem consumo (estática) e vazões médias na ordem de 10 mca, com pressões excessivas, bem como, perdas na ordem de 40%.

O sistema de abastecimento de água tratada apresenta intermitência no abastecimento devido ao tipo de construção da rede, não operando com

mecanismos de redução de pressão e controle de velocidades e perdas de carga na rede.

Outro fato apontado pelo Plano Diretor de Perdas, 2010, é que a rede não é setorizada, causando o desequilíbrio dos parâmetros de operação para as condições de consumo.

Devido à falta de setorização, caso haja necessidade de manutenção em algum ponto da rede, é necessário paralisar o abastecimento de toda a rede.

## **5.6. Recomendação de Melhorias**

### **5.6.1. Captação:**

- 1 – Manutenção no cercamento da área;
- 3 - Instalar ponto de iluminação;
- 4 - Elaborar cronograma de limpeza;
- 5 - Elaborar cronograma de manutenção de estruturas.

### **5.6.2. ETA**

- 1 – Manutenção em vazamentos aparentes;
- 2 – Manutenção no filtro dinâmico;
- 3 – Adequar sistema para reuso da água de limpeza dos filtros.

### **5.6.3. Sistema de reservação**

- 1 – Realizar inspeção nas estruturas;
- 2 – Eliminar possíveis vazamentos aparentes;
- 4 – Realizar cronograma de limpeza do sistema;
- 5 – Instalação de mais um reservatório, visando eliminar a perda de água na ETA nos horários de baixo consumo, onde há extravasamento. Há projeto aprovado, aguardando liberação de recurso.

#### 5.6.4. Distribuição de água tratada.

- 1 - Realizar estudo de controle de pressão e instalação de válvulas de controle de pressão;
- 2 - Atualização do cadastro técnico;
- 4 – Implantar sistema de monitoramento de vazão, pressão, nível;
- 5 – Desenvolver cronograma de troca de equipamentos, rede, visando atingir eficiência energética;
- 6 – Realizar estudo visando ampliação do sistema para suprir novos loteamentos;

#### 5.7. População abastecida e demanda atual

Somente a área urbana do município de Corumbataí é contemplada com a rede de abastecimento de água.

Segundo dados de levantamento de consumo micromedido, apresentado pela Prefeitura Municipal entre os meses de janeiro de 2020 a agosto de 2020, chegou ao consumo per capita de 395,31 L/hab.dia, para a população de 2.276 habitantes relativa a área urbana. Demais detalhes estão dispostos na tabela a seguir.

Tabela 5: Consumo Medido - abastecimento de água, Corumbataí-SP.

Categorias	Medição - Meses								Média (m³)	( <b>%</b> )	Consumo médio per capita (L/hab/dia)
	jan/20 (m³)	fev/20 (m³)	mar/20 (m³)	abr/20 (m³)	mai/20 (m³)	jun/20 (m³)	jul/20 (m³)	ago/20 (m³)			
<b>Comercial</b>	808	1.067	920	799	675	903	515	751	<b>805</b>	<b>2,88</b>	<b>395,31</b>
<b>Publica</b>	6.408	6.878	6.494	6.280	6.122	10.430	6.453	6.044	<b>6.889</b>	<b>24,65</b>	
<b>Rural (Chácaras)</b>	2.880	2.694	2.239	2.918	2.606	4.582	2.496	3.037	<b>2.932</b>	<b>10,49</b>	
<b>Beneficente</b>	50	222	69	118	98	0	0	0	<b>70</b>	<b>0,25</b>	
<b>Residencial</b>	14.872	16.592	14.186	14.462	14.311	26.896	15.884	19.381	<b>17.073</b>	<b>61,09</b>	
<b>Igreja</b>	0	0	0	0	0	123	54	54	<b>29</b>	<b>0,10</b>	
<b>Industrial</b>	93	187	127	147	138	228	95	199	<b>152</b>	<b>0,54</b>	
<b>Total</b>	<b>25.111</b>	<b>27.640</b>	<b>24.035</b>	<b>24.724</b>	<b>23.950</b>	<b>43.162</b>	<b>25.497</b>	<b>29.466</b>	<b>27.948</b>	<b>100</b>	

Fonte: Prefeitura Municipal de Corumbataí - SP.

## 5.8. Projeção de demanda futura baseada nos estudos de crescimento populacional e consumo per capita

A projeção de demanda futura foi baseada nos dados de consumo per capita de 395,31 L/hab.dia.

Tabela 6: Projeção de demanda futura - abastecimento de água, Corumbataí-SP.

Ano	Projeção da População			Demanda Média (L/s)			Vazão do dia e hora de maior consumo (L/s)	
	Total	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
2020	4.064	2.276	1.788	10,4	8,2	19	19	15
2021	4.084	2.300	1.785	10,5	8,2	19	19	15
2022	4.105	2.324	1.781	10,6	8,1	19	19	15
2023	4.125	2.348	1.777	10,7	8,1	19	19	15
2024	4.146	2.372	1.774	10,9	8,1	19	20	15
2025	4.167	2.396	1.770	11,0	8,1	19	20	15
2026	4.187	2.422	1.765	11,1	8,1	19	20	15
2027	4.208	2.449	1.760	11,2	8,1	19	20	14
2028	4.229	2.475	1.754	11,3	8,0	19	20	14
2029	4.251	2.501	1.749	11,4	8,0	19	21	14
2030	4.272	2.528	1.744	11,6	8,0	20	21	14
2031	4.293	2.556	1.737	11,7	7,9	20	21	14
2032	4.315	2.585	1.730	11,8	7,9	20	21	14
2033	4.336	2.613	1.723	12,0	7,9	20	22	14
2034	4.358	2.642	1.716	12,1	7,9	20	22	14
2035	4.380	2.670	1.709	12,2	7,8	20	22	14
2036	4.402	2.699	1.703	12,3	7,8	20	22	14
2037	4.424	2.728	1.696	12,5	7,8	20	22	14
2038	4.446	2.757	1.689	12,6	7,7	20	23	14
2039	4.468	2.786	1.682	12,7	7,7	20	23	14
2040	4.490	2.815	1.675	12,9	7,7	21	23	14
2041	4.513	2.844	1.669	13,0	7,6	21	23	14

Fonte: Bettini Meio Ambiente.

## 5.9. Déficit de atendimento

Segundo a Prefeitura Municipal o sistema de abastecimento apresenta as seguintes ocorrências:

- Intermitência de abastecimento em dias de alto consumo;
- Ocorrências de pressões acima de 50 mca;
- Rompimentos de tubulação.

### 5.10. Número de ligações e de economias abastecidas

A tabela a seguir apresenta o número de economias abastecidas em de acordo com a categoria de consumo.

Tabela 7: Economias abastecidas x categoria, Corumbataí-SP.

<b>Categoria</b>	<b>Ligações</b>	<b>%</b>
<b>Residencial</b>	1.227	80,72
<b>Comercial</b>	57	3,75
<b>Industrial</b>	7	0,46
<b>Pública</b>	43	2,83
<b>Beneficente</b>	8	0,52
<b>“Rural” (Chácaras na área urbana)</b>	178	11,71
<b>Total</b>	<b>1.520</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Prefeitura Municipal de Corumbataí – SP, 2020.

### 5.11. Número de ligações e de economias atendidas – atual e projeção futura;

Tabela 8: Projeção do nº de ligações - água.

<b>Ano</b>	<b>População Urbana</b>	<b>Ligações</b>
	<b>(habitantes)</b>	
2020	2.276	1148
2021	2.300	1530
2022	2.324	1546
2023	2.348	1562
2024	2.372	1578
2025	2.396	1594
2026	2.422	1611
2027	2.449	1629
2028	2.475	1646
2029	2.501	1664
2030	2.528	1682
2031	2.556	1700
2032	2.585	1719

2033	2.613	1738
2034	2.642	1757
2035	2.670	1776
2036	2.699	1795
2037	2.728	1815
2038	2.757	1834
2039	2.786	1853
2040	2.815	1872
2041	2.844	1892

Fonte: Bettini Meio Ambiente, 2020.

### 5.12. Estudos de mananciais alternativos de abastecimento de água

O Diagnóstico Ambiental elaborado pela empresa Contatto Environmental, 2014, aponta a existência de 12 sub-bacias hidrográficas que compõem o sistema hídrico na área territorial de Corumbataí e que poderão ser utilizados no futuro.

A seguir, são apresentados os dados referentes as bacias hidrográficas.

Tabela 9: Sub-bacias hidrográficas – capacidade de produção.

Sub-bacias	Área (ha)	N.º de nascentes	Comp. cursos d'água (m)	Produção (m³/s)
<b>Córrego do Ferraz</b>	2.260	18	27.813	3,38
<b>Ribeirão da Boa Vista</b>	4.351	21	38.543	6,50
<b>Ribeirão Jacutinga</b>	5.129	17	47.700	7,66
<b>Rio da Cabeça</b>	11.931	49	87.387	17,83
<b>Ribeirão Jacu</b>	2.088	30	35.556	3,12
<b>Rib. Claro</b>	1.989	44	41.010	2,97
<b>Rib. da Pedra Vermelha</b>	3.465	74	74.322	5,18
<b>Ribeirão do Barro</b>	2.609	41	38.034	3,90
<b>Rio Corumbataí Superior</b>	4.551	81	78.868	6,80
<b>Rio Corumbataí Médio</b>	4.006	61	79.029	5,99
<b>Ribeirão do Moqué</b>	3.678	24	41.274	5,50
<b>Ribeirão do Roque</b>	6.576	69	99.222	9,83
<b>TOTAL</b>	<b>52.634</b>	<b>529</b>	<b>688.758</b>	<b>78,65</b>

Fonte: Contatto Environmental, 2014.

### 5.13. Outorga da água – Política Estadual de Recursos Hídricos

Corumbataí apresenta outorga de seus pontos de captação de água, sendo:

Tabela 10: Outorgas – Captação para o abastecimento público.

<b>Uso</b>	<b>Recurso Hídrico</b>	<b>Prazo</b>	<b>Vazão (m<sup>3</sup>/h)</b>	<b>Período</b>
Captação Superficial	Afluente do Córrego Monte Alegre (Sítio Montana)	10 anos	1,46	24 horas/ dia
Captação Superficial	Afluente do Córrego Lajeado (Sítio Pousada da Felicidade)	10 anos	19,96	24 horas/ dia
Captação Superficial	Ribeirão boa vista (Sítio Saint German)	10 anos	14,32	24 horas/ dia

Fonte: DAEE

### 5.14. Planos, programas e projetos elaborados e em fase de execução no território municipal

Atualmente, o município aguarda liberação de recurso para construção de reservatório apoiado para água tratada de 500 m<sup>3</sup> a ser construído na área da ETA, bem como, perfuração de poços subterrâneos no loteamento Nosso Recanto e ETA.

### 5.15. Arranjo institucional, sistema de gestão, de planejamento, de tarifação, de regulação e de controle;

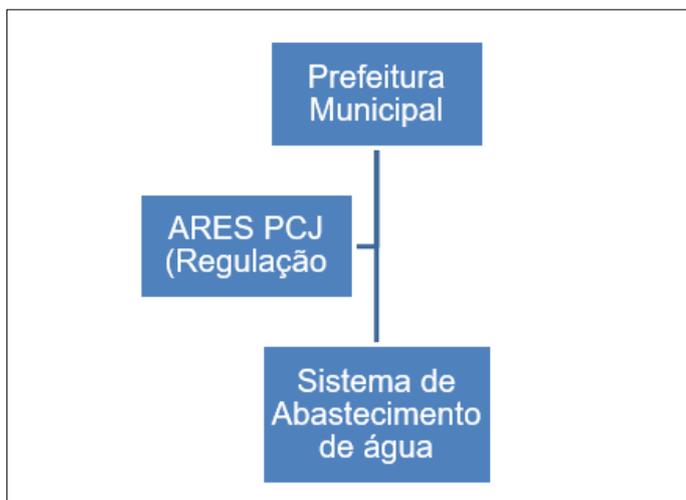


Figura 8: Organograma do sistema de gestão, Sistema de água e esgoto.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Corumbataí

### 5.16. Despesas e receitas operacionais

A seguir é apresentado a tabela de valores definidos para o ano de 2020, através da RESOLUÇÃO ARES-PCJ Nº 344, DE 18 DE MARÇO DE 2020.

CATEGORIA RESIDENCIAL SOCIAL				
FAIXA DE CONSUMO	UNIDADE	TARIFA DE ÁGUA (R\$)	TARIFA DE ESGOTO (R\$)	TARIFA TOTAL (R\$)
De 00 a 10 (mínimo)	Mês	6,22	4,97	11,19
De 11 a 20	m <sup>3</sup>	0,94	0,75	1,69
CATEGORIAS RESIDENCIAL, COMERCIAL, PÚBLICO E INDUSTRIAL				
FAIXA DE CONSUMO	UNIDADE	TARIFA DE ÁGUA (R\$)	TARIFA DE ESGOTO (R\$)	TARIFA TOTAL (R\$)
De 00 a 10 (mínimo)	Mês	12,44	9,95	22,39
De 11 a 20	m <sup>3</sup>	1,25	1,00	2,25
De 21 a 30	m <sup>3</sup>	1,53	1,23	2,76
De 31 a 40	m <sup>3</sup>	2,31	1,84	4,15
De 41 a 50	m <sup>3</sup>	2,89	2,31	5,20
De 51 a 70	m <sup>3</sup>	3,47	2,78	6,25
De 71 a 100	m <sup>3</sup>	4,33	3,47	7,80
Acima de 100	m <sup>3</sup>	4,92	3,94	8,86

Figura 9: Valores da tarifa de água e esgoto.  
Fonte: Resolução ARES-PCJ Nº 344/20.

<b>PREÇOS DOS SERVIÇOS</b>	<b>VALOR (R\$)</b>
Ligação de Água (nova)	182,65
Ligação de Esgoto (nova)	121,77
Troca de Hidrômetro	109,59
Desmanche e Reconstrução Calçada (m <sup>2</sup> )	39,58
Corte e reposição de asfalto (m <sup>2</sup> )	121,77
Reparo de Hidrômetro	21,32
Religação de Água	21,32
Desligamento de Água	21,32
Ligação de Esgoto (substituição)	121,77
Fornecimento de água em caminhão pipa (m <sup>3</sup> )	1,24
Transporte de água em caminhão pipa (km)	2,00

Figura 10: Valores dos preços públicos de demais serviços.  
Fonte: Resolução ARES-PCJ Nº 344/20

## **6. DIAGNÓSTICO ATUAL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

### **6.1. Caracterização geral do Sistema de Tratamento de Esgoto**

Corumbataí tem uma rede coletora de efluentes domésticos em PVC, diâmetro de 150 mm a 200 mm, com aproximadamente 19 km de extensão e 1.148 ligações. Em agosto de 2020, Corumbataí fatura em média o volume de 14.866 m<sup>3</sup> de esgoto.

Todo o efluente da área urbana é encaminhado a estação elevatória de efluentes, que faz o recalque até a estação de tratamento de efluentes. A ETE encontra-se em operação desde 1995.

O tratamento do efluente doméstico é realizado por lagoa de estabilização com as seguintes características:

Tabela 11: Dimensões da lagoa.

<b>Largura superfície líquida</b>	70,00 m
<b>Comprimento superfície líquida</b>	110,00 m
<b>Profundidade Total</b>	2,00 m
<b>Profundidade útil</b>	1,50 m
<b>Altura da Borda livre</b>	0,50 m

<b>Inclinação taludes</b>	<b>45 °</b>
---------------------------	-------------

Fonte: Prefeitura Municipal de Corumbataí - SP.

O efluente é recalcado até a lagoa, a qual apresenta três tubulações de entrada, com diâmetro nominal (DN) de 150 mm de PVC RIG DeF<sup>o</sup>F<sup>o</sup>.

A estação elevatória de esgotos se localiza próxima à ETE, tendo potência instalada de 10 CV e potência instalada específica de 0,34 kWh/m<sup>3</sup>. O sistema conta com duas bombas submersíveis.

Há sistema de gradeamento com dimensões de 70 cm de comprimento e 40 cm de largura, porém ocorrem panes nas bombas devido a passagem de objetos pelo sistema de gradeamento.

Devido a isso, há necessidade de procedimentos de limpeza.

A seguir são apresentadas fotos da ETE.



Foto 20: Receptor de esgoto após EEE.  
Fonte: Bettini Meio Ambiente, 2020.



Foto 21: Lagoa de estabilização.  
Fonte: Bettini Meio Ambiente, 2020.



Foto 22: Entrada de efluente - lagoa de estabilização.  
Fonte: Bettini Meio Ambiente, 2020.



Foto 23: Saída de efluente - lagoa de estabilização.  
Fonte: Bettini Meio Ambiente, 2020.

#### **6.1.1. Eficiência da ETE**

O sistema de tratamento vem apresentando baixa eficiência no tratamento dos efluentes, estando na ordem de 54,76 %.

O resultado se deve a necessidade de manutenção da estrutura da ETE, e remoção do lodo de fundo, sendo que o volume atual está comprometendo o tempo de detenção requerido.

Segundo levantamentos da própria Prefeitura municipal, há necessidade de remoção de 2.646,66 m<sup>3</sup> de lodo.

#### **6.1.2. Corpo receptor**

O corpo receptor do efluente tratado é o Rio Corumbataí, enquadrado na Classe 02, de acordo com o Decreto nº 10.755 de 22/11/77 do Governo do Estado de São Paulo, classificação prevista no Decreto nº 8.468 de 08/09/76, pertencente à Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – Bacias PCJ.

A foto a seguir demonstra o ponto de lançamento de efluente tratado.



Foto 24: Ponto de lançamento, rio Corumbataí (latitude: 22°14'03,520972”S e na longitude: 47°36'58,21953” O).

Fonte: Bettini Meio Ambiente, 2020.

O Município possui licença para a operação da ETE, bem como a outorga de lançamento do efluente tratado.

## **6.2. População atendida e demanda atual**

O sistema de esgotamento sanitário do município de Corumbataí atende atualmente a 90% da população total do município. Não há atendimento para a área rural, bem como chácaras localizadas ao entorno da área urbana, sendo estas, atendidas por sistemas individuais de esgotamento sanitário.

Em relação à demanda atual de efluentes gerados no município considerou a taxa de retorno de 80%. Portanto, para o consumo per capita de água de 395,31L/hab.dia, a geração de esgotos é de 316,25 L/hab.dia.

## **6.3. Projeção de demanda futura baseada nos estudos de crescimento populacional**

A tabela a seguir apresenta a projeção de geração de efluentes para o cenário de 20 anos (2020 a 2041).

Tabela 12: Projeção de demanda futura - esgoto.

Ano	População			Demanda (L/s)		
	Total	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Total
2020	4.064	2.276	1.788	8,3	6,5	15
2021	4.084	2.300	1.785	8,4	6,5	15
2022	4.105	2.324	1.781	8,5	6,5	15
2023	4.125	2.348	1.777	8,6	6,5	15
2024	4.146	2.372	1.774	8,7	6,5	15
2025	4.167	2.396	1.770	8,8	6,5	15
2026	4.187	2.422	1.765	8,9	6,5	15
2027	4.208	2.449	1.760	9,0	6,4	15
2028	4.229	2.475	1.754	9,1	6,4	15
2029	4.251	2.501	1.749	9,2	6,4	16
2030	4.272	2.528	1.744	9,3	6,4	16
2031	4.293	2.556	1.737	9,4	6,4	16
2032	4.315	2.585	1.730	9,5	6,3	16
2033	4.336	2.613	1.723	9,6	6,3	16
2034	4.358	2.642	1.716	9,7	6,3	16
2035	4.380	2.670	1.709	9,8	6,3	16
2036	4.402	2.699	1.703	9,9	6,2	16
2037	4.424	2.728	1.696	10,0	6,2	16
2038	4.446	2.757	1.689	10,1	6,2	16
2039	4.468	2.786	1.682	10,2	6,2	16
2040	4.490	2.815	1.675	10,3	6,1	16
2041	4.513	2.844	1.669	10,4	6,1	17

Fonte: Bettini Meio Ambiente, 2020.

#### **6.4. Déficit de atendimento – fatores determinantes, causas e consequências;**

A área urbana é 90% coberta pelo sistema de coleta de esgotos, sendo os 10% remanescente referente as chácaras existentes no entorno da área urbana, onde os efluentes são coletados por sistemas individuais.

A área rural não apresenta coleta de esgotos, sendo estes coletados por sistemas individuais não controlados pela Prefeitura Municipal.

### 6.5. Número de ligações e de economias atendidas – atual e projeção futura;

Tabela 13: Projeção do nº de ligações - esgoto.

Ano	População Urbana	Ligações
	(habitantes)	
2020	2.276	1160
2021	2.300	1172
2022	2.324	1184
2023	2.348	1196
2024	2.372	1209
2025	2.396	1222
2026	2.422	1235
2027	2.449	1248
2028	2.475	1262
2029	2.501	1275
2030	2.528	1289
2031	2.556	1304
2032	2.585	1318
2033	2.613	1332
2034	2.642	1347
2035	2.670	1361
2036	2.699	1376
2037	2.728	1391
2038	2.757	1405
2039	2.786	1420
2040	2.815	1435
2041	2.844	1160

Fonte: Bettini Meio Ambiente, 2020.

### 6.6. Caracterização dos sistemas coletivos não operados pelo Serviço de Água e Esgoto (população atendida, área de abrangência, perspectiva de ampliação, tipo de tratamento, eficiência, corpo receptor, problemas e dificuldades);

No Município de Corumbataí, considerando a área urbana, não foram detectados sistemas coletivos, não operados pela Prefeitura.

Na área rural, há fossas sépticas, porém sem controle do poder público.

### 6.7. Corpos receptores (caracterização, localização, análise preliminar da capacidade, impactos ambientais);

O manancial superficial que recebe o efluente proveniente do sistema de tratamento de esgoto de Corumbataí – SP é rio Corumbataí, enquadrado na Classe 02, de acordo com o Decreto nº 10.755 de 22/11/77 do Governo do Estado de São Paulo, classificação prevista no Decreto nº 8.468 de 08/09/76, pertencente à Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – Bacias PCJ.

Atualmente, os parâmetros de lançamento não atendem os exigidos pela legislação devido à baixa eficiência no tratamento dos efluentes, estando na ordem de 54,76 %.

A figura a seguir apresenta o resultado da análise de efluente na saída da ETE.

Relatório de Ensaio Nº: 19179.2021.A- V.0					
<b>01. Dados Contratação:</b>					
Solicitante:					
Razão Social:	MUNICÍPIO DE CORUMBATAÍ				
Proposta Comercial:	1124.2020.V0				
Contato:	Lucilene de Aquino Siqueira <b>E-mail:</b> meioambiente@corumbatai.sp.gov.br <b>Fone:</b> (19) 3577-1209				
<b>02. Dados da Amostragem:</b>					
Descrição do Ponto de Coleta:	Lagoa de Sedimentação (Saída)				
Endereço Coleta:	R Quatro,147, Paço Municipal CENTRO - CORUMBATAÍ/SP CEP: 13540000				
Condições Ambientais:	Chuva Ausente na Coleta, Chuva Ausente nas 24h, Chuva Ausente nas 48h, Tempo: Sol Brilhante, Vento ausente, Temp Ambiente: 24.00°C, Temp Transporte: 5.00°C,				
Matriz e Origem Amostra:	Efluente Sanitário - Efluente Tratado				
Característica da Amostra:	Simplex				
Data de Coleta:	05/03/2021 07:53:00	Data de Recebimento:	05/03/2021 18:49:00		
Responsável pela Amostragem	Carlos Carvalho	Data Conclusão Amostra:	12/03/2021		
Responsável pela Conferência:	Maria Camargo	Data da Conferência:	12/03/2021 09:14:29		
<b>Resultados</b>					
Parâmetros	Resultados Analíticos	Decreto nº 8.468	Un	L.Q./ Faixa	Início Ensaio
Redução de DBO	4,2	Redução de no mínimo 80%	%	-	12/03/2021
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO 5 dias)	92,25	até 60,00	mg/L	2,00	05/03/2021
Demanda Química de Oxigênio (DQO)	240,00	N.A	mg/L	10,00	05/03/2021
<b>Referências Metodológicas</b>					
Parâmetros	Metodologia				
Redução de DBO, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO 5 dias),	SMWW, 23ª Edição, Método 5210 B				
Demanda Química de Oxigênio (DQO),	SMWW, 23ª Edição, Método 5220 D				

.Figura 11: Resultado análise de saída ETE.

Fonte: Ecosystem Análises Ambientais, mar/2021.

## **6.8. Estudo epidemiológico correlacionando-o com os serviços de saneamento básico;**

O ser humano pode ser acometido por uma variedade de doenças ocasionadas, principalmente, por bactérias, vírus, helmintos e protozoários. As doenças relacionadas com o saneamento, denominadas doenças de veiculação hídrica, podem ser transmitidas quando a água contaminada é ingerida.

Entretanto existem outras enfermidades que também são ligadas ao meio hídrico, como é o caso das doenças transmitidas por vetores, que, em alguma fase de seu ciclo de vida, se relacionam com a água. A escassez de água também pode causar enfermidades. Nesses casos, a falta desse recurso gera problemas de higiene, que causam problemas para a saúde humana. A seguir são apresentadas as doenças relacionadas com a água de interesse para este plano.

Doença	Agente Etiológico	Modo de Transmissão	Medidas de Controle
Cólera	<i>Vibrio cholerae</i>	Ingestão de água /alimentos contaminados por fezes ou vômitos do doente ou portador. A variedade El Tor persiste na água por muito tempo, o que aumenta a probabilidade de manter a sua transmissão e circulação	Oferta de água de boa qualidade; disponibilização de hipodlorito de sódio à população sem acesso à água potável; tratamento adequado dos dejetos e resíduos; educação em saúde; higiene dos alimentos.
Febres tifoide e paratifoide	<i>Salmonella typhi</i> , bactéria gram negativa	Transmissão pode ocorrer pela forma direta, com o contato com as mãos do doente ou portador; ou forma indireta, guardando estreita relação com o consumo de água ou alimentos contaminados com fezes ou urina	Desinfecção oriunda das fezes, urina e objetos contaminados; afastar o paciente da manipulação de alimentos; e orientar sobre medidas de higiene pessoal. Vacinação: A vacina atualmente disponível tem poder imunogênico baixo e indicações muito restritas
Amébias e	<i>Entamoeba histolytica</i>	Ingestão de alimentos ou água contaminados por fezes contendo cistos	Impedir a contaminação fecal da água e alimentos através de medidas de saneamento básico e do controle da manipulação de alimentos. Lavar as mãos, lavar vegetais com água potável e deixá-los em imersão
Leptospirose	<i>Leptospira interrogans</i> (diversas espécies)	Pelo contato com água ou solo contaminados pela urina dos animais portadores, principalmente de roedores (em especial os ratos), e mais raramente pelo contato direto com sangue, tecido, órgão e urina de animais infectados	Detecção de áreas de risco e realização de ações de controle. Alertar a população sobre medidas de proteção individual. Controle de roedores e melhoria das condições higiênicas-sanitárias da população. Desinfecção de áreas contaminadas. Segregação e tratamento de animais domésticos infectados. Imunização de animais domésticos através do uso de vacinas
Diarreia e gastroenterite	Vírus, bactérias ou protozoários diversos	A transmissão ocorre pelo consumo de água contaminada ou compartilhamento de objetos pessoais. Está relacionada com maus hábitos de higiene, sobretudo em crianças que residem em habitações superlotadas e em indivíduos com nutrição deficiente	Melhoria da qualidade da água, destino adequado de resíduos e dejetos, controle de vetores, higiene pessoal e alimentar. Vigilância sanitária em locais de uso coletivo. Populações específicas, como os viajantes, e locais como portos e aeroportos, devem receber atenção, envolvendo inspeções sanitárias e orientações sobre prevenção e controle
Febre amarela	Vírus RNA amarelíco, Arbovírus do gênero <i>Flavivirus</i>	Na febre amarela urbana, a transmissão se faz através da picada do <i>Aedes aegypti</i> . Na febre amarela silvestre pela picada de mosquitos silvestres do gênero <i>Haemagogus</i> e <i>Sabethes</i>	A principal medida de controle é a vacinação que confere proteção próxima a 100%. É importante o combate ao <i>Aedes aegypti</i> , através de ações de saneamento básico (coleta/ destino do resíduo e aporte de água) e de educação em saúde (redução dos criadouros dos mosquitos)
Dengue	Vírus do dengue (RNA), Arbovírus do gênero <i>Flavivirus</i> , pertencente à família <i>Flaviviridae</i>	A transmissão se faz pela picada da fêmea do mosquito <i>Aedes aegypti</i> , no ciclo homem - <i>Aedes aegypti</i> - homem. Após um repasto de sangue infectado, o mosquito está apto a transmitir o vírus, depois de 8 a 12 dias de incubação extrínseca. A transmissão mecânica também é possível, quando o repasto é interrompido e o mosquito, imediatamente, se alimenta num hospedeiro suscetível próximo	As medidas de controle se restringem ao vetor <i>Aedes aegypti</i> . O combate ao vetor deve desenvolver ações continuadas de inspeções domiciliares, eliminação de criadouros, priorizando atividades de educação em saúde e mobilização social. Os componentes de ação são: Vigilância epidemiológica; Combate ao vetor; Assistência aos pacientes; Integração com a atenção básica (PACS/PSF); Ações de saneamento ambiental; e Capacitação de recursos humanos.
Malária	Três sp. de <i>Plasmodium</i> : <i>P. malariae</i> , <i>P. vivax</i> e <i>P. falciparum</i>	Através da picada da fêmea do mosquito <i>Anopheles</i> , infectada pelo <i>plasmodium</i> . Não há transmissão de pessoa a pessoa. Raramente podem ocorrer transmissões, através da transfusão de sangue infectado, uso compartilhado de seringas e, mais raro ainda, por via congênita	Como medidas utilizadas para o controle da malária na população, podemos destacar: tratamento imediato dos casos diagnosticados; busca de casos junto aos comunicantes; investigação epidemiológica; orientação à população quanto à doença, uso de repelentes, cortinados, roupas protetoras, telas em portas e janelas; e investigação entomológica
Tripanossomíase	<i>Trypanosoma</i> sp	Através da picada pelo barbeiro ( <i>Triatoma infestans</i> ), que, ao picar elimina fezes infectadas com o parasita. Pode ocorrer por transfusão de sangue e de mãe para filho, durante a gravidez. Pode ainda ocorrer infecção oral.	Realizar inspeções nas residências de regiões onde há maior incidência de barbeiros e melhorar as condições das habitações, procurando não criar espaços propícios à sua instalação, visto que a existência do inseto está diretamente relacionada com habitações rústicas e precárias
Hepatite A	Vírus Hepatite A (HAV)	Transmissão fecal-oral (HAV e HEV) tem seu mecanismo de transmissão ligado a condições de saneamento básico, higiene pessoal, qualidade da água e dos alimentos	As principais medidas são a vacinação da população realizada em dose única (preferencialmente entre 1 e 2 anos de idade) e o combate ao vírus HAV, através de ações de saneamento básico e de educação em saúde.

.Figura 12: Doenças relacionadas a água.  
Fonte: Ministério da Saúde - adaptado.

A Prefeitura Municipal buscou relacionar a ocorrência de doenças no município com os fatores ligados ao saneamento básico, evidenciando a ocorrência de doenças intestinais, sendo casos de diarreias, que podem estar relacionados a transmissão por veiculação hídrica.

O levantamento apontou que no ano de 2020, ocorreram 20 casos de diarreias, sendo que desse total, o mês de janeiro foi o que apresentou mais incidência, chegando a 7 casos, e os demais meses apresentaram de 1 a 2 casos. Considerando a incidência de 7 casos em apenas um mês, recomenda-se que a Secretaria de Saúde informe a Vigilância Sanitária, buscando investigação sobre a causa das doenças, podendo correlacionar ou não ao sistema de saneamento.

#### **6.9. Planos, programas e projetos elaborados e em fase de execução no território municipal;**

O município de Corumbataí busca recursos visando a manutenção do sistema atual, elaboração de projeto de ampliação e desassoreamento do sistema de tratamento de esgotos.

#### **6.10. Arranjo institucional, sistema de gestão, de planejamento, de tarifação, de regulação e de controle;**



Figura 13: Organograma do sistema de gestão, Sistema de água e esgoto.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Corumbataí

### 6.11. Despesas e receitas operacionais

A seguir é apresentado a tabela de valores definidos para o ano de 2020, através da RESOLUÇÃO ARES-PCJ Nº 344, DE 18 DE MARÇO DE 2020.

CATEGORIA RESIDENCIAL SOCIAL				
FAIXA DE CONSUMO	UNIDADE	TARIFA DE ÁGUA (R\$)	TARIFA DE ESGOTO (R\$)	TARIFA TOTAL (R\$)
De 00 a 10 (mínimo)	Mês	6,22	4,97	11,19
De 11 a 20	m <sup>3</sup>	0,94	0,75	1,69

CATEGORIAS RESIDENCIAL, COMERCIAL, PÚBLICO E INDUSTRIAL				
FAIXA DE CONSUMO	UNIDADE	TARIFA DE ÁGUA (R\$)	TARIFA DE ESGOTO (R\$)	TARIFA TOTAL (R\$)
De 00 a 10 (mínimo)	Mês	12,44	9,95	22,39
De 11 a 20	m <sup>3</sup>	1,25	1,00	2,25
De 21 a 30	m <sup>3</sup>	1,53	1,23	2,76
De 31 a 40	m <sup>3</sup>	2,31	1,84	4,15
De 41 a 50	m <sup>3</sup>	2,89	2,31	5,20
De 51 a 70	m <sup>3</sup>	3,47	2,78	6,25
De 71 a 100	m <sup>3</sup>	4,33	3,47	7,80
Acima de 100	m <sup>3</sup>	4,92	3,94	8,86

PREÇOS DOS SERVIÇOS	VALOR (R\$)
Ligação de Água (nova)	182,65
Ligação de Esgoto (nova)	121,77
Troca de Hidrômetro	109,59
Desmanche e Reconstrução Calçada (m <sup>2</sup> )	39,58
Corte e reposição de asfalto (m <sup>2</sup> )	121,77
Reparo de Hidrômetro	21,32
Religação de Água	21,32
Desligamento de Água	21,32
Ligação de Esgoto (substituição)	121,77
Fornecimento de água em caminhão pipa (m <sup>3</sup> )	1,24
Transporte de água em caminhão pipa (km)	2,00

Figura 14: Valores da tarifa de água e esgoto.  
Fonte: Resolução ARES-PCJ Nº 344/20.

## **6.12. Problemas, dificuldades e recomendações.**

### **6.12.1. Rede coletora:**

- 1) Obstrução pontual devido a objetos lançados na rede;
- 2) Baixa velocidade e alguns pontos, causando retorno de esgoto;
- 3) Inexistência de cadastro de rede;
- 4) Recomenda-se que seja realizado levantamento quanto ao lançamento de águas de drenagem na rede de esgoto.

### **6.12.2. Estação Elevatória:**

- 1) Manutenção no cercamento;
- 2) Implantar novo sistema de gradeamento;
- 3) Revisar painéis elétricos visando prevenir surtos elétricos e eficiência energética;
- 4) Instalar sinalização de advertência nos equipamentos;
- 5) Instalar ponto de iluminação.

### **6.12.3. Estação de Tratamento de efluentes:**

- 1) Realizar limpeza na tubulação de entrada de efluentes;
- 2) Realizar manutenção na borda de concreto da lagoa;
- 3) Implantar sinalização de advertência e segurança no entorno da lagoa;
- 4) Implantar pontos de iluminação na área;
- 5) Implantar sistema de monitoramento de vazão na entrada e saída de efluentes;
- 6) Realizar desassoreamento da lagoa;
- 7) Estudo de viabilidade para ampliação da ETE.

## **7. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

Os resíduos sólidos podem se apresentar em estados sólido e semi-sólido, gerados por atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Além disso, somam os resíduos derivados de saneamento básico, como lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, outros gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água. (NBR 10.004/04)

Em Corumbataí, o sistema de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos é gerenciado pela Prefeitura Municipal.

O município realiza a coleta dos resíduos, fazendo o encaminhamento a aterro sanitário próprio. Além disso, há programa de coleta seletiva.

### **7.1. Caracterização do sistema de coleta e limpeza do município**

Desde 1995 é realizada a Coleta Seletiva em Corumbataí, sendo que a população, o comércio e indústrias fazem a separação de resíduos recicláveis, os quais são coletados pela prefeitura e enviados a central de triagem.

### **7.2. Resíduos comuns (não recicláveis)**

A Prefeitura Municipal realiza a coleta dos resíduos não recicláveis três vezes na semana, utilizando para isso um caminhão compactador, destinando os resíduos ao aterro municipal.

O gráfico da figura 15 apresenta uma amostragem da caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos que são encaminhados ao aterro sanitário municipal.

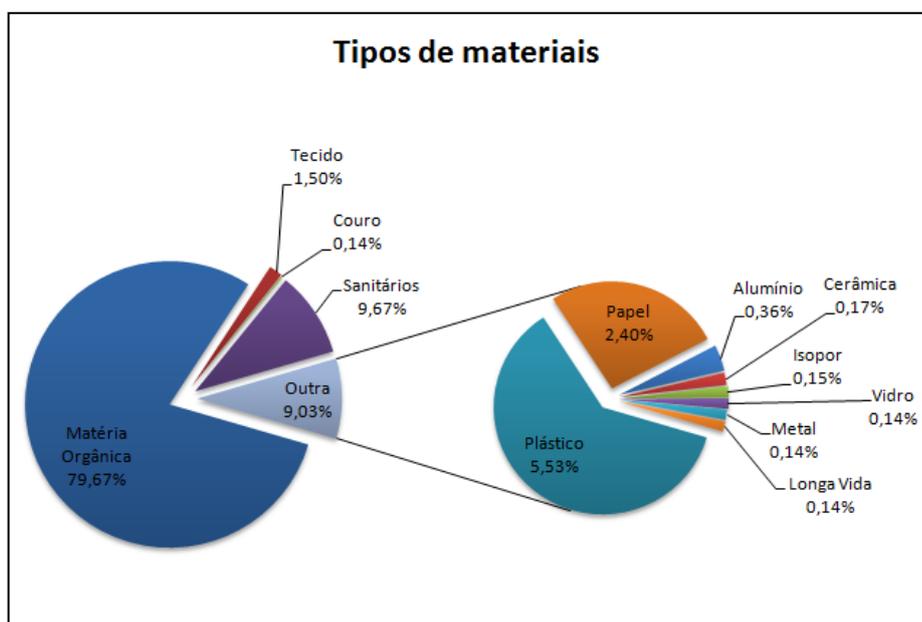


Figura 15: Gráfico representando a caracterização volumétrica dos resíduos destinados ao aterro no município de Corumbataí.  
Fonte: Adaptado de Aquino (2012).

### 7.3. Resíduos recicláveis

A coleta de resíduos recicláveis é realizada uma vez por semana. Assim como na coleta de resíduos comuns, toda área da cidade é coberta.

Segundo (Aquino, 2012), os resíduos são enviados ao centro de triagem e separados por tipo de material e em seguida pesados. A tabela a seguir apresenta a quantidade média de resíduos recicláveis coleta.

Tabela 14: Caracterização dos resíduos recicláveis coletados no município.

RESÍDUO	Quantidade - Kg
Papel	55,9
Rejeito	54,0
Vidro	26,8
PEAD	25,3
PET	21,0
PET óleo	4,3
Metal	4,1
Eletroeletrônico	3,0
PS	1,9
Lâmpada fl.	0,6

Pilha	0,4
Isopor	0,0
Plástico filme	17,9
Longa vida	12,8
Lata / sucata	11,8
Papelão	11,5
<b>TOTAL</b>	<b>251,0</b>

Fonte: Aquino, 2014.

O gráfico a seguir ilustra a quantificação de resíduos recicláveis em porcentagem.

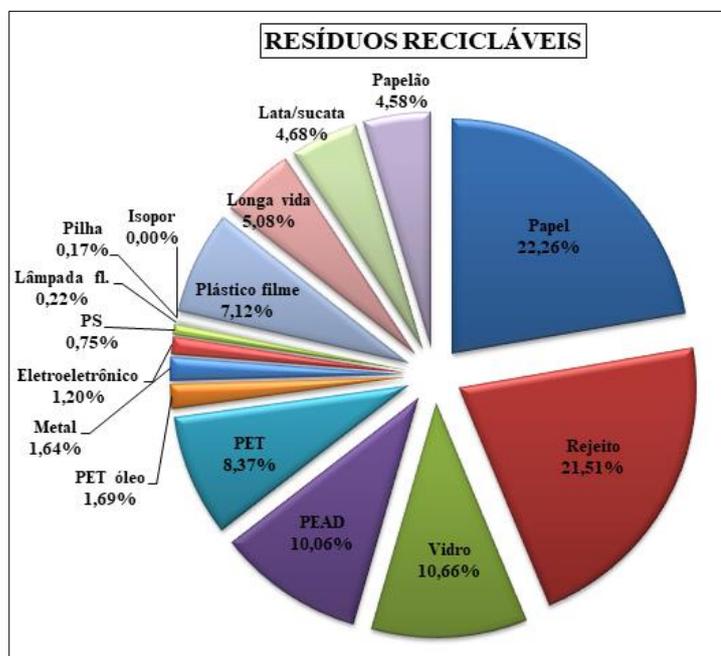


Figura 16: Percentual de resíduos recicláveis coletados no município.

Fonte: Aquino, 2012.

Na área urbana há coletores públicos para os resíduos recicláveis e não recicláveis.



Foto 25: Coletores públicos seletivos.

Fonte: PMSB, elaborado por: Maximus Engenharia e Consultoria Ltda., 2014.



Foto 26: Caminhão de coleta de materiais recicláveis.

Fonte: Aquino 2014.

A triagem consiste na separação dos materiais recicláveis por tipo e cor, selecionados da seguinte maneira:

- Papel;
- Papelão;
- Latas diversas;
- Alumínio;
- Polietileno de alta densidade (PEAD);

- Polietileno de baixa densidade (PEBD);
- Poliestireno (PS);
- Polipropileno (PP);
- Policloreto de vinila (PVC); e
- Politereftalato de etileno (PET).

### **7.3.1. Resíduos verdes – resíduos de poda e capina**

Os resíduos provenientes de poda, varrição e capina gerados na cidade são gerenciados pela Prefeitura Municipal, sendo que atualmente vem encontrando dificuldades para destina-los.

A coleta é realizada na última semana de cada mês, sendo que os resíduos são armazenados em áreas provisórias e posteriormente levados a área do aterro municipal.

### **7.3.2. Resíduos de serviços de saúde (RSS)**

Os resíduos provenientes de serviços de saúde são coletados por empresa terceirizada. A mesma empresa fica responsável pela coleta e destinação adequada dos resíduos.

O município possui duas unidades de serviço de saúde, uma clínica odontológica particular e uma farmácia, onde são tomadas as devidas precauções quanto a armazenagem de resíduos até a realização da coleta, sem qualquer ônus a quaisquer das unidades citadas, sendo todo o custo mantido pela Prefeitura Municipal.

Visando atender a legislação vigente, é necessário que o Município contrate empresa para elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Saúde.

### **7.3.3. Resíduos da construção civil (RCC)**

Corumbataí não tem sistema definido quanto ao armazenamento e coleta de resíduos da construção civil. Há pouca utilização de caçambas para armazenamento, sendo geralmente acomodados na rua ou em calçada, em frente a obra, onde é realizada a coleta pela Prefeitura e levados até áreas de transbordo temporárias próximas a estradas rurais. Os locais não são cercados ou possuem

qualquer tipo de proteção contra o espalhamento dos materiais dispostos por ações do tempo – como o carregamento por chuvas.

Tais resíduos são utilizados em estradas rurais, porém o município tem apresentado dificuldades para destinação total do resíduo.

Diante desse fato, bem como, visando atender a legislação vigente é necessário que o Município contrate empresa para elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

#### **7.4. Caracterização do aterro municipal**

O aterro municipal de Corumbataí é utilizado desde o ano de 1999, com licença de operação vigente pela CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo).

Sua localização se dá pela Estrada Vicinal Corumbataí – Analândia, a uma distância de 5 km do centro. A localização geográfica do aterro municipal se dá na longitude 47°37'53" e latitude 22°11'03"; UTM – X: 228661 e Y: 7544409.



Figura 17: Localização do aterro sanitário do município de Corumbataí – SP(longitude 47°37'53" e latitude 22°11'03).

Fonte: Google Earth, adaptado Bettini Meio Ambiente, 2020.

O aterro apresenta a disposição dos resíduos em valas, sendo posteriormente coberto por solo da própria área. A área não é impermeabilizada, ressaltando que há baixa incidência de geração de efluentes (chorume).

A seguir são apresentadas algumas fotos da área do aterro.



Foto 27: Vala em operação.  
Fonte: Prefeitura Municipal, 2020.



Foto 28: Despejo de resíduos comuns.  
Fonte: Prefeitura Municipal, 2020



Foto 29: Cobertura de resíduos com o solo da área.  
Fonte: Prefeitura Municipal, 2020



Foto 30: Vala fora de operação.  
Fonte: Prefeitura Municipal, 2020

### **7.5. Capacidade instalada e limite**

No ano de 2014 foi elaborado pela empresa Condução Ambiental, o redimensionamento das valas do aterro. O projeto determina que o aterro terá a capacidade para a escavação de 15 novas valas a partir daquele ano, ressaltando que as valas 1 e 2, já em operação estavam fora dos parâmetros e que a partir da 3ª vala, se seguiria os parâmetros previstos. A figura a seguir apresenta o croqui elaborado pela empresa Condução Ambiental.

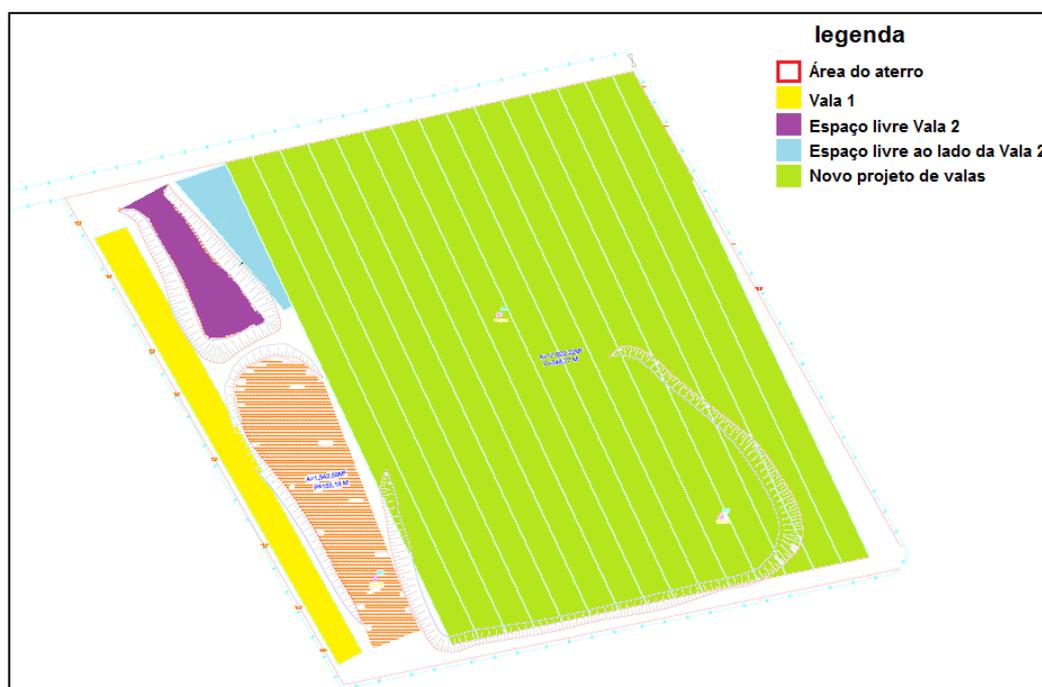


Figura 18: Croqui do projeto do aterro municipal.  
Fonte: Conduto Ambiental Consultoria, Projetos e Serviços Ambientais, 2014.

Segundo Conduto Ambiental, 2014, foram calculados os seguintes volumes, tendo a capacidade disponível de aproximadamente 34,5 mil m<sup>3</sup>.

Tabela 15: Capacidade (volume disponível) no aterro municipal.

<b>Volume útil</b>	<b>m<sup>3</sup></b>
Cada nova vala	2.080,5
Total – 15 novas valas	31.207,5
Segunda vala	1.275,3
Sobre a primeira vala	980,0
Lado da segunda vala	888,8
Total – valas antigas	3.144,1
<b>Total</b>	<b>34.351,6</b>

Fonte: Conduto Ambiental Consultoria, Projetos e Serviços Ambientais, 2014.

## 7.6. População atendida de demanda atual

Segundo o último levantamento realizado pela Prefeitura Municipal, no ano de 2021, o município encaminha em torno de 49 toneladas por mês de resíduos ao aterro municipal, apresentando uma geração per capita de resíduos sólidos na ordem de 717,63 g/hab.dia para resíduos comuns.

Quanto aos resíduos recicláveis, o último levantamento foi realizado por Aquino, no ano de 2012, constatando a geração de 127 g/hab.dia, os quais são encaminhados a central de triagem.

## 7.7. Projeção de demanda futura baseada no estudo de crescimento populacional

A estimativa de geração de resíduos foi calculada considerando os valores de geração per capita apresentados pela Prefeitura Municipal, para o cenário de 20 anos, sendo apresentados na tabela a seguir.

Tabela 16: Projeções de demanda de resíduos sólidos em toneladas.

Ano	População Urbana (hab)	Resíduo Comum (T/dia)	Resíduo Comum (T/mês)	Resíduo Comum (T/ano)	Resíduo Reciclável (T/dia)	Resíduo Reciclável (T/mês)	Resíduo Reciclável (T/ano)	Geração Total Resíduo Comum + Reciclável (T/mês)
2020	2.276	1,63	49,00	588,00	0,29	8,67	104,06	57,67
2021	2.300	1,65	49,52	594,20	0,29	8,76	105,16	58,28
2022	2.324	1,67	50,03	600,40	0,30	8,85	106,25	58,89
2023	2.348	1,68	50,55	606,60	0,30	8,95	107,35	59,50
2024	2.372	1,70	51,07	612,80	0,30	9,04	108,45	60,10
2025	2.396	1,72	51,58	619,00	0,30	9,13	109,55	60,71
2026	2.422	1,74	52,14	625,72	0,31	9,23	110,73	61,37
2027	2.449	1,76	52,72	632,69	0,31	9,33	111,97	62,05
2028	2.475	1,78	53,28	639,41	0,31	9,43	113,16	62,71
2029	2.501	1,79	53,84	646,13	0,32	9,53	114,35	63,37
2030	2.528	1,81	54,43	653,10	0,32	9,63	115,58	64,06
2031	2.556	1,83	55,03	660,33	0,32	9,74	116,86	64,77
2032	2.585	1,86	55,65	667,83	0,33	9,85	118,19	65,50
2033	2.613	1,88	56,26	675,06	0,33	9,96	119,47	66,21
2034	2.642	1,90	56,88	682,55	0,34	10,07	120,79	66,95
2035	2.670	1,92	57,48	689,79	0,34	10,17	122,07	67,65
2036	2.699	1,94	58,11	697,28	0,34	10,28	123,40	68,39
2037	2.728	1,96	58,73	704,77	0,35	10,39	124,72	69,12

2038	2.757	1,98	59,36	712,26	0,35	10,50	126,05	69,86
2039	2.786	2,00	59,98	719,75	0,35	10,61	127,38	70,59
2040	2.815	2,02	60,60	727,25	0,36	10,73	128,70	71,33
2041	2.844	2,04	61,23	734,74	0,36	10,84	130,03	72,06

Fonte: Bettini Meio Ambiente, 2020.

## **7.8. Tempo de vida útil do aterro municipal**

Segundo o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, 2014, elaborado pela empresa Maximus Environmental, o Aterro sanitário de Corumbataí terá vida útil até 2028, atingindo o volume de 35.128 m<sup>3</sup>, considerando o padrão de geração de resíduos apresentados naquela data.

## **7.9. Déficit de atendimento**

Atualmente, Corumbataí não atende a população da área rural, quanto a coleta de resíduos comuns. Quanto ao resíduo reciclável, a área rural é atendida em 30%.

Segundo a Prefeitura municipal, a distribuição geográfica das propriedades rurais no município dificulta a coleta. Existem desde pequenas chácaras até amplas fazendas com grandes distâncias entre suas sedes, inviabilizando a coleta.

Quanto aos resíduos não coletados, os moradores das áreas rurais tomam suas próprias providências para a destinação.

## **7.10. Arranjo institucional, sistema de gestão, de planejamento, de tarifação, de regulamentação e de controle**

Corumbataí não apresenta arranjo institucional organizado ligado aos serviços de saneamento básico. Os serviços referentes ao sistema de coleta e destinação de resíduos se dividem entre a coordenadora de coleta seletiva e meio ambiente e o departamento de obras.

Não há tarifa sobre o serviço de coleta e destinação de resíduos no município.

Como pode ser melhor observado no organograma a seguir, não havendo uma centralização das atividades em um coordenador ou órgão.

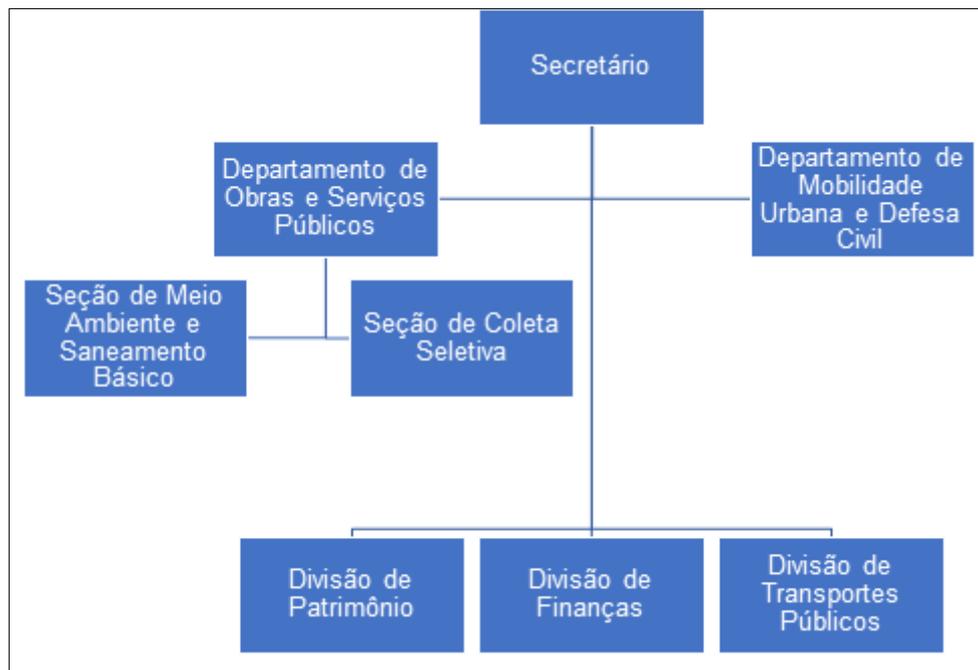


Figura 19: Organograma Prefeitura Municipal.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Corumbataí.

### **7.11. Planos, programas e projetos desenvolvidos e em desenvolvimento**

Ao longo dos anos, Corumbataí implantou diversos programas e projetos, sendo:

- Programa de coleta seletiva e instalação do aterro municipal;
- Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos;
- Projeto de educação ambiental “Ações Voltadas para o Uso Racional da Água”;
- Projeto de sistema de tratamento de chorume proveniente do aterro municipal, o qual foi readaptado para adequação da disposição das valas.

Atualmente não há projeto em andamento.

### **7.12. Despesas e receitas operacionais**

A Prefeitura Municipal de Corumbataí não cobra tarifa ou taxa referente aos serviços da coleta e tratamento dos resíduos sólidos domiciliares, e também não há valores específicos direcionados ou abordados frente a este tipo de serviço.

Porém, a Lei Federal 14.026 de 2020, institui a taxa ou tarifa de cobrança sobre os serviços de resíduos urbanos. Sendo que os municípios tem o prazo até 30/06/2021 para se adequarem frente a essa exigência.

## **8. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA ATUAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS**

### **8.1. Caracterização e análise do atual sistema de drenagem do município**

A Prefeitura municipal de Corumbataí gerencia todo o sistema de drenagem urbana. O município de Corumbataí acompanha o cenário do Brasil, sendo que apresenta baixo investimento para esse setor.

Corumbataí, considerando a área urbana, tem o córrego Lajeado, afluente do rio Corumbataí, sendo esses dois o sistema macro, que recebem toda a água proveniente dos subsistemas existentes.

Quanto ao sistema de microdrenagem atual, é constituído por guias e sarjetas que conduzem a água até as bocas de lobo. A partir das bocas de lobo, a água segue por tubos de concreto que variam de diâmetro de 300 mm a 800 mm.

### **8.2. Mapeamento do Sistema Hidrográfico**

Segundo Maximus Environmental, 2014, município de Corumbataí está dividido em 12 sub-bacias e 524 nascentes, sendo:

Tabela 17: Sub-bacias hidrográficas, Corumbataí.

Sub-bacias	Área (ha)	Nº de nascentes	Comp. cursos d'água (m)
Córrego do Ferraz	2.260	20	27.813
Ribeirão da Boa Vista	4.351	22	38.543
Ribeirão da Jacutinga	5.129	18	47.700
Rio da cabeça	11.931	40	87.387
Ribeirão do Jacu	2.088	30	35.556
Ribeirão Claro	1.989	44	41.010
Ribeirão da Pedra Vermelha	3.465	73	74.322
Ribeira do Barro	2.609	41	38.034
Rio Corumbataí Superior	4.551	81	78.868
Rio Corumbataí Médio	4.006	62	79.029
Ribeirão do Moquém	3.678	23	41.274
Ribeirão do Roque	6.576	70	99.222
<b>Total</b>	<b>52.634</b>	<b>524</b>	<b>688.758</b>

Fonte: Plano Diretor de Recursos Hídricos de Corumbataí, 2014 – elaborado por Maximus Environmental.

A figura a seguir apresenta o mapa de subbacias do município de Corumbataí.

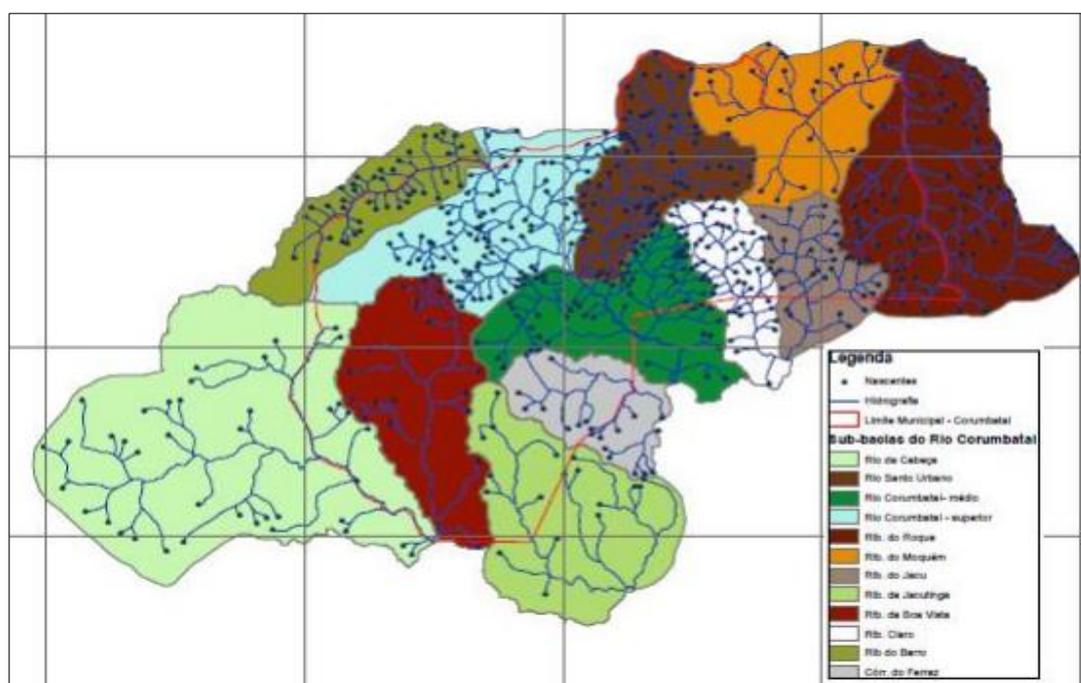


Figura 20: Subbacias do Município de Corumbataí.  
Fonte: Maximus Environmental, 2014.

### **8.3. Plano Diretor e os rebatimentos sobre o sistema de drenagem;**

Ainda não existe um Plano Diretor de drenagem que fixe diretrizes para a gestão do sistema de drenagem no Município de Corumbataí, o qual segue a legislação estadual e federal, bem como as normas estabelecidas no Plano de bacias.

### **8.4. Legislação municipal de parcelamento do solo e outras abordagens sobre drenagem;**

Corumbataí não possui legislação específica municipal, buscando dar diretrizes aos recursos hídricos e drenagem, assim se baseia nas seguintes leis:

- Lei 520/1984, alterada pela Lei 1.386/2009.
- O Estatuto da Cidade, Lei Federal nº 10.257 de 10 de julho de 2001 que regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências;
- Lei nº 1.445 de 5 de Janeiro de 2007, estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico;
- A Lei Federal nº 6.766/79 modificada pela Lei nº 9.785/99 que dispõem sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências;

### **8.5. Estudo do lançamento clandestino de esgotos – análise causas e consequências;**

Atualmente, não há levantamento sobre o lançamento clandestino de águas de esgoto na rede de drenagem.

Recomenda-se que seja elaborado estudo específico visando quantificar e orientar a população quanto aos possíveis impactos.

**8.6. Identificar as áreas e principais tipos de problemas (inundações, enchentes, alagamentos, transbordamentos do sistema natural e construído, subdimensionamento, obstrução) correlacionando-o com frequência e causas;**

Atualmente, há pontos isolados que apresentam acúmulo ou enxurradas, sendo:

- 1) No Conjunto Habitacional Olívio Mina que recebe grande volume de água pluvial advindo de área a montante (Residencial da Colina), sendo entre as ruas 2 A, Avenida 7 A e Avenida 9 A, há acúmulo de água em altas precipitações;
- 2) Na região da Avenida 3 A, nas ruas A e B, do bairro Beira Rio, apresenta acúmulo de água em alta precipitação;
- 3) Em altas precipitações há grande escoamento de água pelas sarjetas e asfalto na Avenida Michel Zaine, escoando pelas ruas 7, 6, 5 e 4, em direção a avenida 3, devido a necessidade de sistema de drenagem e ou aperfeiçoamento;
- 4) No bairro Jardim Cristina, na estrada municipal CBT 040, próximo a Rua 7, há acúmulo pontual de água.
- 5) No Jd. Laranjeira há acúmulo de água em altas precipitações, inundando a rua e algumas casas.

Os fatos podem estar relacionados a necessidade de adequação e ampliação do sistema de drenagem ou limpeza das bocas de lobo.

Segundo a Prefeitura, o município realiza adequações e limpeza no sistema de drenagem.

Outras medidas paliativas de drenagem são tomadas no município, conforme a demanda durante a rotina de trabalho, como a instalação de canaletas metálicas, limpeza de bocas de lobo, execução de grelhas em alguns pontos de necessidade e construção de canaletas em concreto.

**8.7. Identificar as regiões com maior vulnerabilidade sob o ponto de vista de infraestrutura (ausência, precariedade e obsolescência);**

O município tem sua área urbana controlada, porém cabe ressaltar que para futuros empreendimentos, recomenda-se a solicitação do projeto de drenagem juntamente com a documentação exigida pela Prefeitura.

**8.8. Caracterização do arranjo institucional de sistema planejamento e gestão;**

Corumbataí não apresenta arranjo institucional organizado ligado aos serviços de saneamento básico. O sistema de drenagem pluvial é gerenciado pelo departamento de obras. A seguir é apresentado o organograma da Prefeitura Municipal.

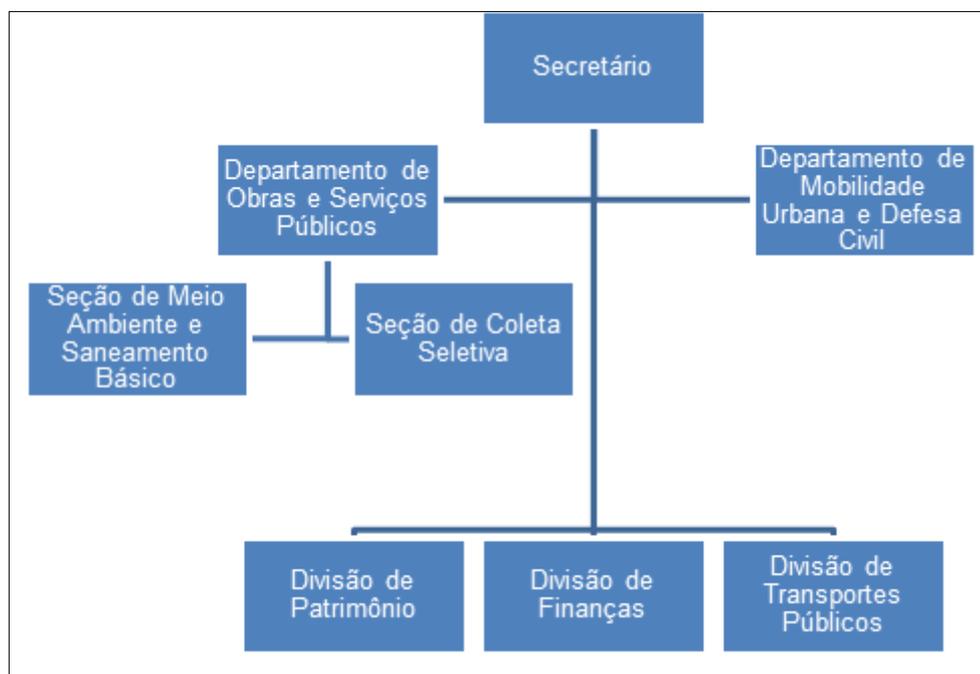


Figura 21: Organograma - drenagem urbana.  
Fonte: Prefeitura Municipal.

### **8.9. Operação e manutenção do sistema de drenagem;**

Corumbataí possui um sistema de drenagem urbana muito simples e pequeno, composto por sarjetas, bocas de lobo, tubulações de coleta e escoamento de águas pluviais.

Não há um sistema de manutenção preventiva, mas sim reparatório, salvo algumas pequenas ocorrências de entupimento ou obstrução.

### **8.10. Identificar planos, programas e projetos em desenvolvimento, já desenvolvidos ou em elaboração;**

Não estão previstas obras, planos ou projetos até a presente data.

## **9. ANÁLISE DAS CONSTANTES ALTERAÇÕES NOS CRITÉRIOS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E SUAS IMPLICAÇÕES SOBRE A CAPACIDADE DA INFRAESTRUTURA INSTALADA**

Segundo Alto Uruguai, 2017, existem áreas de usos diversificados que ocupam a maior proporção, aproximadamente 36% do território municipal, seguido pelas áreas cuja 25% a 50% de sua área é de estabelecimentos agropecuários, são 27,06% do total do território do município. As áreas de ocupação majoritariamente urbana coincidem com o distrito sede da área urbana do município, ao centro do município. A oeste da área urbana é marcante o uso diversificado, enquanto a sul o uso para pastagem é mais comum.

O município conta com lei de Zoneamento Urbano, havendo perímetros urbanos através de leis municipais, porém, segundo a própria Prefeitura Municipal, atualmente não há registro oficial de perímetro urbano.

A área urbana do município de Corumbataí cresceu de forma planejada, com loteamento em forma de quadras e malha ortogonal e ocupando uma área pequena. O núcleo inicial apresenta malha quadrada e quadras maiores, onde estão localizados os principais equipamentos públicos e equipamentos urbanos, inclusive a prefeitura municipal e a praça central. Esse loteamento é cortado pela estrada que dá acesso aos municípios vizinhos e fica a oeste do rio Corumbataí. A leste do rio Corumbataí tem-se outro loteamento de quadras pouco mais retangulares e

marcados pelo uso predominantemente residencial. Em terrenos um pouco mais afastados têm-se loteamentos de forma pouco mais irregulares e onde há presença de equipamentos de grande porte, um pouco mais afastados da área central. (Alto Uruguai, 2017)

Ainda, segundo Alto Uruguai, há ausência de perímetro urbano definido fazendo com que não se tenha uma definição de glebas passíveis de loteamento urbano. A definição do perímetro urbano permitiria garantir o crescimento continuado da malha urbana e assim evitar formação de vazios urbanos enquanto a cidade ainda apresenta um porte que permite esse planejamento.

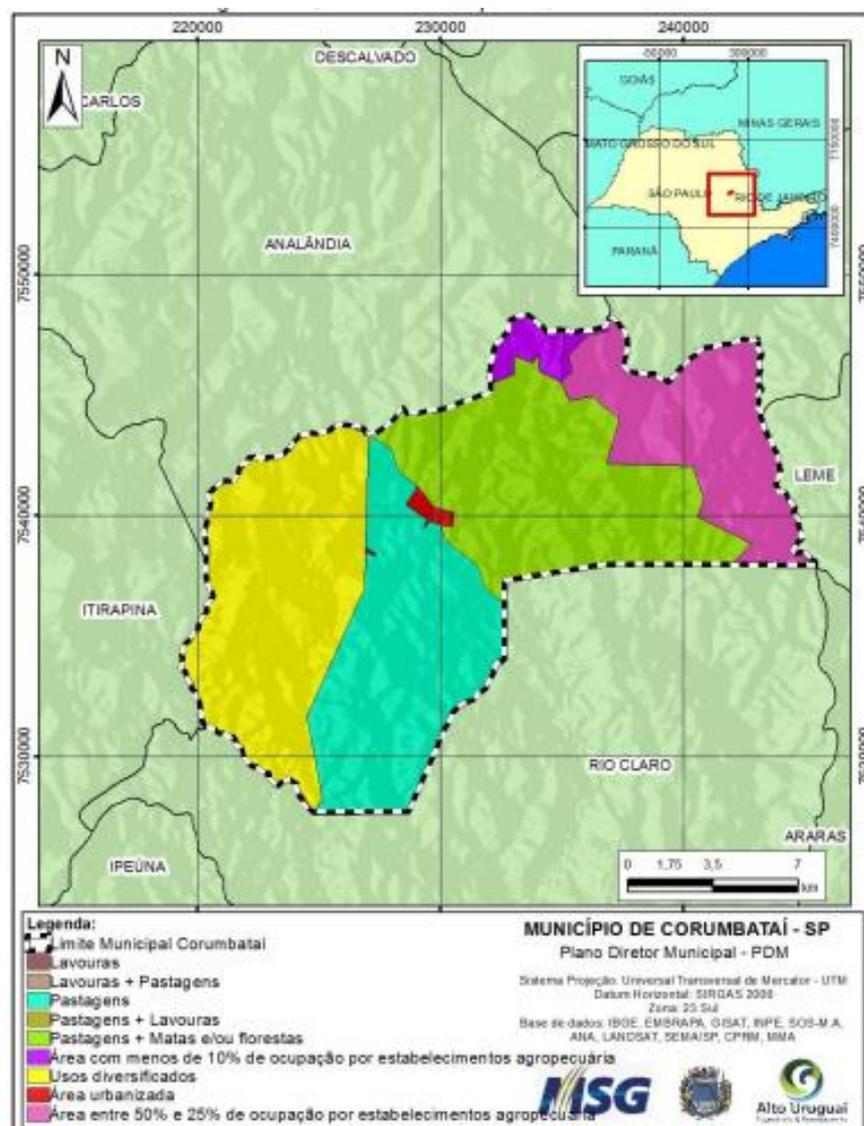


Figura 22: Uso do solo em Corumbataí.

Fonte: Alto Uruguai, 2017.

Segundo a Prefeitura Municipal, o ordenamento do solo do município é definido pela Lei Municipal 520 de 03/02/1984, alterada pela Lei nº 1.386 de 09 de dezembro de 2009, que “Institui Normas de Zoneamento e de Posturas do Município de Corumbataí”.

Esta Lei estabelece dentro do Perímetro Urbano, as seguintes Zonas:

**Zona 1:** Compreende as seguintes delimitações:

a) Praça “Humberto Venturoli” formada pela quadra central que parte da Avenida 1, esquina com a Rua 3, segue até a Rua 4, continua por esta até a Avenida 2, ruma por esta à Rua 3, seguindo até cruzar com a Avenida 1, ponto inicial;

b) Praça “João Lunardi” constituída pelas seguintes vias: Rua 1-A até a Avenida 3-A, segue por esta até a Rua 2-A, seguindo até a Avenida 1-A ruma por esta até a Rua 1- A, ponto inicial;

c) Parte da Avenida Marginal D.E.R. no canto chanfrado início da Avenida 5, segue por esta até ultrapassar o eixo da Avenida 7 no marco 10 do loteamento Jardim Cristina, desce em linha reta na distância de 70 metros até o marco 9, seguindo pela Avenida Marginal de área non edificandi até o canto chanfrado quando começa a Avenida 5, ponto inicial, contando área de 4.250 m<sup>2</sup>;

d) Praça Educacional da E.E.P.S.G. “Gov. Jânio Quadros” com a seguinte delimitação: começa na Avenida 1 esquina com a Rua 5, segue por aquela até a confluência da Rua 6, segue por esta até a confluência da Avenida 2, segue até cruzar com a Rua 5, seguindo até a confluência da Avenida 1, ponto inicial;

e) Praça de Esportes “Estádio Humberto Venturoli”, situada na seguinte quadra: começa na Rua 3 esquina com a Avenida 4, segue por aquela até a confluência da Avenida 6, segue até a confluência da Rua 4, seguindo até a confluência da Avenida 4, segue por esta até cruzar com a Rua 3, ponto inicial 208.

**Zona 2:** Começa na confluência da Avenida 1 com a Rua 6, segue por esta até a confluência com da Avenida 3, ruma por está até a confluência do antigo Leito FEPASA, perpassa por este no sentido Analândia até a confluência com a Avenida 4, segue por esta até a Rua 2, segue por esta até a confluência com a Avenida 6,

segue por esta até a confluência com a Rua 3, segue por esta até a confluência com a Avenida 1, segue por esta até o cruzamento com a Rua 6, ponto inicial.

**Zona 3:** Inicia na ponte sobre o Rio Corumbataí na confluência da Avenida 1; segue pelo Rio Corumbataí até a confluência com o Córrego Lajeado; daí segue pelo Córrego Lajeado indo até a ponte sobre o Córrego Lajeado na confluência com a Avenida Deputado Ulysses Guimarães, segue pela Avenida Deputado Ulysses Guimarães até a Avenida 3 confluência com a Rua 4, segue pela Avenida 3 até a Rua 1, segue pela Rua 1 até a Avenida 1, daí segue pela Avenida 1 até o ponto inicial que é ponte sobre o rio Corumbataí.

**Zona 4:** Abrange a todos os limites definidos pela Lei nº 395, de 05/05/1978, não enumeradas nos incisos I, II e II, alíneas “a” a “e” do presente artigo.

**Zona 5:** Compreende a Zona Rural.

A figura a seguir apresenta o mapa de zoneamento urbano de Corumbataí.



Figura 23: Zoneamento Urbano - Corumbataí.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Corumbataí.

## **10. COMPILAÇÃO DE DADOS DO MEIO FÍSICO, BIOLÓGICO E SOCIOECONÔMICO**

### **10.1. Caracterização Física das Unidades Territoriais de Análise e Planejamento**

#### **10.1.1. Geomorfologia**

Corumbataí possui colinas amplas com área superior a 4 km<sup>2</sup>, topos extensos, aplainados e vales abertos com presença de lagoas perenes e intermitentes. Os morros alongados apresentam topos arredondados, existindo mesas basálticas, sendo, morros isolados, aplainados e locais com encostas, apresentando vertentes com perfis retilíneos. Esses pontos apresentam trechos escarpados e rochas expostas.

O desnível apresentado por esta área em relação aos primeiros alinhamentos das escarpas areníticas-basálticas, limiaries ao norte, noroeste e oeste está entre 200 a 300 m. Estas escarpas recebem as denominações: Serra do Atalaia, Morro Grande, Serra do Cuscuzeiro, Serra de Sant'ana, Serra de Itaqueri e Serra de São Pedro, niveladas entre as cotas de 800 a 1000 m. Estes alinhamentos de cuestas compõe um cenário característico do setor-ocidental da Depressão Periférica. (Relatório da Situação - PCJ, 2004/2006)

#### **10.1.2. Geologia**

As características geológicas do território de Corumbataí, somam-se a diversas unidades litoestratigráficas com formação da estrutura Paleozóica, com afloramento de rochas do grupo Passa Dois, apresentando formação Corumbataí, constituída por depósitos possivelmente marinhos de planície de maré, com presença de argilitos, folhelhos e siltitos, intercalados por bancos carbonácios e camadas de arenitos finos, bem como, estrutura Cenozóica, caracterizada por sedimentos aluvionares, incluindo areias inconsolidadas de granulação variável, argilas e cascalhos fluviais depositados em calha e terraços.

Outra característica geológica é a Mesozóica formada por afloramento de rochas com características intrusivas básicas, associadas a diques e soleiras diabásicas, sendo estas relacionadas à bacia do Paraná. Além disso, são encontrados depósitos fluviais e planícies de inundação formadas de arenitos, siltes, folhelhos, decorrentes da formação Pirambóia e rochas vulcânicas e basálticas relacionadas à formação Serra Geral. (Relatório da Situação - PCJ, 2004/2006)

### **10.1.3. Hidrogeologia e solo**

Corumbataí apresenta aquíferos tipo Cenozóico, Serra Geral, Guarani, Passa Dois, Tubarão e Diabásio. A água apresenta, em geral, boa qualidade, permitindo sua utilização, normalmente sem restrições, para o abastecimento público, usos industriais, criação de animais e irrigação. (Relatório da Situação - PCJ, 2004/2006)

Corumbataí apresenta 70 % de sua área sobre o afloramento do aquífero Guarani (CETESB, 2006).

A bacia do rio Corumbataí segundo dados extraídos de VALENTE (2001), apresenta 54 unidades de solo pertencentes aos grandes grupos: Latossolos (LR, LE e LV); Podzólicos (PV e PE); Terra Roxa Estruturada (TE), Areias Quartzosas (AQ); Brunizem Avermelhado (BV), Solos Líticos (Li) e Solos Hidromórficos (Hi).

Segundo o Plano Diretor desenvolvido pelo Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (IPEF), a bacia do rio Corumbataí possui 43,46% de sua área composta por solos Podzólicos Vermelho-Amarelos e 21,58% com Latossolos Vermelho-Amarelos, que constituem os grupos de solos predominantes.

Os tipos de solo presente no município são:

Argissolos Vermelho Amarelo: Solos minerais com horizonte B textural, não hidromórficos, e com argila de atividade baixa e são bem a moderadamente bem drenados.

Argissolo Vermelho: Apresenta minerais, não hidromórficos e teores elevados de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, deixando o solo com cores mais avermelhadas. São solos profundos, acentuadamente drenados, com pouca diferenciação entre os horizontes. Possuem texturas predominantemente argilosas.

Neossolo: Compreende solos minerais, providos de nutrientes, pouco desenvolvidos, com horizonte A com menos de 40 cm de espessura assentado

diretamente sobre a rocha ou sobre horizonte C ou sobre material com 90% (por volume) ou mais de massa constituída por fragmentos de rochas (cascalhos, calhaus e matacões).

## **10.2. Determinação do ordenamento das unidades territoriais**

Corumbataí tem o zoneamento urbano, definido pela Lei Municipal nº 520 de 03/02/1984, alterada pela Lei nº 1.386 de 09 de dezembro de 2009, que estabelece as zonas de ocupação do município.

## **10.3. Identificação dos agentes locais envolvidos direta e indiretamente com o saneamento ambiental**

Corumbataí não possui agentes locais, entidades ou cooperativas envolvidas nos setores de saneamento básico, sendo esta atuação de responsabilidade apenas ao setor público.

## **10.4. Realização de visitas técnicas e entrevistas para complementação de dados**

### **10.4.1. Diagnóstico social**

#### **10.4.1.1. Estudo da densidade demográfica, por unidade territorial de análise e planejamento e para todo o território de município, caracterizando a situação atual e futura, estruturado a partir dos estudos de crescimento de populacional**

Através da projeção populacional, nota-se que o município tende a crescer, porém em ritmo desacelerado. Como em outras regiões do Estado, notou-se o êxodo da população rural para a área urbana.

Diante desse possível crescimento, o poder público poderá desenvolver políticas públicas visando atender a demanda futura, no que tange o sistema de saneamento básico, estabelecendo diretrizes de uso e ocupação do solo, sobre a coleta de esgoto, o consumo de água, a geração de resíduos e o planejamento do sistema de drenagem pluvial futuro.

#### 10.4.1.2. Caracterização das áreas de interesse social

Corumbataí não possui legislação específica sobre zonas e/ou áreas de interesse social, assim como para zona e/ou áreas de interesse especial.

#### 10.4.1.3. Caracterização da situação econômica da população

Segundo Alto Uruguai, 2017, a situação econômica municipal apresenta IDHM Renda sem amplo crescimento no período de 2000 a 2010, visto que nenhum município obteve crescimento superior à 7%. Corumbataí apresentou o maior índice de crescimento da microrregião (6,28%), estando acima da média do estado de São Paulo e abaixo da do país. Seu IDHM-R em 2000 e em 2010, apesar de seu crescimento, foi registrado entre os piores da microrregião, sendo 0,685 e 0,728, respectivamente.

## 11. DETERMINAÇÃO DE PROJEÇÕES E DEMANDAS DO SISTEMA DE SANEAMENTO

O sistema de saneamento básico, contemplando água, esgoto, resíduos e drenagem deverá atender de forma satisfatória tanto a população futura, como se manter eficiente no ponto de vista sustentável e energético.

Dessa forma foram projetados cenários relacionados aos sistemas, considerando o diagnóstico atual e sua situação futura.

### 11.1. Cenário evolutivo

#### 11.1.1. Sistema de Abastecimento de Água

Tabela 18: Cenário abastecimento de água.

	Ano	Situação atual		Situação possível		Situação Requerida	
		Perdas	Q média	Perdas	Q média	Perdas	Q média
		(%)	(L/s)	(%)	(L/s)	(%)	(L/s)
<b>Curto prazo</b>	2020	40,3	<b>17,4</b>	40,3%	17,4	20%	13
	2023	40,3	<b>17,9</b>	35%	16,5	20%	13,4
<b>Médio prazo</b>	2028	40,3	<b>18,9</b>	33%	17,4	20%	14,2

<b>Longo prazo</b>	2033	40,3	<b>19,9</b>	30%	18,4	20%	14,9
	2041	40,3	<b>21,7</b>	25,0%	17,3	20%	16,3

Fonte: Bettini Meio Ambiente

Os cenários foram calculados considerando o índice de perdas apresentado no plano diretor de perdas, elaborado no ano de 2010, visto que o sistema permanece sem consideráveis modificações propostas.

Os números mostram que o município tem seu sistema de abastecimento de água trabalhando em déficit em dias de alto consumo, considerando a vazão de projeto do sistema de captação e tratamento, sendo na ordem de 13 L/s. O sistema de reservação está mantendo a população abastecida em períodos de consumo médio.

Em dias de alto consumo já é notado a falta de água em algumas regiões.

Um fato ocorrente é que em dia e hora de baixo consumo há perda de água na ETA, devido ao extravasamento do sistema de reservação, o qual a água tratada é descartada.

### 11.1.2. Sistema de Coleta

Tabela 19: Cenário sistema de coleta de esgotos.

	Ano	Situação		
		Atend.	Coleta	Rede
		(%)	(L/s)	(km)
<b>Curto prazo</b>	2020	90%	8,3	19
	2023	100%	8,6	19,6
<b>Médio prazo</b>	2028	100%	9,1	20,7
<b>Longo prazo</b>	2033	100%	9,6	21,8
	2041	100%	10,4	23,8

Fonte: Bettini Meio Ambiente, 2020.

A tabela anterior demonstra que o sistema de coleta de esgoto suporta a demanda futura em relação ao encaminhamento, ressaltando que há a necessidade

de manutenção a ser programada e troca de rede antiga, bem como expansão da malha para novas áreas.

Um fato a ser levantado é o lançamento de água de drenagem na rede de esgoto, fator que contribui para o extravasamento de PVs, valores de infiltração na rede, bem como, prejudica a eficiência do sistema de tratamento.

### 11.1.3. Sistema de Tratamento de esgotos

Visando projetar um cenário consistente, mais possível do real, os cálculos se basearam em literaturas técnicas de autores, como GONÇALVES et al., 1999 e VON SPERLING, 2002, os quais citam que em lagoas facultativas a ordem da acumulação de lodo varia de 0,03 a 0,08 m<sup>3</sup>/hab.ano.

Para lagoa primária, Von Sperling et al. (2003) sugere que a faixa de acumulação de 0,02 a 0,10 m<sup>3</sup>/hab.ano.

Dessa forma, projetou-se os cenários a seguir:

Tabela 20: Cenários para a eficiência da ETE.

Ano	População Urbana (hab)	Volume (m <sup>3</sup> )	Retenção hidráulica (dias)	Manutenção
2020	2.276	2.466,70	17	
2021	2.300	2.604,70	16	
2022	2.324	2.744,14	16	Remoção do lodo
2023	2.348	340,88	19	
2024	2.372	483,20	19	
2025	2.396	626,96	19	
2026	2.422	772,28	19	
2027	2.449	919,22	19	
2028	2.475	1.067,72	18	
2029	2.501	1.217,78	18	
2030	2.528	1.369,46	18	
2031	2.556	1.522,82	18	
2032	2.585	1.677,92	18	
2033	2.613	1.834,70	17	
2034	2.642	1.993,22	17	Remoção do lodo
2035	2.670	360,20	19	

2036	2.699	522,14	19
2037	2.728	685,82	19
2038	2.757	851,24	19
2039	2.786	1.018,40	18
2040	2.815	1.187,30	18
2041	2.844	1.357,94	18

Fonte: Bettini Meio Ambiente, 2020.

Os valores descritos na tabela acima mostram o atual cenário do sistema de tratamento de esgotos de Corumbataí, onde o tempo de detenção hidráulica é de 17 dias, apresentando baixa eficiência, sendo que esse parâmetro deve ficar entre 15 a 45 dias).

Portanto, se faz necessário a execução de trabalho de limpeza do lodo contido no fundo da lagoa.

Recomenda-se observar a taxa de crescimento e geração de efluentes do município, visando analisar a eficiência de tratamento e bem como se programar quanto a necessidade de ampliação do sistema.

#### **11.1.4. Sistema de Coleta de Resíduos Sólidos**

O município de Corumbataí segue os parâmetros do projeto elaborado pela empresa Conduta Ambiental, 2014, o qual apresenta um tempo de vida útil até o ano de 2030 para o aterro municipal, atingindo o volume de 34.351,6 m<sup>3</sup>.

Considerando o volume de resíduos gerados diariamente no município, sem contabilizar a população rural, foi realizada uma projeção de vida útil do aterro sanitário.

A tabela a seguir apresenta os dados obtidos, demonstrando que o aterro se mantém útil até meados de 2027. Portanto se faz necessário um planejamento visando nova área para instalação de aterro a partir do ano de 2027.

Tabela 21: Cenários para a eficiência da ETE.

Período	Ano	Situação atual	
		Volume utilizado	Volume livre
		(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )
<b>Curto prazo</b>	2020	17.779,20	16.572,40
	2023	23.779,20	10.572,40
	2024	25.279,20	9.072,40
<b>Médio prazo</b>	2025	27.104,20	7.247,40
	2026	29.629,20	4.722,40
	2027	32.157,20	2.194,40
	2028	34.683,20	-331,60
<b>Longo prazo</b>	2033	42.183,20	-7.831,60
	2041	52.683,20	-18.331,60

Fonte: Bettini Meio Ambiente, 2020.

## 11.2. Diretrizes Gerais

### 11.2.1. Novos empreendimentos

Loteamento aprovado:

Ao longo dos anos novos empreendimentos serão implantados no município, portanto se faz necessário que se faça o planejamento contendo melhorias nos sistemas de saneamento, visando atender a demanda futura.

Segundo a Prefeitura Municipal os empreendimentos já aprovados para implantação são:

- **Portal do Jatobá:** localizado na estrada municipal Corumbataí-Ferraz com 65 lotes. O empreendimento conta com toda a infraestrutura (água, esgoto, asfalto, guia e sarjeta);
- **Loteamento Nosso Recanto:** localizado na estrada municipal Corumbataí-Ferraz.

### **11.2.2. Consumo de água**

Para projetos de abastecimento de água, os empreendimentos (loteamentos, condomínios e outros, inclusive empreendimento com características sociais) deverão considerar o consumo mínimo de 200 litros de água por habitante por dia, 5 habitantes por imóvel residencial e coeficientes de dia e hora de maior consumo. Devem ser observadas as demais diretrizes e instruções e normas técnicas, conforme diretrizes da Prefeitura Municipal de Corumbataí.

### **11.2.3. Relação taxa água / esgoto**

Os valores a serem cobrados, correspondentes aos serviços relacionados ao sistema do saneamento seguem a resolução da Agência reguladora ARES PCJ, sendo que para o dimensionamento de sistemas de esgotos será considerada a taxa de retorno de 80% do valor da demanda de água.

### **11.2.4. Diretrizes para obras em vias públicas**

Toda e qualquer obra ou intervenção que visem adequação e melhoria, deverão seguir as diretrizes da Prefeitura Municipal.

Havendo concessão de serviços, deverá ser celebrado contrato entre as partes (Poder Público e Concessionária), buscando entendimento entre as partes e melhor norteamento quanto a disponibilização dos serviços.

## **11.3. Plano de metas**

### **11.3.1. Sistema de Captação e Abastecimento de Água**

Frente ao diagnóstico dos sistemas de saneamento do Município de Corumbataí, elaborou-se um plano de metas para desenvolvimento de melhorias a curto, médio e longo prazo.

Tabela 22: Metas para o Sistema de Captação e Abastecimento de Água.

<b>Melhorias</b>	<b>Curto Prazo</b> 2021 a 2024	<b>Médio Prazo</b> 2024 a 2029	<b>Longo Prazo</b> 2029 a 2041	<b>Valor estimado (R\$)</b>
Manutenção do Filtro Dinâmico				20.000,00
Setorização da rede de distribuição de água				150.000,00
Ampliação do centro de reservação com a construção de reservatório de 500 m <sup>3</sup>				499.680,33
Redução de pressões				25.000,00
Realizar cadastro técnico de rede				15.000,00
Pesquisa de vazamentos não visíveis				25.000,00
Elaboração do plano de contingência e emergência				10.000,00
Renovação do parque de hidrômetros				100.000,00
Implantar medidas de redução perdas				50.000,00
Manutenção dos reservatórios				10.000,00
Planejamento e execução de troca de tubulação				500.000,00
Ampliação da rede				100.000,00
<b>Total</b>				<b>1.504.680,33</b>

Fonte: Prefeitura Municipal

### 11.3.2. Sistema de Coleta e Tratamento de Esgotos Sanitários

Tabela 23: Metas para o Sistema de Coleta e Tratamento de Esgotos Sanitários.

<b>Melhorias</b>	<b>Curto Prazo</b> 2021 a 2024	<b>Médio Prazo</b> 2024 a 2029	<b>Longo Prazo</b> 2029 a 2041	<b>Valor estimado (R\$)</b>
Realizar cadastro técnico da rede				15.000,00
Estudo de viabilidade para ampliação do sistema de coleta e tratamento de esgoto				100.000,00
Pleitear recursos financeiros para reforma e ou ampliação				1.000.000,00
Aquisição de medidores de vazão para entrada e saída da ETE.				30.000,00
Estudo de viabilidade para troca da rede antiga				100.000,00
<b>Total</b>				<b>1.245.000,00</b>

Fonte: Prefeitura Municipal

### 11.3.3. Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

Tabela 24: Metas para o Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas.

<b>Melhorias</b>	<b>Curto Prazo 2021 a 2024</b>	<b>Médio Prazo 2024 a 2029</b>	<b>Longo Prazo 2029 a 2041</b>	<b>Valor estimado (R\$)</b>
Realizar cadastro técnico da rede				15.000,00
Desenvolver estudo de legislação específica				10.000,00
Adequação e limpeza das bocas de lobo já existentes				10.000,00
Estudo e implantação de parâmetros quanto a permeabilidade do solo em construções				15.000,00
<b>Total</b>				<b>50.000,00</b>

Fonte: Prefeitura Municipal

### 11.3.4. Serviços de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos

Tabela 25: Metas para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos.

<b>Melhorias</b>	<b>Curto Prazo</b> 2021 a 2024	<b>Médio Prazo</b> 2024 a 2029	<b>Longo Prazo</b> 2029 a 2041	<b>Valor estimado (R\$)</b>
Implantar sistema de “eco pontos” para acomodação e destinação adequada dos resíduos verdes e da construção civil				100.000,00
Elaboração do Plano de resíduos da construção civil				12.000,00
Elaboração do Plano de resíduos dos serviços de saúde				12.000,00
Realizar estudo de viabilidade de nova área para aterro, considerando a data de encerramento no ano de 2027				150.000,00
<b>Total</b>				<b>274.000,00</b>

Fonte: Prefeitura Municipal

### 11.4. Divulgação do Plano

O presente Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Corumbataí, tem horizonte do ano de 2021 a 2041, portanto, devendo ser implantadas as medidas necessárias para a superação dos problemas diagnosticados.

O poder público desenvolverá programas específicos a serem desenvolvidos pelas Secretarias Municipais e seus respectivos departamentos, conforme diretrizes propostas e metas estabelecidas.

Os programas, por sua vez, serão constituídos por um conjunto de ações (projetos, atividades, entre outros) que deverão resultar em obras, bens e serviços oferecidos à sociedade.

Para divulgação do Plano, a Prefeitura Municipal de Corumbataí deverá utilizar técnicas que permitam a ampla divulgação das metas estabelecidas no Plano.

Os indicadores aqui apresentados deverão ser revistos, atualizados e discutidos, visando sempre manter o plano atualizado e a população informada.

As formas de divulgação do Plano serão de responsabilidade e decisão da Prefeitura, levando em consideração os recursos disponíveis para serem aplicados na divulgação do Plano de Saneamento, sendo por:

- Divulgação de informações referentes ao Plano através da conta de água;
- Disponibilização no site da Prefeitura Municipal de Corumbataí do andamento das metas estabelecidas e de obras realizadas para o acompanhamento da população;
- Divulgação através de folhetos e faixas distribuídos na cidade;
- Disponibilização das informações contidas no Plano por meio de audiência pública;

A prefeitura também poderá disponibilizar, por meio do próprio site ou através do preenchimento de ficha na própria prefeitura, mecanismos para sugestões por parte dos munícipes.

### **11.5. Audiência Pública**

A versão Final do Plano Municipal de Saneamento Básico será apresentada na audiência pública a ser realizada, objetivando à sua complementação a partir da visão comunitária. Tendo em vista o atual cenário global, com a larga propagação da Covid-19 e todas as recomendações feitas pelos órgãos responsáveis de saúde, a

audiência pública poderá ser realizada de forma virtual, evitando aglomerações. Essa audiência tem como propósito os seguintes encaminhamentos:

- a) Estabelecer uma discussão acerca dos conteúdos do Plano;
- b) Coletar as proposições dos representantes locais acerca do Plano.

#### **11.6. Plano Municipal – versão final**

A versão final da revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Corumbataí - SP, será apresentada posteriormente a audiência pública com as complementações sugeridas na devida audiência.

#### **11.7. Projeto de Lei**

A partir dos documentos aprovados, contendo a versão final da revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico, será elaborado o Projeto de Lei regulamentando a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico no Município.

#### **11.8. Elaboração de Plano de Contingência**

Este item trata dos principais instrumentos para a operação e manutenção dos sistemas de saneamento básico de um município, sendo que, o Plano de Contingências busca descrever as estruturas disponíveis e estabelecer as formas de atuação do município tanto de caráter preventivo como corretivo, procurando elevar o grau de segurança e a continuidade operacional das instalações afetas aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana.

Na operação e manutenção dos Sistemas de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana do município de Corumbataí, deverão ser utilizados mecanismos locais e corporativos de gestão, no sentido de prevenir ocorrências indesejadas através de controles e monitoramentos das condições físicas das referidas instalações, bem como de equipamentos, visando sempre minimizar ocorrências de sinistros, rupturas ou demais interrupções na prestação dos serviços.

Em caso de ocorrências atípicas, que extrapolem a capacidade de atendimento local, a municipalidade deverá dispor de todas as estruturas de apoio com mão de obra, materiais, equipamentos, áreas de manutenção estratégica e de gestão, bem como demais áreas que se fizerem necessárias como suporte, tais como comunicação, marketing, suprimentos e tecnologia da informação, dentre outras, visando à sua correção, para que os sistemas de saneamento do município tenham sempre a segurança e a continuidade operacional.

### **11.8.1. Atuação do município em contingências**

As atividades acima descritas são essenciais para propiciar a operação permanente de todo o sistema de saneamento do município. As ações de caráter preventivo, em sua maioria, buscam conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais, evitando descon continuidades.

Como em qualquer atividade, no entanto, sempre existe a possibilidade de ocorrência de situações imprevistas. As obras e os serviços de engenharia em geral e os de saneamento em particular, são planejadas respeitando-se determinados níveis de segurança, resultado de experiências anteriores e expresso na legislação ou em normas técnicas vigentes.

No caso dos serviços de saneamento do município de Corumbataí, foram identificados os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas. Conforme acima relatado, o município disponibilizará todos os instrumentos necessários para o atendimento dessas situações de contingências.

A seguir são apresentados os principais procedimentos a serem adotados em situações atípicas ou de emergência para os sistemas de saneamento, com foco no sistema de tratamento e abastecimento de água, sendo este já praticados pela Prefeitura.

Tabela 26: Contingência a ocorrências no sistema de abastecimento de água.

Ocorrência	Origem	Ações de contingência
<b>Falta d'água generalizada</b>	Inundação das captações de água com danificação de equipamentos;	Comunicação às autoridades, Defesa civil e população; Reparo imediato dos equipamentos danificados.
	Deslizamento de encostas, movimentação do solo, solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta;	Comunicação às autoridades, população, instituições, autoridades e Defesa Civil; Evacuação do local e isolamento da área.
	Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água;	Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica; Uso de gerador de energia; Deslocamento e gerenciamento de frota de caminhões tanque.
	Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água;	Controle e gerenciamento da água disponível em reservatórios; Reparo das instalações danificadas.
	Qualidade inadequada da água dos mananciais.	Verificação periódica; Identificação de manancial alternativo.
<b>Falta d'água parcial ou localizada</b>	Deficiências de água nas nascentes e mananciais em períodos de estiagem;	Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência; Comunicação à população; Racionamento de água.
	Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água;	Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica; Uso de gerador de energia; Deslocamento e gerenciamento de frota de caminhões tanque.
	Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição;	Comunicação imediata à Operadora em exercício de energia elétrica.

<b>Ocorrência</b>	<b>Origem</b>	<b>Ações de contingência</b>
<b>Falta d'água parcial ou localizada</b>	Danos de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada;	Reparo das instalações danificadas; Quando necessário, substituição de equipamentos.
	Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada;	Gerenciamento da água ainda presente nos reservatórios; Imediato reparo nas linhas danificadas; Transferência de água entre setores de abastecimento.
	Ações de vandalismo;	Comunicação à Polícia; Reparo das instalações danificadas.
<b>Aumento temporário de demanda</b>	Monitoramento de demanda;	Registro estatístico do afluxo da população flutuante; Registro dos consumos e distribuição espacial.
	Plano de comunicação;	Alerta a população para controle de consumo e reservação domiciliar de água quando necessário.
	Estratégias de Operação.	Disponibilidade de veículos para situações de emergência (Ex.: Caminhão tanque); Disponibilidade de veículos para manutenção e reparo do sistema.

Fonte: Prefeitura Municipal de Corumbataí.

Tabela 27:Contingência a ocorrências no sistema de esgotamento sanitário.

Ocorrência	Origem	Plano de contingência
<b>Paralisação da estação de tratamento de esgotos</b>	Interrupção no fornecimento de energia nas instalações;	Instalação de gerador alternativo de energia; Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica.
	Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas;	Reparo imediato dos equipamentos danificados; Instalação de equipamento reserva.
	Ações de vandalismo;	Comunicação à Polícia; Reparo das instalações danificadas.
<b>Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias</b>	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento;	Instalação de gerador alternativo de energia; Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica.
	Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas;	Instalação de equipamentos reserva; Reparo das instalações danificadas.
	Ações de vandalismo;	Comunicação à Polícia; Reparo das instalações danificadas.
<b>Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários</b>	Desmoronamentos de taludes ou paredes de canais ou erosões de fundos de vale;	Comunicação ao prestador de serviço; Execução de reparo imediato na área danificada; Sinalizar e isolar a área para evitar ocorrência de acidentes; Comunicação aos órgãos de controle ambiental; Reparo das instalações danificadas com urgência.
	Rompimento de travessias;	Comunicação ao prestador de serviço; Comunicação às autoridades de trânsito; Execução de reparo imediato na área danificada; Sinalizar e isolar a área para evitar ocorrência de acidentes; Reparo das instalações danificadas.

Ocorrência	Origem	Plano de contingência
<b>Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis</b>	Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto;	Ampliação da fiscalização e do monitoramento das redes de esgoto e também de captação de águas pluviais; Identificação de ligações clandestinas; Regularização de situações indevidas; Implantação de sistema de cobrança de multas e punição para reincidentes.
	Obstruções em coletores de esgoto.	Comunicação à vigilância sanitária; Isolamento do trecho danificado do restante da rede; Execução de reparo imediato do local do rompimento; Execução dos trabalhos de limpeza; Reparo das instalações danificadas, limpeza e desobstrução.
<b>Vazamentos e contaminação de solo, corpos d'água ou lençol freático</b>	Rompimento, extravazamento, vazamento ou infiltração de esgoto por ineficiência de fossas;	Comunicação a Vigilância Sanitária; Realizar isolamento da área afetada visando redução da contaminação; Contenção de vazamento e limpeza imediata da área; Reparo imediato da instalação danificada.
	Fossas inadequadas e ineficientes;	Substituição de fossas negras por fossas sépticas ou sumidouros na área rural; Adoção de programa de orientação quanto à importância do uso de fossas sépticas em substituição às fossas negras; Fiscalização dos locais com fossas inadequadas.
	Falta de monitoramento.	Ampliação do monitoramento e fiscalização dos equipamentos na área urbana e rural.

Fonte: Prefeitura Municipal de Corumbataí.

Tabela 28:Contingência a ocorrências no sistema de resíduos sólidos.

<b>Ocorrência</b>	<b>Origem</b>	<b>Plano de contingência</b>
<b>Paralisação do sistema de varrição e capina</b>	Paralisação de funcionários;	Análise de possíveis acordos com os funcionários.
	Número reduzido de funcionários;	Contratação de funcionários.
<b>Paralisação do serviço de coleta de resíduos</b>	Paralisação do serviço de coleta domiciliar;	Comunicar oficialmente a população sobre a paralisação; Contratação de empresa de coleta em caráter emergencial.
	Falha mecânica nos veículos de coleta;	Reparo imediato dos veículos.
	Paralisação do serviço de coleta seletiva;	Comunicar oficialmente a população sobre a paralisação; Contratação de empresa de coleta em caráter emergencial; No caso de falha mecânica dos veículos, providenciar reparo imediato.
	Paralisação do serviço de coleta de resíduos de serviço de saúde;	Providências imediatas quanto à substituição dos serviços; Informar os geradores sobre a paralisação e pedir para que mantenham os resíduos acondicionados de forma adequada até que a situação se normalize.

Ocorrência	Origem	Plano de contingência
<b>Paralisação do serviço de coleta de resíduos</b>	Paralisação da unidade de triagem de materiais recicláveis por falha em equipamentos; falha mecânica nos veículos de coleta/equipamentos que entregam o material na unidade; falta de mercado para a comercialização do material reciclável; falta de operadores;	<p>Buscar viabilidade econômica para adquirir os equipamentos necessários;</p> <p>Providenciar imediatamente o reparo do equipamento avariado;</p> <p>Substituir o veículo danificado por veículo reserva;</p> <p>Reparo imediato do veículo;</p> <p>Falta de mercado para a comercialização do material reciclável: busca novos compradores de material; contatar novas unidades de reciclagem e acondicionar de forma adequada até que a situação se normalize.</p> <p>Substituir o operador por outro previamente treinado.</p>
<b>Paralisação do aterro sanitário municipal</b>	Danificação de equipamentos mecânicos e estruturas;	<p>Providenciar reparo imediato dos equipamentos;</p> <p>Informar população;</p>
	Greve de funcionários;	Tentativa de acordo com funcionários.
	Ações de vandalismo;	<p>Comunicação à Polícia;</p> <p>Utilização de equipamentos reserva;</p> <p>Reparo das instalações danificadas.</p>
	Rompimento de valas e linhas de aterramento: desmoronamentos de taludes ou valas; erosões; e desfragmentação do solo.	<p>Comunicação aos órgãos de controle ambiental;</p> <p>Reparo das instalações danificadas.</p>

Fonte: Prefeitura Municipal de Corumbataí.

Tabela 29:Contingência a ocorrências no sistema de drenagem urbana.

<b>Ocorrência</b>	<b>Origem</b>	<b>Plano de contingência</b>
<b>Paralisação do sistema de drenagem superficial</b>	Deslizamento de encostas, movimentação do solo, solapamento de apoios de estruturas com arrebatamento da tubulação de drenagem subterrânea e danificação de estruturas;	Comunicação aos órgãos de controle ambiental; Reparo das instalações danificadas.
	Ações de vandalismo;	Comunicação à Polícia;
<b>Rompimento de sistema de drenagem subterrânea</b>	Desmoronamentos de taludes ou paredes de canais; Erosões de fundos de vale e rompimento de tubulações.	Comunicação aos órgãos de controle ambiental; Reparo das instalações danificadas.
<b>Ocorrência de retorno de águas pluviais e alagamentos</b>	Lançamento indevido de efluentes em redes drenagem pluvial; Sazonalidade de precipitação Obstruções no sistema de escoamento.	Comunicação aos órgãos responsáveis; Comunicação à vigilância sanitária; Execução dos trabalhos de limpeza; Reparo das instalações danificadas, Monitoramento de ocorrências; Fiscalização de lançamentos clandestinos na rede de drenagem com instituição de sistema de cobrança de multas.

Fonte: Prefeitura Municipal de Corumbataí.

## **11.9. Elaboração de mecanismos de acompanhamento**

Os mecanismos de acompanhamento são elaborados visando criar ferramentas de controle da implementação e gestão do PMSB, além de monitoramento e identificação do desenvolvimento dos cenários traçados para atingir constante reequilíbrio das ações de planejamento, de forma a mantê-lo ideal e adequado às necessidades do município ao longo de seu prazo de vigência e execução, visando garantir o controle da qualidade para o planejamento público de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana.

A seguir apresenta-se a metodologia usada para definição e cálculo dos referidos índices de acompanhamento.

### **11.9.1. Indicadores**

Os indicadores usados para a citada avaliação utilizam-se equações já propostas e utilizadas pelo Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento – SNIS, bem como outras empresas de saneamento.

As tabelas a seguir apresentam o cálculo dos indicadores usados para mensuração das variáveis.

Tabela 30: Indicadores de qualidade no Sistema de Abastecimento de Água.

Objetivo	Indicador	Equação	Meta
<b>Indicadores quantitativos</b>			
Melhorias no atendimento	Índice de cobertura dos serviços de abastecimento de água (ICSA)	$\frac{N^{\circ} \text{de habitantes atendidos pelos serviços de abastecimento de água}}{N^{\circ} \text{total de habitantes}} (\%)$	100%
Continuidade dos serviços	Índice de Hidrometração (IH)	$\frac{N^{\circ} \text{total de ligações com hidrômetro}}{N^{\circ} \text{total de ligações}} (\%)$	100%
Redução de perdas hídricas	Índice de Perdas Reais (IPR)	$\frac{(V_{\text{produzido}} - V_{\text{deserços}}) - V_{\text{consumido}}}{V_{\text{produzido}} - V_{\text{deserços}}} (\%)$	25%
	Índice de substituição de redes de abastecimento (ISRA)	$\frac{\text{Extensão de redes substituída}}{\text{Extensão total de rede}} (\%)$	100%
	Índice de substituição de hidrômetros de abastecimento (ISHA)	$\frac{\text{Quantidade de hidrômetros substituídos}}{\text{Quantidade total}} (\%)$	100%
<b>Indicadores qualitativos</b>			
Avaliação da qualidade da água distribuída	Índice de qualidade de água (IQA)	$\frac{\text{Quantidade de amostras de Turbidez e Cloro Residual forado padrão}}{\text{Quantidade total de amostras de Turbidez e Cloro Residual}} (\%)$	5%
Avaliação da distribuição de água	Índice de continuidade do abastecimento (ICA)	$\frac{N^{\circ} \text{de reclamações de falta de água justificadas} \times 1000}{N^{\circ} \text{de ligações de água}} (\%)$	0%
Avaliação da reservação	Índice de reservação (IR)	$\frac{\text{Volumemáximo diário produzido}}{\text{Volumetotal de reservação}} (\%)$	100%

Fonte: SNIS, 2017.

Tabela 31: Indicadores de qualidade no Sistema de Esgotamento Sanitário.

Objetivo	Indicador	Equação	Meta
<b>Indicadores quantitativos</b>			
Cobertura do sistema	Índice de cobertura dos serviços de esgotamento sanitário (ICSE)	$\frac{N^{\circ} \text{ de habitantes atendidos por serviços de esgotamento sanitário}}{N^{\circ} \text{ total de habitantes}} (\%)$	100%
Ampliação do sistema de coleta de efluentes	Índice de Incremento de coleta (IIC)	$\frac{\text{Extensão de rede implantada}}{\text{Extensão de rede requerida}} (\%)$	100%
	Índice de substituição de redes coletoras (ISRC)	$\frac{\text{Extensão de rede substituída}}{\text{Extensão total de rede}} (\%)$	100%
Ampliação do sistema de tratamento de efluentes	Índice de Incremento de tratamento (IIT)	$\frac{\text{Volume de esgoto tratado}}{\text{Volume de esgoto coletado}} (\%)$	100%
<b>Indicadores qualitativos</b>			
Avaliação da eficiência do sistema de tratamento de efluentes	Índice de qualidade de efluente (IQE)	$\frac{\text{Quantidade de amostras com DBO fora do padrão de qualidade}}{\text{Quantidade de amostras de DBO}} (\%)$	5%
Manutenção do sistema de coleta de efluentes	Índice de obstrução de ramais (IORD)	$\frac{\text{Quantidade de desobstruções de ramais}}{N^{\circ} \text{ de imóveis ligados à rede}} \times 10.000 (\%)$	0%
	Índice de obstrução de rede (IORC)	$\frac{\text{Quantidade de desobstruções de redes coletoras}}{\text{Extensão (Km)}} \times 1.000 (\%)$	0%

Fonte: SNIS, 2017

Tabela 32: Indicadores de qualidade no Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

Objetivo	Indicador	Equação	Meta
<b>Indicadores quantitativos</b>			
Avaliação da abrangência do sistema	Abrangência da coleta regular	$\frac{N^{\circ} \text{ de bairros atendidos}}{N^{\circ} \text{ de bairros existentes}} \times 100 (\%)$	100%
	Abrangência da coleta seletiva pública	$\frac{\text{Total Coletado}}{N^{\circ} \text{ de habitantes do município}} \left( \frac{\text{Kg}}{\text{hab}} / \text{mês} \right)$	100%
	Eficiência da coleta seletiva pública	$\frac{\text{Coleta seletiva}}{\text{Coleta regular} + \text{Coleta seletiva}} (\%)$	100%
	Abrangência da educação ambiental	$\frac{\text{Público alvo}}{N^{\circ} \text{ de habitantes do município}} (\%)$	100%
Avaliação da eficiência	Eficiência da varrição	$\frac{\text{Extensão efetivamente varrida por mês}}{\text{Extensão varrida prevista por mês}} \times 100(\%)$	100%
	Eficiência do centro de triagem	$\frac{\text{Toneladas de resíduos reciclados}}{\text{Tonelada de resíduos de coleta seletiva pública}} (\%)$	100%
Melhorias na qualidade da coleta	Qualidade da coleta regular	$\frac{N^{\circ} \text{ de reclamações anuais}}{\text{População}} (\%)$	5%
	Qualidade da coleta seletiva	$\frac{N^{\circ} \text{ de reclamações anuais}}{\text{População}} (\%)$	5%

Fonte: SNIS, 2017

Tabela 33: Indicadores de qualidade no Sistema de Drenagem Urbana.

<b>Objetivo</b>	<b>Indicador</b>	<b>Equação</b>		<b>Meta</b>
Avaliação da abrangência do sistema	Índice de atendimento	$\frac{\text{População atendida com a coleta de esgotos pluviais}}{\text{População total do município}} (\%)$		100%
Correto manejo do solo	Nível de áreas verdes urbanas	$\frac{\text{Áreas verdes no perímetro urbano}}{\text{População urbana}} (\text{km}^2/\text{hab})$		100%
Controle: fiscalização	Proporção de área impermeabilizada	$\frac{\text{Áreas impermeabilizadas}}{\text{Área urbana total}} (\%)$		-
Universalização do sistema	Investimento <i>per capita</i> em drenagem urbana	$\frac{\text{Valor investido}}{\text{População total do município}} (\text{R\$/hab.})$		-
Gestão da microdrenagem urbana	Cobertura do sistema de drenagem superficial	$\frac{\text{Área beneficiada com sistema de drenagem superficial}}{\text{Área total do município}} (\%)$		100%
	Cobertura do sistema de drenagem subterrânea	$\frac{\text{Área beneficiada com sistema de drenagem subterrânea}}{\text{Área total do município}} (\%)$		100%
	Bocas de lobo	$\frac{\text{n}^\circ \text{ de bocas de lobo inspecionadas}}{\text{n}^\circ \text{ de bocas de lobo existentes}} (\%)$	$\frac{\text{n}^\circ \text{ de inspeções em cada boca de lobo}}{\text{tempo}} (\text{unidade/ano})$	100%
	Sistema de Microdrenagem	$\frac{\text{km de galerias inspecionadas}}{\text{km de galerias existentes}} (\%)$	$\frac{\text{km de galerias inspecionadas}}{\text{tempo}} (\text{unidade/ano})$	100%
Gestão da macrodrenagem	Sistema de macrodrenagem	$\frac{\text{km de canais inspecionadas}}{\text{km de canais existentes}} (\%)$	$\frac{\text{km de canais inspecionadas}}{\text{tempo}} (\text{unidade/ano})$	100%
Manutenção do sistema	Incidência de alagamentos no município	$\frac{\text{n}^\circ \text{ de pontos inundados}}{\text{tempo}} (\text{unidade/ano})$		0

Fonte: SNIS, 2017

## 12. REFERÊNCIAS

ABNT – NBR 13.969/97. Usos Previstos para o Esgoto Tratado. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1997.

Agência de Águas PCJ. Relatório de Situação das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí; 2004-2006.

ARCEIVALA, S. J. Wastewater Treatment and Disposal. Marcel Dekker, New York, 1981, 892p.

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE, 2009.

Atlas Ambiental da Bacia do Rio Corumbataí. Disponível em: <<http://ceapla2.rc.unesp.br/atlas/>>.

AZEVEDO NETTO, J. M. Manual de Hidráulica. Editora Edgard Blücher Ltda. 8ª edição atualizada. 1998.

Brasil. DECRETO FEDERAL 5.440 de 4 de maio de 2005. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5440.html](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5440.html)>.

Brasil. DECRETO FEDERAL 5.940 de 25 de outubro de 2006. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5940.html](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5940.html)>.

BRESCANSIN, R. B. Implantação de Aterro Sanitário e Coleta Seletiva de Lixo no Município de Corumbataí. Mestrado. Universidade Estadual Paulista – UNESP – Rio Claro, 1997.

CASTANHO, C. T. Efeitos de uma recomposição florestal no Campus da USP em Ribeirão Preto sobre o estoque de matéria orgânica no solo Camila de Toledo. Monografia de Bacharelado. Dep. Biologia / FFCLRP / USP. 2002.

Centro de Análise e Planejamento Ambiental – CEAPLA. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/igce/ceapla/>.

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental Relatórios de Qualidade Ambiental 2000. São Paulo, 2001.

Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí - PCJ. Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí, 2004 – 2007.

Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - PCJ. Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, 2010 – 2020.

DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica 1974. Estudo de Águas Subterrâneas – Região Administrativa 6.- Ribeirão Preto. DAEE, São Paulo, 1974, 2 v.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. 2ª Edição. Rio de Janeiro: EMBRAPA, CNPS, 1997. 212p.

FRANCI, R. Gerenciamento do lodo de lagoas de Estabilização Não Mecanizadas. ABES: Rio de Janeiro, 2000.

FUNASA - Manual de Saneamento - Ministério da Saúde/Fundação Nacional de Saúde/Engenharia de Saúde Pública - Orientações Técnicas, Brasília, 2004.

GONÇALVES, R. F.; OLIVEIRA, F. F. (1999). Estimativa da formação de lodo em lagoas anaeróbias ou facultativas primárias. In: Gerenciamento do lodo de lagoas de estabilização não mecanizadas. Ricardo Franci Gonçalves (coord.), Projeto

HENRIQUES, K.O. Caracterização da vegetação natural em Ribeirão preto, SP: Bases para conservação. Tese (Doutorado). USP. Ribeirão Preto. 2003.

HENRIQUES, K.O.; JOLY, C.A.; BERNACCI, L.C. Relação Entre o Solo e a Composição Florística de Remanescentes de Vegetação Natural no Município de Ribeirão Preto, SP. Revista Bras. Bot. V. 28, n.3; p.541-562. 2005.

Hidrogeologia da Região de Ribeirão Preto - SP. Anais do Congresso Brasileiro Águas Subterrâneas, ABAS, Recife: 319 – 335.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010.

IF – Instituto Florestal. *Inventário Florestal do Estado de São Paulo. São Paulo. Instituto Florestal. 199p. 1993.*

IF – INSTITUTO FLORESTAL. são paulo. Secretaria do Meio Ambiente. Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo. Atlas. 2005.

IMHOFF, K.; IMHOFF, K.. Manual de Tratamento de Águas Residuárias. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1986.

LEI MUNICIPAL - CORUMBATAÍ – SP Nº 520 de 03 de fevereiro de 1984.

MENDONÇA, S. R. - Lagoas de Estabilização e Aeradas Mecanicamente: Novos Conceitos, editora UFPb, João Pessoa, 1990.

Museu da Usina de Corumbataí.

OLIVEIRA, R. C. Zoneamento Ambiental Como Subsídio para o Planejamento de Uso e Ocupação do Solo do Município de Corumbataí – SP. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista – *Campus* de Rio Claro – SP. Rio Claro, 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CORUMBATAÍ – SP.

SILVA, M. O. S. A. Sedimentação de Lodo em Lagoas de Estabilização. 12º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Santa Catarina, 1983.

SNIS (SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO SOBRE O SANEAMENTO). Ministérios das Cidades – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental.

TUCCI, C.E.M. Hidrologia, Ciência e Aplicação. EDUSP, Editora da UFRGS, ABRH. 1993.

VALENTE, R. O. A.. Análise da Estrutura da Paisagem na Bacia do Rio Corumbataí – SP. Dissertação de Mestrado. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. 2001.

VELOSO, H.P. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Rio de Janeiro. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Série: Manuais Técnicos em Geociências. Nº 1. 92 p. 1991.

VON SPERLING, M. Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos - Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - DESA – UFMG. Volume 1, Belo Horizonte, 1995.

VON SPERLING, M. Princípios Básicos do Tratamento de Esgotos - volume 2 – Belo Horizonte, 1996.

VON SPERLING, M. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. 3 ed. v.1 Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2005.

VON SPERLING, M., Lagoas de Estabilização. Belo Horizonte, MG. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFMG, 2002.

GONÇALVES, Ricardo Franci (coord). et al. Gerenciamento do lodo de lagoas de estabilização não mecanizadas. [S.l.]: UFES,1999. Programa de Pesquisa em Saneamento Básico, 1999.

ABNT – NBR 10.004/04. Resíduos Sólidos - Classificação. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004.