

PRODUTO

4

DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DO SANEAMENTO RURAL



SETEMBRO - 2024

Município de Corumbataí - SP



O município de Corumbataí busca melhorar eficiência e da sustentabilidade econômica dos serviços de saneamento básico para alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental assegurando o progresso e o bem-estar da atual e das futuras gerações de seus cidadãos.



Sumário

1. INTRODUÇÃO	11
2. Caracterização territorial e socioeconômica	12
2.1. Terras indígenas e quilombolas	13
2.2. Políticas Públicas Correlatas ao Saneamento.....	13
2.2.1. Esfera Federal	13
2.2.2. Esfera Estadual	14
2.2.3. Esfera municipal.....	14
2.3. Aspectos físicos	16
2.3.1. Geomorfologia e solos.....	16
2.3.2. Clima	18
2.3.3. Hidrografia.....	18
2.3.4. Vegetação	20
2.4. INFRAESTRUTURA.....	22
2.4.1. Pavimentação.....	22
2.4.2. Energia elétrica.....	23
3. diagnóstico Do ABASTECIMENTO DE ÁGUA da área rural.....	24
3.1. Fazenda Taiti	26
3.1.1. Descrição do sistema de abastecimento de água	26
3.1.2. Principais Deficiências Referentes ao Abastecimento de Água.....	26
3.2. Bairro Santa Elza.....	27
3.2.1. Descrição do sistema de abastecimento de água	27
3.2.2. Principais Deficiências Referentes ao Abastecimento de Água.....	28
3.3. Fazenda Roncador.....	28
3.3.1. Descrição do sistema de abastecimento de água	28
3.3.2. Principais Deficiências Referentes ao Abastecimento de Água.....	29
3.4. Loteamento Nosso Recanto.....	29

3.4.1.	Descrição do sistema de abastecimento de água	29
3.4.2.	Principais Deficiências Referentes ao Abastecimento de Água	30
3.5.	Loteamento de Chácaras	32
3.5.1.	Descrição do sistema de abastecimento de água	32
3.5.2.	Principais Deficiências Referentes ao Abastecimento de Água	32
3.6.	Bairro Jacutinga	33
3.6.1.	Descrição do sistema de abastecimento de água	33
3.6.2.	Principais Deficiências Referentes ao Abastecimento de Água	34
3.7.	Bairro Itapé.....	34
3.7.1.	Descrição do sistema de abastecimento de água	34
3.7.2.	Principais Deficiências Referentes ao Abastecimento de Água.....	35
3.8.	Fazenda Serra Azul	36
3.8.1.	Descrição do sistema de abastecimento de água	36
3.8.2.	Principais Deficiências Referentes ao Abastecimento de Água.....	37
3.9.	Bairro Canhoni.....	37
3.9.1.	Descrição do sistema de abastecimento de água	37
3.9.2.	Principais Deficiências Referentes ao Abastecimento de Água.....	37
4.	diagnóstico Do ESGOTAMENTO SANITÁRIO na área rural.....	38
4.1.	Plano Diretor de Esgotamento Sanitário.....	38
4.1.	Fazenda Taiti.....	39
4.1.1.	Descrição do sistema de esgotamento sanitário	39
4.1.2.	Principais Deficiências do Sistema de Esgotamento Sanitário	39
4.2.	Bairro Santa Elza.....	40
4.2.1.	Descrição do sistema de esgotamento sanitário	40
4.2.2.	Principais Deficiências do Sistema de Esgotamento Sanitário	40
4.3.	Fazenda Roncador.....	41
4.3.1.	Descrição do sistema de esgotamento sanitário	41

4.3.2.	Principais Deficiências do Sistema de Esgotamento Sanitário	41
4.4.	Loteamento Nosso Recanto.....	42
4.4.1.	Descrição do sistema de esgotamento sanitário	42
4.4.2.	Principais Deficiências do Sistema de Esgotamento Sanitário	42
4.5.	Loteamento de Chácaras	42
4.5.1.	Descrição do sistema de esgotamento sanitário	42
4.5.2.	Principais Deficiências do Sistema de Esgotamento Sanitário	43
4.6.	Bairro Jacutinga	43
4.6.1.	Descrição do sistema de esgotamento sanitário	43
4.6.2.	Principais Deficiências do Sistema de Esgotamento Sanitário	44
4.7.	Bairro Itapé.....	44
4.7.1.	Descrição do sistema de esgotamento sanitário	44
4.7.2.	Principais Deficiências do Sistema de Esgotamento Sanitário	45
4.8.	Fazenda Serra Azul	45
4.8.1.	Descrição do sistema de esgotamento sanitário	45
4.8.2.	Principais Deficiências do Sistema de Esgotamento Sanitário	46
4.9.	Bairro Canhoni	46
4.9.1.	Descrição do sistema de esgotamento sanitário	46
4.9.2.	Principais Deficiências do Sistema de Esgotamento Sanitário	47
5.	diagnóstico dos RESÍDUOS SÓLIDOS na área rural	48
5.1.	Plano Diretor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	48
5.2.	Situação dos Resíduos Sólidos Gerados	49
5.3.	Fazenda Taiti	50
5.3.1.	Descrição do manejo de resíduos sólidos	50
5.3.2.	Principais Deficiências do manejo de resíduos sólidos	50
5.4.	Bairro Santa Elza.....	51
5.4.1.	Descrição do manejo de resíduos sólidos	51

5.4.2.	Principais Deficiências do manejo de resíduos sólidos	51
5.5.	Fazenda Roncador	51
5.5.1.	Descrição do manejo de resíduos sólidos	51
5.5.2.	Principais Deficiências do manejo de resíduos sólidos	52
5.6.	Loteamento Nosso Recanto.....	52
5.6.1.	Descrição do manejo de resíduos sólidos	52
5.6.2.	Principais Deficiências do manejo de resíduos sólidos	52
5.7.	Loteamento de Chácaras	53
5.7.1.	Descrição do manejo de resíduos sólidos	53
5.7.2.	Principais Deficiências do manejo de resíduos sólidos	53
5.8.	Bairro Jacutinga	53
5.8.1.	Descrição do sistema de resíduo sólidos	53
5.8.2.	Principais Deficiências do manejo de resíduos sólidos	54
5.9.	Fazenda Serra Azul	54
5.9.1.	Descrição do manejo de resíduos sólidos	54
5.9.2.	Principais Deficiências do manejo de resíduos sólidos	55
5.10.	Bairro Canhoni.....	55
5.10.1.	Descrição do manejo de resíduos sólidos	55
5.10.2.	Principais Deficiências do manejo de resíduos sólidos	56
5.11.	Carência do Poder Público para o Atendimento Adequado da População	56
5.11.1.	Descarte de Resíduos da Construção Civil.....	57
5.12.	Indicadores Econômico-Financeiro	58
5.13.	Passivos Ambientais Relacionados aos Resíduos Sólidos.....	58
6.	diagnóstico da drenagem PLUVIAL na área rural	60
6.1.	Plano Diretor Municipal.....	60
6.2.	Legislação Existente Sobre o Uso do Solo Urbano	60
6.3.	Sistema de Micro e Macrodrenagem do Município	60

6.3.1. Microdrenagem.....	61
6.3.2. Macrodrenagem.....	62
6.4. Sistemas de Manutenção da Rede de Drenagem.....	63
6.5. Fiscalização do Cumprimento da Legislação Vigente.....	64
6.6. Órgãos Municipais com Ação em Controle de enchentes e Drenagem Urbana.....	65
6.7. Principais Problemas Referentes à Drenagem no Município.....	66
6.7.1. Bairro Santa Elza.....	67
6.7.2. Fazenda Taiti.....	68
6.7.3. Fazenda Roncador.....	68
6.7.4. Loteamento Nosso Recanto.....	68
6.7.5. Loteamento de Chácaras.....	69
6.7.6. Bairro Jacutinga.....	70
6.7.7. Bairro Itapé.....	70
6.7.8. Fazenda Serra Azul.....	71
6.7.9. Bairro Canhoni.....	71
6.8. Principais Fundos de Vale.....	72
7. Gestão e sustentabilidade.....	73
8. Impactos Ambientais e Sanitários e propostas de mitigação.....	75
8.1.1. Projeções Futuras e Cenários.....	75
9. Desafios para as projeções.....	78
10. RESULTADOS DA CONSULTA PÚBLICA REFERENTE AO SANEAMENTO BÁSICO NO MUNICÍPIO.....	79
11. REFERÊNCIAS.....	81
12. ANEXO I – MODELO DO QUESTIONÁRIO.....	84

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnica

ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente

DATASUS – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde

DEPAN – Departamento Penitenciário

DIEP – Departamento de Inteligência

EAD – Educação à distância

EPI – Equipamento de Proteção Individual

ETA – Estação de Tratamento de Água

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto

ETL – Estação de Tratamento de Lodo

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

LEV – Locais de Entrega Voluntária

NBR – Norma Brasileira

ONU – Organização das Nações Unidas

PDDU – Plano Diretor de Drenagem Urbana

PDM – Plano Diretor Municipal

PEV – Pontos de Entrega Voluntária

PGRSS – Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde

PIB – Produto Interno Bruto

PLERH – Plano Estadual de Recursos Hídricos do Paraná

PMGIRS – Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico

PNRH – Política Nacional de Recursos Hídricos

PNSB – Política Nacional de Saneamento Básico

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

RCC – Resíduos de Construção Civil

RDC – Resolução da Diretoria Colegiada

RSD – Resíduos Sólidos Domésticos

RSS – Resíduos de Serviço de Saúde

SAA – Sistema de Abastecimento de Água

SES – Sistema de Esgotamento Sanitário

SIC – Serviço de Informação ao Cidadão

SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos

SME – Secretaria Municipal de Educação

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Dados altimétricos da bacia do Rio Corumbataí.....	17
Figura 2 – Bacia do Rio Corumbataí e principais corpos hídricos da região	20
Figura 3 – Situação de Corumbataí em APAs.....	21
Figura 4 - POÇOS TUBULARES PROFUNDOS DO BAIRRO SANTA ELZA, CORUMBATAÍ-SP.	27
Figura 5 - RESIDÊNCIA DA FAZENDA RONCADOR.....	29
Figura 6 - RESERVATÓRIO DA FAZENDA RONCADOR	29
Figura 7 - POÇO 1 (ENTRADA) e POÇO 2, LOTEAMENTO NOSSO RECANTO, CORUMBATAÍ.	30
Figura 8 - RESERVATÓRIOS DO LOTEAMENTO NOSSO RECANTO, CORUMBATAÍ - SP.....	30
Figura 9 - CLORAÇÃO E FLUORETAÇÃO DA ÁGUA DOS POÇOS.	30
Figura 10 - CAIXA D'ÁGUA RESIDENCIAL, LOTEAMENTO NOSSO RECANTO.	30
FIGURA 11 – POÇO EM PROPRIEDADE NO LOTEAMENTO DE CHÁCARAS EM CORUMBATAÍ - SP	32
FIGURA 12 - POÇO EM PROPRIEDADE NO LOTEAMENTO DE CHÁCARAS EM CORUMBATAÍ - SP	32
Figura 13 - POÇO DO BAIRRO JACUTINGA, CORUMBATAÍ-SP.....	33
Figura 14 - RESERVATÓRIO DE ÁGUA DE UMA PROPRIEDADE EM JACUTINGA, CORUMBATAÍ-SP.	34
FIGURA 15 – CISTERNA UTILIZADA PELO PÚBLICO NO BAIRRO ITAPÉ EM CORUMBATAÍ.	35
Figura 16 - POÇO PROFUNDO DA MINERAÇÃO SERRA AZUL.....	36
Figura 17 - DOSADOR DE CLORO DA MINERAÇÃO SERRA AZUL.....	36
FIGURA 18 – RESERVATÓRIO EM PROPRIEDADE NO BAIRRO CANHONI EM CORUMBATAÍ - SP	37
FIGURA 19 - RESERVATÓRIO EM PROPRIEDADE NO BAIRRO CANHONI EM CORUMBATAÍ - SP	37
FIGURA 20 – Fossa séptica em propriedade no Loteamento de chácaras em Corumbataí - SP	43
FIGURA 21 – Demarcação do local onde está enterrada uma fossa rudimentar.	43
FIGURA 22 – Tampa de fossa séptica no bairro Itapé em Corumbataí - SP.....	45

FIGURA 23 – Biodigestor em propriedade no bairro canhoni em Corumbataí - SP.....	47
FIGURA 24 - Fossa séptica em propriedade no Bairro Canhoni em Corumbataí - SP	47
FIGURA 25 –Local de acondicionamento temporário de resíduos no bairro Canhoni em Corumbataí – SP.....	56
FIGURA 26 - VALAS DE DRENAGEM EM CORUMBATAÍ - SP.....	70
FIGURA 27 – PONTE DE ACESSO AO BAIRRO CANHONI POR CIMA DO RIO CORUMBATAÍ.....	72
FIGURA 28 – CONDIÇÕES DAS ESTRADAS DO BAIRRO CANHONI	72

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – INDICADORES ECONÔMICO-FINANCEIROS	58
--	----

1. INTRODUÇÃO

A necessidade da melhoria da sustentabilidade aliada à qualidade de vida vivenciada no mundo atualmente, aliada às condições insatisfatórias de saúde ambiental e a importância de diversos recursos naturais para a manutenção da vida, resulta na preocupação municipal em adotar uma política de saneamento básico adequada, considerando os princípios da universalidade, equidade, desenvolvimento sustentável, dentre outros.

A ausência de planejamento municipal pode gerar ações fragmentadas, desperdício de recursos e impactos ambientais, como a poluição hídrica, afetando a saúde pública. Em contraposição, ações adequadas na área de saneamento resultam em redução de gastos com a saúde da população, além de proporcionar melhor qualidade de vida.

Acompanhando a preocupação das diferentes escalas de governo com questões relacionadas ao saneamento, a Lei nº. 11.445, de 05 de janeiro de 2007 (BRASIL, 2007), estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento, bem como para a política federal do setor. Entendendo saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, a Lei condiciona a prestação dos serviços públicos destas áreas à existência do Plano de Saneamento Básico, o qual deve ser revisto periodicamente.

O objetivo geral do Plano Municipal de Saneamento Rural - PMSR é estabelecer um planejamento das ações de saneamento na zona rural do município, atendendo aos princípios da política nacional, envolvendo a sociedade no processo de elaboração do Plano, através de uma gestão participativa, considerando melhorias da salubridade ambiental, proteção dos recursos hídricos, universalização dos serviços, desenvolvimento progressivo e promoção da saúde pública.

O PMSR contempla: diagnóstico da situação do saneamento no município e seus impactos na qualidade de vida da população; definição de objetivos, metas e alternativas para universalização e desenvolvimento dos serviços; estabelecimento de programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas; planejamento de ações para emergências e contingências; desenvolvimento de mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática das ações programadas; dentre outros.

A situação atual do saneamento básico na zona rural do Município de Corumbataí é caracterizada nesta fase, a qual envolve o diagnóstico dos quatro componentes principais do

saneamento e aspectos gerais relevantes para a compreensão e análise do impacto nas condições de vida da população. Dessa forma, o município pode ser avaliado e as demais fases de elaboração do PMSR são desenvolvidas.

É importante ressaltar que até o momento de desenvolvimento do presente PMSR não havia dados publicados e fornecidos pelo IBGE e pelo SNIS especificamente a respeito da população rural dos municípios e dos serviços de saneamento referente aos mesmos.

Tendo em vista atender aos objetivos propostos, como parte do documento final do PMSR, o documento entregue nesta fase está estruturado com os seguintes tópicos principais:

- Fundamentação Legal;
- Diretrizes Gerais;
- Metodologia;
- Diagnóstico compreendendo:
 - a) Aspectos Relevantes para a Avaliação do Saneamento;
 - b) Abastecimento de Água;
 - c) Esgotamento Sanitário;
 - d) Drenagem e Manejo de Águas Pluviais;
 - e) Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos.

2. CARACTERIZAÇÃO TERRITORIAL E SOCIOECONÔMICA

Segundo dados do IBGE município de Corumbataí possui uma área territorial de 278,622 km², com uma densidade demográfica de 15,06 habitantes por km² (2023), refletindo uma população distribuída de forma dispersa, característica típica de áreas rurais. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,754 (2010) classifica o município com um nível de desenvolvimento considerado alto, de acordo com a escala do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). O PIB per capita de R\$ 84.731,24 (2021) indica uma economia relativamente sólida.

A área urbanizada do município é de 1,53 km² (2019), o que demonstra a predominância de áreas rurais, onde a infraestrutura de saneamento é mais limitada. Em 2010, 66,2% da população tinha acesso a esgotamento sanitário adequado, mas nas áreas rurais, os números são mais preocupantes: 29,1% dos domicílios rurais possuíam saneamento inadequado, enquanto 63,3% tinham saneamento semi-adequado. Esses dados destacam a necessidade de investimentos em sistemas de esgotamento sanitário, especialmente nas comunidades rurais

(IBGE, 2010). Com efeito, alguns indicadores sociais e de infraestrutura revelam desafios a serem superados. Em 2022, a taxa de mortalidade infantil foi de 25 óbitos por mil nascidos vivos, refletindo deficiências nos serviços de saúde e saneamento, apesar das melhorias recentes.

Além disso, em 2010, o município contava com 537 domicílios particulares permanentes rurais, o que evidencia a necessidade de políticas públicas para melhorar o saneamento, o acesso à educação e à saúde.

Corumbataí apresenta um cenário de desenvolvimento econômico e humano relevante, mas ainda enfrenta desafios significativos, especialmente no que diz respeito ao saneamento básico nas áreas rurais e à redução da mortalidade infantil. A ampliação da infraestrutura de esgotamento sanitário, a melhoria dos serviços de saúde e a promoção de políticas educacionais são essenciais para garantir um desenvolvimento mais equitativo e sustentável no município.

2.1. TERRAS INDÍGENAS E QUILOMBOLAS

Segundo dados do censo do IBGE do ano de 2022 (IBGE, 2022), o percentual de pessoas indígenas era de 0,12%, contabilizando apenas 5 pessoas que se declaram nesse grupo. No entanto, não há registros oficiais de territórios indígenas ou comunidades quilombolas no município de Corumbataí, de acordo com os dados disponíveis. O site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) não indica a presença de tais comunidades na região.

Além disso, o município não possui terras indígenas homologadas ou em processo de demarcação, conforme informações do Instituto Socioambiental (ISA) pelo portal Terras Indígenas no Brasil. Nesse sentido, órgãos locais, como a prefeitura de Corumbataí ou a Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo (ITESP), possuem a atribuição de gerenciar questões relacionadas a comunidades tradicionais.

2.2. Políticas Públicas Correlatas ao Saneamento

2.2.1. Esfera Federal

No Brasil, o Plano Nacional de Saúde (PNS) estabelece diretrizes para a integração entre saneamento e saúde, incluindo programas voltados para a vigilância da qualidade da água para consumo humano, o controle de doenças relacionadas ao saneamento e a melhoria da infraestrutura sanitária nas comunidades rurais (Ministério da Saúde, 2021). Nesse sentido, o saneamento básico é reconhecido como um fator determinante da saúde pública, uma vez que

sua ausência está diretamente associada à proliferação de doenças de veiculação hídrica, como hepatites, diarreias infecciosas e parasitoses intestinais.

Além disso, o município de Corumbataí pode aderir ao Programa de Saneamento Rural da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), que oferece suporte técnico e financeiro para melhorar as condições sanitárias em áreas rurais. A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e o Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (CBH-PCJ) são responsáveis por regular e monitorar o uso da água na região de Corumbataí.

Uma das principais iniciativas da FUNASA nessa área é o Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR) (FUNASA, 2019), que visa garantir acesso a serviços de saneamento em áreas de baixa densidade populacional, onde grandes concessionárias dificilmente operam devido à inviabilidade econômica. O PNSR prevê a adoção de soluções descentralizadas e tecnológicas adaptadas à realidade das comunidades rurais, como sistemas de abastecimento por poços comunitários, biodigestores para tratamento de esgoto e iniciativas de reciclagem de resíduos sólidos.

2.2.2. Esfera Estadual

No nível estadual, a Vigilância Sanitária do Estado de São Paulo desempenha um papel essencial no monitoramento da qualidade da água e na fiscalização de práticas que possam comprometer a saúde pública.

Além disso, a Lei Estadual nº 7.663/1991, que rege a Política Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo, complementa as diretrizes federais e incentiva a recuperação e proteção de nascentes. A articulação entre o município e os órgãos gestores da bacia do Rio Corumbataí pode viabilizar projetos de conservação de mananciais, essenciais para garantir o abastecimento de água de qualidade às comunidades rurais.

2.2.3. Esfera municipal

O município de Corumbataí - SP atua por meio de delegação da prestação dos serviços de água e esgoto, sendo os serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgotos sanitários prestados pela Prefeitura Municipal. Corumbataí não possui Plano Diretor de Abastecimento de Água, no entanto possui o Plano Municipal de Saneamento Básico, instituído pela Lei Municipal nº 1.680 de 19 de maio de 2016, tendo a sua revisão aprovada pela Lei Municipal 1.879 de 05 de agosto de 2021.

O PMSB contém objetivos que implicam na ampliação progressiva de acessos aos serviços de saneamento básico do município, visando a melhoria da qualidade de vida e preservação do meio ambiente. Em relação ao abastecimento de água o plano traz diretrizes essenciais para o abastecimento de água no município incluindo uma série de medidas que buscam garantir a eficiência e a sustentabilidade do sistema. Entre elas estão:

- A manutenção e ampliação das infraestruturas de captação, tratamento e distribuição de água, incluindo a construção de novos reservatórios e a renovação das redes de distribuição;
- O monitoramento contínuo da qualidade e quantidade de água nas nascentes, essenciais para o sistema, bem como a preservação das áreas de captação;
- A setorização da rede de distribuição para evitar interrupções totais durante manutenções, melhorar o controle de pressões e reduzir vazamentos;
- A implementação de sistemas de controle de perdas, tanto visíveis quanto não visíveis, visando reduzir o índice elevado de perdas, que atualmente é de 40%;
- A renovação de hidrômetros e a modernização da infraestrutura de medição e controle de vazões e pressões.

O município faz parte do Consórcio Intermunicipal das Bacias Hidrográficas PCJ - Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Além disso Corumbataí possui um Plano Diretor de Gerenciamento de Recursos Hídricos que teve por objetivo avaliar a situação da exploração de água, visando compatibilizar a disponibilidade e demanda hídrica, oferecendo alternativas bem como propostas de ações sustentáveis relacionadas ao uso da água no município.

No entanto, não foram identificados documentos oficiais como um Plano Municipal de Drenagem Urbana, necessário para mitigar problemas de erosão e alagamentos em áreas rurais, nem um Plano Municipal de Educação Ambiental, que poderia fortalecer a participação da comunidade nas práticas de saneamento sustentável.

2.3. ASPECTOS FÍSICOS

2.3.1. Geomorfologia e solos

A região do município de Corumbataí apresenta relevos que variam de áreas planas a onduladas, influenciando diretamente os tipos de solo e o uso da terra. Especificamente, Corumbataí apresenta altitudes que variam entre 600 a 700 metros na maior parte de seu território, podendo apresentar áreas por volta dos 750 metros de altitude (Dias e Peres Filho, 2016).

Segundo Dias e Peres Filho (2016) a cobertura superficial da área é composta por materiais originários de processos de intemperismo, resultando em solos com diferentes texturas e profundidades. A pedologia da Bacia do Rio Corumbataí é marcada por uma grande diversidade de solos, que variam desde os férteis Latossolos e Terra Roxa Estruturada até os solos menos desenvolvidos, como os Litólicos e Hidromórficos. Esses solos são fundamentais para a agricultura local, mas também são suscetíveis a processos erosivos, especialmente em áreas desprovidas de cobertura vegetal adequada.

As áreas com solos mais férteis e relevo suave, como os Latossolos e Terra Roxa Estruturada, são preferencialmente utilizadas para culturas agrícolas, como a cana-de-açúcar e fruticultura. Já os solos menos férteis e mais susceptíveis à erosão, como os Podzólicos, são frequentemente ocupados por pastagens e florestas plantadas (Valente e Vettorazzi, 2003).

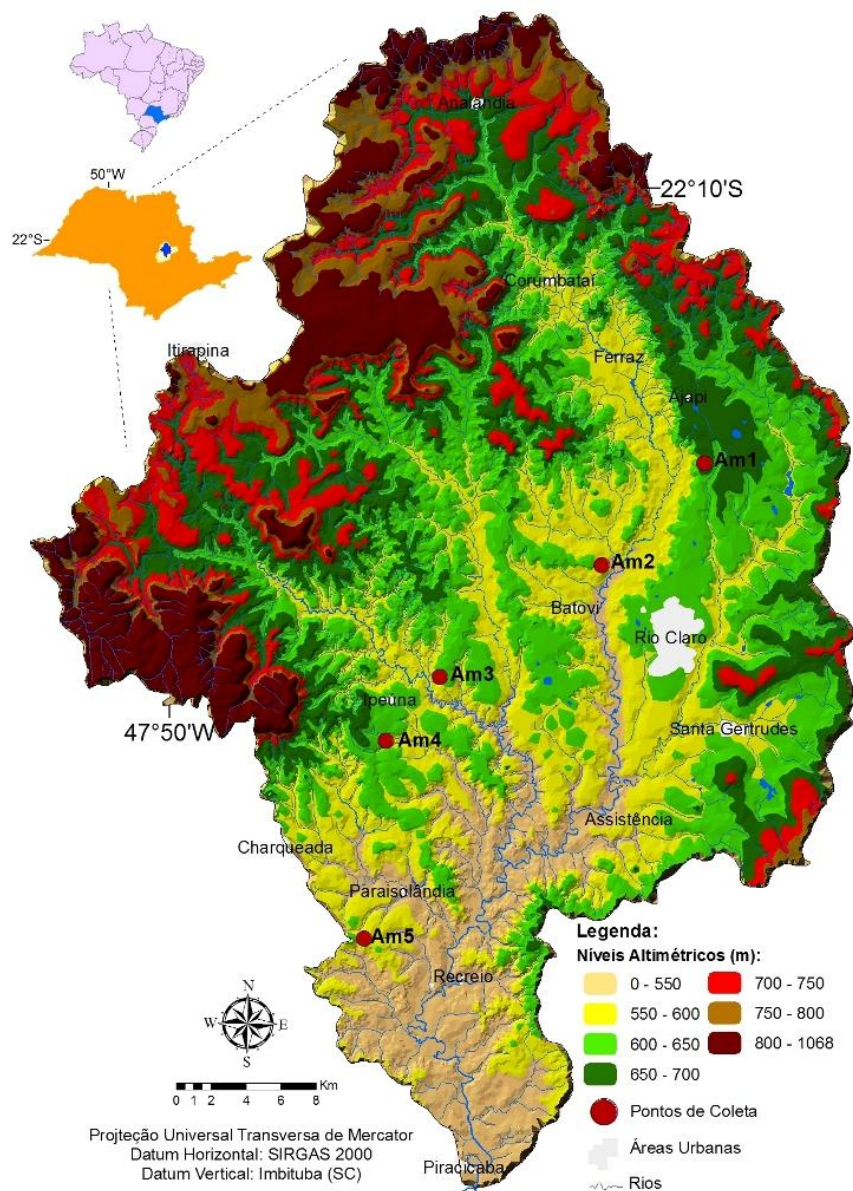
O município está inserido na Formação Corumbataí, unidade geológica da Bacia do Paraná. Essa formação é composta principalmente por rochas argilosas de coloração arroxeada ou avermelhada, com intercalações de arenitos finos, e possui uma espessura média de 130 metros na região (Christofolletti e Moreno, 2004). As rochas da Formação Corumbataí foram classificadas em cinco litofácies cerâmicas: maciça, laminada, intercalada I, intercalada II e alterada. Os principais argilominerais são a illita e a caulinita, presentes em todas as litofácies. A montmorilonita também ocorre com frequência nas litofácies laminada, intercalada I e intercalada II (Christofolletti e Moreno, 2004).

Essa variação topográfica exerce uma influência significativa no saneamento da região, afetando diretamente a distribuição e a qualidade dos solos, que, por sua vez, impactam o uso da terra e a gestão dos recursos hídricos e de saneamento. Em áreas de relevo suave, seu uso intensivo pode levar à contaminação dos recursos hídricos por agrotóxicos e fertilizantes, comprometendo a qualidade da água e exigindo sistemas de tratamento mais robustos.

Além disso, a remoção da cobertura vegetal nessas áreas pode acelerar processos erosivos, aumentando o assoreamento de rios e córregos, o que dificulta a drenagem e o escoamento das águas pluviais. A erosão nessas áreas também contribui para o transporte de sedimentos e poluentes para os corpos d'água, afetando a qualidade da água e exigindo medidas de controle e recuperação ambiental.

Nesse sentido, o relevo de Corumbataí, influencia a distribuição dos solos e o uso da terra e tem um impacto direto nos desafios de saneamento da região. A gestão adequada desses recursos deve considerar a implementação de soluções eficazes de drenagem, tratamento de água e esgoto, e controle da erosão, garantindo a sustentabilidade ambiental e a qualidade de vida da população.

Figura 1 – Dados altimétricos da bacia do Rio Corumbataí



Fonte: Dias e Peres Filho, 2016

2.3.2. Clima

A região de Corumbataí possui um clima tropical com estação seca, caracterizado por verões quentes e úmidos e invernos mais secos. A precipitação média anual varia entre 1.200 mm e 1.400 mm, concentrando-se principalmente nos meses de verão. As temperaturas médias anuais situam-se em torno de 22°C, com máximas que podem ultrapassar os 30°C durante o verão e mínimas que podem chegar a 10°C no inverno (Climatempo, 2024).

O clima de Corumbataí, caracterizado por verões quentes e úmidos e invernos mais secos, influencia diretamente diversos aspectos do saneamento básico. A precipitação concentrada nos meses de verão favorece a recarga dos mananciais superficiais e aquíferos, garantindo uma boa disponibilidade hídrica durante parte do ano. No entanto, a estação seca pode levar a uma redução temporária da vazão dos rios e poços subterrâneos, impactando o abastecimento de comunidades rurais que dependem dessas fontes. Esse fator torna essencial o uso sustentável e consciente da água, além da proteção das áreas de recarga dos aquíferos.

As chuvas intensas no verão podem sobrecarregar os sistemas de drenagem rural, causando alagamentos, erosão do solo e assoreamento dos cursos d'água. Esse problema é agravado em áreas onde há desmatamento e ocupação irregular. Para mitigar esses impactos, é fundamental manter a vegetação nativa em áreas de preservação permanente (APPs), adotar estruturas de drenagem sustentável e investir na conservação de estradas rurais para reduzir os danos causados pelas enxurradas.

2.3.3. Hidrografia

O rio Corumbataí é o principal curso d'água que atravessa o município, desempenhando um papel crucial no abastecimento hídrico e na manutenção dos ecossistemas locais. A bacia hidrográfica do Rio Corumbataí é um dos principais sistemas hídricos que abastece o município de Corumbataí e áreas vizinhas. Esta bacia é caracterizada pela distribuição desigual da disponibilidade hídrica superficial, o que é influenciado por uma combinação de fatores naturais como a evapotranspiração, radiação solar, geologia, relevo, solos e a cobertura vegetal. A atuação dessas variáveis resulta em grande variabilidade nas vazões e na disponibilidade de água ao longo da bacia.

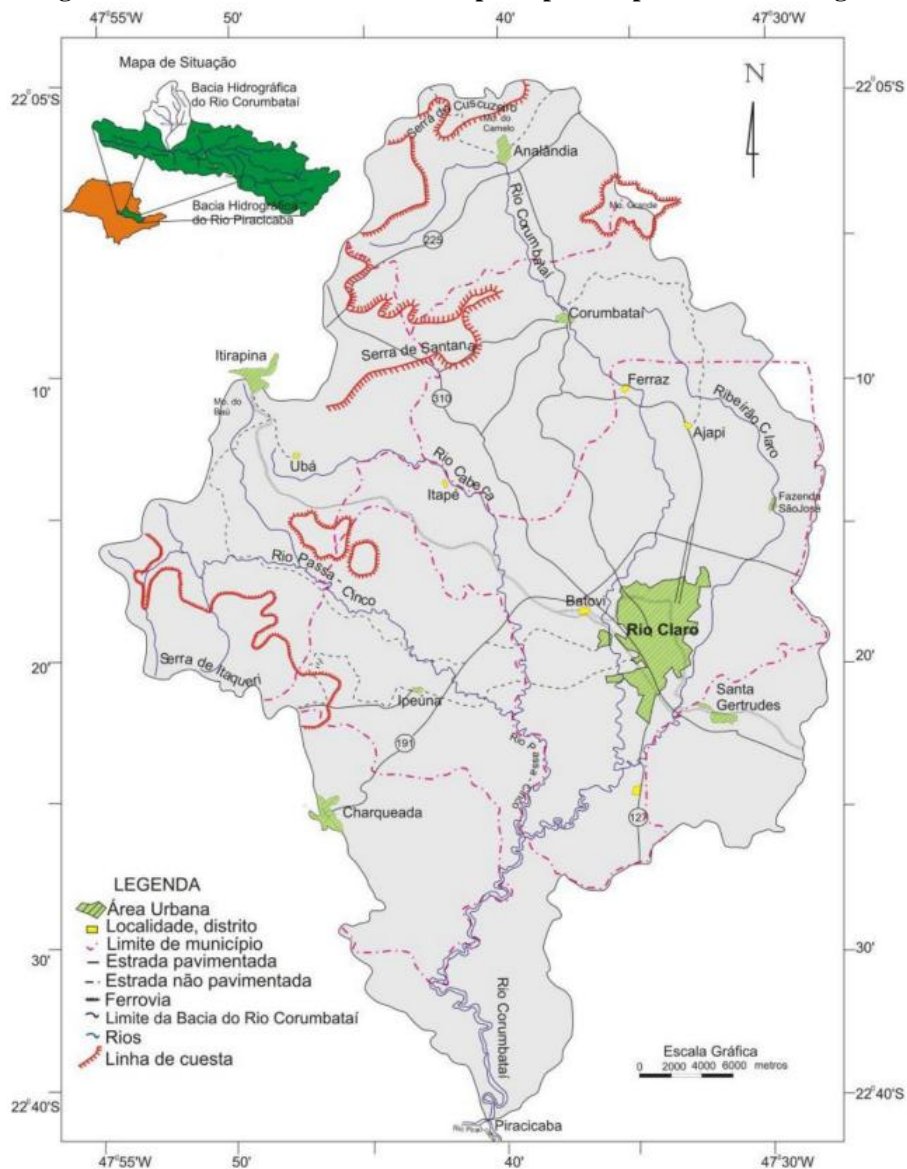
Segundo a Agência das Bacias PCJ (2020) a bacia do Rio Corumbataí tem como principal fonte de abastecimento as águas superficiais, com um total de 2,567 m³/s de vazão captada para abastecimento humano, sendo que 2,519 m³/s dessa captação vem de fontes

superficiais e o restante de fontes subterrâneas. As principais fontes de captação estão localizadas nos rios Corumbataí e Ribeirão Claro, sendo esses responsáveis por atender as demandas dos municípios de Piracicaba e Rio Claro, além de outras cidades ao longo da bacia. A Zona 21 é a que concentra as maiores captações, com mais de 70% da vazão total captada para abastecimento humano na bacia proveniente de uma única captação nesta zona, que atende também a parte do município de Piracicaba.

Em termos de qualidade da água, a Agência das Bacias PCJ (2020) destaca que a bacia tem enfrentado desafios relacionados à contaminação de fontes hídricas, com a erosão do solo e lançamentos de efluentes sendo fontes potenciais de poluição. Para monitorar e controlar a qualidade da água, a bacia conta com pontos de monitoramento e ações contínuas de gestão e fiscalização por parte de órgãos como a CETESB e o DAEE.

Por fim, a vulnerabilidade dos aquíferos na região também é um fator importante a ser considerado, dado que as áreas de captação subterrânea exigem uma gestão cuidadosa para evitar o esgotamento dos recursos. Estudos hidrogeológicos identificam que os principais aquíferos da região são o Guarani e o Tubarão, além de áreas associadas a rochas ígneas básicas, que garantem uma boa reserva de água subterrânea, com especial atenção à vulnerabilidade em algumas zonas da bacia (Agência das Bacias PCJ, 2020).

Figura 2 – Bacia do Rio Corumbataí e principais corpos hídricos da região



Fonte: Frederice *et al.*, 2010.

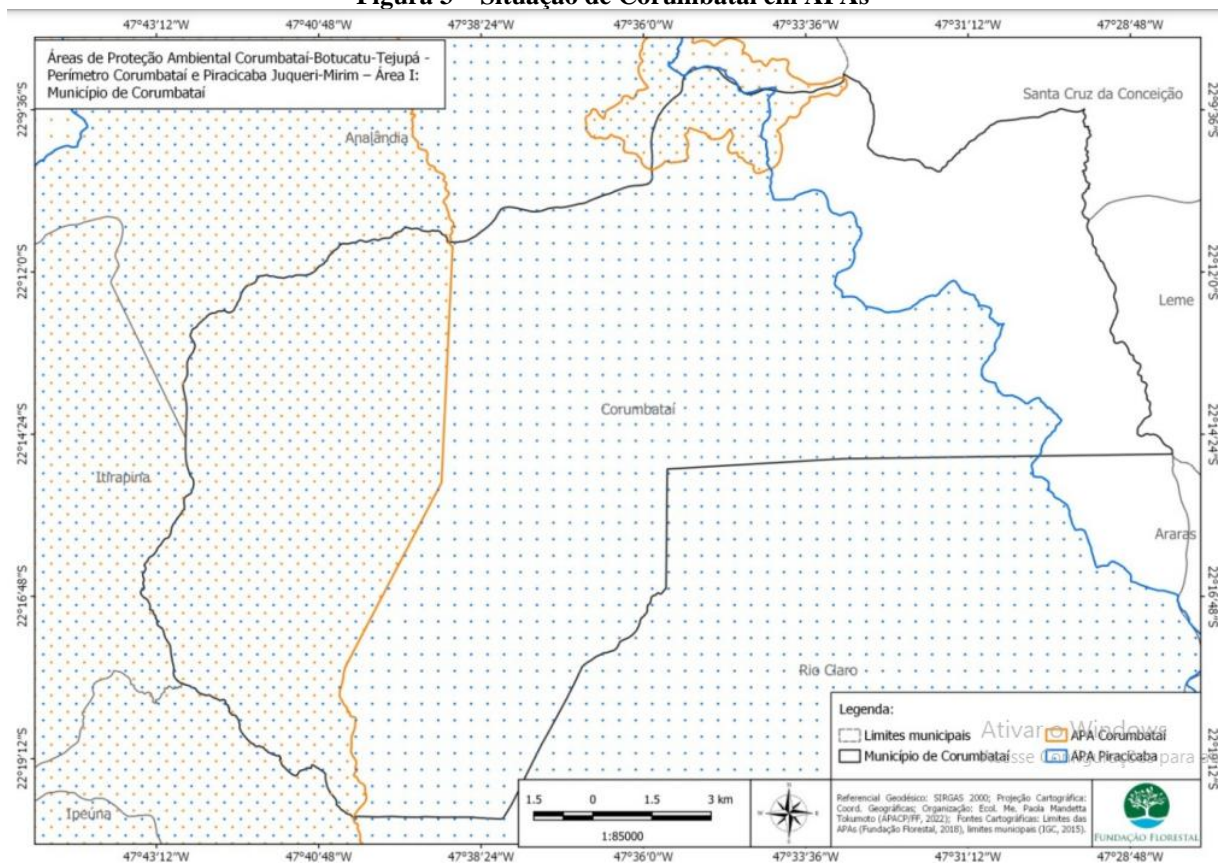
2.3.4. Vegetação

Corumbataí está inserido em uma região de transição entre os biomas Cerrado e Mata Atlântica. De acordo com o Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental (APA) Corumbataí, Botucatu e Tejuapé, a vegetação predominante no município é o Cerrado. No entanto, a região também apresenta áreas de Mata Atlântica, especialmente em formações florestais associadas a cursos d'água e áreas de maior umidade. Portanto, embora o Cerrado seja predominante, há uma coexistência significativa de formações de Mata Atlântica na região de Corumbataí (São Paulo, 2017).

A vegetação predominante na região de Corumbataí é típica do bioma Cerrado, caracterizada por uma diversidade de fitofisionomias que englobam formações florestais, savânicas e campestres. Essas formações incluem áreas de florestas densas, savanas com árvores esparsas e campos abertos com predominância de gramíneas (Scolari et al, 1998).

Segundo o Termo de Referência (Corumbataí, 2023), o município de Corumbataí tem 84.14% do seu Território abrangido por duas Unidades de Conservação Estaduais, as Áreas de Proteção Ambiental Piracicaba-Juqueri Mirim – Área I e Corumbataí-Botucatu-Tejupá – Perímetro Corumbataí, conhecidas como APA Corumbataí e Piracicaba. Por serem parcialmente sobrepostas, a Gestão e o Conselho Gestor dessas duas APA são unificados. O município de Corumbataí ocupa uma cadeira no referido Conselho.

Figura 3 – Situação de Corumbataí em APAs



Fonte: Corumbataí, 2023

A Área de Proteção Ambiental (APA) Corumbataí, Botucatu e Tejupá, visa preservar os recursos naturais e a biodiversidade locais. Essa unidade de conservação contribui para a manutenção dos ecossistemas e da vegetação nativa, promovendo o uso sustentável dos recursos naturais e a proteção das nascentes e cursos d'água da região (ISA, 2024).

A vegetação tem uma conexão direta com o saneamento rural, influenciando aspectos como a disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos, o controle da erosão, a infiltração da água no solo e a proteção de áreas vulneráveis. No contexto de Corumbataí, onde há predominância da Mata Atlântica e áreas de transição com o Cerrado, essa relação se manifesta de diversas formas, como na proteção dos mananciais, conservação da qualidade da água, prevenção de erosão dos solos e assoreamento dos rios, além da regularização da drenagem pluvial.

A vegetação local não apenas influencia a disponibilidade e qualidade da água, mas também interage com todos os eixos do saneamento rural: abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem pluvial. Portanto, o planejamento das soluções de saneamento em Corumbataí deve considerar a preservação das áreas vegetadas, a recuperação de matas ciliares e a adoção de tecnologias sustentáveis que integrem infraestrutura sanitária com conservação ambiental.

2.4. INFRAESTRUTURA

2.4.1. Pavimentação

Como constatado anteriormente, a grande maioria das vias da zona rural de Corumbataí não possui pavimentação, sendo compostas principalmente por estradas de terra. Essa condição traz uma série de desafios e impactos significativos para a região, especialmente em termos de mobilidade, acessibilidade e manutenção da infraestrutura.

A predominância de estradas de terra na zona rural de Corumbataí impacta diretamente os serviços de saneamento básico, abrangendo abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais. No âmbito do abastecimento de água, a ausência de pavimentação facilita a erosão do solo durante períodos chuvosos, resultando no assoreamento de corpos hídricos e comprometendo a qualidade e a disponibilidade da água utilizada para consumo.

Quanto ao esgotamento sanitário, a dificuldade de acesso pode levar à utilização de soluções inadequadas, como fossas rudimentares, que apresentam risco de contaminação do solo e das águas subterrâneas.

Destaca-se que a coleta regular de resíduos sólidos depende de vias transitáveis. Em áreas com estradas de terra, especialmente durante períodos chuvosos, o acesso dos veículos de

coleta é prejudicado, resultando no acúmulo de lixo e no descarte inadequado, o que pode atrair vetores de doenças e causar impactos ambientais negativos.

Por fim, a falta de pavimentação e de sistemas de drenagem eficientes contribui para o escoamento superficial descontrolado das águas pluviais, intensificando processos erosivos e o transporte de sedimentos para os cursos d'água. Isso pode levar ao assoreamento e à redução da capacidade de drenagem natural, aumentando o risco de inundações e comprometendo a infraestrutura local.

2.4.2. Energia elétrica

O fornecimento de energia elétrica no município de Corumbataí é essencial para a operação eficiente dos sistemas de saneamento rural, incluindo o abastecimento de água, o tratamento de esgoto e o manejo de resíduos sólidos. A energia elétrica é fundamental para o funcionamento de bombas de água, estações de tratamento e outras infraestruturas relacionadas ao saneamento.

A Neoenergia Elektro é a concessionária responsável pela distribuição de energia elétrica em Corumbataí. Em janeiro de 2023, a empresa implementou o projeto "Energia Com Cidadania" no município, visando promover a eficiência energética por meio da distribuição de lâmpadas mais econômicas para famílias de baixo poder aquisitivo. A iniciativa teve como objetivo substituir lâmpadas incandescentes e fluorescentes por modelos de LED, contribuindo para a redução do consumo de energia e, conseqüentemente, dos custos para os moradores (Neoenergia, 2023).

Segundo a Prefeitura Municipal, todas as comunidades rurais são atendidas com o fornecimento de energia elétrica. No entanto, nessas áreas, onde a infraestrutura elétrica pode ser menos desenvolvida, é fundamental investir em soluções que assegurem um fornecimento de energia estável e de qualidade. Isso inclui a manutenção regular das redes de distribuição e a implementação de fontes alternativas de energia, como sistemas solares ou geradores de emergência, para garantir a continuidade dos serviços de saneamento, mesmo em casos de falhas na rede elétrica principal.

3. DIAGNÓSTICO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA RURAL

O diagnóstico do sistema de abastecimento de água existente na zona rural de Corumbataí pôde ser elaborado através das informações obtidas por meio da participação da população rural e em visita *in loco* realizada em 2024 pela equipe técnica da Empia, na qual foram disponibilizados dados operacionais e informativos dos sistemas de abastecimento de água.

No município de Corumbataí, a vertente de abastecimento de água é de responsabilidade da prefeitura por meio da Secretaria Municipal de Obras, Agricultura e Meio Ambiente, que gerencia a captação, o tratamento e a distribuição da água, garantindo o fornecimento para a população urbana e rural. O abastecimento é realizado predominantemente por meio de poços subterrâneos, além de fontes superficiais como o rio Corumbataí e seus afluentes.

Nesse sentido, foi constatado que a maior parte da população rural obtém água por meio de poços profundos. Trata-se de uma prática comum e essencial, especialmente em regiões onde o acesso à água potável é limitado. Também conhecidos como poços tubulares profundos, esses poços são perfurados até atingir aquíferos localizados a grandes profundidades, normalmente acima de 50 metros. Isso permite o acesso a reservas de água subterrânea que, em muitos casos, são mais abundantes e de melhor qualidade do que aquelas encontradas em fontes superficiais, como rios ou poços rasos.

Em termos de gestão e sustentabilidade, o uso de poços profundos deve estar alinhado com práticas de monitoramento e manutenção periódica, tanto para assegurar a qualidade da água quanto para garantir a longevidade do poço. Em um contexto de planejamento municipal ou regional, especialmente dentro de um PMSR (Plano Municipal de Saneamento Rural), a integração de poços profundos ao sistema de abastecimento de água deve considerar tanto o fornecimento imediato quanto a preservação dos recursos hídricos a longo prazo.

A captação por minas ou nascentes é outra forma de abastecimento comum na zona rural de Corumbataí. Trata-se de fontes de água naturais que surgem na superfície do solo a partir do fluxo subterrâneo de aquíferos rasos, diferente dos poços profundos, que captam água em camadas mais profundas da terra. A principal diferença entre essas fontes e os poços profundos está na origem e no modo de captação da água.

As nascentes, também chamadas de "olhos d'água", são pontos onde a água subterrânea aflora naturalmente na superfície. Elas são formadas quando o nível freático (nível da água no subsolo) atinge a superfície, permitindo que a água escorra de forma contínua ou intermitente. Já as minas são locais onde a água brota da terra, mas que, por sua localização ou configuração, são escavadas ou adaptadas para facilitar a captação, geralmente envolvendo pequenas obras para conduzir a água até reservatórios ou encanamentos.

As demais formas de captação de água nas áreas estudadas incluem, em menor quantidade, poços rasos e a rede pública de abastecimento do município. Os poços rasos, embora presentes em algumas localidades, desempenham um papel limitado no fornecimento de água, principalmente devido à sua vulnerabilidade à contaminação e à variação sazonal do nível freático. Esse tipo de poço é geralmente utilizado como uma solução de baixo custo e de fácil implementação, mas, como dependem de aquíferos superficiais, a sua capacidade de fornecimento de água tende a ser mais instável, principalmente em períodos de seca prolongada, o que torna o uso mais restrito em certas épocas do ano.

Por outro lado, a rede pública de abastecimento de água, embora seja uma alternativa mais segura e com qualidade controlada, foi identificada em apenas três dos bairros visitados, o Nosso Recanto, bairro Canhoni e Bairro Jacutinga, indicando uma cobertura ainda limitada por parte do sistema municipal. Isso reflete a dificuldade de expansão da infraestrutura pública de saneamento em áreas rurais ou periféricas, muitas vezes devido à baixa densidade populacional ou à distância geográfica que eleva os custos de operação e manutenção. Os bairros atendidos pela rede pública contam com uma infraestrutura de distribuição de água potável mais confiável, embora a cobertura insuficiente em outras regiões destaque a necessidade de investimentos para ampliar o acesso à água tratada e segura.

Segundo dados da prefeitura municipal, na área rural de Corumbataí são atendidas 206 economias de água, o que representa um consumo total estimado de 50.157 m³ para o período de dezembro de 2023 a dezembro de 2024. Esse volume de consumo reflete a demanda hídrica das atividades rurais, que incluem desde o abastecimento doméstico até o uso agrícola e pecuário.

No processo de elaboração do PMSR, não foi possível realizar uma avaliação detalhada de fatores cruciais, como a disponibilidade hídrica e a capacidade dos sistemas de abastecimento em cada localidade rural. A ausência dessas informações limita a compreensão plena da sustentabilidade dos recursos hídricos nas diferentes regiões, bem como a eficiência

dos sistemas de captação, armazenamento e distribuição de água. Esses dados seriam essenciais para garantir que as soluções propostas no plano atendam adequadamente às necessidades da população e possam ser implementadas de forma sustentável.

A falta de uma análise mais aprofundada sobre a capacidade hídrica e a infraestrutura local também impede a identificação de possíveis vulnerabilidades, como a insuficiência de água em períodos de estiagem ou o risco de contaminação devido à inadequação dos sistemas existentes. Dessa forma, o desenvolvimento do PMSR ficará incompleto até que esses aspectos possam ser avaliados e integrados, o que é fundamental para a definição de ações estratégicas que assegurem o abastecimento de água e a gestão eficiente dos recursos nas áreas rurais do município.

3.1.Fazenda Taiti

3.1.1. Descrição do sistema de abastecimento de água

Os moradores da zona rural de Corumbataí recebem água proveniente de uma mina localizada na região, cuja operação e gestão estão sob a responsabilidade de uma empresa privada. Essa empresa é encarregada de garantir o abastecimento regular de água para as comunidades rurais, monitorando tanto o volume quanto a distribuição, a fim de atender às necessidades da população local.

Além disso, a empresa realiza periodicamente análises de qualidade da água, seguindo os parâmetros estabelecidos pela legislação vigente e pelas normas de saúde pública, para assegurar que a água fornecida seja segura para o consumo humano. Esse processo envolve a avaliação de fatores como a presença de contaminantes, o pH da água, a turbidez e outros indicadores de potabilidade.

Contudo, o acesso à água de qualidade pode ser afetado por variáveis externas, como a escassez de recursos durante períodos de seca ou eventuais problemas de infraestrutura que possam impactar a distribuição eficiente para todos os moradores da região.

3.1.2. Principais Deficiências Referentes ao Abastecimento de Água

Não foram constatadas deficiências por parte da população no componente de saneamento Abastecimento de Água. No entanto pode se dizer que a população encontra se vulnerável a situações que afetem as características naturais da fonte hídrica a qual abastece a comunidade, tais quais períodos de seca, alterações físico-químicas e biológicas. Além disso

estão dependentes da empresa privada que fornece o abastecimento de água. Nesse sentido torna-se necessário a busca por alternativas para essa comunidade.

3.2. Bairro Santa Elza

3.2.1. Descrição do sistema de abastecimento de água

A análise das fontes de abastecimento de água revelou que a maioria das residências utiliza poços, tanto rasos quanto profundos, como principais fontes hídricas. Esses poços, em sua grande maioria, estão situados em nível superior ao de fossas sépticas, o que pode contribuir para a proteção contra contaminações. Além disso, os poços são geralmente revestidos com materiais como tijolos e estão protegidos por tampas adequadas, garantindo uma barreira física contra a entrada de impurezas.

Um ponto importante observado é que todos os poços são de uso exclusivo de cada residência, proporcionando maior controle sobre a qualidade da água consumida. Apenas um dos moradores relatou que o abastecimento de água ocorre a partir de uma mina ou nascente, o que representa uma minoria.

A responsabilidade pelo tratamento e pela qualidade da água, assim como pela preservação das áreas de captação, recai exclusivamente sobre os moradores, sem o suporte do município para este aspecto do saneamento básico. A equipe técnica da empresa Empia Engenharia teve acesso somente a um dos sítios localizados na região, conforme apresentadas as imagens abaixo.

FIGURA 4 - POÇOS TUBULARES PROFUNDOS DO BAIRRO SANTA ELZA, CORUMBATAÍ-SP.



Fonte: Empia, 2024.

3.2.2. Principais Deficiências Referentes ao Abastecimento de Água

Quanto ao armazenamento, a maioria das residências possui caixas d'água, enquanto alguns poucos casos indicaram a ausência de armazenamento adequado. Em termos de tratamento, foi observado que, de modo geral, não há procedimentos de desinfecção da água proveniente dos poços, o que pode representar um risco à saúde dos moradores locais.

No caso específico da mina ou nascente mencionada, foi relatada a falta de preservação da vegetação ao redor da nascente, além de problemas na infraestrutura de captação, que requerem reparos urgentes para garantir a qualidade e a segurança do abastecimento.

3.3. Fazenda Roncador

3.3.1. Descrição do sistema de abastecimento de água

Na comunidade Fazenda Roncador, a única residência da região é abastecida por fontes de água como nascentes ou minas, embora haja alguns casos em que o uso de poços profundos foi identificado. Os moradores relataram que os poços estão protegidos adequadamente, com tampas, e que são realizados tratamentos como a cloração da água para garantir sua potabilidade. Além disso, foi indicado que as captações de água das nascentes e minas estão em boas condições, o que contribui para a qualidade do abastecimento na localidade.

Devido ao reduzido número de habitantes, com apenas uma residência ocupada no local, o uso das minas e do reservatório existentes é suficiente para suprir a demanda de água dos moradores. No entanto, a qualidade da água deve ser garantida por meio de análises físico-químicas e microbiológicas para verificar sua potabilidade, sendo responsabilidade da prefeitura realizar o monitoramento e prestar o devido apoio aos moradores.

**FIGURA 5 - RESIDÊNCIA DA FAZENDA
RONCADOR**



**FIGURA 6 - RESERVATÓRIO DA FAZENDA
RONCADOR**



3.3.2. Principais Deficiências Referentes ao Abastecimento de Água

A ausência de monitoramento da qualidade da água proveniente de poços e minas pode representar um risco significativo à saúde dos moradores que dependem desse recurso. Sem análises regulares, a água pode conter contaminantes físicos, químicos ou biológicos prejudiciais, como metais pesados, pesticidas ou microrganismos patogênicos, que podem causar doenças gastrointestinais, infecções e até mesmo intoxicações graves. Esse cenário evidencia uma deficiência no sistema de abastecimento, uma vez que a prefeitura não disponibiliza acesso à rede de distribuição de água nem oferece um monitoramento adequado nas regiões rurais. A ausência de suporte governamental em áreas rurais torna os moradores vulneráveis, dependendo de fontes cuja qualidade não é verificada periodicamente, e contrasta com o princípio básico do saneamento, que visa garantir água potável e segura para toda a população.

3.4. Loteamento Nosso Recanto

3.4.1. Descrição do sistema de abastecimento de água

O Loteamento Nosso Recanto é composto por 175 chácaras. O abastecimento de água ocorre por meio de poços profundos, sendo dois no total, um localizado na entrada do loteamento e outro na parte superior (Figura 7). Esses poços possuem vedação que garantem uma proteção adequada contra contaminações externas e são cercados para evitar a entrada e danificação por animais e pessoas. Do poço a água é bombeada para dois reservatórios elevados (Figura 8) onde é realizado um tratamento de desinfecção da água com a aplicação de cloro (Figura 9). Essas medidas contribuem para a potabilidade e segurança do consumo e são de responsabilidade da Prefeitura Municipal. Cada residência possui seu armazenamento interno de água através de caixas d'água, garantindo uma reserva para uso contínuo (Figura 10).

FIGURA 7 - POÇO 1 (ENTRADA) E POÇO 2, LOTEAMENTO NOSSO RECANTO, CORUMBATAÍ.



FONTE: EMPIA, 2024.

FIGURA 8 - RESERVATÓRIOS DO LOTEAMENTO NOSSO RECANTO, CORUMBATAÍ - SP.



FONTE: EMPIA, 2024.

FIGURA 9 – CLORAÇÃO DA ÁGUA DOS POÇOS.



FIGURA 10 - CAIXA D'ÁGUA RESIDENCIAL, LOTEAMENTO NOSSO RECANTO.



FONTE: EMPIA, 2024.

3.4.2. Principais Deficiências Referentes ao Abastecimento de Água

Embora o fornecimento de água nessa zona rural seja gerido pela Prefeitura Municipal, foram identificadas algumas deficiências no sistema. Essas falhas incluem a insuficiência de abastecimento em períodos de alta demanda, e a falta de infraestrutura adequada para o

tratamento de efluentes, comprometendo a segurança e a disponibilidade de água potável para os moradores.

Os poços se encontram em nível inferior a maioria das fossas sépticas e despejo de efluentes das propriedades locais, o que representa um alto risco para a saúde dos moradores, devido ao potencial de contaminação por agentes patogênicos presentes no esgoto. Essa contaminação pode comprometer a qualidade da água, acarretando odor e sabor desagradável além de alteração de coloração, tornando-a imprópria para o consumo humano. Esse aspecto foi amplamente debatido pelos moradores presentes na audiência inicial do Plano Municipal de Saneamento Rural (PMSR), que solicitaram uma intervenção municipal para garantir a fiscalização, o monitoramento e a adequação da qualidade da água tratada no loteamento.

Outro ponto crítico é a ausência de fossas sépticas na maioria das chácaras, o que leva ao descarte de efluentes diretamente em céu aberto, frequentemente nas sarjetas. Essa prática não apenas compromete a integridade e a qualidade da água, contaminando lençóis freáticos e outras fontes de captação, mas também expõe os moradores a riscos sanitários, como a proliferação de doenças e a presença de odores desagradáveis. A falta de tratamento adequado dos efluentes reforça a necessidade de intervenções para implementar sistemas de saneamento que atendam às normas ambientais e de saúde pública.

Além disso, foram registradas queixas relacionadas à dosagem de flúor na água, com os moradores manifestando insatisfação quanto à concentração desse elemento. Essa insatisfação pode impactar não apenas a aceitação da água pela comunidade, mas também representar riscos à saúde pública, caso os níveis de flúor estejam fora dos padrões recomendados. Nesse contexto a prefeitura realiza o monitoramento da água fornecida ao bairro, além de adotar medidas que visam diminuir as concentrações de flúor na água.

Ademais, foi apontada a escassez de água em períodos de alta demanda, especialmente em feriados, quando muitos proprietários se deslocam para suas chácaras para descanso ou alugam os espaços para eventos. Constatou-se que o abastecimento de água na região é insuficiente para atender às necessidades dos moradores nessas ocasiões, o que resulta em transtornos e racionamento no uso da água. Essa limitação destaca a necessidade de ajustes no sistema de abastecimento para garantir um fornecimento contínuo e adequado em períodos de maior consumo.

3.5. Loteamento de Chácaras

3.5.1. Descrição do sistema de abastecimento de água

Nesta comunidade, o abastecimento de água nas residências é garantido por meio de soluções individuais, com a maioria dos moradores utilizando poços artesianos próprios para suprir suas necessidades diárias. Esses poços são perfurados diretamente no solo, atingindo aquíferos subterrâneos e fornecendo água de maneira independente, o que proporciona certa autonomia hídrica para as famílias. O uso de poços artesianos também permite que os moradores controlem diretamente o manejo e a manutenção do sistema de abastecimento, o que pode ser vantajoso em termos de confiabilidade do fornecimento.

FIGURA 11 – POÇO EM PROPRIEDADE NO LOTEAMENTO DE CHÁCARAS EM CORUMBATAÍ - SP



FONTE: EMPIA, 2024.

FIGURA 12 - POÇO EM PROPRIEDADE NO LOTEAMENTO DE CHÁCARAS EM CORUMBATAÍ - SP



FONTE: EMPIA, 2024.

3.5.2. Principais Deficiências Referentes ao Abastecimento de Água

Essa independência hídrica não é acessível para todos. Apenas um dos moradores da comunidade depende do fornecimento de água de um vizinho, o que demonstra uma disparidade no acesso a recursos próprios de abastecimento. Essa dependência pode gerar uma situação de vulnerabilidade, uma vez que o fornecimento de água para essa residência depende da boa vontade e da capacidade do vizinho em compartilhar o recurso.

Além disso, a qualidade da água e a regularidade do fornecimento podem ser variáveis, especialmente em momentos de seca ou em caso de problemas técnicos nos poços artesianos, o que poderia agravar ainda mais a situação para aqueles que dependem de terceiros.

É importante ressaltar que próximos às residências da comunidade existe uma granja de frangos, o que pode representar um risco à saúde dos vizinhos caso não haja um controle e

fiscalização adequados, uma vez que os efluentes gerados por esse estabelecimento tem potencial de infiltrar no solo e contaminar o lençol freático.

3.6. Bairro Jacutinga

3.6.1. Descrição do sistema de abastecimento de água

No bairro Jacutinga, a maior parte das residências é abastecida por meio da rede pública de água, garantindo uma qualidade superior em comparação a fontes alternativas. No entanto, o fornecimento de água pela rede pública não alcança todas as propriedades da região, necessitando de ampliação. Há casos em que o abastecimento se dá por poços rasos ou profundos e/ou por nascentes e minas (Figura 13). Para essas residências que não são atendidas pela rede pública, foi constatado que os moradores utilizam cloro e filtros para o tratamento da água, além de fazerem o armazenamento em caixas d'água, o que contribui para a segurança e regularidade no consumo doméstico.

Além disso, todas as residências contam com reservatórios próprios para o armazenamento de água, permitindo o uso contínuo no dia a dia (Figura 14).

FIGURA 13 - POÇO DO BAIRRO JACUTINGA, CORUMBATAÍ-SP.



FONTE: EMPIA, 2024.

FIGURA 14 - RESERVATÓRIO DE ÁGUA DE UMA PROPRIEDADE EM JACUTINGA, CORUMBATAÍ-SP.



FONTE: EMPIA, 2024.

3.6.2. Principais Deficiências Referentes ao Abastecimento de Água

Apesar do acesso à rede pública de abastecimento, a maioria dos questionários aponta para deficiências significativas na qualidade da água fornecida. Muitos moradores relataram alterações perceptíveis na cor, no odor e em outros aspectos sensoriais da água, levantando preocupações quanto à sua potabilidade.

Além disso, foram feitas queixas relacionadas à dosagem de flúor na água, com os moradores expressando insatisfação quanto à concentração, o que pode afetar tanto a aceitação da água quanto a saúde pública, caso o nível de flúor esteja fora dos padrões ideais. Essas questões indicam a necessidade de uma avaliação mais rigorosa da qualidade da água fornecida e possíveis ajustes no tratamento municipal.

3.7. Bairro Itapé

3.7.1. Descrição do sistema de abastecimento de água

Os moradores do Bairro Itapé também recorrem a soluções individuais para o abastecimento de água em suas propriedades, com a utilização de poços profundos e cisternas como as principais alternativas. Os poços profundos são perfurados até aquíferos mais

profundos, proporcionando uma fonte de água subterrânea que, em geral, apresenta maior estabilidade em termos de volume, especialmente durante períodos de seca. No entanto, a perfuração e manutenção desses poços exigem investimentos consideráveis, o que pode representar um desafio para famílias com menor poder aquisitivo.

Além dos poços profundos, algumas famílias utilizam cisternas para armazenar água da chuva. Esse sistema é particularmente útil em áreas onde a captação direta de água subterrânea é limitada ou custosa. As cisternas permitem que os moradores colem e armazenem água de forma eficiente para utilização posterior, especialmente em atividades que demandam menor qualidade de água, como a irrigação de plantas ou a limpeza de áreas externas. No entanto, a eficácia dessa solução depende fortemente da quantidade de chuvas na região, o que pode ser um fator de risco durante períodos prolongados de estiagem.

FIGURA 15 – CISTERNA UTILIZADA PELO PÚBLICO NO BAIRRO ITAPÉ EM CORUMBATAÍ.



Fonte: EMPIA, 2024.

3.7.2. Principais Deficiências Referentes ao Abastecimento de Água

Durante a realização das visitas no local foi chamada a atenção para uma empresa próxima que realiza a lavagem de bags de produtos agrícolas sem os procedimentos adequados, fator que pode afetar a saúde dos moradores.

Além disso os residentes se queixam do fato do bairro estar localizado em uma região de divisa entre municípios o que pode causar uma subjetividade das atribuições das prefeituras

deixando os moradores sujeitos à maiores burocracias, disputas e vulneráveis a negligências quanto ao saneamento.

3.8.Fazenda Serra Azul

3.8.1. Descrição do sistema de abastecimento de água

Na comunidade Fazenda Serra Azul, o abastecimento de água nas residências rurais é realizado exclusivamente por meio de poços profundos. Esses poços apresentam características importantes para a segurança do abastecimento, como revestimento adequado e localização em nível superior às fossas sépticas, o que reduz o risco de contaminação.

Para a desinfecção da água consumida, o tratamento é realizado a partir da cloração e fluoretação, o que contribui para a eliminação de possíveis agentes patogênicos. Todas as casas dispõem de caixas d'água para o armazenamento da água, o que assegura um abastecimento contínuo. Notavelmente, os moradores não relataram quaisquer problemas relacionados à qualidade da água, nem alterações perceptíveis em seus aspectos sensoriais, como cor ou odor.

Por se tratar de uma área de mineração situada na zona rural, onde se encontra a Mineração Serra Azul, o monitoramento da qualidade da água é realizado periodicamente com o objetivo de garantir que a água fornecida aos moradores atenda aos padrões de segurança e potabilidade. Conforme informado, todas as análises realizadas até o momento indicam que os parâmetros de qualidade estão dentro dos padrões estabelecidos, assegurando a segurança do consumo para a população local.

FIGURA 16 - POÇO PROFUNDO DA MINERAÇÃO SERRA AZUL.



FIGURA 17 - DOSADOR DE CLORO DA MINERAÇÃO SERRA AZUL.



FONTE: EMPIA, 2024.

3.8.2. Principais Deficiências Referentes ao Abastecimento de Água

Entretanto, uma deficiência relevante foi apontada pelos questionários: a maioria dos locais ao redor do poço profundo enfrenta alagamentos durante os períodos de chuva. Apesar dos poços possuírem tampas e barreiras consideradas em boas condições, o acúmulo de água pluvial nas proximidades representa um risco potencial, pois nem sempre é possível garantir que essas barreiras de vedação mantenham sua integridade ao longo do tempo. Esse tipo de alagamento pode comprometer a proteção do poço, facilitando a infiltração de contaminantes no sistema de captação de água, principalmente em situações de chuvas intensas ou prolongadas. Portanto, é necessário adotar medidas preventivas, como melhorar o escoamento da água e criar sistemas de drenagem adequados ao redor dos poços, de modo a evitar a formação de áreas alagadas e garantir a preservação da qualidade da água a longo prazo.

3.9. Bairro Canhoni

3.9.1. Descrição do sistema de abastecimento de água

O Bairro Canhoni, um dos mais próximos à zona urbana de Corumbataí, é abastecido por água da própria rede pública do município. Isso representa uma maior segurança quanto à qualidade da água visto que é de responsabilidade da Prefeitura Municipal, o que influencia na saúde daqueles que consomem essa água.

FIGURA 18 – RESERVATÓRIO EM PROPRIEDADE NO BAIRRO CANHONI EM CORUMBATAÍ - SP



FONTE: EMPIA, 2024.

FIGURA 19 - RESERVATÓRIO EM PROPRIEDADE NO BAIRRO CANHONI EM CORUMBATAÍ - SP



FONTE: EMPIA, 2024.

3.9.2. Principais Deficiências Referentes ao Abastecimento de Água

Apesar de o fornecimento de água pela rede pública do município ser uma solução que, em teoria, oferece maior praticidade e confiabilidade para os moradores, muitos deles relatam

insatisfação devido a problemas recorrentes com a vazão insuficiente. Em diversas ocasiões, a água chega às residências com pouca pressão, o que dificulta atividades domésticas cotidianas, como tomar banho, lavar roupa ou cozinhar.

Esse problema é particularmente agravante em áreas mais elevadas ou distantes dos principais pontos de distribuição, onde a pressão da água tende a ser ainda mais fraca. Além da baixa vazão, os moradores também enfrentam o problema frequente da interrupção no abastecimento, com relatos de falta de água por períodos prolongados.

Embora a rede pública de abastecimento ofereça uma conveniência teórica, as constantes falhas no fornecimento criam um cenário de insegurança hídrica para os moradores, levando alguns a cogitarem soluções complementares, como a instalação de poços ou o armazenamento de água da chuva.

4. DIAGNÓSTICO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA ÁREA RURAL

4.1. Plano Diretor de Esgotamento Sanitário

O uso da água como agente de limpeza a serviço dos habitantes da cidade leva a uma relação direta com a geração de esgoto. Cerca de 85% transforma-se em esgoto necessitando de tratamento para que sua carga poluidora seja diminuída, facilitando a depuração natural. A correta disposição dos resíduos dos processos de tratamento (lodos) também se enquadra nessa perspectiva.

O município de Corumbataí tem como prestador de serviços de saneamento a sua própria prefeitura, na qual é responsável pela coleta, tratamento e destinação correta dos esgotamentos sanitários. Assim como o abastecimento de água, no quesito de esgotamento sanitário o município não dispõe de um Plano Diretor específico, logo as questões que influenciam na vertente de esgoto sanitário do município estão presentes no PMSB de Corumbataí, onde encontram-se as seções que enfatizam a importância do saneamento básico e as responsabilidades da prefeitura municipal quanto ao acesso universal e de qualidade da população ao saneamento básico.

Observa-se que na zona rural do município de Corumbataí as fossas sépticas e fossas rudimentares são os principais sistemas de disposição de esgotamento sanitário utilizados. A fossa rudimentar, apesar de ser uma solução de baixo custo, não oferece tratamento eficaz do esgoto, podendo contaminar o solo e os recursos hídricos subterrâneos. Já a fossa séptica, que também é utilizada por uma grande parcela, representa um método um pouco mais eficiente de

tratamento preliminar, reduzindo o risco de contaminação, embora ainda demande manutenção regular e cuidados adequados para evitar impactos ambientais adversos.

A aplicação dos questionários revelou a presença de respostas indicando que o esgoto corre a céu aberto, embora esteja restrito a casos isolados no Bairro Canhoni é um fator preocupante, pois tal prática contribui diretamente para a contaminação ambiental e exposição da população a agentes patogênicos. Este ponto específico ressalta a necessidade urgente de intervenções para melhorar o sistema de saneamento, protegendo a saúde pública e o meio ambiente.

Foi constatado que a maioria das fossas instaladas nas propriedades rurais de Corumbataí não possuem tampa para acesso, remoção e limpeza. Não é ideal que fossas sépticas ou rudimentares sejam completamente enterradas sem nenhum tipo de acesso exterior. O acesso é importante para manutenção, limpeza e inspeção periódica. Em sistemas de fossas sépticas adequadamente construídos, há tampas de inspeção, geralmente feitas de concreto ou outro material resistente, que ficam niveladas ao solo para facilitar o acesso e permitir intervenções quando necessário.

A ausência de acesso externo pode dificultar a remoção de lodo e a manutenção adequada da fossa, o que aumenta o risco de transbordamentos, vazamentos e contaminação do solo ou do lençol freático. Já em fossas rudimentares, como essas frequentemente não seguem normas técnicas, a falta de acesso é mais comum, mas isso aumenta os riscos de operação inadequada e contaminação ambiental.

4.1.Fazenda Taiti

4.1.1. Descrição do sistema de esgotamento sanitário

Na Fazenda Taiti, o sistema de saneamento básico é, em grande parte, composto pelo uso de fossas rudimentares, uma solução comum em áreas rurais onde não há acesso a redes de esgoto públicas. Essas fossas, geralmente escavadas diretamente no solo, servem como um método de disposição de esgoto doméstico, permitindo que os dejetos sejam infiltrados na terra. No entanto, esse tipo de sistema apresenta limitações significativas, tanto do ponto de vista ambiental quanto de saúde pública.

4.1.2. Principais Deficiências do Sistema de Esgotamento Sanitário

As fossas rudimentares, por não contarem com mecanismos de impermeabilização e tratamento adequado dos resíduos, podem representar um risco de contaminação do solo e dos

lençóis freáticos, especialmente em regiões onde o nível do aquífero está próximo da superfície. Essa contaminação pode afetar a qualidade da água utilizada por poços e nascentes próximas, comprometendo o abastecimento de água potável e colocando em risco a saúde dos moradores e do meio ambiente.

Além disso, a falta de manutenção regular e o uso prolongado dessas fossas podem levar ao seu transbordamento, o que agrava o problema da contaminação e gera a necessidade de intervenções manuais, como o esvaziamento, uma tarefa que pode ser custosa e pouco acessível para muitas famílias da zona rural. As fossas rudimentares, apesar de serem uma solução de baixo custo e fácil implementação, representam um desafio à sustentabilidade do saneamento rural a longo prazo, exigindo que os moradores convivam com riscos permanentes relacionados à saúde e ao meio ambiente.

4.2. Bairro Santa Elza

4.2.1. Descrição do sistema de esgotamento sanitário

No bairro Santa Elza, a destinação dos efluentes é realizada predominantemente por meio de sistemas de fossas, tanto sépticas quanto rudimentares, prática comum em áreas rurais. Esses sistemas, apesar de serem amplamente utilizados, apresentam variações significativas em termos de eficiência e segurança ambiental. Enquanto as fossas sépticas oferecem um método mais controlado e seguro para o tratamento de esgoto doméstico, as fossas rudimentares são mais precárias, com menor capacidade de tratar os resíduos de maneira adequada.

Foi registrado ainda o uso de um biodigestor em uma das propriedades, uma solução mais sustentável e que demonstra potencial para reduzir o impacto ambiental e promover um uso mais eficiente dos resíduos orgânicos.

4.2.2. Principais Deficiências do Sistema de Esgotamento Sanitário

A principal deficiência observada no bairro Santa Elza está relacionada ao uso generalizado das fossas rudimentares. Esse tipo de sistema, por sua natureza menos controlada, pode trazer sérios riscos ambientais e à saúde pública. Sem o tratamento adequado dos efluentes, as fossas rudimentares facilitam a contaminação do solo e dos lençóis freáticos, podendo prejudicar a qualidade da água consumida pelas próprias famílias e pelas comunidades vizinhas. Esse problema é ainda mais acentuado em áreas onde o nível das fossas é inferior ao das fontes de água, aumentando o risco de infiltração de agentes patogênicos.

Além disso, a presença de fossas rudimentares contribui para a degradação ambiental, pois o esgoto não tratado adequadamente gera poluição do solo e, em longo prazo, compromete a sustentabilidade dos recursos hídricos da região.

Portanto, para mitigar os impactos ambientais e melhorar a qualidade de vida dos moradores, é necessário promover a substituição gradual das fossas rudimentares por sistemas mais eficientes, como fossas sépticas e biodigestores. Essas tecnologias, além de serem mais seguras, podem contribuir para a redução da contaminação ambiental, protegendo os recursos naturais e a saúde da população local.

4.3.Fazenda Roncador

4.3.1. Descrição do sistema de esgotamento sanitário

A maioria das moradias faz uso de fossas rudimentares para o descarte de esgoto doméstico. As fossas são cavadas diretamente no solo, sem qualquer tipo de revestimento ou tratamento adicional, sendo geralmente cobertas por uma simples tampa de madeira ou concreto. O terreno facilita a infiltração dos efluentes no solo, e em alguns pontos da localidade, as fossas estão localizadas em áreas próximas a fontes de água, como poços e nascentes, utilizadas pelas famílias para o consumo diário.

4.3.2. Principais Deficiências do Sistema de Esgotamento Sanitário

Tendo em vista que todos os questionários respondidos nessa localidade indicam que as moradias destinam o esgoto para fossas rudimentares isso representa um impacto ambiental e um risco à saúde dos moradores. O uso de fossas rudimentares sem qualquer tipo de impermeabilização representa um grave risco de contaminação dos lençóis freáticos e das águas superficiais, colocando em risco a saúde pública. A infiltração de efluentes no solo pode introduzir patógenos perigosos e poluentes orgânicos na água usada para consumo, elevando o risco de doenças de veiculação hídrica, como diarreia e hepatite.

Além disso, a ausência de qualquer tipo de tratamento dos efluentes acarreta em degradação ambiental, afetando não apenas a qualidade da água, mas também a fertilidade do solo, e, em longo prazo, compromete a sustentabilidade dos recursos naturais da região.

4.4.Loteamento Nosso Recanto

4.4.1. Descrição do sistema de esgotamento sanitário

No Loteamento Nosso Recanto, a consulta com os moradores, realizada por meio de questionários, revelou que o sistema de esgotamento predominante nas residências é o uso de fossas sépticas. Esse tipo de sistema consiste em uma estrutura subterrânea projetada para tratar parcialmente o esgoto doméstico antes de permitir que os efluentes sejam liberados no solo. As fossas sépticas são geralmente compostas por um tanque onde os sólidos são separados dos líquidos. Os sólidos se acumulam no fundo da fossa, enquanto os líquidos, após passarem por um processo de sedimentação, são filtrados para o solo circundante através de um sistema de infiltração, como valas de drenagem.

4.4.2. Principais Deficiências do Sistema de Esgotamento Sanitário

Apesar de ser uma solução mais avançada em comparação às fossas rudimentares, o uso de fossas sépticas no Loteamento Nosso Recanto apresenta algumas deficiências potenciais. Uma das principais preocupações está relacionada à manutenção inadequada das fossas, como a ausência de limpeza e remoção periódica do lodo acumulado, o que pode comprometer sua eficiência ao longo do tempo. A sobrecarga do sistema, devido ao aumento da quantidade de esgoto sem dimensionamento adequado, também pode levar a vazamentos de efluentes não tratados, aumentando o risco de contaminação do solo e dos lençóis freáticos.

Além disso, em áreas onde o sistema de infiltração não é bem projetado ou o solo não tem capacidade de absorção suficiente, há o perigo de saturação e retorno de esgoto à superfície, o que pode gerar mau cheiro, proliferação de mosquitos e problemas de saúde pública, especialmente se próximo a fontes de água potável.

4.5.Loteamento de Chácaras

4.5.1. Descrição do sistema de esgotamento sanitário

No loteamento de chácaras do Município de Corumbataí – SP todos os moradores fazem uso do método de fossa séptica e fossa rudimentar. As fossas sépticas, consideradas um método mais adequado, funcionam como sistemas de tratamento primário de esgoto. Elas separam os sólidos dos líquidos e permitem que os resíduos líquidos sejam parcialmente tratados antes de serem infiltrados no solo.

Esse tipo de sistema contribui para a redução de riscos de contaminação ambiental, desde que seja instalado e mantido de maneira correta. Muitos moradores que dispõem de recursos financeiros e de acesso a informações optam por essa solução, pois sabem que ela oferece maior proteção contra problemas de saúde e danos ambientais.

FIGURA 20 – Fossa séptica em propriedade no Loteamento de chácaras em Corumbataí - SP



FONTE: EMPIA, 2024.

FIGURA 21 – Demarcação do local onde está enterrada uma fossa rudimentar.



FONTE: EMPIA, 2024.

4.5.2. Principais Deficiências do Sistema de Esgotamento Sanitário

A presença simultânea de fossas sépticas adequadas e fossas rudimentares inadequadas no bairro rural revela uma desigualdade no acesso a soluções de saneamento apropriadas. Enquanto alguns moradores conseguem arcar com os custos e a complexidade de sistemas mais eficientes, outros ainda recorrem a métodos menos onerosos, mas que geram impactos ambientais e de saúde a longo prazo.

Essa situação evidencia a necessidade de políticas públicas que incentivem a adoção de sistemas mais sustentáveis, seja por meio de subsídios para a instalação de fossas sépticas, programas de educação ambiental ou até pela ampliação da rede de esgotamento sanitário na área rural do município. Dessa forma, seria possível promover melhores condições de vida e garantir a preservação dos recursos hídricos locais.

4.6. Bairro Jacutinga

4.6.1. Descrição do sistema de esgotamento sanitário

No bairro Jacutinga, o sistema de esgotamento sanitário é variado, composto principalmente por fossas sépticas e fossas rudimentares, refletindo as condições de infraestrutura da área. As fossas sépticas, mais estruturadas, são tanques subterrâneos projetados para separar e tratar parcialmente o esgoto doméstico antes que os líquidos sejam

liberados no solo. Já as fossas rudimentares são mais simples, cavadas diretamente no solo, sem revestimento ou tratamento adequado, o que representa uma solução temporária ou de emergência.

Além desses sistemas, também foi relatado o uso de um reator biológico, uma tecnologia mais avançada que promove o tratamento dos efluentes por meio da ação de micro-organismos, contribuindo para uma depuração mais eficiente dos resíduos antes de seu descarte no meio ambiente.

4.6.2. Principais Deficiências do Sistema de Esgotamento Sanitário

As potenciais deficiências do sistema de esgotamento sanitário do bairro Jacutinga decorrem, sobretudo, do uso generalizado de fossas rudimentares, que oferecem pouco ou nenhum controle sobre o tratamento de esgoto. Essas fossas são altamente suscetíveis à infiltração de efluentes no solo, podendo contaminar lençóis freáticos e corpos d'água próximos, além de contribuir para a propagação de doenças.

As fossas sépticas, embora mais seguras, podem apresentar problemas se não forem bem dimensionadas ou se não receberem manutenção regular, como a remoção do lodo. No caso do reator biológico, embora sua eficiência seja superior, ele pode exigir maior investimento em manutenção técnica e capacitação dos moradores para garantir seu funcionamento correto.

A coexistência desses diferentes sistemas de esgotamento, com variações significativas em termos de eficiência e segurança, também pode aumentar a vulnerabilidade ambiental da comunidade, caso os resíduos não sejam tratados adequadamente.

4.7. Bairro Itapé

4.7.1. Descrição do sistema de esgotamento sanitário

Assim como na maior parte da zona rural do município de Corumbataí, os moradores do Bairro Itapé fazem uso de fossas. Essa realidade reflete a diversidade de condições econômicas e de infraestrutura entre os moradores do bairro rural, onde se observa tanto a implementação de sistemas adequados de tratamento de esgoto quanto o uso de soluções mais precárias e potencialmente danosas ao meio ambiente e à saúde pública.

FIGURA 22 –Tampa de fossa séptica no bairro Itapé em Corumbataí - SP



Fonte: EMPIA, 2024.

4.7.2. Principais Deficiências do Sistema de Esgotamento Sanitário

As queixas dos moradores quanto ao estabelecimento localizado no bairro Itapé que faz a lavagem de bags de produtos agrícolas de maneira inadequada evidencia a falta de monitoramento e fiscalização por parte dos órgãos públicos. Os efluentes gerados por essa indústria contém elementos químicos tóxicos e nocivos e representam um potencial dano ambiental e de saúde pública.

O fato de o bairro não estar conectado à rede pública de esgoto coloca os moradores em uma posição de vulnerabilidade em relação ao saneamento. Soluções como as fossas sépticas, embora mais adequadas do que fossas rudimentares, ainda apresentam limitações no que diz respeito à eficácia do tratamento dos efluentes. Quando não há manutenção regular ou o sistema não é dimensionado adequadamente para a quantidade de resíduos gerada, o risco de contaminação do solo e da água subterrânea aumenta, impactando diretamente o ambiente e a saúde dos moradores.

4.8.Fazenda Serra Azul

4.8.1. Descrição do sistema de esgotamento sanitário

Assim como em diversas áreas da zona rural de Corumbataí, na Fazenda Serra Azul o sistema de esgotamento sanitário predominante é a fossa séptica. Como é possível observar, a fossa séptica é um sistema muito comum nas localidades rurais pois é considerada uma solução

intermediária para locais onde o acesso a redes de esgoto ainda é limitado, proporcionando uma forma básica de tratamento dos efluentes.

4.8.2. Principais Deficiências do Sistema de Esgotamento Sanitário

No entanto, embora seja uma alternativa mais adequada que fossas rudimentares, as fossas sépticas na Fazenda Serra Azul podem apresentar desafios e deficiências se não forem mantidas de maneira correta. A falta de limpeza periódica e o acúmulo de lodo podem diminuir a eficiência do sistema, levando ao entupimento ou vazamentos de efluentes não tratados.

Além disso, se o sistema de infiltração não estiver adequadamente dimensionado para a quantidade de esgoto gerada, pode haver saturação do solo, causando o retorno de resíduos à superfície, o que representa um risco à saúde pública. Outro ponto de atenção é o monitoramento contínuo das condições do solo, já que a proximidade de lençóis freáticos ou áreas alagadiças pode aumentar o risco de contaminação da água potável utilizada pelos moradores.

4.9. Bairro Canhoni

4.9.1. Descrição do sistema de esgotamento sanitário

Apesar do Bairro Canhoni ser abastecido pela rede pública de água de Corumbataí, o mesmo não é atendido com o sistema público de esgoto do município. Essa limitação força os moradores a buscarem alternativas individuais para o tratamento de seus efluentes domésticos, como a instalação de fossas sépticas, que têm sido a solução mais utilizada na região.

No entanto, o Bairro Canhoni apresenta um caso exemplar de inovação no tratamento de efluentes: uma propriedade que faz uso de um biodigestor. Esse sistema não apenas trata os resíduos domésticos, mas também lida com os efluentes gerados pela criação de gado, oferecendo uma solução mais sustentável e eficiente.

O biodigestor funciona convertendo matéria orgânica em biogás, que pode ser utilizado como fonte de energia, e em biofertilizante, que pode ser aplicado no solo, fechando o ciclo de resíduos de forma ambientalmente responsável. Isso representa uma importante vantagem para propriedades com atividades agropecuárias, pois além de tratar os efluentes de maneira eficaz, o sistema reduz a dependência de fertilizantes químicos e diminui a emissão de gases de efeito estufa, contribuindo para uma produção mais sustentável.

4.9.2. Principais Deficiências do Sistema de Esgotamento Sanitário

Foi relatado pelos moradores do Bairro Canhoni que há lançamentos de esgoto sanitário a céu aberto, uma prática que representa um risco elevado tanto para a saúde pública quanto para o meio ambiente. A exposição de esgoto não tratado a céu aberto pode causar a proliferação de doenças de veiculação hídrica, como a leptospirose e a hepatite A, além de atrair vetores como insetos e roedores, que agravam ainda mais os riscos sanitários para os moradores. Essa situação se torna ainda mais preocupante considerando que o bairro está localizado em uma das áreas mais próximas ao Rio Corumbataí, uma importante fonte de água para a região.

FIGURA 23 – Biodigestor em propriedade no bairro canhoni em Corumbataí - SP



FONTE: EMPIA, 2024.

FIGURA 24 - Fossa séptica em propriedade no Bairro Canhoni em Corumbataí - SP



FONTE: EMPIA, 2024.

5. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA ÁREA RURAL

Através da Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007 (BRASIL, 2007), que estabelece diretrizes nacionais para o setor de saneamento no Brasil, o conceito de saneamento básico passou a abranger não apenas o abastecimento de água potável e o esgotamento sanitário, mas também, a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos, e o manejo e a drenagem de águas pluviais urbanas.

Conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) os resíduos sólidos são definidos como os resíduos nos estados sólidos e semissólidos, que resultam de atividades da comunidade de origem industrial, domiciliar, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição.

Na busca de soluções para a problemática da geração continuada de lixo no país a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB) considera a intervenção dos usuários no sistema de limpeza urbana, na tentativa de preencher uma lacuna necessária de apoio aos municípios, e a adoção de procedimentos e utilização de medidas mais eficazes salientando novos arranjos institucionais.

5.1. Plano Diretor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

A Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010), institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Nas Disposições Preliminares apresentadas no Título III, capítulo I, artigo 10º, diz que:

“Art. 10. Incumbe ao Distrito Federal e aos Municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios, sem prejuízo das competências de controle e fiscalização dos órgãos federais e estaduais do Sisnama, do SNVS e do Suasa, bem como da responsabilidade do gerador pelo gerenciamento de resíduos, consoante o estabelecido nesta Lei.”

O município de Corumbataí - SP possui Plano Municipal de Resíduos Sólidos, instituído pela Lei Municipal Nº 1.697 de 12 de setembro de 2016. Esse plano tem como objetivo, criar as diretrizes para orientar o desenvolvimento da infraestrutura de limpeza urbana, no município, norteando-se pela Lei 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. O enfoque da criação do plano é a melhoria da infraestrutura de limpeza pública e diminuição da geração de resíduos, através do estabelecimento de diretrizes municipais, além da universalização do acesso aos serviços de coleta, transporte, tratamento, destinação e disposição final dos resíduos sólidos.

A seguir são abordadas as principais propriedades do sistema de manejo de resíduos sólidos do município de Corumbataí - SP.

5.2.Situação dos Resíduos Sólidos Gerados

A componente do saneamento de resíduos sólidos na zona rural de Corumbataí enfrenta desafios consideráveis, especialmente devido à falta de infraestrutura adequada para o manejo desses resíduos. A prefeitura municipal não oferece serviços de coleta de resíduos sólidos para a maior parte dos bairros rurais e comunidades, o que resulta em práticas inadequadas de disposição dos resíduos, como a queima de lixo por parte de alguns moradores. Esta prática não só contribui para a poluição do ar, como também pode gerar problemas de saúde pública e ambientais, como a contaminação do solo e a proliferação de pragas.

Além disso, poucos moradores da zona rural fazem a separação de materiais recicláveis, o que implica em uma perda de potencial de reciclagem e recuperação de materiais que poderiam ser reintegrados à cadeia produtiva. A falta de conscientização ambiental, aliada à ausência de serviços de coleta seletiva, agrava essa situação, tornando mais difícil a implementação de um sistema eficiente de gestão de resíduos na região.

A maioria dos moradores da zona rural de Corumbataí tem que transportar os próprios resíduos até a cidade, utilizando seus próprios meios ou dependendo de terceiros para realizar esse transporte. Essa situação cria uma sobrecarga para as famílias rurais, especialmente as de baixa renda, que podem não ter os recursos ou a disponibilidade para realizar esse deslocamento regularmente. Isso também contribui para o acúmulo de resíduos nas propriedades, aumentando o risco de práticas informais e inadequadas de descarte.

Em suma, o cenário atual aponta para uma necessidade urgente de ações integradas por parte das autoridades locais para garantir uma gestão de resíduos adequada, com a promoção da educação ambiental e o incentivo à separação de materiais recicláveis, além da criação de soluções que facilitem o transporte e o destino correto dos resíduos gerados nas áreas rurais.

5.3.Fazenda Taiti

5.3.1. Descrição do manejo de resíduos sólidos

Os moradores da comunidade Fazenda Taiti adotam uma prática importante para o gerenciamento de seus resíduos sólidos domiciliares, realizando a separação dos resíduos que produzem e armazenando-os em tambores. Esse armazenamento organizado permite que os resíduos fiquem devidamente acondicionados até que possam ser coletados, minimizando o risco de contaminação do solo, mau cheiro ou atração de animais que poderiam ser vetores de doenças. A coleta dos resíduos não é realizada pela prefeitura, mas feita de maneira informal, de porta em porta, sendo dificultoso rastrear a destinação desses resíduos.

5.3.2. Principais Deficiências do manejo de resíduos sólidos

Embora os moradores se preocupem em armazenar os resíduos corretamente, o desconhecimento sobre a sua destinação representa um desafio considerável para a sua gestão e um potencial impacto negativo para o meio natural. Além disso, pode haver perdas quanto aos recursos que poderiam ser reutilizados ou reintegrados à cadeia produtiva por meio de reciclagem, uma vez que os materiais recicláveis podem acabar sendo misturados ao lixo comum, sendo descartados em aterros ou até mesmo incinerados, o que diminui o potencial de redução do impacto ambiental causado pelo acúmulo de resíduos.

Mesmo com a prática do armazenamento e coleta informal de resíduos, os moradores da comunidade rural Fazenda Taiti ainda relatam a existência de áreas de depósito clandestino de resíduos. Destaca-se que esse problema é um possível resultado das dificuldades logísticas, visto a considerável distância entre a comunidade e a zona urbana de Corumbataí, onde deveria ocorrer a destinação correta dos resíduos.

As áreas de descarte informais, muitas vezes situadas em terrenos baldios ou regiões de vegetação representa um sério risco ambiental e à saúde pública, pois o lixo acumulado pode atrair animais, proliferar vetores de doenças e contaminar o solo e as águas subterrâneas. Além disso, o depósito de resíduos não controlado pode causar a degradação da paisagem e prejudicar a biodiversidade local.

Nesse sentido, as famílias frequentemente dependem de terceiros ou encontram meios próprios para levar o lixo até a cidade. O transporte individualizado, além de ser oneroso e

inconveniente, nem sempre ocorre com a frequência necessária, o que agrava os problemas de acúmulo de resíduos.

5.4. Bairro Santa Elza

5.4.1. Descrição do manejo de resíduos sólidos

No bairro rural Santa Elza, a gestão de resíduos sólidos parece relativamente bem organizada. A maioria dos moradores relatou que destina seus resíduos para uma caçamba específica, de onde são coletados de maneira informal. Além disso, a maior parte das residências utiliza lixeiras adequadas para o armazenamento temporário dos resíduos, contribuindo para a limpeza e higiene das propriedades. Outro ponto positivo é que a maioria dos moradores também faz a separação dos resíduos recicláveis, promovendo a coleta seletiva e auxiliando no reaproveitamento de materiais.

5.4.2. Principais Deficiências do manejo de resíduos sólidos

Apesar desses aspectos positivos, algumas deficiências ainda foram apontadas. Os questionários revelaram que alguns moradores se queixam da falta de uma coleta comunitária mais eficaz, especialmente em relação à coleta seletiva. Há também relatos de que nem todos os moradores estão cientes da necessidade de utilizar a caçamba comunitária para o descarte adequado dos resíduos, ou simplesmente não fazem uso dela.

A falta de informação e conscientização sobre a coleta seletiva e o descarte correto resulta em uma prática menos homogênea, o que pode comprometer a eficiência do sistema e causar problemas ambientais a longo prazo. Além disso, embora poucos casos de queima de resíduos tenham sido reportados, essa prática ainda representa uma preocupação devido aos seus impactos ambientais e à saúde pública.

5.5. Fazenda Roncador

5.5.1. Descrição do manejo de resíduos sólidos

Na Fazenda Roncador, a gestão de resíduos ainda enfrenta desafios significativos. A maioria dos moradores relatou que a queima de resíduos é uma prática comum, o que pode ser explicado pela falta de infraestrutura adequada para coleta e destinação correta. Apenas um dos três questionários respondidos indicou que os resíduos recicláveis são levados a um ponto de coleta, embora este local não tenha sido especificado, sugerindo a ausência de um sistema

organizado de coleta seletiva. Além disso, a maior parte dos moradores não utiliza lixeiras para o armazenamento temporário dos resíduos, o que pode resultar em acúmulo inadequado de materiais e agravamento das condições sanitárias.

5.5.2. Principais Deficiências do manejo de resíduos sólidos

As principais deficiências relatadas pelos moradores da Fazenda Roncador giram em torno da falta de apoio do serviço de coleta de resíduos pela prefeitura. A ausência de um sistema regular de coleta dificulta o manejo adequado dos resíduos, forçando os moradores a adotar práticas prejudiciais, como a queima.

Além disso, foi ressaltada a falta de locais adequados para o armazenamento e a disposição dos resíduos, o que aumenta o risco de contaminação ambiental e compromete a qualidade de vida na localidade. A carência de infraestrutura e conscientização sobre a separação de resíduos recicláveis também contribui para a baixa adesão à coleta seletiva, agravando o cenário de gestão de resíduos sólidos na comunidade.

5.6. Loteamento Nosso Recanto

5.6.1. Descrição do manejo de resíduos sólidos

No Loteamento Nosso Recanto, a gestão de resíduos mostra-se organizada em grande parte. Os resíduos gerados pelos moradores são regularmente coletados pela prefeitura, o que facilita o descarte adequado e contribui para a limpeza da área. A maioria dos moradores adota a prática de separação dos resíduos para a coleta seletiva, demonstrando uma conscientização em relação ao reaproveitamento de materiais e à sustentabilidade ambiental. Além disso, a queima de resíduos não é uma prática comum, o que reduz os riscos de poluição e melhora as condições de vida na comunidade.

5.6.2. Principais Deficiências do manejo de resíduos sólidos

Apesar desses pontos positivos, os questionários revelaram que pouco menos da metade dos moradores não utiliza lixeiras adequadas para o armazenamento dos resíduos até o momento da coleta. Essa falta de estrutura pode comprometer a organização e a higiene das residências, além de gerar problemas como a proliferação de animais e o acúmulo de lixo a céu aberto. Embora a coleta de resíduos seja eficiente, ainda há espaço para melhorar a

conscientização sobre a importância de uma gestão doméstica mais adequada, especialmente no que diz respeito ao uso de lixeiras e à organização dos resíduos antes da coleta.

5.7. Loteamento de Chácaras

5.7.1. Descrição do manejo de resíduos sólidos

No Loteamento de Chácaras de Corumbataí, os resíduos sólidos gerados pelos moradores são armazenados de forma improvisada, sem o uso adequado de recipientes como tambores ou lixeiras. A maioria dos moradores opta por deixar os sacos de lixo expostos, o que os torna vulneráveis ao ataque de animais, tanto domésticos quanto vetores de doenças, como ratos e insetos.

Além disso, os moradores relatam que, em muitos casos, acabam recorrendo à queima de resíduos o que pode colocar em risco a saúde dos moradores, pela inalação de fumaça, e a integridade ambiental pelo potencial de causar incêndios e subsequentemente queimadas.

5.7.2. Principais Deficiências do manejo de resíduos sólidos

Como descrito a queima de resíduos é uma prática preocupante, pois não apenas libera poluentes tóxicos na atmosfera, como também contribui para a degradação ambiental e coloca em risco a saúde dos moradores devido à inalação de substâncias prejudiciais. O descarte inadequado e a falta de uma infraestrutura adequada para a coleta e separação de materiais recicláveis agravam o problema, evidenciando a necessidade de políticas públicas mais eficazes de gestão de resíduos na área rural e de conscientização ambiental para a comunidade.

Além disso a prática de disposição dos resíduos utilizada pela maioria dos moradores aumenta o risco de proliferação de pragas, contaminação do ambiente e possíveis problemas de saúde pública. Torna – se necessário ações da prefeitura municipal como a conscientização da população a respeito do correto armazenamento dos resíduos.

5.8. Bairro Jacutinga

5.8.1. Descrição do sistema de resíduo sólidos

No bairro Jacutinga, a maioria dos moradores utiliza uma caçamba comunitária destinada exclusivamente ao descarte de resíduos, que é posteriormente coletada pela prefeitura de forma regular. Essa prática representa um avanço importante na gestão dos resíduos sólidos

locais, contribuindo para a organização da comunidade e reduzindo o risco de descarte inadequado que pode gerar impactos ambientais, como a contaminação do solo e da água. A presença da caçamba também facilita a logística de coleta pela administração municipal, garantindo que o lixo produzido seja adequadamente encaminhado para locais apropriados de tratamento ou destinação final.

No entanto, ainda persistem relatos de que alguns moradores recorrem à queima de resíduos, uma prática ainda comum em áreas rurais devido à sua aparente simplicidade e imediatismo. Apesar de ser vista por alguns como uma solução prática para eliminar o lixo, a queima traz consequências prejudiciais tanto para o meio ambiente quanto para a saúde humana. Essa prática libera gases tóxicos e partículas no ar, contribuindo para a poluição atmosférica e potencializando problemas respiratórios, especialmente entre os moradores mais vulneráveis, como crianças e idosos. Além disso, a queima pode liberar substâncias químicas perigosas presentes em determinados materiais, agravando os impactos ambientais. A conscientização sobre esses riscos e a ampliação de alternativas acessíveis para a gestão de resíduos na comunidade são passos fundamentais para eliminar gradativamente essa prática e promover um ambiente mais saudável e sustentável no bairro.

5.8.2. Principais Deficiências do manejo de resíduos sólidos

Uma das principais deficiências observadas é a ausência de lixeiras para o armazenamento temporário dos resíduos na maioria das propriedades, o que pode levar ao acúmulo inadequado de lixo até o momento da coleta. Além disso, os moradores expressaram, através dos questionários, o desejo de que o bairro seja atendido pela coleta seletiva, o que possibilitaria uma melhor gestão dos materiais recicláveis e contribuiria para práticas mais sustentáveis. A falta desse serviço impede o pleno aproveitamento dos resíduos recicláveis, sendo uma oportunidade de melhoria para a gestão de resíduos na localidade.

5.9. Fazenda Serra Azul

5.9.1. Descrição do manejo de resíduos sólidos

Na Fazenda Serra Azul, os moradores têm seus resíduos regularmente coletados pela prefeitura, o que contribui para a organização e limpeza da comunidade. A maioria das residências utiliza lixeiras para o armazenamento temporário do lixo, demonstrando uma preocupação com o manejo adequado dos resíduos até o momento da coleta. Além disso, os

moradores relataram que fazem a separação dos materiais recicláveis, evidenciando uma conscientização crescente sobre a importância da reciclagem e das práticas sustentáveis.

O fato de a Fazenda Serra Azul estar inserida em uma área de mineração traz à tona questões importantes sobre o equilíbrio entre atividades econômicas intensivas e o bem-estar ambiental e social das comunidades. Nesse contexto, a adoção de práticas sustentáveis pelos moradores é ainda mais significativa, apontando para uma conscientização coletiva que vai além das necessidades cotidianas e abrange um comprometimento com a preservação ambiental e o desenvolvimento sustentável da região.

5.9.2. Principais Deficiências do manejo de resíduos sólidos

Embora o serviço de coleta de resíduos esteja presente na comunidade, os moradores solicitaram um aumento na frequência desse serviço, indicando que a coleta atual pode não estar sendo suficiente para atender às necessidades da localidade. A baixa

frequência pode levar ao acúmulo de resíduos nas propriedades, mesmo com o uso de lixeiras e a separação para reciclagem. Melhorias nesse aspecto poderiam otimizar a gestão dos resíduos e garantir um ambiente ainda mais limpo e saudável para os moradores.

5.10. Bairro Canhoni

5.10.1. Descrição do manejo de resíduos sólidos

O bairro Canhoni se destaca entre as comunidades rurais de Corumbataí pois possui caçambas para a disposição de resíduos pelos seus moradores, e portanto geradores. Essas caçambas, localizadas na estrada de acesso à comunidade, são frequentemente coletadas pela Prefeitura Municipal para que a mesma encaminhe os resíduos para a sua correta destinação.

FIGURA 25 –Local de acondicionamento temporário de resíduos no bairro Canhoni em Corumbataí – SP



Fonte: EMPIA, 2024.

5.10.2. Principais Deficiências do manejo de resíduos sólidos

Mesmo que a gestão de resíduos se destaque no bairro, ainda pode ser observado que o manejo de resíduos sólidos em zona rural apresenta desafios consideráveis em questão à logística devido à distância das residências em relação à zona urbana e as condições das estradas de acesso às propriedades.

Em um cenário ideal, uma política municipal de saneamento e gestão de resíduos que inclua as áreas rurais e forneça infraestrutura adequada para melhorar a qualidade de vida da população rural, deve promover a colaboração entre o poder público e a comunidade. Essa interação é essencial indispensável para superar os desafios de logística do manejo de resíduos sólidos e garantir que os mesmos sejam gerenciados de maneira segura e ambientalmente correta, evitando a proliferação de áreas de descarte clandestino.

5.11. Carência do Poder Público para o Atendimento Adequado da População

A análise das práticas de manejo de resíduos nas áreas rurais de Corumbataí revela diversas carências no setor público do município, especialmente em relação à infraestrutura e à gestão de serviços essenciais. Uma das principais falhas está na precariedade do manejo de

resíduos sólidos nas áreas rurais. A distância entre as comunidades e a zona urbana, aliada à ausência de um sistema regular de coleta de lixo, faz com que os moradores muitas vezes tenham que improvisar soluções para armazenar e descartar seus resíduos.

A prática de queimar lixo ou deixá-lo exposto, como acontece no Loteamento de Chácaras e no bairro Jacutinga, reflete a falta de suporte adequado do poder público para fornecer uma infraestrutura básica de coleta e destinação correta. Isso não só aumenta o risco de contaminação ambiental, mas também expõe os moradores a potenciais problemas de saúde.

A inexistência de programas de reciclagem e a falta de conscientização quanto à separação de materiais recicláveis agravam a situação, resultando na perda de recursos que poderiam ser reintegrados à cadeia produtiva. A carência de uma coleta seletiva e de políticas voltadas à sustentabilidade ambiental também evidencia uma lacuna significativa no planejamento público de Corumbataí.

Em algumas comunidades, como na Fazenda Taiti, a coleta de resíduos acontece de forma informal e sem uma triagem apropriada de recicláveis, o que indica que o município ainda não estruturou um sistema integrado de manejo de resíduos sólidos que atenda à crescente demanda das áreas rurais. Além disso, a prática de descarte clandestino de resíduos, como mencionado pelos moradores, é um reflexo da falta de alternativas viáveis e acessíveis de coleta.

Essas carências no setor público de Corumbataí apontam para a necessidade urgente de investimentos e planejamento estratégico, que levem em conta as particularidades das zonas rurais e a importância de integrar essas áreas ao sistema de saneamento, abastecimento e gestão de resíduos. Políticas públicas voltadas para o desenvolvimento rural sustentável, que incluam a ampliação da infraestrutura de saneamento e programas de educação ambiental, são essenciais para melhorar a qualidade de vida dos moradores e garantir a preservação ambiental do município.

5.11.1. Descarte de Resíduos da Construção Civil

De acordo com a Resolução CONAMA 307/2002, é de responsabilidade do gerador realizar a destinação adequada aos Resíduos de Construção Civil (RCC). Quanto as práticas de gestão ambiental dos RCC, elas são necessárias para garantir a preservação da qualidade ambiental e social do meio ambiente, os quais precisam atender as resoluções vigentes da

CONAMA 355/2003 e 357/2005 para que os processos de controle, manutenção e qualidade ambiental sejam efetivados como instrumento de melhoria da gestão.

Durante as visitas técnicas ao município de Corumbataí não foram observados, e nem relatado pelos moradores, casos de descarte irregular de resíduos de construção civil (RCC) na zona rural. Nesse contexto, os RCC gerados na região são coletados por empresas privadas e encaminhados para a sua destinação adequada.

5.12. Indicadores Econômico-Financeiro

Os indicadores econômico-financeiros são compostos pelas despesas e receitas realizadas no município, voltados à operação e manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, como folha de pagamento de funcionários, abastecimento e manutenção do sistema de transporte destes resíduos etc. Na tabela 1 a seguir são apresentados os indicadores econômico-financeiros relacionados à incidência e despesa média per capita.

TABELA 1 – INDICADORES ECONÔMICO-FINANCEIROS

Indicadores	Código SNIS	Dados (2021)
Taxa de empregados em relação à população urbana	IN001	9,09 empreg./1000hab.
Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da prefeitura	IN003	1,74%
Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU	IN005	-
Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana	IN006	R\$225,16/hab.

FONTE: SNIS, 2021.

5.13. Passivos Ambientais Relacionados aos Resíduos Sólidos

De acordo com Antunes (2000), através do XI Congresso Brasileiro de Contabilidade, o passivo ambiental:

“[...] representa toda e qualquer obrigação de curto e longo prazo, destinados única e exclusivamente a promover investimentos em prol de ações relacionadas à extinção ou amenização dos danos causados ao meio ambiente, inclusive percentual do lucro do exercício, com destinação compulsória, direcionado a investimentos na área ambiental de indenização de terceiros, de multas e para a recuperação de áreas danificadas (ANTUNES, 2000).”

Já para Ribeiro & Lisboa:

“O passivo ambiental resulta em sacrifício de benefícios econômicos que devem ser assumidos para a recuperação e a proteção do meio ambiente, decorrente de uma conduta inadequada em relação às questões ambientais.”

Os passivos ambientais no qual componente de resíduos sólidos referem-se aos impactos ambientais negativos acumulados ao longo do tempo devido ao manejo inadequado de resíduos, e incluem uma série de consequências que podem prejudicar tanto o meio ambiente quanto a saúde pública. Esses passivos decorrem de práticas como o descarte irregular, a falta de tratamento e a ausência de infraestrutura adequada para coleta, separação e destinação final dos resíduos. A seguir estão os principais passivos ambientais relacionados à gestão de resíduos sólidos:

1. Contaminação do solo: O descarte inadequado de resíduos sólidos diretamente no solo, como acontece em áreas de depósito clandestino, leva à infiltração de substâncias tóxicas, metais pesados e compostos orgânicos no solo. Isso pode degradar a qualidade do solo, tornando-o infértil e inadequado para a agricultura ou para suportar vegetação natural.

2. Contaminação de corpos d'água e lençóis freáticos: A ausência de sistemas apropriados de tratamento e o descarte a céu aberto de resíduos próximos a rios, como no caso do Bairro Canhoni, podem provocar a contaminação de corpos d'água superficiais, como o Rio Corumbataí. Além disso, a lixiviação de substâncias poluentes pode atingir os lençóis freáticos, comprometendo a qualidade da água consumida pelas comunidades rurais e urbanas.

3. Poluição do ar: A prática de queimar resíduos, como observada em várias áreas rurais, gera a liberação de gases tóxicos e material particulado, que podem incluir dioxinas, furanos e outros poluentes perigosos. Esses compostos são prejudiciais à saúde humana, causando doenças respiratórias e cardiovasculares, além de contribuir para o aquecimento global e para a degradação da qualidade do ar.

4. Proliferação de vetores de doenças: O acúmulo de resíduos sólidos expostos, sem acondicionamento adequado, como em sacos plásticos deixados a céu aberto, atrai animais vetores de doenças, como ratos, baratas, moscas e mosquitos. Esses animais podem ser transmissores de doenças como leptospirose, dengue e febre amarela, colocando em risco a saúde pública.

5. Degradação paisagística: O descarte irregular de resíduos afeta negativamente a paisagem natural, reduzindo o valor estético das áreas rurais e urbanas. Isso pode impactar também atividades econômicas relacionadas ao turismo rural ou ao ecoturismo, que dependem de ambientes naturais preservados.

6. Esgotamento de recursos naturais: A falta de separação de materiais recicláveis resulta em uma gestão ineficiente de recursos. Sem a devida reciclagem, materiais como papel, plástico, vidro e metal são descartados de forma definitiva em aterros ou lixões, contribuindo para o esgotamento dos recursos naturais necessários para produzir novos materiais.

7. Riscos de contaminação por substâncias perigosas: O manejo inadequado de resíduos industriais ou hospitalares misturados aos resíduos domiciliares aumenta o risco de contaminação por substâncias perigosas. O descarte incorreto de baterias, produtos químicos ou resíduos hospitalares pode liberar substâncias tóxicas, como metais pesados e patógenos, no meio ambiente, contaminando solo e água.

Esses passivos ambientais se acumulam ao longo do tempo e requerem ações corretivas, como a recuperação de áreas degradadas, o tratamento de solos contaminados e a implementação de sistemas de coleta, tratamento e destinação adequados para os resíduos sólidos. Além disso, a educação ambiental e a conscientização da população são essenciais para prevenir a geração de novos passivos e mitigar os impactos existentes.

6. DIAGNÓSTICO DA DRENAGEM PLUVIAL NA ÁREA RURAL

6.1. Plano Diretor Municipal

Os Artigos 182 e 183 da Constituição Federal (BRASIL, 1988) foram regulamentados através da Lei Federal 10.257/2001 (Estatuto das Cidades). Essa Lei estabelece os parâmetros e diretrizes da política e gestão urbana no Brasil.

O Estatuto das Cidades define Plano Diretor como instrumento básico para orientar a política de desenvolvimento e de ordenamento da expansão urbana dos municípios. A seguir são abordadas as principais propriedades do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais do município de Corumbataí – SP.

6.2. Legislação Existente Sobre o Uso do Solo Urbano

O município de Corumbataí – SP, possui uma lei específica para o uso e ocupação do solo, sendo ela a Lei nº 551 de 31 de outubro de 1984, na qual, regula o parcelamento do solo urbano do município de Corumbataí e dá outras providências.

6.3. Sistema de Micro e Macrodrenagem do Município

O ciclo hidrológico pode sofrer fortes alterações nas áreas urbanas devido, principalmente, à alteração da superfície, impermeabilização do solo, canalização do escoamento e a ocupação da bacia contribuinte pela população (TUCCI, 2017.).

A drenagem urbana, composta por um sistema micro e um sistema macro, é um conjunto de medidas que buscam a redução dos riscos a que a população está submetida e a redução de prejuízos causados por inundações e alagamentos, através do desenvolvimento urbano de forma harmônica, articulada e sustentável (PORTO et al., 2007).

É necessário reconhecer a importância do solo e da vegetação no controle qualitativo de águas pluviais, na promoção da infiltração e da evapotranspiração (SOUZA; CRUZ; TUCCI, 2012). Dentro dessa ideia, surgiram técnicas conhecidas como o Desenvolvimento Urbano de Baixo Impacto (LID – *Low Impact Development*) e Melhores Práticas de Manejo (BMP – *Best Management Practices*), que visam o controle do escoamento superficial junto à fonte geradora de escoamento, assemelhando os volumes e vazões a valores próximos daqueles antes da urbanização do local (TASSINARI, 2014).

Em zonas rurais, é crucial integrar os sistemas de macro e micro drenagem ao planejamento do uso do solo, considerando as características topográficas, a vegetação e o regime de chuvas. Além disso, práticas de conservação do solo, como curvas de nível e plantio em contorno, podem ser implementadas para complementar os sistemas de drenagem, garantindo a sustentabilidade hídrica e a preservação do solo agrícola.

O sistema de drenagem pluvial compreende estruturas e instalações de engenharia destinadas ao transporte, retenção e disposição final das águas pluviais (GEOFOCO BRASIL, 2014) e, conforme dito anteriormente, o sistema de drenagem pluvial se divide em dois sistemas: microdrenagem e macrodrenagem, os quais serão apresentados nos itens a seguir.

6.3.1. Microdrenagem

A microdrenagem inclui o sistema de coleta das águas superficiais ou subterrâneas através de pequenas e médias galerias. É a parte do sistema que capta a água pluvial e a conduz até o sistema de macrodrenagem. A microdrenagem compreende vários componentes, citados a seguir (GEOFOCO BRASIL, 2014):

- Guia ou meio-fio: faixa longitudinal de separação do passeio com a rua;
-

- Sarjeta: canal situado entre a guia e a pista, destinada a coletar e conduzir as águas de escoamento superficial até os pontos de coleta;
- Bocas-de-lobo ou bueiros: estruturas destinadas à captação das águas superficiais transportadas pelas sarjetas; em geral situam-se sob o passeio ou sob a sarjeta;
- Galerias: condutos destinados ao transporte das águas captadas nas bocas coletoras até os pontos de lançamento. Possuem diâmetro mínimo de 400 milímetros;
- Poços de visita: câmaras situadas em pontos previamente determinados, destinados a permitir a inspeção e limpeza dos condutos subterrâneos;
- Trecho de galeria: parte da galeria situada entre dois poços de visita consecutivos;
- Bacias de amortecimento: grandes reservatórios construídos para o armazenamento temporário das chuvas, que liberam esta água acumulada de forma gradual.

Na microdrenagem também podem ser considerados os dispositivos de controle na fonte que constituem métodos compensatórios, tais como o aumento da área de infiltração e locais de armazenamento temporário de águas pluviais.

Na zona rural do município de Corumbataí – SP, é possível identificar a presença de valas destinadas ao escoamento de águas pluviais. Entretanto, além dessas estruturas, observam-se poucos outros métodos de drenagem implementados na região, fato que pode ser atribuído às características próprias das áreas rurais. Nessas áreas, o escoamento superficial é predominantemente gerido pela infiltração da água no solo, favorecida por sua permeabilidade, e pelos sistemas naturais de macrodrenagem. Isso ressalta a importância da interação entre as características do solo e as estruturas naturais na gestão das águas pluviais em zonas rurais.

6.3.2. Macrodrenagem

A macrodrenagem integra galerias de grande porte, os corpos receptores das águas pluviais e, ainda, a rede de microdrenagem. É o escoamento das águas pluviais diretamente nos fundos de vale.

O controle do impacto ocasionado pelo aumento do escoamento proveniente da urbanização da macrodrenagem (leito dos corpos hídricos), tem sido realizado, na maioria das cidades brasileiras, através da canalização. E, este canal é dimensionado, geralmente, para escoar uma vazão de projeto com tempos de retorno entre 10 e 100 anos, na tentativa de evitar as inundações.

Em Corumbataí – SP há vários corpos hídricos que contemplam os fundos de vale que recepcionam as águas pluviais. Dentre os corpos hídricos existentes, o mais afetado pela ação antrópica, com a interação de fatores consequentes das atividades urbanas, e ao qual são direcionadas as águas pluviais é o Rio Corumbataí.

A hidrografia do município pode ser verificada no Produto 03 – Levantamento de dados e estimativa populacional rural.

6.4.Sistemas de Manutenção da Rede de Drenagem

O escoamento adequado das águas pluviais pode ser prejudicado por obstruções ao escoamento, como aterros e pontes, drenagens inadequadas e obstruções junto aos condutos e assoreamento. Para que isso não ocorra, faz-se necessário a manutenção do sistema através da limpeza/desobstrução dos dispositivos, ou readequação de projetos.

A manutenção das redes de drenagem em zonas rurais envolve uma série de práticas que visam garantir o funcionamento adequado tanto da micro quanto da macrodrenagem, prevenindo problemas como a obstrução das valas, erosão do solo e inundações. Devido à extensão das áreas rurais e à predominância de sistemas naturais de escoamento, a manutenção tende a ser menos intensiva em comparação com zonas urbanas, mas não menos importante.

Primeiramente, a limpeza periódica das valas e canais é fundamental. O acúmulo de sedimentos, detritos vegetais e resíduos pode obstruir o fluxo de água, causando alagamentos ou desvio do curso natural da drenagem. Essa limpeza pode ser feita manualmente ou com o uso de máquinas, dependendo do tamanho das estruturas.

Outro aspecto importante é a manutenção das estruturas de contenção de erosão, como barragens de contenção, curvas de nível e terraços agrícolas, que ajudam a reduzir a velocidade de escoamento superficial e aumentam a infiltração da água no solo. Em áreas onde o desmatamento ou a degradação da vegetação natural é um problema, práticas de revegetação e

manejo do solo são essenciais para prevenir o escoamento excessivo e a erosão, que podem comprometer o sistema de drenagem.

Além disso, é necessária a inspeção regular das valas, canais e tubulações para identificar pontos de erosão ou colapsos que possam prejudicar a eficiência do sistema. Reparos rápidos nessas áreas garantem que a água seja direcionada corretamente e evitam maiores danos ambientais ou estruturais.

Por fim, em regiões com intensa atividade agrícola, é crucial alinhar a manutenção das redes de drenagem com práticas sustentáveis de uso do solo, como o plantio em contorno e a rotação de culturas, para evitar a compactação do solo e promover maior infiltração de água, reduzindo a necessidade de intervenção direta nos sistemas de drenagem.

6.5. Fiscalização do Cumprimento da Legislação Vigente

É de significativa importância a fiscalização e o cumprimento das obrigações legais de pessoas jurídicas e físicas. Dessa forma, os profissionais responsáveis pela fiscalização da drenagem urbana devem obter orientações quanto às legislações municipais, estaduais e federais.

A Lei Federal 9.875, de 1999, estabelece diretrizes para a implantação de loteamentos ou aberturas de ruas considerando a infraestrutura básica necessária. Essa infraestrutura prevê aspectos respectivos à drenagem do terreno, que gera impacto na drenagem do município como um todo. No município a efetividade desta lei é controlada pela Secretaria Municipal de Arquitetura e Urbanismo.

Destaca-se ainda que seria interessante a realização de um programa de educação para a população. Ainda, quanto à fiscalização vigente é necessário restaurar parcerias com o Governo do Estado de São Paulo para o manejo e fiscalização das águas pluviais nas proximidades das rodovias e mananciais que percorrem e circundam o município.

Também não há fiscalização efetiva quanto à abertura de novos loteamentos para averiguar se as construtoras estão construindo e dispendo corretamente de dispositivos de drenagem e de infiltração da água no solo. Essa ausência de fiscalização é um dos fatores que ocasiona falhas no sistema de drenagem pluvial e, conseqüentemente, acarreta alagamentos, enxurradas, perdas materiais (telhados, pavimentação asfáltica), impactos ambientais e problemas de saúde da população.

6.6.Órgãos Municipais com Ação em Controle de enchentes e Drenagem Urbana

A Lei Federal Nº 12.608, de 10 de abril de 2012, que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC, dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil – CONPDEC; e autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres.

A Lei nº 12.608/2012, no Art. 8º destaca a competência dos municípios, conforme declarado a seguir:

“Art. 8º Compete aos Municípios:

I - Executar a PNPDEC em âmbito local;

II - Coordenar as ações do SINPDEC no âmbito local, em articulação com a União e os Estados;

III - incorporar as ações de proteção e defesa civil no planejamento municipal;

IV - Identificar e mapear as áreas de risco de desastres;

V - Promover a fiscalização das áreas de risco de desastre e vedar novas ocupações nessas áreas;

VI - Declarar situação de emergência e estado de calamidade pública;

VII - vistoriar edificações e áreas de risco e promover, quando for o caso, a intervenção preventiva e a evacuação da população das áreas de alto risco ou das edificações vulneráveis;

VIII - organizar e administrar abrigos provisórios para assistência à população em situação de desastre, em condições adequadas de higiene e segurança;

IX - Manter a população informada sobre áreas de risco e ocorrência de eventos extremos, bem como sobre protocolos de prevenção e alerta e sobre as ações emergenciais em circunstâncias de desastres;

X - Mobilizar e capacitar os radioamadores para atuação na ocorrência de desastre;

XI - realizar regularmente exercícios simulados, conforme Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil;

XII - promover a coleta, a distribuição e o controle de suprimentos em situações de desastre;

XIII - proceder à avaliação de danos e prejuízos das áreas atingidas por desastres;

XIV - manter a União e o Estado informados sobre a ocorrência de desastres e as atividades de proteção civil no Município;

XV - Estimular a participação de entidades privadas, associações de voluntários, clubes de serviços, organizações não governamentais e associações de classe e comunitárias nas ações do SINPDEC e promover o treinamento de associações de voluntários para atuação conjunta com as comunidades apoiadas; e

XVI - prover solução de moradia temporária às famílias atingidas por desastres.”

Em âmbito federal tem-se, ainda, a Lei Nº 12.340, de 1º de dezembro de 2010, que dispõe sobre as transferências de recursos da União aos órgãos e entidades dos Estados, Distrito Federal e Municípios para a execução de ações de resposta e recuperação nas áreas atingidas por desastres, e sobre o Fundo Especial para Calamidades Públicas.

O município possui Plano Municipal de Defesa Civil e dispõe da Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC) criada pela Lei 1.698 de 12 de setembro de 2019. A atribuição da COMDEC é voltada para a prevenção, preparação, resposta e recuperação em situações de desastres, visando minimizar os impactos e garantir a proteção da população, do patrimônio público e privado, e do meio ambiente. A atuação dessa coordenadoria é especialmente importante em áreas propensas a desastres naturais, como enchentes, deslizamentos, secas ou tempestades, mas também em contextos de acidentes tecnológicos, ambientais e antropogênicos.

6.7.Principais Problemas Referentes à Drenagem no Município

Em geral os problemas referentes à drenagem urbana são relacionados à falta de planejamento em conjunto com a ausência de conscientização ambiental. A falta de planejamento ocasionou o déficit na instalação de várias estruturas para retenção, amortecimento, absorção e controle das águas pluviais, que acrescido da instalação de novas construções têm gerado diversos transtornos ao município, como zonas de alagamento, fortes enxurradas e desenvolvimento de erosões.

Há ainda, a característica da predominância de depressões no relevo em algumas áreas do município, que são mais susceptíveis à ação da água, e a existência de vias urbanas sem pavimentação e sem rebaixamento lateral (sarjetas) para o encaminhamento correto das águas pluviais para os dispositivos existentes. Neste cenário, quanto à ação da água precipitada no solo, tem-se a existência de elementos que são direcionados para os recursos hídricos superficiais através do escoamento superficial da água, que são os sedimentos e partículas de solo. Esses elementos são provenientes do carreamento pela água, quando ela atinge o solo e escoam em locais sem pavimentação ou com pavimento danificado, principalmente com a presença de buracos.

A ocupação indevida dos leitos de drenagem e fundos de vale, juntamente à urbanização, que resulta na impermeabilização excessiva do solo, aumenta a magnitude e a frequência de cheias e, conseqüentemente, ocasiona alagamentos e inundações. A urbanização provinda pelo

aumento populacional, sem o controle do uso adequado do solo, é também responsável por produzir obstruções ao escoamento natural das águas, como, por exemplo, através da construção de pontes, aterros, dispositivos inadequados de drenagem, ou ainda em função de entupimentos de condutos e assoreamentos (PMPA/IPH, 2005).

Existem locais mais afetados pelo escoamento das águas da drenagem superficial do município, devido a diversos fatores, como o relevo, por exemplo. A disposição destes efluentes de forma inadequada os possibilita de atingir os mananciais superficiais em sua forma *in natura*, com grande carga de contaminantes, podendo afetar e prejudicar a qualidade da água receptora e, conseqüentemente, a salubridade humana e ambiental.

6.7.1. Bairro Santa Elza

Os moradores do bairro Santa Elza, em sua maioria, não relataram a ocorrência de alagamentos nas proximidades de suas residências, o que sugere que a topografia local ou a dispersão natural das águas pluviais tem sido suficiente para evitar problemas sérios de acúmulo de água. No entanto, foi constatado que a grande maioria das propriedades rurais carece de sistemas formais de manejo de águas pluviais, como valas de drenagem ou sistemas de escoamento adequados. Isso pode representar um risco em períodos de chuvas intensas, pois, sem uma infraestrutura apropriada, o acúmulo de água pode afetar tanto o solo quanto as edificações, além de impactar a qualidade das estradas locais.

Apesar de as estradas rurais de Santa Elza serem consideradas relativamente conservadas, há pontos críticos que exigem manutenção urgente. Em algumas áreas, a falta de drenagem adequada contribui para o desgaste mais acelerado do pavimento de terra ou cascalho, dificultando o tráfego de veículos e o acesso de serviços essenciais, como transporte de produtos agrícolas e atendimento de emergência. A ausência de manutenção constante também pode levar à formação de buracos e erosão das margens das estradas, o que, a longo prazo, compromete a mobilidade e a segurança dos moradores, além de aumentar os custos de reparo. Assim, a implementação de sistemas de manejo de águas pluviais e a realização de obras regulares de manutenção nas estradas são essenciais para garantir a sustentabilidade da infraestrutura rural da região.

6.7.2. Fazenda Taiti

Os moradores dessa região possuem queixas a respeito do empoçamento de água em períodos chuvosos. A população indica que nos períodos chuvosos a água precipitada fica empoçada nas vias de circulação, configurando um quantitativo significativo. Nesse sentido, a água que precipita em grande parte é conduzida pelas as vias de circulação sem direcionamento preciso, de forma que ela escoar de maneira livre, empoçando em crateras, e gerando transtornos, podendo ocasionar processos erosivos na zona rural.

6.7.3. Fazenda Roncador

Na Fazenda Roncador, os moradores não relataram a ocorrência de alagamentos nas proximidades de suas residências, o que sugere que o terreno e as condições locais de drenagem têm sido suficientes para evitar problemas de acúmulo de água. No entanto, foi observado que nenhuma das propriedades na região faz uso de sistemas de captação e aproveitamento da água da chuva, uma prática que poderia beneficiar tanto o abastecimento hídrico das famílias quanto a conservação ambiental. Além disso, são poucos os casos em que há sistemas de manejo adequados para as águas pluviais, como valas de drenagem ou canalizações, o que pode acarretar desafios futuros em épocas de chuvas intensas.

Em relação à infraestrutura, os moradores apontam que as estradas rurais da Fazenda Roncador, em sua maioria, não são bem conservadas. A falta de manutenção regular das vias, aliada à ausência de um sistema de drenagem adequado, contribui para o desgaste acelerado do solo e a formação de buracos e erosões. Isso dificulta a mobilidade dos veículos, especialmente durante o período de chuvas, comprometendo o transporte de mercadorias e o deslocamento de moradores.

A falta de conservação das estradas também eleva os custos de manutenção a longo prazo, uma vez que as vias necessitam de intervenções mais robustas quando deterioradas. Melhorias na infraestrutura viária e a implementação de sistemas de drenagem eficientes são fundamentais para garantir a acessibilidade e a qualidade de vida dos moradores da Fazenda Roncador.

6.7.4. Loteamento Nosso Recanto

No Loteamento Nosso Recanto, alguns moradores relataram que alagamentos são frequentes durante o período chuvoso, indicando que o sistema natural de drenagem da área

não é suficiente para absorver o volume de água das chuvas. A infraestrutura das propriedades locais mostra-se limitada em termos de captação e aproveitamento de águas pluviais, uma prática que poderia mitigar os efeitos dos alagamentos e ainda proporcionar uma fonte adicional de água para uso doméstico e agrícola. Além disso, poucos sistemas de manejo das águas pluviais foram implementados na região, como canalizações ou valas de drenagem adequadas, o que agrava a situação durante as temporadas de chuvas intensas, resultando em áreas alagadas e possíveis danos às residências e estradas.

Apesar dos problemas com alagamentos, os moradores do Loteamento Nosso Recanto consideram que as estradas da localidade estão, em geral, bem conservadas. Isso contribui para uma melhor mobilidade na região, facilitando o transporte de pessoas e mercadorias. No entanto, os pontos mais vulneráveis a alagamentos durante as chuvas podem eventualmente comprometer essas vias, tornando-as mais suscetíveis ao desgaste, à erosão e à formação de buracos, o que exige manutenção constante para prevenir deterioração mais acentuada. Investimentos em sistemas de drenagem eficientes e em estratégias de aproveitamento de águas pluviais poderiam não só melhorar a condição das estradas, mas também minimizar os impactos negativos dos alagamentos na vida cotidiana dos moradores.

6.7.5. Loteamento de Chácaras

O Loteamento de Chácaras de Corumbataí apresenta poucas queixas quanto a problemas relacionados à drenagem de águas pluviais, o que indica que, de maneira geral, a infraestrutura de escoamento atende às necessidades da comunidade. Os casos de empoçamento são raros, ocorrendo de forma pontual em apenas uma propriedade, sem causar transtornos significativos para os demais moradores.

A comunidade conta com valas de escoamento para direcionar as águas pluviais, o que contribui para a eficiência do sistema de drenagem local. Essas valas, ao canalizarem a água da chuva para áreas adequadas, ajudam a prevenir o acúmulo de água e possíveis erosões do solo, problemas comuns em regiões rurais sem infraestrutura de drenagem.

FIGURA 26 - VALAS DE DRENAGEM EM CORUMBATAÍ - SP.



FONTE: EMPIA, 2024

6.7.6. Bairro Jacutinga

No Bairro Jacutinga, os moradores relataram que os alagamentos ocorrem com certa frequência durante os períodos chuvosos, sugerindo que a drenagem natural da área é insuficiente para lidar com o volume de água. Apenas uma das seis residências que participaram da consulta indicou a presença de um sistema de captação de águas pluviais e manejo adequado das chuvas, evidenciando que o aproveitamento desse recurso ainda é pouco praticado na região. Isso reforça a necessidade de uma infraestrutura mais robusta para o controle e armazenamento das águas das chuvas, tanto para reduzir o impacto dos alagamentos quanto para proporcionar um recurso hídrico alternativo.

Em relação às estradas, os moradores do bairro Jacutinga consideram que há um certo nível de conservação, permitindo o tráfego, mas reconhecem que melhorias e manutenções são necessárias. Apesar de a região não apresentar sinais de erosão, o desgaste das vias durante os períodos chuvosos, associado à falta de sistemas de drenagem eficientes, pode comprometer a qualidade das estradas a longo prazo. A implementação de medidas preventivas, como reparos regulares e a instalação de sistemas de escoamento, ajudaria a preservar as estradas e a garantir melhores condições de acessibilidade, especialmente em épocas de maior precipitação.

6.7.7. Bairro Itapé

No Bairro Itapé, assim como nas demais comunidades da zona rural de Corumbataí – SP, os problemas relacionados à drenagem de águas pluviais geram prejuízos, principalmente em relação às estradas de acesso às propriedades.

Apesar desses transtornos, os moradores geralmente não relatam muitos casos de alagamento em suas propriedades. Isso indica que, embora a infraestrutura de drenagem seja insuficiente para as estradas, as áreas residenciais conseguem lidar melhor com o escoamento das águas pluviais. No entanto, a falta de atenção a essa questão nas estradas continua a ser um desafio, exigindo intervenções públicas para melhorar a drenagem e evitar que os problemas se agravem com o tempo.

6.7.8. Fazenda Serra Azul

Na Fazenda Serra Azul, os questionários aplicados revelaram a ocorrência de alagamentos apenas ao redor dos poços, o que sugere que a área apresenta condições relativamente aceitáveis para o escoamento das águas pluviais, mas que ainda requer atenção. Grande parte das famílias da localidade faz o reaproveitamento dessas águas, utilizando sistemas de captação e armazenamento, uma prática que contribui tanto para a economia doméstica quanto para a sustentabilidade ambiental.

Além disso, a comunidade conta com sistemas de manejo das águas pluviais, o que complementa a eficiência na gestão das chuvas e minimiza possíveis problemas de acúmulo de água. A infraestrutura viária da região foi bem avaliada pelos moradores, que expressaram satisfação com as condições das estradas. No geral, essas vias se encontram em boas condições de conservação, facilitando o deslocamento de pessoas e mercadorias.

Por fim, não foram relatados processos erosivos nas proximidades das propriedades, o que demonstra que o solo da região permanece estável e que os sistemas de manejo de água e a conservação das estradas estão cumprindo seu papel de forma adequada. Esses fatores indicam um cenário positivo de infraestrutura e gestão hídrica para a Fazenda Serra Azul.

6.7.9. Bairro Canhoni

O Bairro Canhoni destaca-se pela proximidade ao principal manancial de águas superficiais do município, o Rio Corumbataí, o que coloca a comunidade em uma posição estratégica, mas também exige maior cuidado com a preservação ambiental e o manejo adequado dos recursos hídricos, uma vez que qualquer atividade ou impacto gerado na área pode ter consequências diretas sobre a qualidade da água do rio.

FIGURA 27 – PONTE DE ACESSO AO BAIRRO CANHONI POR CIMA DO RIO CORUMBATAÍ



FONTE: EMPIA, 2024

Em geral as estradas do Bairro Canhoni são pavimentadas, o que facilita o deslocamento e o acesso dos moradores às suas propriedades. No entanto, apesar das condições satisfatórias há trechos que ainda necessitam de manutenção pois apresentam problemas como fissuras, desgaste do asfalto devido ao fluxo constante de veículos e às variações climáticas.

FIGURA 28 – CONDIÇÕES DAS ESTRADAS DO BAIRRO CANHONI



FONTE: EMPIA, 2024

Além disso, a proximidade ao rio levanta a necessidade de práticas adequadas de drenagem, para evitar que a água da chuva, carregada de resíduos e poluentes, chegue diretamente ao manancial sem tratamento. A implementação de sistemas de captação de águas pluviais e a conservação das áreas de vegetação próximas ao rio são medidas importantes para mitigar o impacto das atividades humanas e preservar a qualidade da água.

6.8.Principais Fundos de Vale

Fundos de vale são os pontos mais baixos de um relevo acidentado, por onde escoam as águas das chuvas. Esses pontos formam calhas que recebem as águas provenientes das partes

mais altas do seu entorno (MEIO AMBIENTE TÉCNICO, 2012). Em Corumbataí, os fundos de vale existentes confluem principalmente o manancial Rio Corumbataí.

Dessa forma, esses mananciais superficiais junto às suas áreas de preservação permanente (APP), considerados fundos de vale, são descritos no Item de Recursos Hídricos do diagnóstico de dados secundários.

7. GESTÃO E SUSTENTABILIDADE

A gestão do saneamento básico em áreas rurais brasileiras, como no município de Corumbataí, exige uma abordagem integrada que envolva a colaboração entre as esferas municipal, estadual e federal, com o objetivo de garantir a sustentabilidade dos serviços em suas dimensões econômica, ambiental e social. A efetiva coordenação entre os diferentes níveis de governo é essencial para a implementação de soluções eficientes que atendam às necessidades das comunidades rurais, respeitando as especificidades de cada localidade.

A esfera municipal desempenha um papel fundamental na gestão direta dos serviços de saneamento básico, conforme as diretrizes da Lei nº 11.445/2007, sendo responsável pelo planejamento, execução e operação dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais. Em Corumbataí, a prefeitura deve não apenas garantir a infraestrutura básica, mas também realizar a manutenção constante dos sistemas existentes, monitorar a qualidade dos serviços prestados e fomentar a participação das comunidades nas decisões sobre os serviços que impactam diretamente sua qualidade de vida. A baixa densidade populacional e a dispersão geográfica das localidades rurais representam desafios consideráveis, pois resultam em elevados custos operacionais e dificultam a universalização dos serviços. Como solução, a formação de consórcios intermunicipais tem se mostrado uma alternativa eficaz, permitindo o compartilhamento de recursos e a otimização dos serviços.

Na esfera estadual, o governo paulista complementa a atuação municipal ao fornecer suporte técnico, financeiro e regulatório. A Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA) e a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) desempenham papel decisivo no fornecimento de assistência técnica e na implementação de programas voltados ao saneamento rural, especialmente em áreas mais isoladas e carentes. O estado também é responsável pela gestão dos recursos hídricos, garantindo que a implementação de soluções para o saneamento básico esteja alinhada com as políticas

ambientais e de saúde pública. A capacitação de gestores municipais e a disponibilização de financiamentos para projetos de infraestrutura são medidas complementares que visam fortalecer a capacidade local de gestão e ampliar a cobertura dos serviços.

A esfera federal, por sua vez, tem a função de estabelecer as diretrizes gerais para o saneamento básico, coordenando e implementando programas de abrangência nacional, como o Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR). Este programa visa atender às especificidades das áreas rurais, oferecendo apoio técnico e financeiro aos municípios para a implementação de soluções adequadas ao contexto local. A União também regulamenta e fiscaliza o setor, por meio da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), garantindo que as normas nacionais sejam seguidas e promovendo a cooperação entre os diferentes níveis de governo. Além disso, disponibiliza recursos financeiros por meio de instituições como o Fundo Nacional de Meio Ambiente (FNMA) e o Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), visando a subsidiar projetos voltados ao saneamento básico em áreas rurais.

A sustentabilidade econômica do saneamento básico rural depende de modelos de gestão que equilibrem eficiência operacional com a cobrança de tarifas acessíveis, garantindo a viabilidade financeira dos sistemas sem sobrecarregar os usuários. Uma alternativa para viabilizar esse equilíbrio é a adoção de subsídios cruzados, onde áreas urbanas subsidiam parcialmente os custos de operação nas zonas rurais, permitindo que os serviços alcancem mais pessoas de forma equitativa. Além disso, programas de incentivo à gestão comunitária, que envolvem a população local na administração dos serviços, contribuem para reduzir custos e melhorar a eficiência, promovendo o engajamento social.

A sustentabilidade social está intimamente ligada à participação ativa das comunidades no processo de gestão e manutenção dos serviços de saneamento. A educação ambiental e as campanhas de mobilização social desempenham um papel crucial nesse aspecto, pois estimulam a conscientização sobre a importância da preservação dos recursos hídricos e a adoção de práticas responsáveis no uso da água e na gestão de resíduos. A inclusão da população no processo decisório também é fundamental para garantir que as soluções implementadas atendam às necessidades reais das comunidades e promovam o bem-estar social.

Em relação à sustentabilidade ambiental, a gestão dos serviços de saneamento em áreas rurais deve priorizar a proteção dos recursos hídricos e a minimização dos impactos ambientais. A implementação de tecnologias sustentáveis, como biodigestores e fossas sépticas ecológicas,

representa uma solução de baixo custo e impacto ambiental, que não só contribui para a preservação do meio ambiente, mas também melhora a qualidade de vida das comunidades, ao reduzir a poluição do solo e das fontes de água. O manejo adequado dos resíduos sólidos e efluentes, combinado com a redução de perdas no abastecimento de água, é essencial para a proteção do meio ambiente e a promoção da saúde pública no contexto rural.

8. IMPACTOS AMBIENTAIS E SANITÁRIOS E PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO

8.1.1. Projeções Futuras e Cenários

O planejamento para o saneamento rural de Corumbataí deve considerar projeções futuras baseadas no crescimento populacional, nas mudanças ambientais e nos avanços tecnológicos, de modo a garantir a universalização dos serviços e a sustentabilidade das infraestruturas. Para isso, foram traçados cenários prospectivos, considerando diferentes tendências e desafios.

Crescimento Populacional e Demanda

Embora a zona rural do município aparente baixa densidade populacional, espera-se um crescimento modesto nos próximos 20 anos, especialmente em localidades com atividades econômicas atrativas, como a Fazenda Serra Azul. Essa tendência exigirá a ampliação dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário para atender à demanda crescente.

Uma das principais dificuldades encontradas no desenvolvimento do diagnóstico para o saneamento rural de Corumbataí é a ausência de dados censitários atualizados e específicos sobre a população rural. A falta de informações fornecidas pelo IBGE e pelo SNIS, combinada com a escassez de estudos locais, dificulta a elaboração de projeções precisas e confiáveis para o planejamento de longo prazo.

Diante dessa limitação, optou-se por utilizar a população rural estimada atualmente em 1.873 habitantes e aplicar uma taxa de crescimento populacional genérica de 1% ao ano, que reflete padrões médios observados em áreas rurais brasileiras. Com base nessa taxa, estima-se que a população rural poderá alcançar aproximadamente 2.500 habitantes em 2045. Embora essa projeção sirva como referência inicial, ela não considera variações locais específicas, como migração, mudanças econômicas ou transformações no uso do solo, que podem alterar significativamente as tendências.

Essa lacuna de dados ressalta a necessidade de investir em levantamentos censitários locais e em sistemas de monitoramento populacional, especialmente em áreas rurais, onde o dinamismo demográfico é mais difícil de prever. Essas informações são fundamentais para projetar adequadamente a demanda futura por serviços de saneamento e para fundamentar ações de gestão e sustentabilidade.

Cenários de Infraestrutura

1. **Cenário Otimista:** Investimentos significativos em saneamento básico, com apoio das esferas estadual e federal, possibilitam a universalização dos serviços até durante o horizonte de 20 anos do plano. Nesse cenário, a adoção de tecnologias sustentáveis, como sistemas de biodigestores e captação de águas pluviais, reduz os impactos ambientais e melhora a qualidade de vida dos moradores.
2. **Cenário Base (Tendencial):** Mantém-se o ritmo atual de melhorias pontuais e intervenções localizadas. Embora sejam realizados avanços em comunidades prioritárias, como Itapé e Jacutinga, áreas mais remotas continuarão enfrentando dificuldades de acesso a serviços básicos. A cobertura universal só seria alcançada após 2050.
3. **Cenário Pessimista:** A falta de investimentos e planejamento integrado resulta no agravamento dos problemas de saneamento. Com isso, a degradação ambiental aumenta, afetando a qualidade dos recursos hídricos e expondo a população a riscos sanitários graves.

Impactos Ambientais e Mudanças Climáticas

Os principais impactos ambientais estão relacionados à contaminação de corpos hídricos, solos e aquíferos, principalmente em áreas onde predominam fossas rudimentares e o descarte inadequado de resíduos sólidos. No Bairro Santa Elza, por exemplo, as fossas rudimentares estão localizadas em níveis inferiores aos de fontes de captação de água, aumentando o risco de infiltração de agentes patogênicos e químicos no lençol freático. Esse problema também foi observado em localidades como a Fazenda Roncador e o Loteamento Nosso Recanto, onde a ausência de infraestrutura adequada compromete a qualidade ambiental.

No Bairro Itapé, o funcionamento irregular de uma empresa de lavagem de bags agrícolas contribui para a degradação da qualidade da água local, com potencial contaminação química dos recursos hídricos. Além disso, em áreas como a Fazenda Serra Azul, os alagamentos ao redor de poços durante períodos de chuva representam um risco adicional de infiltração de poluentes, especialmente em regiões onde a drenagem é insuficiente.

Ademais, as mudanças climáticas projetadas para as próximas décadas podem intensificar desafios no saneamento rural. Eventos extremos, como secas prolongadas e enchentes, podem comprometer os mananciais utilizados para o abastecimento e aumentar a vulnerabilidade de sistemas inadequados, como fossas rudimentares. Para mitigar esses riscos, é essencial fortalecer a infraestrutura de drenagem e implementar sistemas resilientes, como captação de água da chuva em cisternas.

Tecnologias e Inovação

O avanço tecnológico oferece oportunidades para transformar os sistemas de saneamento. A implementação de sensores para monitoramento remoto de poços e reservatórios, bem como o uso de estações compactas de tratamento de efluentes, pode melhorar a eficiência operacional e a qualidade dos serviços. Além disso, a energia gerada por biodigestores poderia ser utilizada para reduzir os custos operacionais em propriedades rurais.

Estratégias para o Futuro

1. **Plano de Expansão Gradual:** Priorizar comunidades mais populosas e vulneráveis, como Jacutinga e Santa Elza, para intervenções iniciais. Expandir progressivamente as redes de água e esgoto, integrando-as com soluções individuais para áreas dispersas.
2. **Parcerias e Financiamentos:** Estimular parcerias público-privadas e buscar recursos junto ao governo estadual e federal para acelerar a implementação de projetos estruturantes.
3. **Educação e Mobilização Social:** Desenvolver campanhas educativas para promover o uso sustentável dos recursos hídricos e o manejo adequado de resíduos.

Impactos à Saúde Pública

A ausência de sistemas adequados de esgotamento sanitário e manejo de resíduos expõe a população rural a diversos riscos sanitários. No Bairro Canhoni, o esgoto a céu aberto contribui para a proliferação de vetores de doenças, como mosquitos e roedores, aumentando a incidência de doenças de veiculação hídrica, como leptospirose e hepatites. Já no Bairro Jacutinga, a prática de queima de resíduos sólidos é associada a problemas respiratórios, especialmente entre crianças e idosos, devido à liberação de partículas tóxicas no ar.

Nesse contexto são apontados os seguintes indicadores Relevantes:

- **Percentual de fossas rudimentares:** Estima-se que mais de 60% das residências em áreas rurais utilizem sistemas rudimentares, gerando alto risco de contaminação.
 - **Corpos d'água impactados:** O Rio Corumbataí e seus afluentes, como o Córrego Boa Vista, apresentam sinais de degradação ambiental, especialmente em regiões próximas a atividades agrícolas e industriais.
-

- **Casos de doenças associadas ao saneamento:** Embora não existam dados epidemiológicos específicos para Corumbataí, relatos dos moradores apontam para o aumento de problemas de saúde relacionados à água e ao esgoto.

Para minimizar esses impactos, recomenda-se:

- Implementação de sistemas comunitários de fossas sépticas em bairros com maior vulnerabilidade, como o Bairro Santa Elza e o Loteamento Nosso Recanto.
- Criação de um programa de educação ambiental focado na gestão sustentável de resíduos sólidos, especialmente para comunidades como Jacutinga.
- Monitoramento regular da qualidade da água em áreas próximas a atividades de alto impacto, como a Fazenda Serra Azul e o Bairro Itapé, aliado a ações corretivas em caso de irregularidades.
- Expansão das redes de drenagem pluvial para áreas com problemas recorrentes de alagamento, evitando infiltrações contaminantes.

9. DESAFIOS PARA AS PROJEÇÕES

Justificativa para a Ausência de Dados e Alternativas Utilizadas

A ausência de informações específicas fornecidas por órgãos oficiais, como IBGE e SNIS, é uma das principais dificuldades enfrentadas na elaboração do diagnóstico. Para mitigar essa lacuna, foram utilizadas estimativas baseadas em taxas regionais e nacionais, como a aplicação de uma taxa de crescimento populacional genérica de 1% ao ano. Essa abordagem, embora limitada, fornece uma base inicial para projeções e planejamento. No entanto, destaca-se a necessidade urgente de levantamentos censitários locais, que permitam compreender melhor a dinâmica populacional e as demandas específicas do saneamento rural.

Estratégias de Levantamento de Dados Locais

Dentre as estratégias sugeridas para obter dados mais precisos, destaca-se a aplicação de questionários domiciliares em comunidades rurais, complementados por entrevistas com lideranças locais. Além disso, recomenda-se a criação de parcerias com universidades e institutos de pesquisa, que podem contribuir com metodologias robustas e análise técnica, otimizando os levantamentos e reduzindo custos.

Integração de Dados Secundários

Embora dados locais sejam fundamentais, informações regionais de municípios vizinhos com características semelhantes podem ser integradas para enriquecer o diagnóstico. Relatórios de saneamento e estudos demográficos estaduais podem servir como referenciais

comparativos, proporcionando uma visão mais ampla e aproximada das tendências que afetam a zona rural de Corumbataí.

Desenvolvimento de Cenários de Crescimento

Para lidar com a incerteza associada à ausência de dados, foram desenvolvidos cenários prospectivos que consideram diferentes tendências populacionais e econômicas:

- **Cenário de Estagnação:** População rural permanece estável ou declina devido à migração para áreas urbanas, reduzindo a pressão sobre os sistemas de saneamento, mas aumentando a necessidade de revitalização de infraestruturas subutilizadas.
- **Cenário de Expansão Moderada:** Com crescimento próximo a 1% ao ano, a população rural atinge cerca de 2.500 habitantes até 2045, mantendo a demanda atual por serviços e infraestrutura com necessidade de expansão gradual.
- **Cenário de Desenvolvimento Acelerado:** Impulsionado por investimentos em infraestrutura e atividades econômicas rurais, como a mineração e o agronegócio, o aumento populacional exige intervenções mais intensivas e planejamentos de médio prazo para assegurar a sustentabilidade.

Mitigação da Falta de Dados e Planejamento Futuro

Propõe-se a criação de um sistema municipal de monitoramento demográfico e de demanda por saneamento, a ser integrado ao Plano Municipal de Saneamento Rural (PMSR). Esse sistema deve incluir a realização periódica de censos locais, acompanhados por reuniões comunitárias para validar os dados coletados. Assim, será possível gerar informações mais confiáveis e ajustar as projeções conforme novas evidências surgirem.

Uso de Ferramentas Digitais e Geoespaciais

A utilização de tecnologias como imagens de satélite e Sistemas de Informações Geográficas (SIG) pode oferecer insights valiosos sobre a ocupação territorial e a densidade populacional. Essas ferramentas permitem identificar áreas de expansão, planejar redes de abastecimento e esgotamento e priorizar intervenções em regiões mais críticas. Além disso, podem servir como suporte visual em audiências públicas e consultas comunitárias.

10. RESULTADOS DA CONSULTA PÚBLICA REFERENTE AO SANEAMENTO BÁSICO NO MUNICÍPIO

Durante a etapa do diagnóstico foram realizadas reuniões públicas com a população para saber suas queixas e anseios quanto ao saneamento em Corumbataí - SP. Visando confrontar os resultados obtidos através do diagnóstico e visitas in loco, foram aplicados questionários à população residente do município.

A população rural corumbataiense não participou efetivamente das audiências públicas realizadas no mês de agosto de 2024, totalizando cerca de cinquenta cidadãos em um total de dez audiências. É importante ressaltar que foi escolhido pelo menos um morador por residência para responder ao questionário.

Os questionários aplicados aos moradores das comunidades rurais de Corumbataí revelaram informações importantes sobre a situação do saneamento básico, destacando tanto os avanços quanto as deficiências nos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem.

Abastecimento de Água

A maioria dos moradores utiliza poços rasos ou profundos como principal fonte de água, enquanto uma parcela menor recorre a nascentes ou caminhões-pipa. Apenas 45,7% relataram possuir sistemas de proteção adequados em torno dos poços, como tampas vedadas e revestimentos que evitam contaminação por escoamento superficial. Entretanto, a distância mínima de 15 metros entre os poços e possíveis fontes de contaminação, como fossas ou pastagens, não é respeitada em 83,3% dos casos. Isso levanta preocupações sobre a qualidade da água, especialmente considerando que menos da metade dos moradores realiza tratamento adequado, como cloração ou fervura.

Esgotamento Sanitário

Na zona rural, o esgoto é tratado principalmente por fossas sépticas e rudimentares (43,5%) e fossas sépticas (45,7%). No entanto, a ausência de limpeza regular das fossas foi apontada como um problema recorrente, resultando em reclamações sobre odores e potenciais riscos ambientais e de saúde pública. Casos de esgoto a céu aberto ainda foram relatados em algumas localidades, evidenciando a necessidade de melhorias na infraestrutura.

Manejo de Resíduos Sólidos

Cerca de 65,2% dos moradores têm seus resíduos coletados pela prefeitura ou levados para caçambas comunitárias. No entanto, a prática da queima de lixo é comum (17,4%), principalmente nas áreas onde não há coleta regular, como no Bairro Jacutinga. A ausência de coleta seletiva foi frequentemente mencionada nas respostas como uma limitação, e muitos moradores demonstraram interesse em participar de programas de reciclagem.

Drenagem e Alagamentos

Os sistemas de drenagem na zona rural são insuficientes, com relatos de alagamentos em 10,9% dos imóveis durante períodos de chuva intensa. Isso se agrava nas estradas rurais, onde a falta de conservação e as erosões dificultam o tráfego e aumentam os riscos de acidentes. Pontes e travessias também foram destacadas como infraestruturas críticas que demandam manutenção regular.

Percepção dos Moradores e Sugestões

Os moradores indicaram a necessidade de:

- Aumentar a frequência da coleta de lixo e implementar a coleta seletiva.
- Melhorar o abastecimento de água, ampliando a rede e ajustando a pressão e qualidade da água fornecida.
- Realizar manutenções regulares nas fossas sépticas e promover inspeções periódicas.
- Investir na conservação de estradas e pontes, especialmente nas áreas mais afetadas por chuvas.

Integração com Dados Existentes

Os resultados dos questionários foram complementados pelas informações previamente fornecidas sobre as características locais, como a dependência de recursos hídricos provenientes de nascentes e poços, muitas vezes vulneráveis à contaminação. A ausência de dados detalhados sobre crescimento populacional e ocupação do solo, já mencionada como um desafio, reforça a necessidade de iniciativas locais para levantamento de informações mais precisas.

11. REFERÊNCIAS

APREMAVI. Apremavi, c2022. **Mata Atlântica – Biodiversidade**. Disponível em: <<https://apremavi.org.br/mata-atlantica/biodiversidade/>>. Acesso em: 03 de outubro de 2022.

AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ. Estudo do Uso dos Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Corumbataí. São Paulo: **Engecorps Engenharia S.A**, Junho de 2020. 188-398.

BRASIL. Lei nº 11.445 (2007). **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências:** promulgada em 5 de janeiro de 2007.

BRASIL. Lei nº 12.305 (2010). **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências:** promulgada em 2 de agosto de 2010.

BRASIL. Lei nº 9.795 (1999). **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências:** promulgada em 27 de abril de 1999.

BRASIL. Ministério da Saúde. Plano Nacional de Saúde (PNS). Brasília, DF: Ministério da Saúde, [s.d.]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/acao-a-informacao/gestao-dos-sus/instrumentos-de-planejamento/pns>. Acesso em: 14/02/2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR). Brasília: Funasa, 2019. 260 p. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/publicacoes/>. Acesso em: 14/02/2025.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 5 (1988). **Dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras de saneamento:** promulgada em 15 de junho de 1988

BRASIL. Resolução nº 237 (1997). **Aborda sobre a necessidade de licenciamento ambiental para as unidades de transferência, tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos:** promulgada em 19 de dezembro de 1997.

BRASIL. Resolução nº 308 (2002). **Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte:** promulgada em 21 de março de 2002.

BRASIL. Resolução nº 357 (2005). **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências:** promulgada em 17 de março de 2005.

BRASIL. Resolução nº 430 (2011). **Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA**: promulgada em 13 de maio de 2011.

CHRISTOFOLETTI, S.R; MORENO, M.M.T; CARACTERÍSTICAS DAS ROCHAS DA FORMAÇÃO CORUMBATAÍ UTILIZADAS NA INDÚSTRIA DE REVESTIMENTO CERÂMICO. **Revista Geociências**, v. 23, n. 1/2, p. 79-88. São Paulo, 2004.

Dias, R.L; Perez Filho, A; GEOCRONOLOGIA DA COBERTURA SUPERFICIAL DA SUPERFÍCIE DE RIO CLARO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CORUMBATAÍ POR MEIO DE LUMINESCÊNCIA OPTICAMENTE ESTIMULADA. Anais do XI SINAGEO, Maringá, PR. Setembro de 2016.

Frederice, A; Et al. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO RIO CORUMBATAÍ EM TRECHO URBANO DO MUNICÍPIO DE RIO CLARO, SP. **Revista Geociências**, v. 29, n. 4, p. 643-657. São Paulo, 2010.

NEOENERGIA. Famílias de Corumbataí vão receber lâmpadas mais econômicas. Disponível em: https://www.neoenergia.com/web/sp/w/familias-de-corumbatai-va-receber-lampadas-mais-economicas?utm_source=chatgpt.com. Acesso em 14/02/2025.

SÃO PAULO (Estado). **Plano de Manejo da APA Corumbataí, Botucatu e Tejuapá**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2017. Disponível em: <https://smastr16.blob.core.windows.net/cpla/2017/05/corumbatai.pdf>. Acesso em: 18/02/2025

SCOLARI, Dante Daniel G.; CUNHA, Elza Ângela B. Brito da; PERES, José Roberto Rodrigues; RIBEIRO, José Felipe; WALTER, Bruno Machado Teles. **Fitofisionomias do Bioma Cerrado**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 1998.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Série Histórica**. Disponível em: http://appsnis.mdr.gov.br/indicadores/web/agua_esgoto/mapa-agua. Acesso em: 03 de setembro de 2024.

SNIS. **Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento**. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/>. Acessado em 03 de setembro de 2024.

Valente, R.O.A.; Vettorazzi. C.A.; Mapeamento de uso e cobertura de solo da Bacia do Rio Corumbataí, SP. **Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais**, n. 196. Maio de 2003

12. ANEXO I – MODELO DO QUESTIONÁRIO

QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO E AMBIENTAL

Como o objetivo de conhecer e analisar o saneamento básico da zona rural do município de Corumbataí - SP, elaboramos esse questionário cuja finalidade é saber a situação que a população vive, para ajudar a melhorar o saneamento básico e a qualidade de vida de todos os moradores do município. Agradecemos a sua colaboração para a construção de um futuro melhor.

1- DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DOS MORADORES

Nº de moradores no imóvel: _____

Tempo de moradia: _____ anos

2- SITUAÇÃO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Qual o tipo de fonte de obtenção de água?

- Rede Pública de abastecimento
- Poço raso
- Poço profundo
- Nascente ou mina Represa/riacho
- Caminhão pipa
- Reservatório de água de chuva
- Outro tipo de fonte de obtenção de água Qual? _____

Finalidade do uso:

- beber banho cozinhar limpeza criação de animais
- piscina irrigação de hortas Irrigação de jardins

SE FOR POR POÇOS:

O poço está afastado à distância segura (pelo menos 15 m) de possíveis fontes de Contaminação (pastagens, locais de criação de animais, fossas, hortas e plantações)?

- Sim Não

O poço está localizado num nível superior ao da fossa?

- Sim Não

Foi revestido internamente com tijolos (parede de alvenaria) ou por meio de anéis de concreto

(tipo manilhas= zimbras)?

Sim Não

O local ao redor do poço sofre alagamento quando chove?

Sim Não

Possui a proteção ao redor da abertura, parede de tijolos ou concreto acima do nível do solo cerca de 50 a 70 cm para evitar escoamento de água de chuva para dentro do poço?

Sim Não

É protegido por tampa (de concreto, metálica ou plástico)?

Sim Não

A tampa está íntegra e veda totalmente a abertura do poço?

Sim Não

Está em boas condições, sem necessidade de reparos?

Sim Não

O poço é de uso exclusivo da moradia?

Sim Não

É feito algum tipo de tratamento para desinfecção da água dentro do poço?

Sim. Cite qual: _____ Não

SE FOR POR MINAS OU NASCENTES:

Na nascente foi construída caixa de alvenaria com tampa para protegê-la?

Sim Não

A vegetação próxima da nascente está preservada?

Sim Não

O local ao redor da nascente ou mina sofre alagamento quando chove?

Sim Não

Está em boas condições, sem necessidade de reparos?

Sim Não NA

SE FOR POR REPRESA OU RIACHOS

Nome da represa/riacho _____

SE FOR POR CAMINHÃO PIPA:

Nome da empresa _____

ARMAZENAMENTO DA ÁGUA

Existe armazenamento da água no imóvel?

Sim Não

Se, sim é feito em:

caixa d'água balde ou bombonas outros. Quais _____

A água é devidamente armazenada em caixa d'água com tampa?

Sim Não

O reservatório é elevado e ligado a encanamento e torneiras?

Sim Não

Usa tonéis, latões ou galões para armazenar a água?

Sim Não

Tonéis, latões ou galões são vedados com tampas?

Sim Não

É necessário usar recipientes (jarras, canecas, etc) para recolher a água dos reservatórios baixos?

Sim Não

Costumam mergulhar as mãos nos reservatórios para recolher a água?

Sim Não

As mãos são lavadas antes desse procedimento (recolher a água com jarras)?

Sim Não

TRATAMENTO E QUALIDADE DA ÁGUA

Vocês costumam ter problemas com a qualidade da água que utilizam em sua casa?

Sim Não

Já percebeu alguma alteração na cor, odor, sabor ou na transparência da água?

Sim Não

Já recebeu orientação de como fazer o tratamento da água que consome?

Sim Não

A água para consumo doméstico é devidamente tratada com cloro ou fervida?

Sim Se sim, cite como: _____ Não

A água é tratada no reservatório?

Sim Não

Apenas a água para beber é tratada com cloro ou fervida?

Sim Não

Já foi realizada análise da água?

Sim Não

ESGOTOS SANITÁRIOS

Para onde vai o esgoto do seu imóvel?

- encanado para o rio fossa rudimentar fossa séptica biodigestor corre a céu aberto
 outro: Qual _____

Se for fossa, a limpeza da fossa é feita periodicamente?

Sim Não

Na sua rua, você sente cheiro de esgoto?

Sim Não

Quando chove, sua rua fica alagada?

Sim Não

RESÍDUOS SÓLIDOS

O que é feito com o lixo produzido em sua casa?

- coletado queimado jogado no rio/córrego enterrado levado para caçamba
 outro: Qual? _____

Há coleta de lixo?

Sim Não

Usa lixeira para armazenamento do lixo?

Sim Não

Costuma queimar o lixo?

Sim Não

Você sabe o que é coleta seletiva?

Sim Não

Faz a coleta seletiva?

Sim Não

DRENAGEM PLUVIAL

Existem alagamentos próximo ao seu imóvel?

Sim Não

Se sim, qual é a frequência?

- 1 vez por ano 2 vezes por ano Outros: Quantas? _____

Existe sistema de aproveitamento de água pluvial para as atividades rurais?

Sim Não

Existe algum sistema de manejo das águas pluviais?

Sim Não

As estradas rurais abaixo descritas são consideradas conservadas?

1. Estradas Municipais: Sim Não

2. Estradas de Servidão Sim Não

3. Estradas Particulares Sim Não

As pontes e travessias são consideradas conservadas? Existem pontes e travessias que apresentam problemas na área rural?

Quem é responsável por realizar a manutenção/conservação das estradas rurais/pontes? E qual o custo para isso?

Existem erosões próximos ao seu imóvel?

Sim Não

PLANTAÇÃO

Na propriedade tem horta ou outro tipo de plantação?

Sim Não

Qual a distância aproximada das plantações (para fins comerciais) à fonte de água mais próxima?

Costuma usar insumos agrícolas (adubos e defensivos) nas hortas e plantações?

Sim Não

QUEIXAS DE SAÚDE

Alguém na sua família apresentou alguma doença ou algum tipo de problema que possa estar relacionado com a água, com o lixo, com o esgoto ou com as chuvas?

Sim Não

Quais?

() Esquistossomose (Barriga d'água)

() Dengue

() Leptospirose

() Disenteria (Diarréia) () Hepatite

() Malária

() Febre Amarela

() Chagas

Alguns dos moradores já tiveram diarreia?

Sim Não

Se sim, isso ocorre com frequência?

Sim Não

Procurou a UBS para atendimento?

Sim Não

SUGESTÃO OU RECLAMAÇÃO

O(a) senhor(a) tem alguma sugestão ou reclamação a fazer, relacionado aos assuntos: água, esgoto, lixo e água de chuva?

Sim (escreva abaixo nas observações adicionais) Não

OBSERVAÇÕES:
