



PREFEITURA MUNICIPAL DE
VIADUTOS 63^{anos}

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE

VIADUTOS – RS

REVISÃO DOS EIXOS DE:

ABASTECIMENTO DE ÁGUA,

ESGOTAMENTO SANITÁRIO,

RESÍDUOS SÓLIDOS,

DRENAGEM URBANA E DE ÁGUAS PLUVIAIS.

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1 Mapa de localização geográfica do município de Viadutos	15
2 Classificação de Koeppen para o clima do Estado do Rio Grande do Sul	16
3 Distribuição da precipitação média anual do Rio Grande do Sul	16
4 Unidades Geomorfológicas do Estado do Rio Grande do Sul	17
5 Localização hidrográfica das três grandes bacias hidrográficas que compõem o estado do Rio Grande do Sul e suas respectivas sub-bacias e cursos d'água.....	19
6 Pirâmide etária da população de Viadutos em 2010	26
7 Projeções de crescimento populacional no horizonte do PMSB	27
8 Diagrama simplificado do sistema de abastecimento de água integrado Gaurama – Viadutos	28
9 Ponto de captação de água bruta na barragem do Rio Suzana localizado no município de Gaurama – RS	29
10 Localização da barragem do Rio Suzana	30
11 Barragem de nível do Rio Suzana	30
12 Estação elevatória da barragem do Rio Suzana	33
13 Conjunto motor-bomba e tubulações da estação elevatória de água bruta	33
14 Estação de tratamento de água do sistema integrado Viadutos – Gaurama	34
15 Tanque de floculação da ETA	35
16 Tanque de decantação da ETA	35
17 Laboratório para análises da qualidade da água tratada pela ETA	36
18 Reservatório apoiado R-1 e R-2, respectivamente	40
19 Reservatório apoiado R3.....	40
20 Percentual das soluções alternativas de abastecimento na zona rural que recebem alguma forma de tratamento de água. (a) SAC – Solução alternativa coletiva e (b) SAI Solução alternativa individual	45
21 Total de amostras de água analisadas referente ao parâmetro Cloro Residual Livre para o ano de referência de 2018	46
22 Total de amostras de água analisadas referente ao parâmetro Turbidez para o ano de referência de 2018	46
23 Total de amostras de água analisadas referente ao parâmetro Fluoretos para o ano de referência de 2018	46
24 Esquema do diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário de Viadutos.....	47
25 Esquema do tratamento de esgoto sanitário em sistema individual	48

26	Caminhões utilizados na coleta seletiva do lixo	57
27	Coletores de resíduos secos e orgânicos usados na região central do município	57
28	Contêineres utilizados para segregação de resíduos sólidos	57
29	Armazenamento temporário de resíduos infectantes gerados na UBS	61
30/31	Situação do antigo lixão do município	63
32	Tubos de concreto pré-moldado com diâmetro de 30 cm usados na Rua Pe. Henrique Koch	66
33	Danos causados pela inundação de rios na zona rural do município	67

LISTA DE QUADROS

Quadros	Página
1 Características gerais da área que a estação Passo Colombelli abrange vazões de referência calculadas	19
2 Vazões regionalizadas para as sub-bacias do município de Viadutos	20
3 Precipitação pluvial mensal e anual (mm) obtida para o município de Gaurama	20
4 Características físicas das sub-bacias hidrográficas dos Rios Apuaê, Teixeira Soares e Suzana, adaptado do governo do Estado do Rio Grande do Sul (2016)	21
5 Histórico de evolução populacional de 1996 a 2021	25
6 Distribuição da população no município de Viadutos em 2000 e 2021	25
7 Série histórica de volumes aduzidos (VA), produzidos (VP) e exportados (VE) da barragem do Rio Suzana	31
8 Vazões regionalizadas para a sub-bacia do Rio Suzana	32
9 Balanço hídrico para a sub-bacia do Rio Suzana no ano de referência de 2016	32
10 Balanço hídrico dos cenários de planejamento de 2021e 2036 para a sub-bacia do Rio Suzana	32
11 Periodicidade de análise e parâmetros analisados da água bruta	36
12 Periodicidade de análise e parâmetros analisados da água tratada	37
13 Periodicidade de análise exigidos pela Portaria nº 2.914 para água tratada.	37
14 Parâmetros analisados na ETA e número de análises realizadas	38
15 Capacidade, tipo e material dos reservatórios de água tratada	39
16 Dados da rede de distribuição de água tratada	40
17 Volume importado pela SAA de Viadutos macromedido	41
18 Dados de economias e ligações de água para o município de Viadutos	41
19 Demonstrativo de índice de perdas	42
20 Dados comerciais saneamento	42
21 Parâmetros e número de análises exigidos pela Portaria nº 2.914/2011	42
22 Relação dos poços profundos e fontes drenadas adotados como Soluções Alternativas Coletivas e de responsabilidade do município de Viadutos	43
23 Indicadores de qualidade do saneamento	52
24 Relatório de indicadores de qualidade do saneamento	52
25 Síntese dos problemas identificados nos sistemas de saneamento básico do município de Viadutos	68

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA – Agência Nacional de Águas

CORSAN – Companhia Riograndense de Saneamento

FEE – Fundação de Economia e Estatística

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDEB – Índice Desenvolvimento da Educação Básica

IDESE - Índice de Desenvolvimento Socioeconômico

IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

PIB – Produto Interno Bruto

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico

PNRS – Política Nacional dos Resíduos Sólidos

RS – Rio Grande do Sul

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SUS – Sistema Único de Saúde

AGERGS - Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Rio Grande do Sul.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	10
1 Considerações iniciais	11
2 Objetivos	12
3 Diretrizes gerais adotadas	12
4 Metodologias adotadas e produtos esperados	12
5 Caracterização do Município	13
5.1 Histórico do Município	13
5.2 Aspectos geográficos	14
5.2.1 Localização	14
5.2.2 População	15
5.3 Aspectos climáticos	16
5.4 Geologia e geomorfologia	16
5.5 Hidrografia	18
5.6 Bioma e vegetação	22
5.7 Aspectos socioeconômicos	22
5.7.1 Educação	22
5.7.2 Saúde	23
5.7.3 Atividade, emprego e renda	23
5.8 Perfil demográfico	24
5.8.1 Série histórica de dados populacionais	24
5.8.2 Pirâmide etária	25
5.8.3 Projeção populacional	26
6 Diagnóstico do eixo de abastecimento de água	27
6.1 Aspectos gerais	27
6.2 Caracterização do sistema de abastecimento de água na área urbana	28
6.2.1 Captação de água bruta	29
6.2.1.1 Barragem do Rio Suzana	29
6.2.1.2 Condições dos atuais e potenciais mananciais de abastecimento de água	31
6.2.2 Estações elevatórias para água bruta	33
6.2.3 Adutoras de água bruta	34
6.2.4 Estações de Tratamento de Água – ETA	34

6.2.5	Estação elevatória de água tratada	39
6.2.6	Adutoras de água tratada	39
6.2.7	Reservatórios de água tratada	39
6.2.8	Rede de distribuição de água tratada e ligações e prediais	40
6.2.9	Qualidade da água na rede de distribuição	42
6.3	Caracterização do sistema de abastecimento de água na área rural	43
6.3.1	Qualidade da água subterrânea	45
7	Diagnóstico do eixo de esgotamento sanitário	47
7.1	Aspectos gerais	47
7.2	Caracterização do sistema de esgotamento sanitário na zona urbana	48
7.3	Caracterização do sistema de esgotamento sanitário na zona rural	49
8	Indicadores de qualidade – saneamento	49
8.1	Indicadores de universalização dos serviços	50
8.1.1	NAA	50
8.1.2	NAE	50
8.2	Indicadores continuidade e qualidade dos serviços	51
8.2.1	DEC	51
8.2.2	FEC	51
8.2.3	TAC	51
8.2.4	IQA_FQ	51
8.2.5	IQA_M	51
8.2.6	IQE	52
8.3	Indicadores de desempenho comercial	52
8.3.1	IPF	52
8.3.2	IH	52
9	Eixo de resíduos sólidos urbanos	53
9.1	Aspectos gerais	53
9.2	Caracterização do manejo de resíduos sólidos na zona urbana	53
9.2.1	Serviços de limpeza urbana	54
9.2.1.1	Varrição	54
9.2.1.2	Capina e roçada	54
9.2.1.3	Poda	54
9.2.1.4	Remoção de cadáveres de animais	54

9.2.2	Resíduos sólidos	55
9.2.2.1	Resíduos domésticos	56
9.2.2.2	Resíduos de serviços de saúde	58
9.2.2.3	Resíduos da construção civil	61
9.2.2.4	Resíduos industriais	62
9.2.3	Áreas de risco de contaminação e áreas contaminadas	62
9.2.4	Situação dos resíduos na área rural	63
10	Diagnóstico do eixo de drenagem de águas pluviais	64
10.1	Aspectos gerais	64
10.2	Caracterização do sistema de drenagem pluvial na zona urbana	64
10.2.1	Sistema de microdrenagem	65
10.2.1.1	Sarjetas	65
10.2.1.2	Bocas de lobo	65
10.2.1.3	Tubulações pluviais	66
10.2.2	Sistema de macrodrenagem	66
10.3	Caracterização do sistema de drenagem pluvial na zona rural	67
11	Síntese do diagnóstico dos sistemas existentes	68
12	Prognóstico dos sistemas existentes e alternativas para universalização do saneamento básico	69
12.1	Eixo de abastecimento de água	69
12.1.1	Metas para o abastecimento de água	69
12.1.1.1	Metas em curto prazo	69
12.1.1.2	Metas em médio prazo	70
12.1.1.3	Metas em longo prazo	70
12.2	Eixo de esgotamento sanitário	70
12.2.1	Metas para o esgotamento sanitário na zona urbana	71
12.2.1.1	Metas em curto prazo	71
12.2.1.2	Metas em médio prazo	71
12.2.1.3	Metas em longo prazo	71
12.2.2	Metas para o esgotamento sanitário na zona rural	72
12.2.2.1	Metas em curto prazo	72
12.2.2.2	Metas em médio prazo	72
12.2.2.3	Metas em longo prazo	72

12.3	Eixo de resíduos sólidos	72
12.3.1	Metas para os resíduos sólidos na zona urbana	73
12.3.1.1	Metas em curto prazo	73
12.3.1.2	Metas em médio prazo	73
12.3.1.3	Metas em longo prazo	73
12.3.2	Metas para os resíduos sólidos na zona rural	73
12.3.2.1	Metas em curto prazo	73
12.3.2.2	Metas em médio prazo	74
12.3.2.3	Metas em longo prazo	74
12.4	Eixo de drenagem de águas pluviais	74
12.4.1	Metas para a drenagem de águas pluviais na zona urbana	74
12.4.1.1	Metas em curto prazo	74
12.4.1.2	Metas em médio prazo	74
12.4.1.3	Metas em longo prazo	75
12.4.2	Metas para a drenagem de águas pluviais na zona rural	75
12.4.2.1	Metas em curto prazo	75
12.4.2.2	Metas em médio prazo	75
12.4.2.3	Metas em longo prazo	75
13	Programas, projetos e ações do plano municipal de saneamento	75
14	Revisão e atualização do plano	75
15	Considerações finais	76
	Referências bibliográficas	77

APRESENTAÇÃO

Este documento constitui na revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Viadutos, Estado do Rio Grande do Sul, e sua elaboração está amparada legalmente pela Lei Federal nº 11.445 de 2007, que estabelece diretrizes em âmbito nacional para o saneamento básico, Lei Federal nº 14.206 que atualiza o marco legal do saneamento básico, e pela Lei Federal nº 12.305 de 2010, que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) e também, pela Lei Federal nº 14.026 que atualiza o marco legal do saneamento básico, e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializado e Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020, que atualiza o marco legal do saneamento.

O presente documento abrange os eixos de saneamento básico estabelecidos pela legislação, sendo estes: 1) abastecimento de água potável, 2) esgotamento sanitário, 3) resíduos sólidos e 4) drenagem urbana e de águas pluviais.

O diagnóstico geral do município de Viadutos e de cada um dos eixos é abordado neste documento de forma a caracterizá-los para que, juntamente com a população do município através de audiência pública, seja possível elaborar o prognóstico com soluções direcionadas à realidade da microrregião.

É apresentado, também, relatório contendo os indicadores de qualidade de saneamento realizado pela AGERGS, referente ao ano de 2021.

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O planejamento dos eixos do saneamento básico é essencial para criar ações estruturantes e operacionais fazendo com que os serviços sejam acessíveis a toda a sociedade. Para isso, é necessário identificar os fatores que compõem a atual realidade do município e dos serviços relacionados ao abastecimento de água potável, ao esgotamento sanitário, aos resíduos sólidos urbanos e a drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, sendo estes os pilares quando se trata de saneamento básico. De acordo com a Lei Federal nº 11.445 de 2007, os serviços de saneamento básico consistem em:

Sistema de abastecimento de água: conjunto de atividades e infraestruturas necessárias para o abastecimento público de água potável, abrangendo desde a captação de água em um recurso hídrico até as ligações nos domicílios e os instrumentos de medição.

Sistema de esgotamento sanitário: conjunto de atividades e instalações operacionais destinadas à coleta, ao transporte, ao tratamento e à disposição final dos esgotos sanitários, abrangendo desde as ligações prediais até a destinação final, podendo ser estas para reuso de água ou o lançamento de forma adequada em corpos hídricos.

Manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana: conjunto de ações e infraestruturas para realização de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada de resíduos sólidos e de resíduos de limpeza urbana.

Sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas: conjunto de atividades e infraestruturas necessárias na drenagem, no transporte, na detenção ou retenção de vazões de cheias, no tratamento e na disposição final das águas pluviais, contemplando também a limpeza e manutenção preventiva do sistema.

Com isso, o Plano Municipal de Saneamento Básico é uma importante ferramenta com o objetivo central de apresentar o diagnóstico do saneamento básico e definir o planejamento para cada um dos eixos. Além disso, o PMSB busca também proporcionar a todos o acesso universal a um saneamento básico de qualidade, equidade e continuidade, sendo esta uma das premissas determinadas pelo Estatuto das Cidades (Lei Federal nº 10.527 de 2001).

O planejamento dos sistemas de saneamento básico define objetivos e metas de curto, médio e longo prazo levando em consideração o diagnóstico feito com documentos técnicos e com a participação popular. A participação popular ocorre através de audiência pública envolvendo os principais atores sociais no âmbito territorial de abrangência do PMSB. Outro aspecto importante do plano é sua ampla divulgação para que toda sociedade tenha acesso às soluções adotadas no planejamento.

2. OBJETIVOS

O principal objetivo da etapa de diagnóstico no PMSB é identificar a atual situação do saneamento básico do município, especificando qualidade e quantidade dos serviços existentes de saneamento, assim como das características territoriais, socioeconômicas e epidemiológicas.

A etapa de prognóstico no PMSB busca, baseando-se nos dados levantados no diagnóstico, elaborar cenários de evolução. Dessa forma, a avaliação do cenário atual e futuro servirá como fundamento para a elaboração de um planejamento de curto, médio e longo prazo, constando os objetivos, as diretrizes, as metas, os programas e os projetos articulados para que as deficiências dos sistemas de saneamento básico sejam eliminadas e/ou mediadas gradualmente.

3. DIRETRIZES GERAIS ADOTADAS

As diretrizes adotadas para a revisão do PMSB são baseadas no art. 2º da Lei Federal nº 11.445/2007, em que são elencados os princípios fundamentais para a prestação de serviços públicos de saneamento.

No PMSB do município de Viadutos foram estabelecidas as principais diretrizes adotadas, sendo: (i) universalização do acesso a conformidade de suas necessidades aos quatro conjuntos de sistemas de saneamento; (ii) adoção de métodos, técnicas e processos que condizem com as peculiaridades locais e regionais; (iii) proteção do meio ambiente, garantia de qualidade de vida dos cidadãos viadutenses e respeito ao patrimônio público e privado; (iv) desenvolvimento urbano visando o combate da pobreza, inserção social e proteção do meio ambiente; (v) eficiência econômica e ambiental; (vi) estudos de concepção considerando os custos e os resultados esperados, a capacidade de pagamento dos usuários e adoção de soluções de curto, médio e longo prazo; (vii) transparência perante a sociedade em todas as etapas da revisão; (viii) adoção de medidas de incentivo ao consumo consciente da água e à redução, reutilização e reciclagem dos resíduos e, (ix) discussão com o Poder Legislativo referente a normatização e aplicação de leis que visem o melhor funcionamento dos sistemas de saneamento.

4. METODOLOGIAS ADOTADAS E PRODUTOS ESPERADOS

A revisão do PMSB do município de Viadutos foi dividida em sete etapas, tendo como base o art. 19 da Lei Federal nº 11.445/2007. As etapas realizadas são apresentadas a seguir:

Etapa 1 – Definição das bases de trabalho;

Etapa 2 – Diagnóstico;

Etapa 3 - Prognóstico e alternativas para universalização;

Etapa 4 – Programas, projetos e ações;

Etapa 5 – Avaliação da sustentabilidade do plano;

Etapa 6 – Avaliação do plano;

Etapa 7 – Formalizar e divulgar o plano.

Os dados foram levantados através da Prefeitura Municipal de Viadutos e da Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN), que é a atual concessionária responsável pelo sistema de abastecimento de água. Ainda, foram realizadas consultas com empresas terceirizadas que prestam algum tipo de serviço de saneamento para o município. Outras informações foram coletadas no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e em bibliografia disponível.

A análise dos indicadores de qualidade de saneamento foram obtidos através de relatório da Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Rio Grande do Sul (AGERGS).

O resultado deste estudo espera-se obter um diagnóstico detalhado do estágio atual da prestação de serviços de saneamento no município de Viadutos, tanto na área urbana quanto na rural. Além disso, busca-se verificar as estruturas existentes de modo a considerar a capacidade de suporte para atender as demandas populacionais atuais e futuras e observar as deficiências, causas e consequências do planejamento no setor de saneamento básico. Através deste diagnóstico detalhado, busca-se desenvolver um prognóstico e elaborar programas e projetos que visem a melhoria gradual e contínua dos sistemas de saneamento básico do município.

5. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

Viadutos é um município de pequeno porte situado ao norte do Estado do Rio Grande do Sul, Região Sul do Brasil, estando distante 404 km da capital Porto Alegre. O município integra a Região Alto Uruguai (RS) e pertence à Microrregião Geográfica de Erechim.

5.1 HISTÓRICO DO MUNICÍPIO.

Impulsionada pela construção de uma ferrovia ligando o estado de São Paulo com o Rio Grande do Sul, a Região Alto Uruguai começou a ganhar importância no cenário nacional, região na qual o município de Viaduto está inserido. Em 1908, com a chegada de operários da

ferrovia no povoado de Viadutos, um núcleo de moradores começou a se formar às margens da estrada de ferro.

Com isso, o processo de colonização da área teve início e o nome de Viadutos surge quando a estação ferroviária Cannavial foi construída. Esta estação e seu trecho de ferrovia ligavam o povoado de Viadutos com Gaurama e, devido ao relevo acidentado com grandes declividades e vales na região era necessário a construção de vários viadutos (pontes), surgindo assim o nome do então povoado.

Após o término da construção da ferrovia e sua inauguração, em 1910, o processo migratório se intensificou na região. Com isso, os habitantes locais de índios e caboclos começaram a receber migrantes italianos (esse em maior número e vindos das Colônias Velhas), alemães, poloneses, russos, austríacos, entre outras etnias.

Os novos moradores da região encontraram uma floresta nativa densa e compacta, com grande diversidade de espécies fornecedoras de madeira para construir habitações, razão pela qual se estabeleceram diversas serrarias no povoado Viadutos. Além disso, o solo apresentava condições favoráveis para a agricultura, fornecendo assim alimentação para as famílias. Conforme as famílias iam se estabelecendo e desenvolvendo atividades, empreendimentos e produção de materiais, a organização passou a se dividir por comunidades urbanas e rurais e, em 1938, Viadutos passa para a categoria de vila. A organização da sociedade local passou a contar com iniciativas para educação das crianças e para manter a religiosidade dos católicos.

Em 1957 surgiu a necessidade de criar o Poder Legislativo para o distrito de Viadutos, que através de lideranças políticas iniciou o Movimento emancipacionista. Através do apoio dos moradores da zona urbanizada do distrito e dos moradores da zona rural, Viadutos tornou-se município no dia 28 de maio de 1959, data em que é comemorado o seu aniversário até os dias atuais.

5.2 ASPECTOS GEOGRÁFICOS

5.2.1 Localização

Estando localizado ao norte do Estado do Rio Grande do Sul, (Figura 1), o município de Viadutos possui uma área total de 268,360Km² e ocupa a parte leste da Região alto Uruguai, pertencendo a Microrregião Geográfica de Erechim. Localiza-se a 30km de Erechim, polo da Microrregião, e a 404km de Porto Alegre, capital do RS. O município divide-se em zona rural e

zona urbana, sendo que a área urbana abrange 3,05Km¹ com uma topografia majoritariamente plana.

Localizado entre as coordenadas geográficas: 27°43'42" Sul (S) e 27°40'38" S de latitude e entre 52°02'9" Oeste (O) e 52°11'17" O de longitude. Viadutos faz limite com oito municípios, estando ao Norte com os municípios de: Severiano de Almeida e Marcelino Ramos, ao Sul com os municípios de: Áurea, Centenário e Carlos Gomes, ao Leste com os municípios de: Marcelino Ramos e Maximiliano de Almeida e ao Oeste com os municípios de: Gaurama, Três Arroios e Áurea. A principal via de acesso ao município ocorre através da ERS 331.

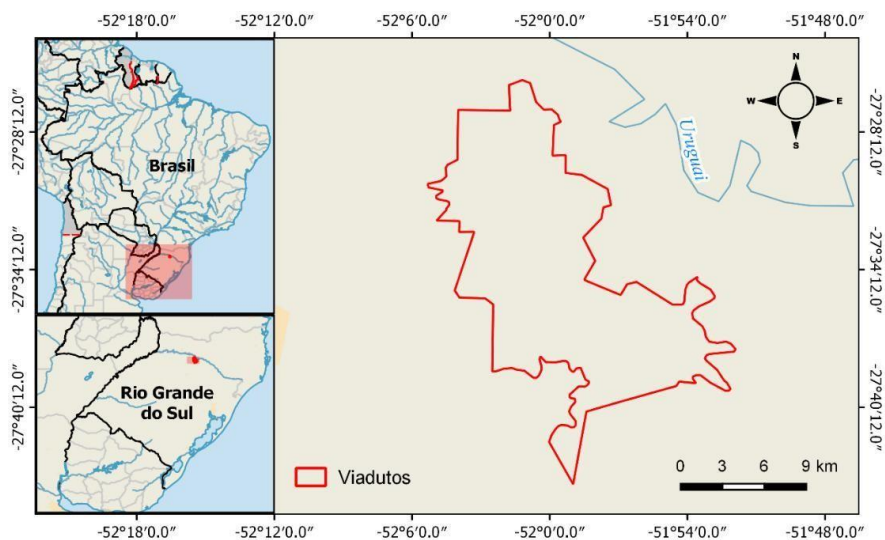


Figura 1 - Mapa de localização geográfica do município Viadutos.

O município apresenta relevo com altitudes variando entre 450 e 850 metros acima do nível do mar, estando a sede municipal localizada a uma altitude de 645 metros acima do nível do mar.

5.2.2 População

No último censo realizado pelo IBGE, em 2010, a população de Viadutos era de 5.311 habitantes, com uma densidade demográfica de 19,79 habitantes/km². O IBGE² estima que em 2021 a população foi reduzida para 4.628 habitantes e em consequência a densidade demográfica diminuiu para 17,24 habitantes/km².

A distribuição entre habitantes do sexo feminino e masculino, conforme dados do IBGE do ano de 2010, é equilibrada, tendo 2.691 mulheres e 2.620 homens residentes no município.

¹ LEI MUNICIPAL Nº 3.442/2021, DE 21 DE DEZEMBRO DE 2021.

² Fonte: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/viadutos/panorama>

5.3 ASPECTOS CLIMÁTICOS

Segundo a classificação de Köppen, o Rio Grande do Sul se enquadra na zona fundamental temperada (C) e no tipo fundamental temperado úmido (Cf), o tipo fundamental divide-se em duas áreas climáticas a “Cfa” e a “Cfb”, em que a variedade "b" se restringe ao planalto basáltico superior e ao escudo Sul-Rio-Grandense, enquanto que, as demais áreas pertencem à variedade "a". Ambos os perfis caracterizam-se por apresentar chuvas durante todos os meses do ano, Viadutos possui clima temperado do tipo subtropical, classificado como “Cfa”, Mesotérmico Úmido, pela escala de Köppen, (Figura 2), apresentando as quatro estações climáticas bem definidas (RIO GRANDE DO SUL, 2019). A temperatura média anual é de 16,5°C, máxima absoluta de 38,0°C e mínima de -6,5°C. A média anual de pluviosidade é de 1785mm, na Figura 3, é possível observar que o município está localizado entre as faixas com o maior índice de precipitação média anual do Estado.



Figura 2 - Classificação de Köppen para o clima do estado do Rio Grande do Sul. Fonte: Pessoa, 2017.

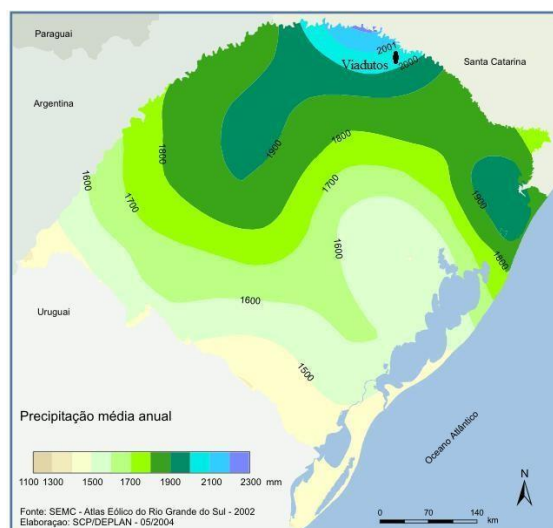


Figura 3 - Distribuição da precipitação média anual do Rio Grande do Sul. Fonte: Rio Grande do Sul, 2019.

5.4 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

Segundo Kaul (1990), o Estado do Rio Grande do Sul abrange três domínios geológicos: Terrenos Pré-cambrianos, Bacia do Paraná e Cobertura de Sedimentos Cenozoicos. A Bacia Sedimentar do Paraná onde se encontra o município de Viadutos engloba no Rio Grande do Sul as Efusivas Ácidas e Básicas e a Cobertura Sedimentar Gonduânica. Viadutos faz parte da Formação Serra Geral, que corresponde ao encerramento da evolução geológica da Bacia Sedimentar do Paraná, recobrimdo uma área significativa da Região Sul, constituindo-se pela

Formação Botucatu, de composição predominantemente básica, apresentado uma sequência superior identificada como um domínio relativo de efusivas ácidas.

A Formação de Serra Geral corresponde a relevos em colinas alongadas, vales de pequeno a médio entalhamento fluvial, com influência significativa da rede de drenagem da Bacia Hidrográfica do Rio Uruguai. Em Viadutos, as rochas da Formação Serra Geral encontram-se discordantemente recobertas por sedimentos da Formação Tupanciretã.

A região é composta por rochas efusivas básicas continentais toleíticas, como o basalto. Ocorre também a formação de arenitos finos de cor vermelha, friáveis, localmente com a presença de feldspato, com camadas argilosas e conglomerados contendo seixos de basalto e diferenciados ácidos que constituem o litossoma basal.

Quanto às características geomorfológicas, a região faz parte da província geomorfológica do Planalto Meridional (Figura 4), a região geomorfológica faz parte do Planalto das Missões, na Unidade Geomorfológica de Santo Ângelo. A região do Planalto das Missões é caracterizada por formas de relevo homogêneas, suaves, com solos profundos, como latossolos e terras roxas estruturadas.



Figura 4 - Unidades Geomorfológicas do Estado do Rio Grande do Sul. Fonte: Rio Grande do Sul, 2019.

Na Unidade Geomorfológica Planalto Santo Ângelo, de qual faz parte o município de Viadutos, os solos profundos se apresentam desenvolvidos indistintamente tanto em rochas efusivas como em arenitos da Formação Tupanciretã. De modo geral, a espessura do solo varia entre 1,50 e 4,00m, chegando a atingir até 6m. A presença de espessa cobertura de formação superficial empresta à paisagem formas de relevo bastantes homogêneas representadas de modo geral, por coxilhas bem arredondadas, de aspecto “almofadado”.

O relevo, traduzido por formas em colinas rasas, é regionalmente conhecido por coxilhas. O termo coxilha é uma denominação regional, utilizado principalmente na Depressão

Central Gaúcha e no Planalto da Campanha. Neste documento, o termo é empregado para qualificar colinas ou elevações arredondadas e de pouca tensão, seccionadas por pequenos aprofundamentos fluviais, que ocorrem nas áreas pertencentes aos domínios morfoestruturais das bacias e coberturas sedimentares como dos Embasamentos em Estilos Complexos.

Associados as formas em colinas é comum a ocorrência de arroios, sangas e zonas deprimidas e brejosas conhecidas por “dales”. Os arroios referem-se a cursos fluviais de médio porte, muitas vezes, diretamente ligados ao canal principal dos rios mais importantes da área e não somente a pequenos rios. As sangas é o termo regional utilizado para caracterizar cursos fluviais de pequeno porte, pertencentes às menores ordens de grandeza na classificação das redes fluviais.

5.5 HIDROGRAFIA

Na Figura 5 é observado que o município de Viadutos está posicionado na Região Hidrográfica do Rio Uruguai, na sub-bacia denominada Apuaê-Inhandava, situada na porção norte-nordeste do estado do Rio Grande do Sul. Segundo a SEMA (2018), A bacia do Apuaê-Inhandava situa-se entre as coordenadas geográficas 27°14' e 28°45' de latitude Sul; e 50°42' de 52°26' de longitude Oeste, abrangendo 52 municípios e drenando uma área de 14.599,12km², corresponde a 5,14% da área total do estado, contando com uma população estimada de 355.521 habitantes. Os principais cursos hídricos formadores são: Rios Apuaê/Ligeiro, Inhandava/Forquilha, Bernardo José, Pelotas, Cerquinha, Arroio Poatã e Rio Uruguai.

O município está inserido nas sub-bacias do Rio Suzana e do Rio Teixeira Soares (da unidade de planejamento e gestão – UPG Dourado), bem como na sub-bacia APU-AP02 do Rio Apuaê (da UPG Apuaê) essas que abrangem os rios principais que conferem os nomes dessas sub-bacias. Já a mancha urbana do município está abrangida pela sub-bacia do Rio Teixeira Soares (UPG Dourado). Todas as UPGs localizam-se dentro da Bacia Hidrográfica dos Rios Apuaê-Inhandava (MAGNA ENGENHARIA, 2016).

O município é banhado por quatro rios principais: Rio Suzana, Rio Apuaê Mirim, Rio Apuaê e Rio Teixeira Soares, sendo estes utilizados para o consumo de água das casas, dessedentação dos animais e irrigação das lavouras.



Figura 5 - Localização hidrográfica das três grandes bacias hidrográficas que compõem o Estado do Rio Grande do Sul e suas respectivas sub-bacias e cursos d'água. Fonte: Rio Grande do Sul, 2019.

A única UPG que possui estação para monitoramento de vazões é a do Rio Apuaê. A Estação, denominada Passo Colombelli (código: 72680000), está localizada na sub-bacia de código APU-AP-01, no município de Marcelino Ramos. Informações gerais acerca da área de abrangência da estação e vazões de referência estão apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Características gerais da área que a estação Passo Colombelli abrange e vazões de referências calculadas.

Estação	Área de drenagem (km ²)	CN	Vazões (m ³ /s)			
			Qmlp	Q85	Q90	Q95
Passo Colombelli	3.659	74,9	98,74	18,60	15,50	12,20

Fonte: Magna Engenharia (2016).

Legenda: Qmlp: vazão média de longo período; Q85, Q90 e Q95: vazão mínima esperada em 85%, 90% e 95% do tempo (ano hidrológico), respectivamente.

A partir das vazões obtidas pela estação fluviométrica, tornou-se possível realizar a regionalização das vazões para cada sub-bacia que compõem as UPGs. Toda metodologia é apresentada e desenvolvida no Plano da Bacia Hidrográfica dos Rios Apuaê-Inhandava.

O Quadro 2 apresenta as vazões regionalizadas para as sub-bacias em que o município de Viadutos está inserido.

Quadro 2 – Vazões regionalizadas para as sub-bacias que abrangem o município de Viadutos.

Rio principal	Vazões regionalizadas (m³/s)			
	Qmlp	Q85	Q90	Q95
Rio Apuaê	14,51	3,19	2,51	1,77
Rio Suzana	7,81	1,83	1,42	0,97
Rio Teixeira Soares	3,31	0,80	0,62	0,41

Fonte: Magna Engenharia (2016).

Legenda: Qmlp: vazão média de longo período; Q85, Q90 e Q95: vazão mínima esperada em 85%, 90% e 95% do tempo (ano hidrológico), respectivamente.

A fim de entender o comportamento do ciclo hidrológico de uma bacia hidrográfica de maneira simples e eficaz, se faz necessário o acompanhamento e processamento das séries históricas de chuva. A determinação da intensidade de precipitação pluvial auxilia no controle de inundações e erosão do solo.

A estação mais próxima do município está localizada no município de Gaurama distante cerca de 10km da sede do município de Viadutos, justificando a possibilidade do uso desses dados para estudos hidrológicos em Viadutos. A estação está cadastrada na Agência Nacional de Águas (ANA) sob o código 02752021. No Quadro 3, estão apresentadas as precipitações pluviométricas mensais e anuais a partir da década de 90 até o ano de 2022³.

Quadro 3 – Precipitação pluvial mensal e anual (mm) obtida para o município de Gaurama.

ANO/MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANUAL
1990	219,8	248,8	68,5	204,9	294,6	261,0	129,0	95,5	212,4	219,6	178,2	98,9	2.231,2
1991	154,1	9,6	8,1	135,5	31,7	205,1	60,6	90,9	76,6	208,8	91,5	261,1	1.333,6
1992	201,1	224,8	102,1	79,8	421,2	195,6	211,5	181,0	213,4	142,1	213,8	121,4	2.307,8
1993	180,8	72,9	98,0	68,0	146,5	120,7	298,9	26,2	148,1	192,1	84,0	236,0	1.672,2
1994	93,3	379,1	68,9	172,5	177,0	185,3	223,7	25,5	133,6	273,8	168,8	159,3	2.060,8
1995	155,6	175,0	67,0	27,0	24,7	222,4	83,9	134,4	173,2	233,6	57,0	145,4	1.499,2
1996	440,7	186,7	116,2	87,6	43,6	139,5	106,9	169,3	213,9	169,8	117,8	98,5	1.890,5
1997	66,7	274,8	28,8	46,3	112,2	180,5	186,5	236,1	176,5	548,3	315,6	159,8	2.332,1
1998	302,2	433,3	259,6	327,9	186,4	74,0	143,8	207,3	276,3	159,0	42,8	112,9	2.525,5
1999	192,9	95,1	96,6	215,1	98,4	100,6	254,4	20,2	90,5	227,1	57,2	205,3	1.653,4
2000	62,2	101,3	116,8	90,9	87,7	151,0	146,8	96,7	271,0	219,0	126,2	161,3	1.630,9
2001	222,4	232,1	71,7	200,0	189,7	144,0	140,8	41,4	243,9	252,1	109,7	145,3	1.993,1
2002	66,5	38,4	144,7	92,0	195,8	170,4	124,1	193,4	183,0	386,9	193,0	226,4	2.014,6
2003	225,6	159,6	134,6	86,6	61,2	102,8	74,5	42,6	76,2	215,0	162,2	289,5	1.630,4
2004	102,1	79,7	53,6	107,9	92,1	53,5	168,6	48,0	196,2	187,7	91,0	24,8	1.205,2

³ Dados disponíveis até o mês de julho.

2005	177,1	5,4	111,6	248,8	261,8	259,3	111,4	150,7	183,7	278,2	84,8	79,7	1.952,5
2006	-	-	-	-	-	126,2	-	-	148,8	47,8	262,1	194,4	779,3
2007	165,2	229,6	161,2	205,5	260,6	35,4	283,6	-	-	-	-	71,7	1.412,8
2008	105,8	107,7	157,8	201,5	61,9	241,6	36,6	127,5	155,1	378,8	150,9	50,0	1.775,2
2009	86,9	136,9	103,3	34,5	182,4	64,7	175,8	204,9	-	189,4	176,2	-	1.355,0
2010	138,4	151,6	104,4	178,6	182,8	65,9	191,5	66,2	165,1	143,8	151,6	283,0	1.822,9
2011	138,7	288,9	251,5	99,2	93,6	217,7	258,2	278,5	109,8	238,6	75,0	91,2	2.140,9
2012	133,0	153,0	89,0	115,4	21,2	190,5	195,0	12,2	96,1	246,9	41,9	146,3	1.440,5
2013	150,5	132,1	207,7	155,8	101,6	214,0	-	285,8	228,3	198,6	155,9	139,4	1.969,7
2014	180,5	169,3	254,1	140,3	225,3	490,5	86,5	133,5	282,0	83,5	181,5	158,7	2.385,7
2015	401,3	227,2	195,0	88,0	107,5	133,5	319,5	46,1	277,6	289,7	220,6	346,5	2.652,5
2016	77,9	381,0	195,0	127,0	143,0	35,8	109,4	169,9	43,6	277,9	91,9	211,7	1.864,1
2017	165,5	145,7	103,9	159,3	475,6	184,3	8,0	145,9	80,4	257,1	164,1	160,6	2.050,4
2018	286,5	-	121,0	48,1	90,9	122,4	86,3	94,6	166,4	309,1	194,0	69,5	1.588,8
2019	161,4	200,3	204,4	112,4	361,1	60,7	112	44,3	31,8	222,5	140,1	152,2	1.803,2
2020	122,8	63,1	53,5	73,4	132,9	214,9	180,1	109,9	76,2	14,4	86,1	151,6	1.278,9
2021	278,9	34,2	87,1	1,9	110,2	271,2	48	35,8	200,1	199,1	136,2	32,5	1.435,2
2022	139,8	129,6	223,8	183,3	218,5	195,8	72,8						1.163,6

Fonte: <https://www.snirh.gov.br/hidroweb/serieshistoricas> (2022).

Com base em dados geomorfológicos, de uso e ocupação do solo, foram calculados os parâmetros CN, do método *Soil Conservation Service (SCS)* que relacionada a capacidade de armazenamento de água no solo. O Quadro 4 apresenta as principais características fisiográficas das três sub-bacias que abrangem o município de Viadutos.

Quadro 4 – Características físicas das sub-bacias hidrográficas dos Rios Apuaê, Teixeira Soares e Suzana, adaptado de Governo do Estado do Rio Grande do Sul (2016).

Rio principal	Área (km ²)	Comprimento (km)	Declividade média (%)	Tempo de concentração (h)	CN
Rio Apuaê	517,42	56,77	0,33	13,55	75,9
Rio Suzana	271,39	58,85	0,77	10,00	78,8
Rio Teixeira Soares	110,53	28,65	1,10	4,99	78,1

Fonte: Magna Engenharia (2016).

Não há existência de um sistema de monitoramento hidrológico permanente dos recursos hídricos que trespassam o município, contudo, ressalta-se a importância de se conhecer as características fluviométricas de tais afluentes, especialmente para a avaliação e previsão de eventos extremos, de modo a possibilitar a elaboração de medidas preventivas e mitigadoras.

5.6 BIOMA E VEGETAÇÃO

Segundo a classificação de vegetação do IBGE (2010), na região de Viadutos ocorre a unidade fitogeográfica denominada Estepe, também chamada de Campos do Sul do Brasil. Dentro desta unidade, há uma subdivisão com os subtipos: Parque, Arborizada, Gramínea-Lenhosa e Atividades Agrícolas. Na região ocorrem os subtipos Gramínea-Lenhosa.

A vegetação do tipo Estepe designa formações predominantemente campestres existentes nas zonas temperadas, onde registram-se precipitações pluviométricas durante todo ano. Nesta região, as plantas são submetidas a duplas estacionalidades provocadas pelo frio das frentes polares, e outra seca, mais curta com déficit hídrico.

A vegetação do tipo estepe Gramíneo-Lenhosa é caracterizada por um tapete herbáceo, com predomínio de gramíneas, onde se encontra distribuído regular número de plantas lenhosas, principalmente arbustos e árvores, oras isolados, ora sob forma de capões, acompanhados ou não por florestas-de-galeria ao longo dos cursos d'água.

5.7 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

5.7.1 Educação

O município conta atualmente com escolas públicas, de educação infantil, abrangendo uma faixa etária de 0 a 5 anos, de ensino fundamental e de ensino médio.

Para a educação infantil é ofertado atendimento nos turnos da manhã e da tarde, divididos em creche (0 a 3 anos) e pré-escola (4 a 5 anos), na Escola Municipal de Educação Infantil Viadutos, localizada na zona urbana. O ensino fundamental no município é ofertado por escolas municipais e estadual localizadas na zona urbana atendendo aos alunos nos turnos da manhã e da tarde. Já o ensino médio é ofertado nos turnos da manhã, tarde e noite em escola estadual localizada na zona urbana, onde os alunos são atendidos nas modalidades de Ensino Regular, Médio Politécnico e Ensino Médio Técnico.

Em 2021⁴, havia 357 matrículas nas escolas de ensino fundamental, 144 matrículas no ensino médio e 83 na pré-escola.

Em relação ao Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), os alunos dos anos iniciais das escolas da rede pública de Viadutos obtiveram uma nota média de 6,6, dados do ano de 2021⁵. No mesmo ano, os alunos dos anos finais do ensino fundamental obtiveram nota média de 6,1.

⁴ Fonte: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/viadutos/panorama>

⁵ Fonte: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/viadutos/panorama>

De acordo com dados levantados pelo IBGE⁶ em 2010, a taxa de escolarização dos alunos de 6 a 14 anos de idade da rede pública era de 95,6% no município.

5.7.2 Saúde

O município conta com um hospital para realização do atendimento à saúde da população, tendo mais de 50 leitos para internações, com atendimento de urgência e emergência através de plantão médico 24 horas diariamente.

Os residentes de Viadutos também recebem atendimento pelo Sistema Único de Saúde (SUS) em Unidade Básica de Saúde, com atendimento no turno diurno de: dentistas, fisioterapeutas, nutricionista e psicólogo. Os casos clínicos que requerem atendimento médico de outras especializações são encaminhados aos centros de referência do município, sendo esses: Erechim, Passo Fundo, Ijuí, Caxias do Sul, Lajeado e Porto Alegre. Além disso, existem clínicas médicas com atendimento particular em Viadutos.

A taxa de mortalidade infantil média na cidade era de 0,00 para cada 1.000 nascidos vivos em 2020⁷. Em 2016 para cada 1.000 habitantes internados, 4,4 tinham como causa de internação, a diarreia.

5.7.3 Atividade, emprego e renda.

A principal atividade econômica desenvolvida no município é a agricultura em pequena propriedade. As culturas que ganham destaque são: milho, soja, trigo e erva-mate, além das culturas de subsistência.

O município vem recebendo investimentos na criação de gado leiteiro e em menor escala na pecuária de corte, avicultura e apicultura. Atividades em médias e pequenas empresas e em indústrias também são desenvolvidas no município, nos setores de móveis, esquadrias, metalúrgicas e beneficiamento de erva-mate e de mel. O setor comercial tem estabelecimentos para suprir as necessidades da população.

Em 2020⁸, o Produto Interno Bruto (PIB) per capita do município era de R\$31.690,65 e 77,9% das receitas no ano de 2015⁹ são oriundas de fontes externas.

Em 2020¹⁰, o salário médio mensal era de 2.3 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 16.2%. Na comparação com os outros

⁶ Fonte: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/viadutos/panorama>

⁷ Fonte: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/viadutos/panorama>

⁸ Fonte: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/viadutos/panorama>

⁹ Fonte: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/viadutos/panorama>

¹⁰ Fonte: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/viadutos/panorama>

municípios do estado, ocupava as posições 189 de 497 e 310 de 497, respectivamente. Já na comparação com cidades do país todo, ficava na posição 887 de 5570 e 1987 de 5570, respectivamente. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tinha 30.1% da população nessas condições, o que o colocava na posição 270 de 497 dentre as cidades do estado e na posição 4650 de 5570 dentre as cidades do Brasil.

De acordo com censo 2010 do IBGE, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) era de 0,702, em uma escala que vai de 0 a 1, sendo considerado um valor acima da média nacional. Esse índice considera aspectos como renda, educação e saúde para determinar a qualidade de vida e o desenvolvimento econômico da população.

O Índice de Desenvolvimento Socioeconômico – IDESE é um índice sintético que tem por objetivo medir o grau de desenvolvimento dos municípios do Rio Grande do Sul. O IDESE é o resultado da agregação de três blocos de indicadores. Para cada uma das variáveis componentes dos blocos é calculado um índice, entre 0 (nenhum desenvolvimento) e 1 (desenvolvimento total), que indica a posição relativa para os municípios. São fixados, a partir disto, valores de referência máximo (1) e mínimo (0) de cada variável. O índice de cada bloco é a média aritmética dos índices dos seus sub-blocos. O Estado do Rio Grande do Sul encontra-se na faixa de médio desenvolvimento no valor de 0,754.

A classificação do índice é considerada alta acima de 0,800; médio entre 0,500 e 0,799 e baixo quando for menor de 0,499.

Na tabela a seguir o IDESE¹¹ do Município de Viadutos, referente ao ano de 2016:

Município	Educação	Renda	Saúde	Idese
Viadutos	0,757	0,635	0,866	0,753

5.8 PERFIL DEMOGRÁFICO

5.8.1 Série histórica de dados populacionais

Com base nos censos realizados pelo IBGE entre 1996 e 2010 é possível verificar o comportamento da população de Viadutos, como indicado Quadro 5. Dados disponíveis no site do IBGE¹² estimam a população do município para o ano de 2021 em 4.628 habitantes. Dentre os anos abrangidos pelos censos, Viadutos se encontrava em 2010 com a menor população até então contabilizada. Os dados disponíveis no site do IBGE reforçam a tendência de redução populacional verificada nas últimas décadas.

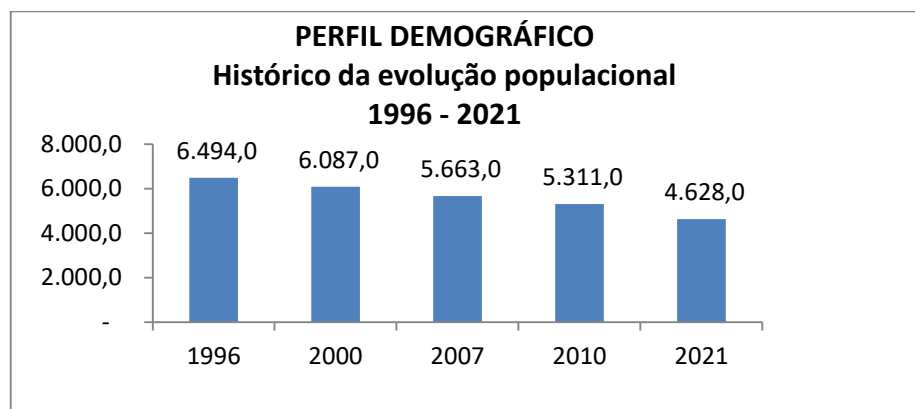
¹¹ Fonte: <https://arquivofee.rs.gov.br/perfil-socioeconomico>

¹² Fonte: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/viadutos/panorama>

Quadro 5 - Histórico da evolução populacional de 1996 – 2021.

Ano	População (hab.)
1996	6.494,0
2000	6.087,0
2007	5.663,0
2010	5.311,0
2021	4.628,0

Fonte: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/viadutos/panorama>



Os dados da distribuição da população entre o número de habitantes residentes na zona urbana e na zona rural de Viadutos, nos anos de 2000 e 2021, conforme Quadro 6, indicam que o fenômeno de redução da população pode ser explicado, em parte, pela migração dos habitantes da zona rural para a zona urbana de Viadutos. Porém, ao analisar os dados, verifica-se que essa migração ocorreu também para outros centros urbanos da região, fazendo com que a população total do município diminuísse.

Quadro 6¹³ – Distribuição da população no município de Viadutos entre 2000 e 2021.

Ano	Pop. urbana (hab.)	Pop. rural (hab.)	Pop. total (hab.)
2000	2.434	3.653	6.087
2010	2.643	2.668	5.311
2021	2.303	2.325	4.628

5.8.2 Pirâmide etária

Dados compilados pelo último censo demográfico do IBGE, em 2010, apontam um equilíbrio entre população do sexo masculino (49,33%) e feminino (50,67%), como pode se observar na Figura 6, que representa a pirâmide etária dos habitantes de Viadutos.

¹³ Fonte: IBGE, 2010 e Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos – 2021.

Em relação à faixa etária, levando-se em consideração os dados do censo do IBGE realizado no ano de 2010, Viadutos caracterizava-se como um município predominantemente jovem, em que aproximadamente 74% da população tinha até 30 anos de idade e, apenas 21% da população é considerada idosa, tendo 70 anos de idade ou mais, com predominância de mulheres nessa faixa etária.

De acordo com a fundação de economia e Estatística (FEE), em 2010 a expectativa de vida ao nascer, da população viadutense era de 76,81 anos, estando acima da média nacional que era de 73,84 anos, no mesmo ano.

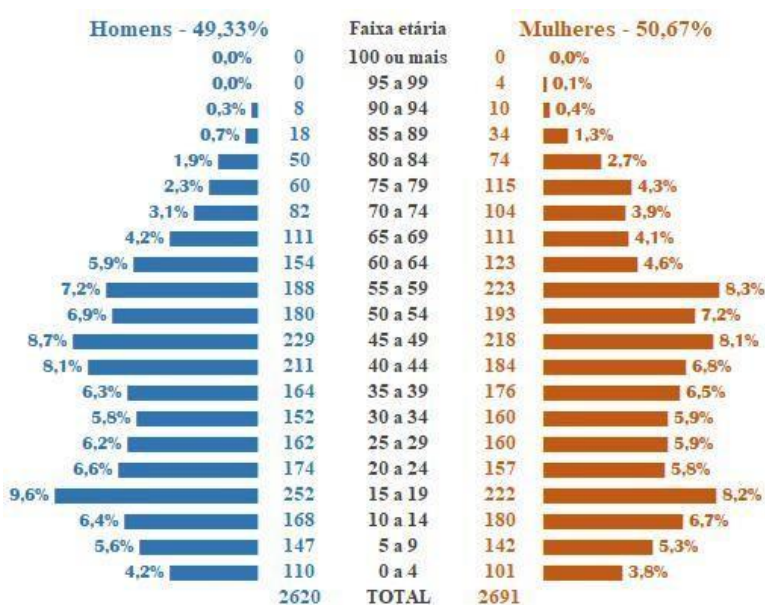


Figura 6 - Pirâmide etária da população de Viadutos em 2010.

5.8.3 Projeção populacional.

Analisando os dados disponíveis dos censos do IBGE e a confiabilidade dos métodos para estimar o crescimento populacional de um município, escolheu-se adotar o método geométrico de Tsutiya (2006). Este método considera constante o percentual de aumento ou de diminuição de uma determinada população, baseando-se em dados de dois censos e seu intervalo de tempo.

O horizonte do PMSB de Viadutos é de 20 anos, ou seja, de 2022 até 2042. O período de curto prazo para as ações e programas foi determinado entre 2022 e 2026, o médio prazo será entre 2022 e 2036 e o longo prazo será entre 2022 e 2040.

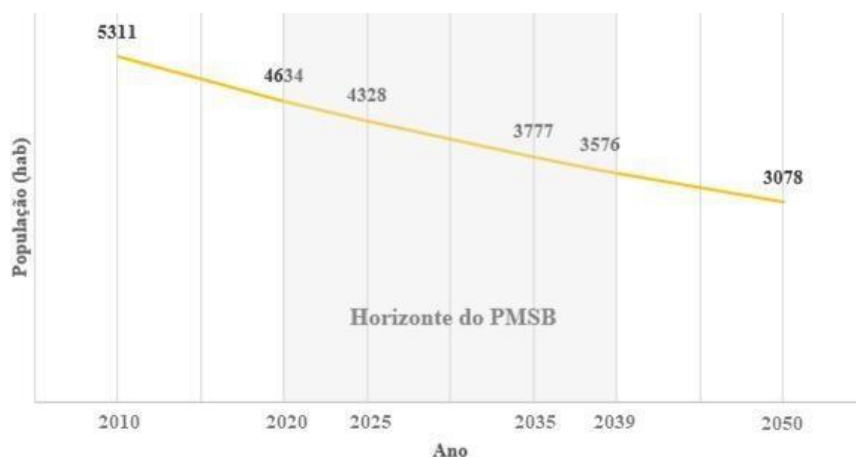


Figura 7 - Projeções de decrescimento populacional no horizonte do PMSB de Viadutos.

Ao analisar os atuais dados, figura 7, e, persistindo o atual cenário, pode-se projetar que a população de Viadutos continuará decrescendo, chegando a 3.576 habitantes em 2039. As estimativas populacionais foram realizadas apenas levando-se em consideração a série histórica de dados demográficos, deixando de lado aspectos como longevidade, saúde, entre outros que também podem influenciar nas estimativas.

6 DIAGNÓSTICO DO EIXO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

6.1 ASPECTOS GERAIS

O abastecimento de água potável consiste na retirada de água de um determinado corpo hídrico para que a mesma seja fornecida à população com quantidade e qualidade compatíveis e suficientes para o atendimento das necessidades da população, como também em condições sociais, ambientais e economicamente aceitáveis (BRASIL, 2006).

A Lei Federal nº 11.445/2007 (BRASIL, 2007) conceitua abastecimento de água potável como o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação, até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição.

Um sistema de abastecimento de água é composto por uma série de elementos que incluem a captação de água do manancial superficial, adutoras de água bruta, estação de tratamento de água, reservatórios, adutoras de água tratada e a rede de distribuição da mesma. Este sistema deve ser dimensionado conforma a necessidade da localidade, (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2011).

6.2 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ZONA URBANA

A Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN), sociedade de economia mista, opera o sistema de abastecimento de água integrado do município de Viadutos, dentro dos limites do perímetro urbano. O Contrato de Programa para Prestação de Serviço de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, denominado CP 038, foi assinado em 31 de janeiro de 2008 e vigência para o ano de 2033.

Segundo o artigo 2º da Resolução Decisória nº 467/2018:

A CORSAN é responsável pela prestação de serviço adequado a todos os usuários, na forma da legislação aplicável, satisfazendo as condições de regularidade, generalidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, modicidade das tarifas e cortesia no atendimento, cabendo-lhe também prestar informações para a defesa de interesses individuais e coletivos (AGERGS, 2018).

Portanto, procedimentos como a manutenção do sistema, controle de vazamentos, análise de amostras e reforma e/ou troca de tubulações e equipamentos são de total responsabilidade das equipes técnicas da CORSAN.

O sistema de abastecimento de água do município de Viadutos é realizado de forma integrada com Gaurama, município adjacente à Viadutos, de modo que a captação e o tratamento da água ocorram ainda nesse município. O manancial superficial que abastece o município é o Rio Suzana, e possui uma barragem de nível de onde a água bruta é bombeada e aduzida até a Estação de Tratamento de Água (ETA), onde ocorre o tratamento convencional. A água é então tratada e acumulada para ser aduzida até as redes de distribuição. Um diagrama simplificado do sistema de abastecimento de água integrado Gaurama – Viadutos é apresentado na Figura 8.

SISTEMA INTEGRADO GAURAMA / VIADUTOS

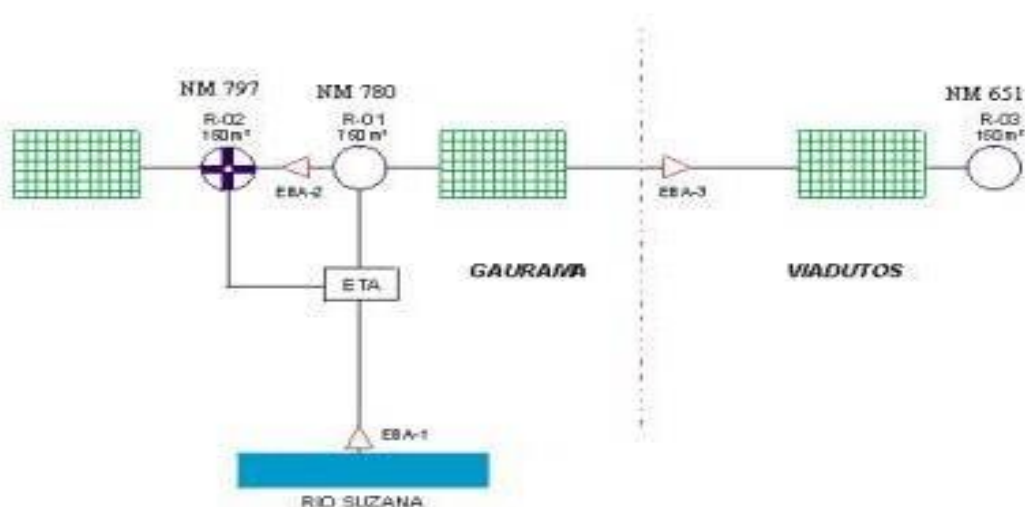


Figura 8 - Diagrama simplificado do sistema de abastecimento de água integrado Gaurama - Viadutos.

Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico de Viadutos (2011).

Legenda: EBA: Estação de Bombeamento de Água; ETA: Estação de Tratamento de Água; R: Reservatório.

6.2.1 Captação de água bruta

As obras de captação de água bruta devem seguir critérios de projeto e construção para que possam, principalmente, funcionar ininterruptamente em qualquer época do ano, permitir a retirada de água para o sistema de abastecimento em quantidade (vazões) suficiente e com a melhor qualidade (aspectos físicos, químicos, biológicos e bacteriológicos), possível, bem como facilitar o acesso para a operação e manutenção do sistema de captação.

A captação de água para abastecimento ocorre no Rio Suzana, sob as coordenadas geográficas de latitude $-27,5549^\circ$ e longitude $-52,1284^\circ$. O ponto de bombeamento localiza-se na área rural do município de Gaurama (Figura 9) e pertence à Bacia Hidrográfica dos Rios Apuaê-Inhandava.

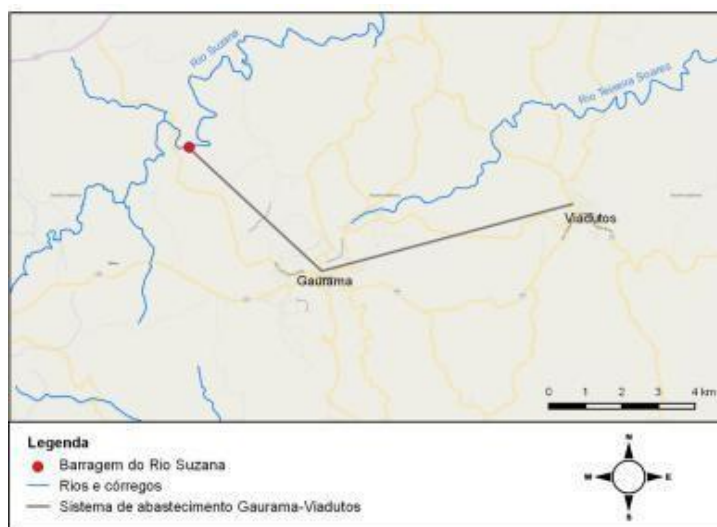


Figura 9 - Ponto de captação de água bruta na barragem do Rio Suzana, localizado no município de Gaurama (RS).

6.2.1.1 Barragem do Rio Suzana

Para a captação de água do manancial superficial, o sistema conta com uma barragem de nível, responsável por elevar o nível de água a montante para uma cota pré-determinada, a fim de garantir níveis mínimos de água para o sistema de captação.

A estrutura de barramento foi inaugurada em 9 de julho de 1967 e está cadastrada no Sistema de Outorga de Água do Rio Grande do Sul (SIOUT) desde 2016 sob código 2016/025.824. Conforme informações do sistema, a barragem com estrutura em concreto armado, apresenta um volume normal de armazenamento de $1.350,00\text{m}^3$, e dimensões da taipa

de 26,00m de comprimento e 3,80m de altura máxima. Já a altura máxima e normal do nível d'água é de 3,30m e 3,20m, respectivamente.

A captação de água é outorgada pelo Departamento de Recursos Hídricos da Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Infraestrutura do Rio Grande do Sul e está cadastrada no SIOUT sob nº 2016/026.245. Segundo o cadastro, o volume médio mensal bombeado é de 77.328m³, representando um volume total anual de 927.936m³. Já a vazão de bombeamento média diária registrada é de 2.592m³/dia, com média mensal de 0,03m³/s. A Figura 10 mostra a localização da barragem do Rio Suzana.

A barragem possui vertedouro em concreto armado com 26m de ombreira a ombreira, e, a altura da barragem é de 3,8m e a altura do vertedor, em nível normal, é de 3,2m, sendo a tomada de água realizada em uma câmara de captação em alvenaria. No local há sinalização de segurança e portão com cadeado na estrada de acesso.



Figura 10 - Localização da barragem do Rio Suzana.
Fonte: Google Earth (2017).



Figura 11 - Barragem de nível do Rio Suzana.
Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico de Viadutos (2011).

Como a barragem encontra-se assoreada, há acúmulo de detritos no leito do rio e, em épocas de estiagem, o rio chega ao limite mínimo de água. Para evitar que os detritos entrem no sistema de adução é necessário realizar a dragagem, estudo de concepção/projeto executivo e realização de obras, para garantir a qualidade e a quantidade de água para abastecimento.

O desassoreamento do ponto de captação é autorizado pela Licença de Operação (LO) 241/2017. A condicionante 12.1.4 da LO indica que deve ser apresentado Relatório Técnico de execução dos serviços 60 dias após o desassoreamento. Este relatório é elaborado pelo Departamento de Operação e Manutenção da CORSAN (DEOM) e responsável técnico pelo tratamento de água e deve apresentar a relação de serviços de desassoreamento, comprimento total e largura média do trecho desassoreado, material desassoreado, volume aproximado do

material desassoreado, destinação final do material removido e laudo da qualidade da água precedente e subsequente ao desassoreamento, cujo teor é de caráter conclusivo e interpretativo.

O Quadro 7 apresenta dados históricos de volume aduzido (VA), volume produzido (VP) e volume exportado (VE) da barragem do Rio Suzana para alguns meses dos anos de 2018 e 2019. O volume aduzido é referente ao volume que abastece o sistema integrado Gaurama-Viadutos, ou seja, é o volume que abastece os dois municípios. O volume exportado é referente a quantidade de água destinada para abastecer apenas o município de Viadutos. E o volume produzido é o volume de água tratado na ETA e destinado ao sistema integrado.

Quadro 7 – Série histórica de volumes aduzidos (VA), produzidos (VP) e exportados (VE) da barragem do Rio Suzana.

	Dados de produção – medição (m³)		
	VA	VP	VE
Mai/18	39286	38465	16486
Jun/18	38417	37646	14130
Jul/18	38340	37082	13198
Ago/18	40988	40204	13793
Set/18	39186	38402	14068
Out/18	41555	40006	14082
Nov/18	38567	37696	15883
Dez/18	43409	41921	16944
Jan/19	41348	40453	15900
Fev/19	35429	34458	13734
Mar/19	40556	39205	15369
Abr/19	41588	40730	16008

Fonte: adaptado de CORSAN (2019).

Considerando que o Rio Suzana possui, atualmente, capacidade de disponibilizar água para o sistema integrado, mesmo em períodos de estiagem, não há pontos alternativos para captação de água.

6.2.1.2 Condições dos atuais e potenciais mananciais de abastecimento de água

O Plano da Bacia Hidrográfica dos Rios Apuaê-Inhandava, que contempla a Unidade de Planejamento e Gestão (UPG) do Dourado, onde está inserida a sub-bacia que possui como

rio principal o rio Suzana, realizou, em seus diagnóstico, o estudo da regionalização de vazões e de disponibilidade hídrica para a área de interesse. As vazões regionalizadas para a sub-bacia do Rio Suzana estão apresentadas no Quadro 8.

Quadro 8 – Vazões regionalizadas para a sub-bacia do Rio Suzana.

Área (km ²)	CN médio	Qmlp (m ³ /s)	Q85% (m ³ /s)	Q90% (m ³ /s)	Q95% (m ³ /s)
271,39	78,8	7,81	1,83	1,42	0,97

Fonte: Magna Engenharia, 2016.

Legenda: CN – Número de Curva ou Número de Escoamento; Qmlp – Vazão média de longo período.

Com relação ao balanço hídrico da sub-bacia do Rio Suzana, o quadro 9 apresenta as vazões disponíveis e de demanda referida para a referida unidade hidrográfica. É possível verificar que a situação da sub-bacia com relação à disponibilidade e demanda ainda é considerada satisfatória, visto que a disponibilidade hídrica é de aproximadamente 8,8 vezes maior que a demanda total.

Quadro 9- Balanço hídrico para a sub-bacia do Rio Suzana para o ano de referência de 2016.

Vazões (m ³ /s)			Taxa de uso
Disponibilidade	Demanda total	Balanço hídrico	
0,97	0,11	0,86	11,1%

Fonte: Magna Engenharia, 2016.

De forma a verificar a disponibilidade de água a médio e longo prazo e, por consequência, avaliar a necessidade de identificar outras alternativas para o abastecimento de água, apresenta-se, no quadro 10, o balanço hídrico de cenários de planejamento, para os anos de 2021 e 2036, de acordo com os estudos realizados no Plano da Bacia Hidrográfica dos Rios Apuaê-Inhandava (MAGNA ENGENHARIA, 2016). Observa-se que não há a tendência de um aumento acentuado da demanda hídrica total 2036. Portanto, mantendo-se a qualidade da água do manancial adequada para os padrões de potabilidade, o abastecimento de água para os municípios atendidos pelo Rio Suzana será capaz de ser mantido de forma satisfatória.

Quadro 10 – Balanço hídrico dos cenários de planejamento de 2021 e 2036 para a sub-bacia do Rio Suzana.

Vazões (m ³ /s)						Taxa de uso (%)	
Disponibilidade	Demanda total			Balanço hídrico		2021	2036
	2016	2021	2036	2021	2036		
0,97	0,11	0,12	0,17	0,85	0,80	12,6	17,1

Fonte: Magna Engenharia, 2016.

6.2.2 Estações elevatórias para água bruta.

As estações elevatórias são instalações destinadas a transportar a água para pontos mais distantes e podem ser utilizadas em qualquer parte de um sistema de abastecimento de água. Os componentes principais de uma estação elevatória são o equipamento eletromecânico (motor e bomba), as tubulações de sucção e de recalque, o poço de sucção e a casa de bomba.

No sistema de abastecimento há uma estação elevatória de água bruta que transporta a água do manancial superficial até a ETA mostrada na figura 12. Segundo a CORSAN, a estação elevatória de água bruta encontra-se em estado regular de conservação.



Figura 12 - Estação elevatória da barragem do Rio Suzana.
Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico de Viadutos (2011).

A estação elevatória de água bruta opera desde 1967 e conta com dois grupos de motor-bomba (Figura 13), em que um é sempre operante e um é reserva, para que não haja interrupção na adução quando a bomba principal necessitar de manutenção ou apresentar problemas. De tempos em tempos, ocorre a alteração entre o grupo operante e o reserva, para garantir o funcionamento dos motores. Cada grupo de motor-bomba possui capacidade de bombear 28 l/s de água. Os grupos possuem potências de 250cv e 350cv.



Figura 13 - Conjunto motor-bomba e tubulações da estação elevatória de água bruta.
Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico de Viadutos (2011).

6.2.3 Adutoras de água bruta

Adutoras de água bruta são tubulações que transportam a água do manancial até a ETA. Este transporte pode ocorrer por gravidade ou recalque. No transporte por recalque há a presença da estação elevatória.

A adução de água bruta do sistema de abastecimento integrado se dá por recalque e é composta por 1.200m de tubulação de aço e por 3.650m de tubulação de ferro fundido, ambas com 200mm de diâmetro, totalizando 4.850m de tubulação para o transporte da água bruta. Segundo a Companhia, a adutora encontra-se em bom estado de conservação, porém, seguidamente ocorrem vazamentos nas juntas chumbadas de ferro fundido.

6.2.4 Estação de Tratamento de Água – ETA

O sistema de abastecimento integrado possui uma estação de tratamento de água, denominada, do tipo convencional, localizada na Rua Luiz Comarela, nº 120, Bairro Centro, no município de Gaurama.

Como o sistema de tratamento é do tipo convencional, os processos são coagulação, floculação, decantação, filtração, cloração e fluoretação. A ETA, Figura 14, tem capacidade projetada para tratar 45 l/s de água ou 160m³/hora, mas opera com 28 l/s ou 100,8m³/hora.



Figura 14 - Estação de tratamento de água do sistema integrado Gaurama-Viadutos.
Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico de Viadutos (2011).

O conjunto de equipamentos da ETA compreende floculador hidráulico dotado de misturador, decantador circular convencional, dois filtros rápidos, laboratório e casa de química.

A coagulação, que ocorre na calha Parshall, é o processo no qual é adicionado o coagulante sulfato de alumínio para remoção de impurezas. Após a água passa pelo floculador, mostrado na Figura 15, onde ocorre a aglutinação das impurezas.



Figura 15 - Tanque de floculação da ETA.

Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico de Viadutos (2011).

A água segue então para o tanque de decantação (Figura 16), onde os flocos formados sedimentam no fundo do tanque, é a separação da fase líquida da fase sólida. Na etapa de filtração, o sobrenadante decantado passa por dois filtros de camada simples de areia. Por último, a água filtrada recebe adição de cloro e flúor e é encaminhada para o reservatório.



Figura 16 - Tanque de decantação da ETA.

Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico de Viadutos (2011).

A Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde, dispõe sobre os procedimentos de controle e vigilância da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, portanto, a qualidade da água de uma ETA precisa estar de acordo com tal portaria.

O laboratório de análises da ETA, Figura 17, possui, os seguintes equipamentos para as análises de qualidade da água: pHmetro digital, colorímetro para cloro, colorímetro para flúor, turbidímetro, *aquatester*, estufa, forno de esterilização, autoclave, contador de colônias, lâmpada ultra violeta, balança e chapa elétrica.



Figura 17 - Laboratório para análises da qualidade da água tratada pela ETA.
 Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico de Viadutos (2011).

Para controlar a qualidade da água da estação, são coletadas amostras em vários pontos da estação para serem analisadas. O Quadro 11 apresenta a periodicidade da amostragem e os parâmetros analisados da água bruta coletada na calha de entrada da ETA.

Quadro 11 – Periodicidade de análise e parâmetros analisados da água bruta.

Parâmetros	Periodicidade de análises
ph Turbidez Odor	A cada duas horas
Temperatura	Diária
Cor Alcalinidade Matéria orgânica	Diária
Oxigênio dissolvido DBO Dureza Ferro Manganês Teste de clarificação	Semanal
Coliformes totais <i>Escherichia coli</i> Cianobactérias	Mensal
Agrotóxicos Metais Organoclorados	Semestral

Fonte: adaptado de CORSAN (2019).

Nas amostras de água floculada, coletadas na saída do floculador, são analisados pH, turbidez e alumínio residual a cada hora de operação e, o odor é analisado a cada duas horas. Nas

amostras de água decantada, coletadas na saída do decantador, é analisada a turbidez a cada hora de operação. Nas amostras de água filtrada, coletadas na saída dos filtros, são analisados turbidez e alumínio residual a cada duas horas e a matéria orgânica é analisada diariamente.

O Quadro 12 apresenta a periodicidade de análise e os parâmetros avaliados da água tratada, na saída do reservatório.

Quadro 12 – Periodicidade de análise e parâmetros analisados da água tratada.

Parâmetro	Periodicidade de análises
Flúor pH Turbidez Cor Cloro Residual Livre Odor Gosto	A cada duas horas
Alcalinidade total Matéria orgânica	Diária
Oxigênio dissolvido Dureza Ferro Manganês	Semanal
Coliformes totais Escherichia coli	Duas vezes por semana
Agrotóxicos Metais	Semestral
Organoclorados Alumínio residual	Horária

Fonte: adaptado de CORSAN (2019).

O Quadro 13 apresenta os parâmetros e a periodicidade de análises de água tratada (saída do tratamento) de manancial superficial, exigidos pela Portaria nº 2.914/11.

Quadro 13 – Parâmetros e periodicidade de análise, exigidos pela Portaria nº 2.914 para água tratada.

Parâmetro	Periodicidade de análises
Cor Turbidez Cloro residual livre Cloraminas Dióxido de cloro pH e fluoreto	A cada duas horas
Gosto e odor	Trimestral
Cianotoxinas	Semanal (quando o número de cianobactérias ≥ 20.000 células/ml).
Produtos secundários de desinfecção	Trimestral
Alumínio	

Amônia Cloreteo Cor aparente 1,2 a 1,4 diclorobenzeno Dureza total Etilbenzeno Ferro Manganês Monoclorobenzeno Sódio Sólidos dissolvidos totais Sulfato Sulfeto de hidrogênio Surfactantes Tolueno Zinco Xielnos Agrotóxicos Substâncias químicas orgânicas e inorgânicas	Semanal
Coliformes totais Escherichia coli	Duas vezes por semana

Fonte: Portaria nº 2.914 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011).

Ao analisar a Portaria nº 2.914/11, é possível perceber que a CORSAN, apesar de estar em conformidade com a periodicidade dos parâmetros que afirma analisar, não informa se realiza a análise dos demais parâmetros exigidos pela legislação.

O Quadro 14 é referente aos parâmetros analisados pela companhia e ao número de amostras por parâmetro no ano de 2018.

Quadro 14 – Parâmetros analisados na ETA e número de análises realizadas.

Parâmetro	Nº de análises	Parâmetro	Nº de análises
Temperatura	365	Dureza	52
Alcalinidade	730	Teste de clarificação	52
Matéria orgânica	1.095	Cor	2.543
Oxigênio dissolvido	104	Odor	6.534
DBO	52	pH	8.797
Ferro	104	Turbidez	15.416
Manganês	104	Gosto	2.178
Cloro residual livre	2.178	Flúor	2.178

Fonte: adaptado de CORSAN (2019).

O total de análises realizadas em 2018 foi de 42.442, segundo a CORSAN, todas as análises atenderam os percentuais exigidos pela legislação vigente.

A água utilizada para lavagem dos equipamentos e o lodo do decantador são descartados em um arroio a jusante do ponto de captação, que não possui denominação e é afluente do Rio Suzana.

6.2.5 Estação Elevatória de Água Tratada

Há uma estação de água tratada (*booster*) no município de Viadutos operando desde 2008, que está localizada na Rua Tiradentes. A estação possui capacidade de 1,5 l/s e opera com uma bomba de 5cv de potência em funcionamento. Segundo a CORSAN, a estação encontra-se em estado regular de conservação.

6.2.6 Adutoras de água tratada

As adutoras de água tratada possuem extensão de 10.500m, a tubulação das adutoras é de PVC com diâmetros nominais de 100mm e 150mm. Segundo a CORSAN, estão em bom estado de conservação visto que foram implantadas no ano de 2015. Todas as adutoras foram alteradas para PVC em 2018.

6.2.7 Reservatórios de água tratada

O sistema de armazenamento de água existente no município de Viadutos é composto por três reservatórios apoiados de armazenamento de água tratada, totalizando um volume de 250m³ de água reservada, conforme o Quadro 15.

Quadro 15 – Capacidade, tipo e material dos reservatórios de água tratada.

Reservatórios	Localização	Capacidade (m ³)	Tipo	Material
R-1	Av. Independência	150	Apoiado	Concreto armado
R-2	Av. Independência	50	Apoiado	Inoxidável
R-3	Rua Tiradentes	20	Apoiado	Fibra

Fonte: CORSAN (2019).

Os reservatórios R-1 e R-2, mostrados na Figura 18, são automatizados por telemetria, recebem água da ETA e abastecem o reservatório R-3, mostrado na Figura 19, que armazena a água tratada que é distribuída a população do município.



Figura 18 - Reservatórios 1 e 2, Av. Independência.
Fonte: Secretaria de Administração Prefeitura



Figura 19 - R3 Rua Tiradentes.
Fonte: Plano Municipal de Saneamento, 2011.

Segundo a CORSAN, em 2018, o reservatório R-1 armazenou mais de 80% de sua capacidade durante 4.400 horas, representando 50,85% do tempo total do ano. Durante 100 horas, o mesmo reservatório armazenou menos de 20% de sua capacidade, representando 1,15% do tempo total do ano. Anualmente é realizada a lavagem dos reservatórios, e, neste ano (2022) foi realizada no mês de maio.

6.2.8 Rede de distribuição de água tratada e ligações prediais.

Os dados da CORSAN referentes à rede de distribuição de água tratada demonstram que a extensão da rede é de 15.620m, cujas características seguem demonstradas no Quadro 16. O mês de referência é maio/2020.

Quadro 16 – Dados redes distribuição de água tratada.

1	UNIDADE OPERACIONAL:		REDE DE DISTRIBUIÇÃO	
	RESUMO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO:		REFERÊNCIA:	mai/20
2	DÍAMETRO DN (mm)	MATERIAL	EXTENSÃO (m)	
	100	FC	100,00	
	32	PVC	750,00	
	40	PVC	6.820,00	
	50	PVC	500,00	
	60	PVC	7.450,00	
TOTAL (m)		15620		

Fonte: CORSAN, 2021.

No município de Viadutos, o consumo médio efetivo per capita, no ano de 2017 foi de 121,53 l/hab/dia, este consumo está relacionado ao volume de água consumida sem perdas, (SNIS, 2017).

O volume de água micromedido se refere ao volume de água medido anualmente pelos hidrômetros instalados nas ligações ativas de água. O volume de água consumido é o volume de água por todos os usuários anualmente, incluindo o volume micromedido e o volume estimado para ligações desprovidas de micromedicação ou com hidrômetro sem funcionamento. O volume de água faturado é o volume de água debitado ao total de economias, medidas ou não anualmente. Volume de água macromedido é o volume resultante da soma dos volumes de água medidos por macromedidores na saída da ETA e/ou dos poços, anualmente. O volume de água importado é o volume anual de água potável, previamente tratada, recebido da companhia, e, volume de serviço é o valor referente à soma dos volumes anuais de água usados para atividades operacionais e especiais na ETA, acrescido o volume de água recuperado (exceto águas de lavagem da ETA).

Quadro nº 17 - Volume importado pela SAA de Viadutos macromedido.

Indicadores primários -volume em m ³	2022				2021	
	ABRIL	MARÇO	FEVEREIRO	JANEIRO	DEZEMBRO	NOVEMBRO
Consumido	9.834	10.921	10.703	12.276	11.102	10.606
Disponibilizado	16.784	17.300	15.497	15.890	16.803	15.688
Especiais	475	875	825	525	485	555
Utilizado	9.834	10.921	10.703	12.276	11.102	10.606
Importado	16.784	17.300	15.497	15.890	16.803	15.688

Fonte: CORSAN, 2022.

O município de Viadutos tem 1.154 ligações ativas de água e 1.483 economias faturadas de água. As economias inativas totalizam 94.

O Quadro 18 mostra todos os números de economias e ligações.

LIGAÇÕES			ECONOMIAS		
Ativas	Ativas micromedidas	Totais (Ativas e inativas)	Ativas	Residenciais ativas	Ativas micromedidas
1.154	1.120	1.196	1.483	1.199	1.363

Fonte: CORSAN, 2022.

Entende-se por ligações ativas de água, o conjunto de tubulações e dispositivos que interligam a rede de distribuição pública de água às instalações residenciais, comerciais, industriais ou públicas.

Economias ativas de água são uma unidade autônoma ou conjunto de unidades autônomas atendidas por uma única ligação, ou seja, um prédio possui apenas uma ligação ativa de água, mas pode possuir várias economias ativas de água.

Quadro 19 – Demonstrativo do índice de perdas.

1	UNIDADE OPERACIONAL:	Perdas		
2	IPD - Índice de Perdas na Distribuição (%)	14,32	REFERÊNCIA:	set/21 mm/aaaa
3	IPD Média 12 Meses (%)	22,42	REFERÊNCIA:	set/21 mm/aaaa
4	IPL - Índice de Perdas / Ligação (litros/dia/ligação): 53,58		REFERÊNCIA:	set/21 mm/aaaa
5	IPL Média 12 Meses (litros/dia/ligação): 87,46		REFERÊNCIA:	set/21 mm/aaaa

Fonte CORSAN, 2021.

O índice de perdas na rede de distribuição (IPD), de água é de 14,32% e o IPD média de 12 meses é de 22,42%. O índice de perdas/ligação (IPL) é de 53,38 l/dia/ligação e o IPL média de 12 meses é de 87,46 l/dia/ligação. As informações referem-se ao mês de setembro/2021.

Quadro – 20 Dados comerciais saneamento.

INFORMAÇÕES	ANOS										
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
ECONOMIAS FATURADAS DE ESGOTO (Qtde de economias)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ECONOMIAS FATURADAS DE ÁGUA (Qtde de economias)	1.059	1.125	1.174	1.193	1.202	1.258	1.320	1.328	1.343	1.360	1.374
ECONOMIAS TOTAIS DE ESGOTO (Qtde de economias)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ECONOMIAS TOTAIS DE ÁGUA (Qtde de economias)	1.102	1.170	1.216	1.241	1.255	1.315	1.376	1.399	1.421	1.444	1.460
HIDRÔMETROS INSTALADOS A MAIS DE 84 MESES (Qtde de medidores)	0	0	22	90	385	433	555	382	152	0	0
HISTOGRAMA MÉDIO DE CONSUMO - FAIXA 0 A 10 (Qtde de economias)	833	843	870	902	900	993	1.003	1.051	992	1.014	1.056
HISTOGRAMA MÉDIO DE CONSUMO - FAIXA 11 A 20 (Qtde de economias)	197	246	248	244	262	236	266	239	300	295	271
HISTOGRAMA MÉDIO DE CONSUMO - FAIXA ACIMA DE 21 (Qtde de economias)	29	30	54	44	39	26	49	37	48	51	47
LIGAÇÕES ATIVAS D ESGOTO (Qtde de ligações)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LIGAÇÕES ATIVAS DE ÁGUA (Qtde de ligações)	919	948	982	1.001	1.015	1.029	1.086	1.091	1.095	1.120	1.138
LIGAÇÕES HIDROMETRADAS (Qtde de ligações)	919	948	982	1.001	1.015	1.029	1.086	1.091	1.095	1.120	1.138
LIGAÇÕES TOTAIS DE ESGOTO (Qtde de ligações)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LIGAÇÕES TOTAIS DE ÁGUA (Qtde de ligações)	959	993	1.021	1.051	1.069	1.089	1.143	1.162	1.178	1.196	1.214
VOLUME FATURADO TOTAL (Qtde de m3)	95.933	98.234	103.619	104.572	109.951	107.806	113.793	114.930	120.359	121.658	126.615

Fonte: CORSAN, 2021.

6.2.9 Qualidade da água na rede de distribuição.

No quadro 21 estão os parâmetros e o número de análises que devem ser realizadas, conforme Portaria nº 2.194/11.

Quadro 21 – Parâmetros e números de análises exigidos pela Portaria nº 2.914/11.

Parâmetros	Número de análises mensais
Cor	10
Turbidez Cloro residual livre Cloraminas Dióxido de cloro	Em todas as amostras coletadas para análises microbiológicas, deve ser efetuada medição de turbidez e de cloro residual livre ou de

	outro composto residual ativo, caso o agente desinfetante utilizado não seja o cloro.
Produtos secundários de desinfecção	1
Coliformes totais Escherichia coli	10

Fonte: Portaria nº 2.914 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011).

A Portaria nº 2.914 dispensa as análises de pH, fluoreto, gosto, cor e cianotoxinas para o sistema de distribuição de água. Os demais parâmetros só necessitam de análise caso sejam detectados na saída do tratamento da ETA e/ou manancial de origem, com exceção de substâncias que possam ser introduzidas no sistema de abastecimento ao longo da distribuição.

6.3 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA RURAL.

Na zona rural, o abastecimento de água ocorre na forma de captação de água em mananciais subterrâneos, em que cada morador busca suas alternativas, seja por meio de poços individuais e fontes drenadas, ou de modo coletivo, onde as comunidades recebem apoio da Prefeitura Municipal. Estima-se que 26,74% (1.254 Habitantes) da população total do município é abastecida por meio de poços coletivos, enquanto 3,24% (157 habitantes) utiliza-se de poços individuais (SISAGUA, 2019a).

Conforme dados do SISAGUA (SISAGUA, 2019b), adotando 2019 como ano de referência, há o cadastro de 17 poços classificados como de Solução Alternativa Individual (SAI), e 15 poços cadastrados como Solução Alternativa Coletiva (SAC), possuindo, como instituição responsável, a Prefeitura Municipal de Viadutos (Quadro 22). Duas das 15 SACs cadastradas referem-se a fontes drenadas. A água é destinada, basicamente, para consumo humano e criação de aves, suínos e bovinos.

Quadro 22 – Relação de poços profundos e fontes drenadas adotados como Soluções Alternativas Coletivas e de responsabilidade do Município de Viadutos.

Localidade	Código	Tratamento	Outorga	População abastecida	
				Total	%
Linha Alice	C432290000024	SIM	SIM	66	1,41
Linha Canavial	C432290000025	SIM	SIM	63	1,34
Linha Barbosa	C432290000003	SIM	SIM	60	1,28
Linha Bonita	C432290000004	SIM	SIM	72	1,54
Linha Geral Marcelino Ramos	C432290000013	SIM	SIM	54	1,15

Linha Lambari	C432290000014	SIM	SIM	114	2,43
Linha Passarini	C432290000010	SIM	SIM	72	1,54
Linha Pororó	C432290000012	SIM	SIM	69	1,47
Linha Quatro	C432290000017	SIM	NÃO	63	1,34
Linha Rio Marcelino	C432290000011	SIM	SIM	126	2,69
Linha São Marcos	C432290000002	SIM	NÃO	114	2,43
Linha São Pascoal	C432290000018	SIM	SIM	108	2,30
Linha Três	C432290000023	SIM	SIM	105	2,24
Linha Vila Rica	C432290000001	SIM	SIM	102	2,17
Linha Nova União	C432290000008	SIM	SIM	66	1,41
TOTAL				1254	26,74

Fonte: SISAGUA (2019b) e SIOUT ([s.d.]).

A quantidade de poços que possuem tratamento são 13 poços e duas fontes drenadas, e o tratamento consiste na cloração. Os poços possuem outorga, no entanto as fontes drenadas não. Alguns poços possuem outorga, porém não estão cadastrados no SISAGUA, pois não estão sendo utilizados, face a necessidade de execução de redes de abastecimento de água.

A captação é realizada a partir de drenagem de fontes (vertentes), perfuração de poços subsuperficiais e tubulares profundos. A adução da água dos poços profundos é feita através de tubos galvanizados de 2” de diâmetro, sendo a água recalçada com bombas elétricas submersíveis. Já nas fontes drenadas realiza-se um pequeno acúmulo de água junto à fonte, que é então recalçada para um reserva tório junto a residência. Nos poços subsuperficiais ou a água é retirada manualmente ou recalçada com bomba elétrica. A reservação consiste basicamente em reservatórios apoiados de baixa capacidade entre 15m³ e 20m³ de fibra e/ou concreto.

A solução de abastecimento de água através de poço profundo tem se mostrado eficiente, principalmente em épocas de estiagem, não ocorrendo a falta de água. Além disso, possui um baixo custo operacional, principalmente com relação à mão de obra, uma vez que o sistema trabalha através de boia elétrica instalada no reservatório, acionando a bomba de recalque automaticamente. Quanto aos poços superficiais e fontes drenadas, existem riscos de contaminação por agrotóxicos e outros poluentes.

A vigilância sanitária é responsável por realizar o controle da potabilidade da água na zona rural. Através da análise de amostras coletadas e enviadas para laboratório. Para o município de Viadutos são disponibilizadas 06 amostras mensais, coletadas em diferentes pontos, nas residências e encaminhadas ao laboratório regional localizado em Erechim-RS, onde são analisados os parâmetros: turbidez, cor, pH, cloro residual livre, coliformes totais *Escherichia Coli* e bactérias heterotróficas. Também são monitorados os relatórios emitidos pela CORSAN.

Em caso de identificação de amostras que não estejam em conformidade com os parâmetros estabelecidos, a vigilância sanitária comunica imediatamente a autoridade municipal e notifica a empresa responsável pelo tratamento para sanar as irregularidades identificadas.

6.3.1 Qualidade da água subterrânea

No que se refere ao tratamento da água coletada por essas fontes, 100% das SACs possuem uma forma de tratamento, já para as SAIs, apenas 29% das alternativas realizam tratamento, conforme a Figura 20. O tratamento consiste, basicamente, pela cloração da água por uma empresa especializada.

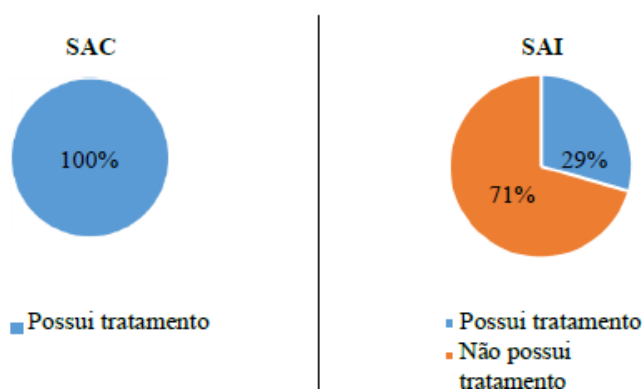


Figura 20 - Percentual das soluções alternativas de abastecimento na zona rural que recebem alguma forma de tratamento de água. (a) SAC – Solução alternativa coletiva e (b) SAI – Solução alternativa individual.
Fonte: SISAGUA (2019b).

Em 2018, para as soluções Alternativas coletivas da área rural, foram coletadas e analisadas, pela Vigilância Sanitária, 81 amostras de água nos poços cadastrados, após a fase de desinfecção. Os seguintes parâmetros foram avaliados: presença de coliformes totais e *Escherichia Coli*, cloro residual livre, turbidez e fluoretos. A frequência das análises variou de 3 a 7 coletas por poço. As figuras 21, 22 e 23 apresentam os resultados das análises das amostras para os parâmetros cloro residual livre, turbidez e fluoretos, respectivamente.

De forma geral, os valores dos parâmetros encontram-se abaixo dos valores máximos permitidos (VMPs) definidos pela Portaria nº 2.914/2011 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011), apresentando poucas desconformidades. Quanto aos parâmetros de coliformes totais e *Escherichia Coli*, 12 das 81 amostras indicaram a presença de coliformes totais e, em 4 delas, verificou-se a presença de *Escherichia Coli*, indicando possível ineficiência na dosagem de cloro durante o tratamento.

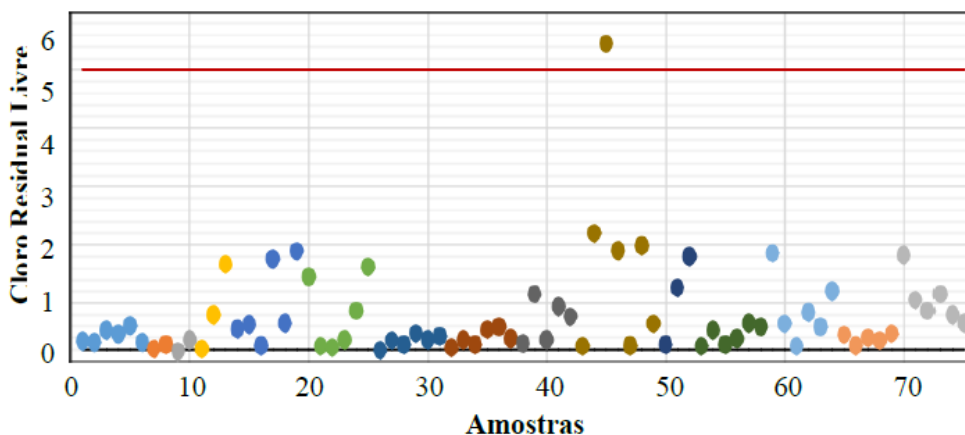


Figura 21 - Total de amostras de água analisadas referente ao parâmetro Cloro Residual Livre para o ano de referência de 2018.

Legenda: Cores diferentes indicam SACs diferentes. Linha tracejada preta indica valor mínimo exigido (0,2 mg/L) e linha tracejada vermelha o valor máximo de acordo com o padrão de potabilidade (5 mg/L). Fonte: SISAGUA (2018).

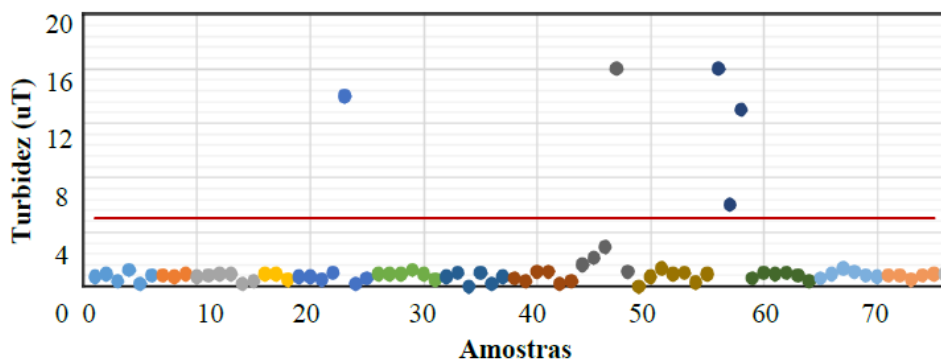


Figura 22 - Total de amostras de água analisadas referente ao parâmetro Turbidez para o ano de referência de 2018.

Legenda: Cores diferentes indicam SACs diferentes. Linha tracejada vermelha indica o valor máximo permitido de acordo com o padrão de potabilidade (5uT). Fonte: SISAGUA (2018).

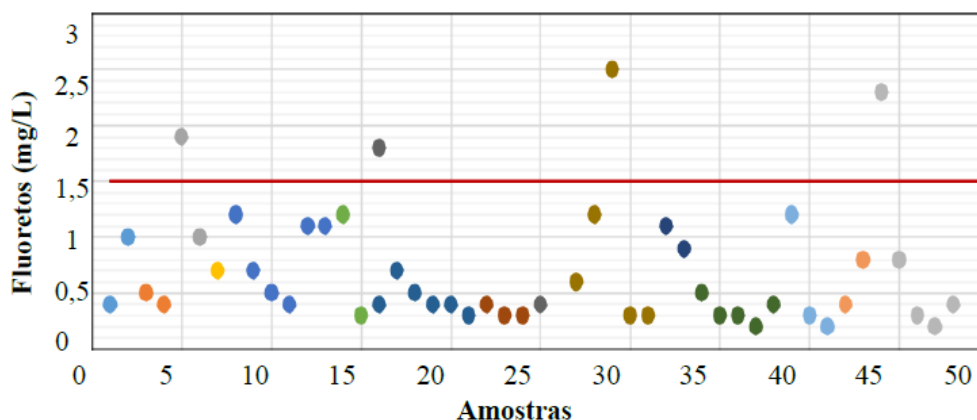


Figura 23 – total de amostras de água analisadas referente ao parâmetro Fluoretos para o ano de referência de 2018.

Legenda: cores diferentes indicam SACs diferentes. Linha tracejada vermelha indica o valor máximo permitido de acordo com o padrão de potabilidade (15mg/L).

Fonte: SISAGUA (2018).

Para as soluções Alternativas Individuais, 7 amostras de água foram coletadas pela Vigilância sanitária para análise no ano de 2018. Foram analisados os seguintes parâmetros: coliformes totais, *Escherichia Coli*, turbidez e fluoretos. Nesses poços não é realizado o processo

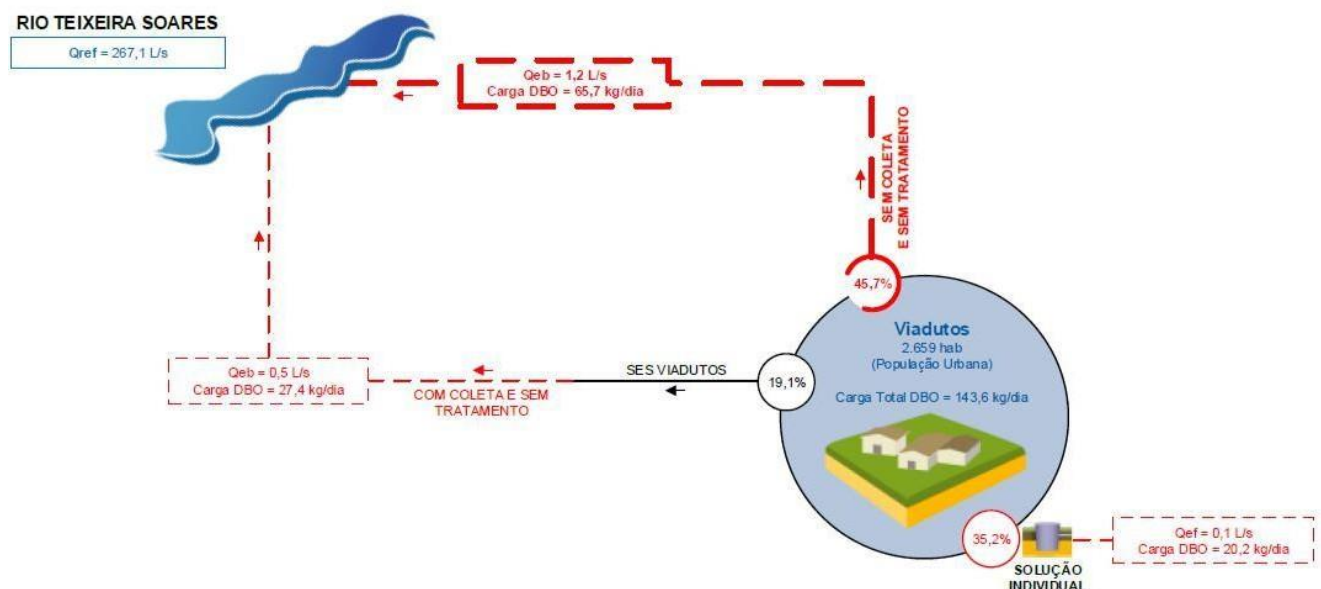
de fluoretação, e apenas em alguns há a cloração. Coliformes totais foram identificados em 4 das 7 amostras, sendo que, dessas, apenas uma amostra detectou *Escherichia Coli*. Os parâmetros de turbidez e flúor encontram-se dentro dos limites da Portaria nº 2.914/2011 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011).

7 DIAGNÓSTICO DO EIXO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

7.1 ASPECTOS GERAIS

O sistema de esgotamento sanitário é constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais que dizem respeito à coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados do esgoto sanitário, observando a realidade do município e a conservação de corpos hídricos.

De acordo com a Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/2007), os serviços de esgotamento sanitário devem ser públicos e baseados na promoção da saúde pública, na adoção de processos e técnicas que considerem as peculiaridades locais e regionais e na implementação de soluções de forma gradual e progressiva. No esquema da Figura 24 é possível observar um resumo do diagnóstico do esgotamento sanitário de Viadutos, de acordo com dados de 2016 levantados pela Agência Nacional de Águas (ANA).



Legenda: Qref - Vazão de referência; Qeb - Vazão de esgoto bruto; Qef - Vazão efluente; DBO - Demanda bioquímica

Figura 24 - Esquema do diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário de Viadutos. Fonte: Agência Nacional de Águas, 2016. de oxigênio; % - Parcela de esgoto total produzido; Solução individual: remoção adotada - 60%.

7.2 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA ZONA URBANA.

A CORSAN é responsável pelo esgotamento sanitário municipal. No município de Viadutos ainda não possui um sistema coletivo de coleta, tratamento e disposição final para o esgoto sanitário implementado.

O sistema de tratamento que predomina na zona urbana do município é do tipo individual, sendo composto pelos componentes: fossa séptica, filtro e poço sumidouro, conforme esquema na Figura 25. A construção e implementação desse sistema é normatizado pela ABNT NBR 7229/1993.

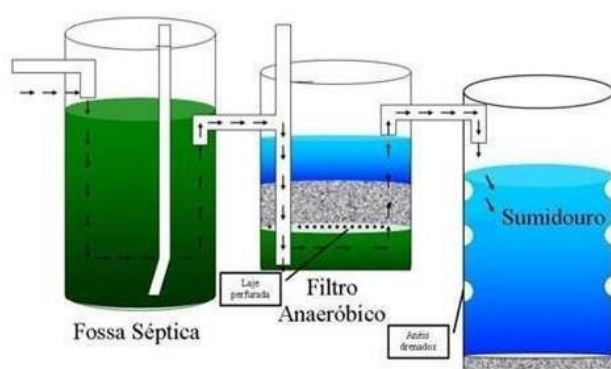


Figura 25 - Esquema do tratamento de esgoto sanitário em sistema individual.

Fonte: Master Ambiental, 2014.

O sistema predominante no município é indicado para aplicação primordial ao tratamento de esgoto doméstico, preferencialmente em situação de ausência de rede pública coletora. Além disso, a NBR 7229/1993 veda o uso de tanque séptico para águas pluviais.

Quando devidamente dimensionado e projetado, o sistema individual tem grande capacidade de retenção de sólidos do esgoto doméstico (até 80%) e de redução de cerca de 30% da carga orgânica dissolvida. Isso faz com que o sistema contribua no combate a doenças e evite o lançamento direto dos dejetos humanos nos recursos hídricos.

Outro aspecto relevante para que o sistema de tratamento funcione adequadamente e atinja os níveis de remoção de sólidos e de carga orgânica, citados anteriormente é a realização de sua manutenção periódica, realizando limpeza dos tanques e disposição do lodo acumulado no fundo.

Há 1.091¹⁴ domicílios existentes na zona urbana do município de Viadutos, e a principal forma alternativa para disposição de esgotos gerados é através de fossa séptica/sumidouro e 51% de pessoas são atendidas pelo sistema alternativo principal¹⁵. A falta de tratamento e destino final adequado do esgoto sanitário pode provocar a proliferação de insetos e animais sinantrópicos, o aumento de transmissão de doenças, a contaminação das águas subterrâneas e a exalação de mau cheiro, diminuindo a qualidade de vida da população e aumentando os gastos públicos com controle de pragas e com tratamento de doenças.

7.3 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA ZONA RURAL.

Assim, como na zona urbana, o sistema de tratamento que predomina na zona rural do município é do tipo individual, sendo composto pelos componentes: fossa séptica, filtro e poço sumidouro.

Não está evidenciado o correto tratamento do esgoto total na zona rural, pois faltam dados de levantamentos. Em algumas situações, a população rural pode acabar descartando seu esgoto sanitário diretamente nos riachos e rios próximos às residências. A adoção dessa prática causa sérios problemas na saúde da população e do ecossistema, podendo demonstrar uma fragilidade no município em relação a coibir o descarte de esgoto em corpos hídricos sem nenhum tratamento.

A realização de um levantamento da atual situação do sistema de esgotamento sanitário na zona rural é fundamental para indicação dos rumos a serem tomados para sanar eventuais situações em desacordo com a legislação.

8. INDICADORES DE QUALIDADE – SANEAMENTO¹⁶

A AGERGS é uma autarquia criada em 09 de janeiro de 1997 pela Lei Estadual n.º 10.931, com autonomia financeira, funcional e administrativa. A Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Rio Grande do Sul – AGERGS é responsável pela regulação dos serviços concedidos no Estado ou a ele delegados por outros entes federados, em decorrência de norma legal ou regulamentar, disposição convenial ou contratual. A AGERGS tem como atividade fim a regulação multissetorial, além do saneamento, atua também no transporte rodoviário intermunicipal de passageiros, nas modalidades longo curso, metropolitano e de

¹⁴ Fonte: SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas, 2021.

¹⁵ Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - Diagnóstico de Serviços de Água e Esgotos – 2021.

¹⁶ Relatório de Indicadores de Qualidade – Município de Viadutos - AGERGS, 2022

aglomerações urbanas, no transporte hidroviário de passageiros e de veículos, na distribuição e geração de energia elétrica (por convênio com a ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica), nas estações rodoviárias e concessão de rodovias.

O Município tem convênio firmado com a AGERGS para regulação da prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, que são prestados pela CORSAN

No estado do Rio Grande do Sul, a CORSAN – Companhia Rio-grandense de Saneamento é responsável pelo atendimento de quase a totalidade dos municípios. Desta forma, fiscalizações são realizadas envolvendo aspectos da prestação do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário a todos os municípios conveniados com a AGERGS, incluindo Viadutos, bem como específicas, onde realiza-se o acompanhamento do cumprimento, pela empresa, das metas do Plano Municipal de Saneamento Básico e das obrigações do Contrato de Programa.

No que se refere aos Indicadores de Qualidade da prestação dos serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, a Lei 11.445/2007, atualizada pela Lei 14.026/2020, estabelece no artigo 23, incisos I e III:

Art. 23. A entidade reguladora, observadas as diretrizes determinadas pela ANA, editará normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços públicos de saneamento básico, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos: I - padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços; [...] III - as metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;

8.1 INDICADORES DE UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS ¹⁷

8.1.1. NAA - Nível de Atendimento dos Serviços de Água (urbano). Expressa o nível de economias residenciais atendidas com os serviços de abastecimento de água na área urbana do município. Observação: Para este indicador, busca-se a universalização do abastecimento, com percentuais próximos a 100%, apesar disso podem ocorrer valores acima de 100% em virtude da desatualização dos dados populacionais fornecidos pelo IBGE. Nestes casos, considerar o Nível de Atendimento dos Serviços de Água como 100%.

8.1.2. NAE - Nível de Atendimento dos Serviços de Esgotamento Sanitário. Apresenta o nível de economias residenciais atendidas com os serviços de esgotamento sanitário na área urbana do município. Observação: Para este indicador, busca-se a universalização do serviço, com percentuais próximos a 100%, apesar disso podem ocorrer valores acima de 100% em virtude da

¹⁷ Fonte: Relatório de Indicadores de Qualidade – Município de Viadutos - AGERGS, 2022

desatualização dos dados populacionais fornecidos pelo IBGE. Nestes casos, considerar o Nível de Atendimento dos Serviços de Esgotamento Sanitário como 100%.

8.2. INDICADORES CONTINUIDADE E QUALIDADE DOS SERVIÇOS¹⁸

8.2.1. DEC - Duração Equivalente de Interrupção do Sistema de Fornecimento de Água por Economias. Demonstra o intervalo de tempo que, em média, no período de observação, cada economia foi afetada com a descontinuidade do fornecimento de água. Consideradas todas as interrupções no fornecimento de água ao usuário por problemas em qualquer das unidades do sistema de abastecimento, desde a produção até a rede de distribuição, que tenham acarretado prejuízos à regularidade do abastecimento de água.

8.2.2. FEC - Frequência Equivalente de Interrupção do Sistema de Fornecimento de Água por Economias. Evidencia o número de interrupções ocorridas, em média, no período de observação, em cada economia afetada com a descontinuidade do fornecimento de água. Consideradas todas as interrupções no fornecimento de água ao usuário por problemas em qualquer das unidades do sistema de abastecimento, desde a produção até a rede de distribuição, que tenham acarretado prejuízos à regularidade do abastecimento de água.

8.2.3. TAC - Tempo Médio de Atendimento ao Cliente quando da Falta de Água. Apresenta o tempo de atendimento às interrupções não programadas no fornecimento de água ao usuário por problemas em qualquer das unidades do sistema de abastecimento, desde a produção até a rede de distribuição. Inclui, dentre outras, as interrupções decorrentes de queda de energia.

8.2.4. IQA_FQ - Índice de Qualidade da Água Distribuída - Atributos Físico Químicos. Demonstra o índice de qualidade da água distribuída considerando-se os atributos físico-químicos avaliados.

8.2.5. IQA_M - Índice de Qualidade da Água Distribuída - Atributos Microbiológicos. Expressa o índice de qualidade da água distribuída considerando-se os atributos microbiológicos avaliados.

¹⁸ Fonte: Relatório de Indicadores de Qualidade – Município de Viadutos - AGERGS, 2022

8.2.6. IQE - Índice de Qualidade do Esgoto Tratado. Expressa o índice de qualidade do esgoto tratado considerando-se os parâmetros avaliados.

8.3. INDICADORES DE DESEMPENHO COMERCIAL¹⁹

8.3.1. IPF - Índice de Perda de Faturamento. Evidencia o nível de perdas de faturamento em relação ao volume de água produzido.

8.3.2. IH - Índice de Hidrometração. Apresenta o nível de economias com abastecimento de água que possuem medição do consumo através de hidrômetros.

Quadro 23 - Indicadores de qualidade do saneamento para o município de Viadutos relativo ao ano 2 (janeiro a dezembro/2021).

Sigla do Indicador	Precisão	01/2021	02/2021	03/2021	04/2021	05/2021	06/2021	07/2021	08/2021	09/2021	10/2021	11/2021	12/2021
NAA	B	123.64	123.24	123.54	123.75	124.15	124.15	124.46	124.36	124.77	124.15	124.05	124.56
NAE	B	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
DEC	C	0.0	0.0	0.06	0.09	0.0	0.12	0.04	0.0	0.04	0.0	0.02	0.0
FEC	B	0.0	0.0	0.07	0.03	0.0	0.0	0.01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TAC	C	0.0	0.0	2.15	2.36	1.21	46.19	3.19	2.45	28.02	0.0	17.81	0.81
IQA_FQ	A	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
IQA_M	A	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
IPF	C	23.25	32.62	27.19	16.02	17.93	13.84	25.05	23.22	14.45	28.32	30.07	32.17
IH	A	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
IQE	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: Relatório de Indicadores de Qualidade – Município de Viadutos - AGERGS, 2022

Quadro 24 - Relatório de Indicadores de Qualidade – Município de Viadutos - AGERGS, 2022.

Indicador	Acompanhamento do cumprimento da meta		
	<i>NAA – 12/2021 (%)</i>	<i>Meta – Ano 2 (%)</i>	<i>Parecer - AGERGS</i>
NAA	124.56	≥ 95	Meta Atendida
NAE*	<i>NAE – 12/2021 (%)</i>	<i>Meta – Ano 2 (%)</i>	<i>Parecer - AGERGS</i>
	0.0	0.0	-
IPF**	<i>IPF médio - 2021 (%)</i>	<i>Meta – Ano 2 (%)</i>	<i>Parecer - AGERGS</i>
	22.86	27.64	Meta Atendida
IH***	<i>IH médio - 2021 (%)</i>	<i>Meta – Ano 2 (%)</i>	<i>Parecer - AGERGS</i>
	100.0	100	Meta Atendida

Observação: para o indicador NAA podem ocorrer valores acima de 100% em virtude da desatualização dos dados populacionais fornecidos pelo IBGE. Nestes casos, considerar o Nível de Atendimento dos Serviços de Abastecimento de Água como 100%.

Fonte: Relatório de Indicadores de Qualidade – Município de Viadutos - AGERGS, 2022.

¹⁹ Fonte: Relatório de Indicadores de Qualidade – Município de Viadutos - AGERGS, 2022

9. EIXO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

9.1 ASPECTOS GERAIS

A Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e considera que os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são aspectos importantes a serem considerados no Plano de Saneamento Básico. A referida lei define limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos como um conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais que envolvem coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final ambientalmente correto de resíduos sólidos domésticos e resíduos advindos da limpeza urbana.

O descarte inadequado de resíduos sólidos é um problema bastante preocupante devido aos impactos negativos gerados sobre o meio ambiente e a saúde humana. A poluição das águas, ar e solo pode ser causada por este descarte inadequado, além de contribuir para a proliferação de vetores (SISINNO; MOREIRA, 1996; PIMENTEL, 2016).

Conforme o Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos de 2017, ainda existem 1.091 unidades de processamento de resíduos sólidos do tipo lixão no Brasil, conhecidos também como vazadouros a céu aberto (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2019). Este tipo de unidade de processamento é considerada uma prática de disposição inadequada e sua substituição por outras unidades de tratamento está prevista na Lei 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil. Contudo, na prática, pode ser verificada que a realidade do gerenciamento dos resíduos sólidos brasileira ainda não atingiu a eficácia desejada, o que vem trazendo uma série de discussões acerca do tema.

9.2 CARACTERIZAÇÃO DO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA ZONA URBANA.

Nos itens a seguir são expostas as condições dos serviços de limpeza e a situação dos resíduos sólidos no município de Viadutos. Informações acerca de empresas, locais, coleta, transporte, tratamento e destinação final, tanto para os serviços de limpeza urbana, como para os resíduos sólidos em geral são descritas neste documento. Os dados foram obtidos no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), considerando como ano base 2017, e também a partir de informações disponibilizadas pela Prefeitura Municipal de Viadutos.

Quanto aos documentos referentes ao gerenciamento e à gestão de resíduos sólidos, o município de Viadutos possui um Plano de Resíduos Sólidos, elaborado e aprovado em 2014 (PREFEITURA MUNICIPAL DE VIADUTOS, 2014), bem como conta com alguns

apontamentos sobre essa temática na Lei Municipal nº 2.789/2011, que trata sobre a Política Municipal do Meio Ambiente (PREFEITURA MUNICIPAL DE VIADUTOS, 2011).

9.2.1 Serviços de limpeza urbana

Os serviços de limpeza urbana realizados na cidade de Viadutos compreendem: varrição, capina, roçada, poda e ainda remoção de cadáveres de animais.

Os serviços gerais de limpeza urbana são realizados por funcionários da própria prefeitura, nas ruas, praças, canteiros, jardins, e outros locais de domínio público e de responsabilidade da prefeitura municipal.

9.2.1.1 Varrição

Os serviços de varrição das vias públicas são realizados por 03 funcionários da própria prefeitura diariamente pelo turno da manhã, nas áreas centrais do município e conforme demanda, também são realizados em outras áreas públicas. Os resíduos da varrição são destinados aos contêineres de resíduos orgânicos. Em geral, a varrição é realizada manualmente, mas existe também a varrição mecanizada em alguns momentos. Em relação aos gastos do poder público com os serviços de varrição foram gastos no ano de 2021²⁰, R\$ 83.561,47.

9.2.1.2 Capina e roçada.

Os serviços de capina e roçada dos espaços públicos do município de Viadutos são coordenados pela Prefeitura Municipal e realizados por dois funcionários públicos conforme demanda.

9.2.1.3 Poda.

Os serviços de poda em vias públicas, praças, canteiros e outros espaços públicos de responsabilidade da municipalidade são realizados por funcionários da prefeitura em parceria com a Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, a qual é encarregada pela liberação das licenças solicitadas.

9.2.1.4 Remoção de cadáveres de animais.

A remoção de animais mortos no município de Viadutos é realizada pelo próprio agente público conforme demanda.

²⁰ Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2021.

9.2.2 Resíduos sólidos.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), através da Norma Brasileira Regulamentadora (NBR) 10.004/2004, define resíduos sólidos como aqueles resíduos resultantes de atividades industriais, domésticas, hospitalares, comerciais, agrícolas, de serviços e de varrição, quase apresentam em estado sólido e semissólido. Os lodos oriundos de estações de tratamento de água, resíduos gerados em instalações de controle de poluição, líquidos que possuem características inviáveis de serem tratadas para lançamento posterior em rede pública de esgoto ou corpos d'água também são considerados resíduos sólidos.

No que se refere à classificação, a Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), classifica os resíduos sólidos de acordo com sua origem conforme exposto abaixo. Essa classificação foi adotada para desenvolvimento do diagnóstico do eixo de resíduos para o município de Viadutos.

Resíduos domésticos: são oriundos de atividades domésticas em residências urbanas.

Resíduos de limpeza urbana: são aqueles originados da limpeza pública urbana, incluindo resíduos de varrição, limpeza de praias, galerias, restos de podas, limpeza de vias públicas entre outros resíduos similares.

Resíduos sólidos urbanos: são constituídos pelos resíduos domésticos e pelos resíduos de limpeza urbana.

Resíduos comerciais: são originados em diversos estabelecimentos comerciais e prestadoras de serviço como lojas, mercados, bares, entre outros. São constituídos pelos mais variados tipos de resíduos dependendo do comércio e serviço prestado podendo envolver resíduos de limpeza urbana, resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, resíduos de saúde, resíduos da construção civil e resíduos de serviços de transporte.

Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: são aqueles resíduos gerados nas atividades de saneamento, os quais são considerados resíduos sólidos urbanos, ou seja, são basicamente constituídos de resíduos domésticos e resíduos de limpeza urbana.

Resíduos industriais: são aqueles resíduos decorrentes de processos produtivos e instalações industriais.

Resíduos de serviços de saúde: são resíduos originários de todo e qualquer serviço de saúde. São gerados em hospitais, farmácias, pet shops, clínicas, clínicas veterinárias entre outros locais que fazem o uso de produtos de serviço de saúde e que gerem resíduos como: seringas, agulhas, remédios vencidos, sangue, etc. Os resíduos de serviços de saúde são regulamentados segundo normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS.

Resíduos da construção civil: são aqueles gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil.

Resíduos agrossilvilpasticos: são aqueles gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais como embalagens de adubos, defensivos agrícolas, agroquímicos, entre outros.

Resíduos de serviços de transportes: são constituídos de resíduos sépticos, ou seja, possuem grande potencialidade de possuir germes trazidos de outros locais para portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira que podem veicular doenças provenientes de outras localidades.

Resíduos de mineração: são os resíduos gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

9.2.2.1 Resíduos domésticos.

Os resíduos conhecidos como domésticos ou domiciliares, são aqueles provenientes de atividades cotidianas nas residências. Apresentam grande variedade em sua composição, sendo em maioria de origem orgânica como: alimentos, cascas, sobras, etc, e o restante é composto por resíduos inorgânicos como: embalagens, garrafas, latas, vidros, papel, entre outros resíduos passíveis de reutilização e/ou reciclagem.

Os resíduos domiciliares orgânicos são compostos de matéria de origem animal ou vegetal, os quais sofrem intenso processo de degradação gerando o chorume como resultado deste processo. O chorume é um líquido resultante da putrefação de material orgânico sendo um dos principais elementos impactantes associado aos líquidos percolados existentes, o que pode causar impacto ambiental negativo se descartado de forma incorreta.

Os resíduos domésticos recicláveis são aqueles que apresentam potencial de reutilização ou reciclagem após serem descartados e por esse motivo recebem coleta e tratamento diferenciado dos resíduos orgânicos.

Os serviços que compõem o manejo de resíduos sólidos domésticos no município de Viadutos, em sua zona urbana, são realizados totalmente através da coleta seletiva, na qual existe a separação entre resíduos secos e orgânicos, sendo nesta data realizados pela empresa GA Ambiental Coleta de Resíduos Ltda.

A coleta seletiva de resíduos domésticos é realizada cinco vezes por semana durante meio turno por caminhões compactadores (Figura 26) para os resíduos orgânicos e caminhões com carroceria aberta para os resíduos recicláveis. Nas segundas, quartas e sextas-feiras é realizada a coleta de resíduos orgânicos e, nas terças e quintas-feiras é realizada a coleta de

resíduos recicláveis. Na zona rural a coleta de resíduos secos é feita mensalmente conforme roteiro estabelecido pela Prefeitura Municipal.



Figura 26 - Caminhões utilizados na coleta seletiva dos resíduos sólidos urbanos.
Fonte: GA AMBIENTAL, 2022.

Há, ainda, a lixeiras implantadas (Figura 27), distribuídas em diferentes áreas da região da zona urbana do município, sob as dimensões de 35 x 52 x 47cm, e com a separação de materiais orgânicos e materiais recicláveis. O município utiliza a segregação simplificada dos resíduos sólidos em secos e orgânicos.



Figura 27 - Coletores de resíduos secos e orgânicos.
Fonte: Secretaria Municipal de Administração.



Figura 28 - Contêineres utilizados para segregação de resíduos sólidos domiciliares.

No centro da cidade há 16 contêineres (Figura 28) com capacidade de 1.000 litros cada um, para a coleta seletiva dos resíduos sólidos domésticos, os quais foram instalados na área central do município a fim de suportar o montante mais elevado de resíduos gerados por esta área devido a maior densidade demográfica e a presença de comércio que destinam seus resíduos a coleta seletiva municipal.

Os contêineres são fabricados em polietileno com proteção UV, ideais para serem utilizados em ambientes externos, pois possuem resistência para não sofrer desgastes conforme a exposição às intempéries. Estes contêineres possuem munhão para basculamento em caminhões, facilitando a coleta seletiva, também possuem 4 rodízios giratórios, sendo 2 com freio, tampa e dreno para limpeza. Os contêineres devem passar por uma lavagem mensal, que deve ser realizada no local onde estiverem alocados por um caminhão adaptado para o serviço.

Nas áreas mais afastadas do centro do município, onde não existem contêineres ou lixeiras implantadas pela prefeitura para a coleta seletiva, os resíduos são dispostos em outros tipos de lixeiras adquiridas ou fabricadas pelos próprios moradores, mas muitas vezes os resíduos são dispostos de maneira inadequada, no passeio, sem proteção (lixeira) contra animais errantes que podem causar o espalhamento desses resíduos pelas vias.

Nos projetos de loteamento, para sua aprovação, deverá estar prevista a implantação de kit de lixeiras para a coleta seletiva do lixo, no início e fim dos quarteirões²¹.

Assim, todo novo loteamento implantado no Município, a partir da vigência da Lei Municipal nº 3.441/2021, haverá a obrigação de instalação de lixeiras para que o projeto seja aprovado.

A empresa GA Ambiental Coleta de Resíduos Ltda é, nesta data, a responsável, pelo transporte até a destinação final dos resíduos sólidos urbanos coletados no município de Viadutos. Os resíduos orgânicos são encaminhados ao município de Getúlio Vargas/RS, com empresa devidamente licenciada pela FEPAM até a data de 25/04/2023. Os resíduos secos são encaminhados para a reciclagem. O valor contratual do serviço de coleta seletiva, vigente é de R\$ 29.488,33 mensais.

No que se refere ao atendimento da coleta dos resíduos, 49% da população é atendida com frequência diária, enquanto que 51% é atendida com frequência de uma vez por mês (área rural). Segundo dados do SNIS, a população urbana atendida pelo serviço de coleta domiciliar direta é de 2.334 habitantes.

No SNIS a quantidade recolhida na coleta seletiva executada pela Prefeitura ou SLU é de 714,0 toneladas/ano. A quantidade recolhida na coleta seletiva executada por empresa contratada pela Prefeitura é de 540,0 toneladas/ano. Não há recolhimento na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores. A quantidade total recolhida pelos agentes executores da coleta seletiva acima mencionados é de 1.254,0 toneladas/ano.

9.2.2.2 Resíduos de Serviços de Saúde.

Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) envolvem os resíduos que são gerados em serviços de atendimento à saúde humana ou animal, ou seja, gerados em hospitais, unidade de saúde, farmácias, drogarias, bancos de sangue, consultórios médicos e odontológicos, laboratórios de análises clínicas, hospitais veterinários, entre outros estabelecimentos

²¹ Previsão dada pela Lei Municipal nº 3.441/2021, de 08 de dezembro de 2021.

semelhantes. Segundo a resolução nº 358/2005 do CONAMA e nº 306/2004 da ANVISAB, os resíduos são classificados em diferentes grupos, conforme apresentado a seguir:

Grupo A: grupo dos resíduos que podem conter presença de agentes biológicos que apresentam risco de infecção. Este grupo ainda é subdividido em 5, que são: A1, A2, A3, A4 e A5.

A1: resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados; descarte de vacinas de microrganismos vivos ou atenuados; resíduos de laboratório de manipulação genética; culturas e estoques de microrganismos; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes classe de risco 4, microrganismos com relevância epidemiológica e risco de disseminação ou causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido; bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas por contaminação ou por má conservação, ou com prazo de validade vencido, e aquelas oriundas da coleta incompleta; sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.

A2: carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações, e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microrganismos epidemiológica e com risco de disseminação, que foram submetidos ou não a estudo anatomopatológico ou confirmação diagnóstica.

A3: peças anatômicas (membros) do ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500g ou estatura menor que 25cm ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou familiares.

A4: kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores, quando descartados; filtros de ar e gases aspiradores de área contaminadas; membrana filtrante de equipamento médico-hospitalar e de pesquisa, entre outros similares; sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham nem sejam suspeitos de conter agentes Classe de Risco 4, nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou microrganismos causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita e contaminação com príons; resíduos de tecido adiposo proveniente de lipoaspiração,

lipoescultura ou outros procedimentos de cirurgia plástica que gere este tipo de resíduo; recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenham sangue ou líquidos corpóreos na forma livre; peças anatômicas (órgãos e tecidos) e outros resíduos provenientes de procedimento cirúrgicos ou de estudos anatomopatológicos ou de confirmação diagnóstica; carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações; bolsas transfusionais vazias ou com volume residual pós-transfusão.

A5: órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, materiais perfurocortantes ou escarificantes e demais materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação com príons.

Grupo B: este grupo é constituído por resíduos que contém substâncias químicas que podem causar riscos à saúde ou ao meio ambiente, levando em conta parâmetros e características como corrosividade, toxicidade, inflamabilidade e reatividade. Produtos hormonais, antimicrobianos, digitálicos, são exemplos dos resíduos dessa classe.

Grupo C: os resíduos que constituem esse grupo são os resultantes de atividades humanas que contenham materiais radionuclídeos em quantidade superiores aos limites de isenção especificados nas normas do CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não revista. Rejeitos radioativos contaminados com radionuclídeos são os resíduos que se enquadram neste grupo.

Grupo D: fazem parte deste grupo os resíduos que não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, como resíduos domiciliares, papel de uso sanitário e fralda, absorventes higiênicos, resto alimentar de paciente, peças descartáveis, resto alimentar de refeitório, entre outros.

Grupo E: materiais perfurocortantes ou escarificantes, como agulhas, lâminas de barbear ou de bisturi, ampolas de vidro, e todos os utensílios de vidro quebrados em laboratório e outros exemplos similares.

São gerados cerca de 1,3 toneladas/ano de resíduos de saúde no município de Viadutos, sendo que a coleta e transporte dos resíduos dos mesmos vêm sendo, nesta data, realizado pela empresa Atitude Ambiental Ltda, que possui licença de operação vigente para a unidade de armazenamento temporário de resíduos de serviço de saúde para posterior transferência para tratamento (LO nº 03262/2019), bem como para realização do transporte rodoviário de produtos ou resíduos perigosos (LO nº 05052/2018).

Os resíduos são armazenados temporariamente em bombonas de polietileno (Figura 29), que ficam alocadas em uma área fora da UBS, mas protegidas por grades e cadeados, impedindo que haja o contato com as pessoas externas, posteriormente são transportados por veículos coletores do tipo caminhão baú até a unidade de tratamento da empresa, localizada na cidade de Dois Vizinhos/PR onde recebem os procedimentos adequados de tratamento. A Unidade Básica de Saúde (UBS) de Viadutos, não possui serviço de tratamento aos resíduos de saúde, sendo assim, o tratamento e disposição final é de responsabilidade da empresa terceirizada, contratada para esta finalidade.



Figura 29 - Armazenamento temporário de resíduos infectantes gerados na UBS

Os resíduos dos subgrupos A1, A4 e Grupo E, recebem tratamento por autoclavagem na Unidade de Tratamento da empresa terceirizada e em seguida são encaminhados para destinação final em aterro sanitário licenciado. Os resíduos de risco biológico especial (subgrupos A2, A3 e A5), são incinerados e as cinzas resultantes são encaminhadas para disposição final em aterro industrial.

Para resíduos da classe B, as tecnologias utilizadas no tratameto são executadas através da incineração, neutralização, estação de tratamento de efluentes com destinação em aterro industrial Classe I.

9.2.2.3 Resíduos da construção civil.

Segundo a resolução CONAMA nº 307/2002, os resíduos da construção civil são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, como também os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rocha, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, etc. Os resíduos da construção civil são classificados em conformidade com a Resolução CONAMA nº 307/2020, como:

Classe A: resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados provenientes de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem, de construção, demolição, reformas e reparos de edificações e de processos de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas produzidas nos canteiros de obras.

Classe B: são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeira e gesso.

Classe C: são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação.

Classe D: são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolição reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Aproximadamente 1 ton/ano de resíduos de construção civil é gerada no município de Viadutos.

9.2.2.4 Resíduos industriais.

A Resolução CONAMA nº 313/2002 define resíduos sólidos industriais como todo o resíduo que resulte de atividades industriais e que se encontre no estado sólido, semi-sólido, gasoso – quanto contido, e líquido – cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistema de tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição.

No setor industrial do município de Viadutos, destacam-se o setor alimentício, agroindustriais, atividades de prestação de serviços, produtos agropecuários, entre outros, a maioria de pequeno porte, sendo assim, não existe levantamento quantitativo de resíduos industriais gerados.

9.2.3 Áreas de risco de contaminação e áreas contaminadas.

As áreas contaminadas ou com risco de contaminação são definidas como locais onde foi comprovada poluição causada por resíduos e substâncias que foram depositadas, armazenadas, acumuladas, enterradas ou infiltradas de maneira planejada ou por ocorrência de

imprevistos e que oferecem riscos à saúde e bem estar da população, fauna e flora, segurança, qualidade do ar, água, solo e planejamento urbano e rural.

O município de Viadutos possui área localizada na Linha Bonita oriunda de desativação de um antigo lixão a céu aberto. A área encontra-se em estágio de recuperação com vegetação de cobertura conforme demonstrado nas Figuras 30 e 31.



Figura 30 – Área antigo lixão desativado
Fonte: Secretaria Municipal de Administração



Figura 31 – Área antigo lixão desativado
Fonte: Secretaria Municipal de Administração

O município encaminha para a FEPAM – Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler, relatórios, laudos, análises do solo e relatório fotográfico do local para acompanhamento da recuperação ambiental da área.

9.2.4 Situação dos resíduos na Área Rural.

Na área rural a maioria dos resíduos orgânicos são lançados em valas para compostagem gerando adubo orgânico para hortas ou até mesmo para pequenas plantações, visto que não há coleta deste tipo de resíduo.

Os resíduos provenientes da criação de animais (estercos) são dispostos em solo agrícola para atuar com a função de fertilizante.

Outro tipo de resíduo gerado no meio rural que é motivo de preocupação devido aos graves riscos de contaminação ambiental que podem causar, são as embalagens de agrotóxicos e produtos veterinários, os quais estão sujeitos à logística reversa.

O município realiza a coleta anual de embalagens de defensivos agrícolas, transportados para destinação final na reciclagem. O resultado da coleta depende principalmente da participação ativa dos agricultores. Contudo, torna-se necessária uma sensibilização ambiental dos agricultores em relação a este aspecto para que seja realizado o descarte ambientalmente adequado destes resíduos.

Conforme mencionado anteriormente, a coleta de resíduos recicláveis na zona rural ocorre mensalmente, em alguns pontos definidos pela prefeitura municipal, cabendo aos moradores transportarem seus resíduos até este local para a coleta.

10 DIAGNÓSTICO DO EIXO DRENAGEM URBANA DE ÁGUAS PLUVIAIS

10.1 ASPECTOS GERAIS

A drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas são definidos pela Lei Federal nº 11.445/2007, como o:

(...) conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbana (BRASIL, 2007).

Deste modo, o conceito de drenagem urbana não deve limitar-se apenas aos aspectos de engenharia estritamente técnicos, uma vez que engloba o conjunto de todas as ações e medidas a serem implantadas visando à atenuação de riscos e prejuízos oriundos de cheias, inundações e processos erosivos.

Levando em conta que o sistema de drenagem é o principal meio de escoamento de água da chuva, o gerenciamento adequado dessas estruturas, aliado a um planejamento urbano apropriado, é imprescindível. Sem um sistema satisfatório, as precipitações podem ocasionar expressivos danos à população e ao município, como: erosão, alagamentos, enxurradas, aumento da transmissão de doenças e perdas materiais (DAL-PRÁ, 2016).

O gerenciamento dos sistemas de drenagem urbana nas cidades brasileiras é realizado, normalmente pelas prefeituras municipais, essa sendo considerada uma prática adotada em grande parte das cidades do mundo. Contudo, ainda há escassez de uma visão universal que integre esse processo de gerenciamento ao planejamento urbano, o que resulta em sistemas ineficientes ou inexistentes (CANHOLI, 2014).

Diante disso, observa-se a importância e verifica-se a necessidade de planejar ações preventivas e corretivas relativas aos sistemas de drenagem urbana nos municípios do país. Ainda, é válido salientar que tais ações devem ser desenvolvidas de forma integrada, de modo a abranger toda a bacia hidrográfica e considerar os diferentes aspectos que a caracterizam.

10.2 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL NA ZONA URBANA.

Tradicionalmente, a drenagem urbana é composta pela junção de dois sistemas distintos, a microdrenagem e a macrodrenagem, que são planejadas e projetadas de formas diferentes, mas com o objetivo principal de escoar a água superficial para um ponto exutório.

O setor responsável pela manutenção dos serviços de drenagem é a Secretaria Municipal de Viação, Obras públicas e Serviços Urbanos, que inclui a manutenção do sistema existente (limpeza das sarjetas e bocas de lobo, desobstrução de galerias e canais pluviais), conforme demanda e, não por intervenções periódicas.

Atualmente não há nenhum tipo de cobrança ou taxa específica pelo serviço de drenagem, sendo o custeio feito a partir dos recursos do orçamento geral do município. Também não existe um plano diretor do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas - DMAPU no município e nem cadastro técnico de obras lineares.

10.2.1 Sistema de microdrenagem.

O sistema de microdrenagem é responsável pela captação da água pluvial e sua condução até o sistema de macrodrenagem, realizada através de meio-fio, sarjetas, bocas de lobo, condutos forçados, poços de visita, galerias subterrâneas, emissário, entre outros.

No município o sistema de microdrenagem é formado por sarjetas, bocas de lobo e tubulações pluviais subterrâneas que serão abordadas a seguir.

10.2.1.1 Sarjetas

Uma sarjeta pode ser entendida como um canal triangular longitudinal que tem como principal função coletar e transportar a água superficial da faixa pavimentada das vias públicas até as bocas de lobo evitando a inundação do pavimento. Para que este sistema opere em condições adequadas é necessário que a declividade da rua favoreça o escoamento por gravidade, e que a mesma tenha manutenção frequente.

O meio-fio deve possuir uma altura bem definida e as entradas das casas não devem “invadir” a rua, sendo realizado um rebaixamento da calçada para que os veículos possam acessar as garagens dos domicílios, isso facilita o escoamento da água na sarjeta. Outro ponto a ser observado é a passagem criada para a água fluir entre as lombadas e as calçadas, o que normalmente é canalizada sem a realização de estudos a fim de avaliar a capacidade suporte do conduto fechado.

10.2.1.2 Bocas de lobo

Bocas de lobo são dispositivos de captação de águas superficiais, que se localizam junto ao meio-fio e transportam essas águas até as galerias ou canais. Conforme revelou um estudo da Secretaria Nacional de Saneamento (2017) existem cerca de 400 bocas de lobo

espalhadas pelas vias públicas do município. Entretanto, não há nenhum poço de visita o que dificulta a manutenção e limpeza das galerias subterrâneas, mesmo assim a prefeitura realiza a manutenção do sistema.

No centro da cidade estão implantadas dois tipos de bocas de lobo. O sistema mais antigo, mas que atende a demanda de água, contudo nota-se a presença de plantas e alguns resíduos domiciliares que não foram retidos pelas grades. Já o sistema que foi recentemente instalado na Avenida Brasil possui um dispositivo que evita o mau cheiro, uma vez que a boca de lobo somente irá abrir quando tiver fluxo de água passando por ela.

A Secretaria de Obras realiza manutenção, mas ela se torna mais difícil uma vez que, no sistema antigo, as grades estão concretadas no pavimento. Materiais e detritos como lixo, poderão ser levados pela chuva às galerias subterrâneas e eventualmente podem, com o acúmulo, entupir o sistema de drenagem.

10.2.1.3 Tubulações pluviais.

A água proveniente do escoamento superficial é direcionada pelas bocas de lobo para tubulações pluviais subterrâneas que irão conduzir a água para cursos d'água próximos da área urbana. Atualmente existem 8,8km de vias públicas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos, o que representa uma taxa de cobertura de 33,08%.



Figura 32 – Tubos de concreto com diâmetro de 30 cm usados nas tubulações pluviais subterrânea da Rua Pe. Henrique Koch.

10.2.2 Sistema de macrodrenagem.

No perímetro urbano, há cerca de 1,50 km de cursos d'água naturais perenes, ou seja, aqueles que sempre possuem água fluindo em seu leito. Desses corpos hídrico, nenhum possui canalização aberta ou diques construídos e, somente 13,3% deles possuem canalização fechada, o que representa 0,20 km. Cabe salientar que apenas 0,02 km dos cursos d'água foram retificados.

Em relação ao sistema de macrodrenagem não há dados sobre cursos d'água que tiveram rebaixamento do leito, desassoreamento ou algum tipo de intervenção. Também não há parques lineares naturais (valas de infiltração), canais abertos artificiais ou algum tipo de reservatório para armazenamento da água pluvial, cabe salientar que não existe tratamento para a água coletada nas bocas de lobo e encaminhadas pelas galerias para os corpos hídricos.

10.3 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL NA ZONA RURAL.

Na zona rural do município algumas comunidades têm sofrido nos últimos anos com inundações que tem causados severos prejuízos para a agricultura e pecuária, impedindo até o deslocamento nas estradas. Podem-se citar as comunidades de: Rio Marcelino, Linha Santana, Vila Rica, Monte Claro, São José e Barbosa.

A vegetação nativa é pouca encontrada nas proximidades dos corpos hídricos, muito devido a intensa expansão da agricultura e das próprias estradas que ligam as comunidades e estão situadas nas margens dos rios, conforme observado na Figura 37. Essas áreas são regiões conhecidas com Áreas de Preservação Permanente (APP) e devem ser protegidas por lei por uma faixa de vegetação que corresponde a largura do rio.



Figura 33 - Danos causados pela inundação de rios na zonal rural do município.
Fonte: Prefeitura Municipal de Viadutos (2017).

A vegetação situada em áreas de APP nas margens dos rios, classificada como mata ciliar, pode ser definida como uma variável na função de indicador da qualidade dos ambientes associados aos recursos hídricos superficiais, haja visto as interações estabelecidas entre esse descritor e a s condições gerais dos recursos hídricos, tanto em termos de qualidade coo de quantidade. A ausência desta vegetação torna as margens dos rios vulneráveis à erosão ocasionada pela ação hídrica, aumentando a incidência de inundações há obstrução da calha do rio por sedimentos.

Dentre os eventos hidrológicos que mais afetam os municípios estão: (i) *inundações*: transbordamento das águas de um curso d'água, atingindo planícies e áreas mais próximas do corpo hídrico; (ii) *alagamentos*: acúmulo momentâneo de água em determinados locais por deficiência no sistema de drenagem; (iii) *enxurradas*: escoamento superficial de água de forma concentrada e com alta energia de transporte, todas diretamente relacionadas com precipitações pluviais intensas.

No município a gestão dos riscos associados a eventos hidrológicos compete à Coordenação Municipal de Defesa Civil (COMDEC).

Atualmente não há instrumentos de monitoramento e controle hidrológico, sistemas de alerta de riscos hidrológicos (alagamentos, inundações, enxurradas) e mapeamento de áreas de risco de inundação dos cursos d'água urbano. Não existe nenhum cadastro de domicílio no SNIS com risco de inundação.

No Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID), há registro nos últimos 05 anos de um caso de enxurrada e nenhum caso de alagamento ou inundações.

No mesmo sistema não há registro, nos últimos 5 anos, de pessoas desabrigadas ou desalojadas decorrentes de eventos hidrológicos impactantes. Nenhuma pessoa morreu em decorrência desses eventos.

11. SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS EXISTENTES

O Quadro 21 apresenta, de forma sumarizada, os problemas identificados a partir das informações levantadas no diagnóstico dos quatro eixos, sendo esses: Sistema de Abastecimento de Água; Sistema de Esgotamento Sanitário; Resíduos Sólidos Urbanos e Sistema de Drenagem.

O objetivo da apresentação deste quadro é a visualização, em um contexto geral, da situação atual dos sistemas de saneamento básico do município de Viadutos. Além disso, visa também auxiliar na compreensão das propostas do prognóstico, tópico que será abordado a seguir.

Quadro 25 – Síntese dos problemas identificados nos sistemas de saneamento básico do município de Viadutos.

TÓPICO OU SERVIÇO	PROBLEMAS IDENTIFICADOS
ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Captação	Risco de contaminação do manancial superficial.
	Inexistência de mananciais alternativos caso seja necessário.
ESGOTAMENTO SANITÁRIO	

Zona urbana	Considerável percentual do esgoto sem coleta e sem tratamento.
	Rede pública de coleta, tratamento e disposição final do esgoto doméstico ou solução individual de tratamento de esgoto e disposição final dos efluentes.
	Dados atualizados relativos à quantificação e à caracterização do esgoto.
Zona rural	Fragilidade na coibição de descarte em corpos hídricos sem nenhum tratamento do esgoto doméstico.
	Fiscalização do sistema de tratamento do tipo individual para esgoto doméstico.
	Dados relativos à quantificação e à caracterização do esgoto.
RESÍDUOS SÓLIDOS	
Zona rural	Não há recolhimento de resíduos orgânicos, sendo que os mesmos são destinados, em geral, a composteiras nas propriedades para a obtenção de adubo.
	Há a geração de um montante elevado de embalagens de agrotóxicos e produtos veterinários, os quais estão sujeitos a logística reversa.
DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	
Zona urbana	Redes de microdrenagem não contemplam todas as ruas pavimentadas.
Zona rural	Deficiência de vegetação em algumas Áreas de Preservação Permanente (APP) localizadas na área rural.
	Ocorrência de alagamentos em pontos da área rural.

12. PROGNÓSTICO DOS SISTEMAS EXISTENTES E ALTERNATIVOS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO

Para fins de planejamento e organização do prognóstico, o horizonte das metas e dos objetivos do Plano Municipal de Saneamento Básico e de Resíduos Sólidos de Viadutos foi definido da seguinte forma:

Curto prazo – entre 2022 e 2026 (período inferior a 4 anos);

Médio prazo – entre 2022 e 2032 (período entre 5 e 10 anos);

Longo prazo – entre 2022 e 2042 (período entre 11 e 20 anos).

12.1 EIXO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

12.1.1 Metas para o abastecimento de água

12.1.1.1 Metas em curto prazo

a) Programa de proteção e controle do manancial superficial: cercar o entorno da barragem, melhorar a sinalização do local e construir uma passarela de acesso ao poço de captação de água. (Responsabilidade da concessionária);

b) destinação correta para o lodo gerado na ETA. (Responsabilidade da concessionária);

c) realizar levantamento/diagnóstico na zona rural sobre o sistema de abastecimento de água nas propriedades rurais.

12.1.1.2 Metas em médio prazo

a) identificação de mananciais superficiais e/ou subterrâneos alternativos para o fornecimento de água em situações de estiagem ou outro agravante.

12.1.1.3 Metas em longo prazo

a) Prover com abastecimento de água potável 90% das propriedades rurais, para consumo humano.

12.2 EIXO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Estima-se que eram gerados, no município, efluente bruto a uma vazão de 1,8 L/s, no ano de 2016, com carga total DBO de 143,6 kg/dia, apenas contabilizando as atividades da população urbana. Em relação a população rural, não existem dados quantitativos ou qualitativos (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2016).

Tendo em vista a projeção de redução da população no horizonte do plano, pode-se considerar que a quantidade de efluente bruto gerado em Viadutos tende a diminuir nos próximos 20 anos.

Com isso, o objetivo do plano em relação ao esgotamento doméstico é a promoção da universalização do sistema de coleta, transporte, tratamento e disposição final do esgoto sanitário para a população do município. Esse objetivo será alcançado através das metas elencadas a seguir, categorizadas em perímetro urbano e perímetro rural, de acordo com as particularidades das regiões do município.

O Município possui Lei Municipal nº 2.584/2010, que para a liberação do Habite-se fica condicionado à apresentação dos documentos fiscais que representem, no mínimo 50% do valor do custo da compra dos materiais utilizados na obra construída, bem como a existência de sistema de tratamento primário de esgoto cloacal na residência.

A Vigilância Sanitária Municipal, através do Fiscal de Saúde e Meio ambiente, vistoria a obra e certifica, mediante laudo de vistoria, a existência de sistema de tratamento primário do esgoto cloacal na residência, que deverá conter fossa séptica e filtro anaeróbico, no caso de haver rede de esgoto misto no local.

12.2.1 Metas para o esgotamento sanitário na zona urbana

12.2.1.1 Metas em curto prazo

- a) realizar diagnóstico dos sistemas de tratamento individuais de esgoto sanitário, existentes;
- b) realizar diagnóstico contendo informações das disposições final dos efluentes oriundos dos sistemas individuais de tratamento, existentes;
- c) criar projetos de educação ambiental, visando sensibilizar os munícipes em relação à implementação de sistemas de esgotamento sanitário;
- d) continuar exigindo em 100% das novas construções com exigência de habite-se, através de fiscalização, a existência de sistema de tratamento de esgoto sanitário de acordo com sistema adequado já instituído pela legislação municipal.

12.2.1.2 Metas em médio prazo

- a) executar projetos sociais de educação ambiental, visando sensibilizar os munícipes em relação à implementação de sistemas de esgotamento sanitário;
- b) exigir que as indústrias instaladas no município e as que venham a se instalar se adequem aos sistemas de esgotamento sanitário;
- c) continuar exigindo em 100% das novas construções, através de fiscalização, a existência de sistema de tratamento de esgoto sanitário de acordo com sistema adequado já instituído pela legislação municipal;
- d) implantar o Programa de Limpeza programada de Soluções Individuais de esgotamento sanitário, público e compulsório, conforme Resolução Normativa nº 65/2022-AGERGS, a qual disciplina a prestação deste serviço pela CORSAN, ou normativa sucessora.

12.2.1.3 Metas em longo prazo

- a) concluir o Programa de Limpeza programada de Soluções Individuais de esgotamento sanitário, público e compulsório, conforme Resolução Normativa nº 65/2022-AGERGS, a qual disciplina a prestação deste serviço pela CORSAN, ou normativa sucessora.
- b) fiscalizar e exigir que todo o perímetro urbano conte com sistema individual, transporte e tratamento do esgoto sanitário, de acordo com as responsabilidades de cada uma das partes, sendo essas: Prefeitura Municipal, Companhia Concessionária e munícipes;

c) continuar exigindo em 100% das novas construções, através de fiscalização, a existência de sistema de tratamento de esgoto sanitário de acordo com sistema adequado já instituído pela legislação municipal.

12.2.2 Metas para o esgotamento sanitário na zona rural

12.2.2.1 Metas em curto prazo

- a) Efetuar levantamento do sistema de esgoto sanitário residencial e industrial;
- b) verificar e fiscalizar a instalação do sistema de tratamento individual já implementado em residências;
- c) fiscalizar e exigir a manutenção periódica dos sistemas de coleta e tratamento do esgoto sanitário;
- d) criar projetos de educação ambiental, visando sensibilizar os munícipes em relação à implementação de sistemas de esgotamento sanitário.

12.2.2.2 Metas em médio prazo

- a) Exigir a implementação de sistema de tratamento individual para as novas residências e fiscalizar as já existentes;
- b) executar projetos de educação ambiental, visando sensibilizar os munícipes e indústrias em relação à implementação de sistemas de esgotamento sanitário;
- c) exigir que as indústrias já instaladas no município e as que pretendem se instalar se adequem aos sistemas de esgotamento sanitário.

12.2.2.3 Metas a longo prazo

- a) Fiscalizar e exigir que todas as unidades familiares e industriais da zona rural tenham implantado sistema de esgotamento sanitário;
- b) projetar sistema de reuso de águas pluviais.

12.3 EIXO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão adequada de todos os resíduos sólidos gerados no município de Viadutos compreende uma parte importante do Plano de Saneamento Básico de qualidade, sendo assim, transporte e descarte ambientalmente adequados de todos os resíduos sólidos gerados no município. É importante salientar que tais objetivos serão alcançados através de metas de curto, médio e longo prazo divididas para a zona urbana e zona rural.

12.3.1 Metas para os resíduos sólidos na zona urbana

12.3.1.1 Metas em curto prazo

a) Criar programas de educação ambiental voltado aos 5R's da sustentabilidade: Reduzir, Repensar, Recusar, Reaproveitar e Reciclar e também voltado à segregação dos resíduos sólidos, sensibilizando a população acerca da importância da correta separação dos resíduos gerados;

b) fazer cumprir a legislação federal, estadual e municipal acerca da coleta seletiva, o transporte, a reciclagem e a destinação final de resíduos sólidos através da fiscalização dos serviços públicos e privados geradores de resíduos;

c) adquirir novas lixeiras e implantá-las em toda a área urbana, atendendo as cores indicadas pela legislação para a segregação simplificada de resíduos sólidos urbanos (secos e orgânicos);

d) garantir a correta gestão de todos os RSS de estabelecimentos públicos;

e) ampliar o programa de coleta de resíduos especiais e divulgar para a população;

f) implementação dos ecopontos para coleta e descarte adequado de lâmpadas, pilhas, baterias, etc.

g) campanha com o comércio local para a distribuição de ecobags, reduzindo o uso de sacolas plásticas.

12.3.1.2 Metas de médio prazo

a) implementar projetos enfatizando a necessidade de diminuir a geração de resíduos, reduzindo o desperdício;

b) buscar a melhoria na gestão dos resíduos da construção civil no município.

12.3.1.3 Metas de longo prazo

a) Estabelecer, definir e implantar solução definitiva para resíduos da construção civil.

12.3.2 Metas para os resíduos sólidos na zona rural

12.3.2.1 Metas em curto prazo

a) Criar programas de educação ambiental voltado aos 5R's da sustentabilidade: Reduzir, Repensar, Recusar, Reaproveitar e Reciclar e também voltado à segregação dos resíduos

sólidos, sensibilizando a população acerca da importância da correta separação dos resíduos gerados;

- b) incentivar a população a destinar corretamente os resíduos recicláveis na coleta seletiva;
- c) realizar campanhas de orientação para a execução de pequenas composteiras no perímetro rural;
- d) instruir, fiscalizar e conscientizar a população acerca da correta destinação de resíduos especiais sujeitos a logística reversa, principalmente embalagens de agrotóxicos e produtos veterinários;
- e) criar programas de coleta de resíduos especiais e divulgar para a população;
- f) campanha de conscientização na separação e coleta do lixo seco em meio rural.

12.3.2.2 Metas em médio prazo

- a) Executar a implantação de composteiras fornecendo apoio técnico público às famílias interessadas;
- b) monitoramento de áreas que servem como depósito clandestino de resíduos sólidos.

12.3.2.3 Metas a longo prazo

- a) Reduzir a quantidade de resíduos destinados a aterro e reciclar mais.

12.4 EIXO DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

12.4.1 Metas para a drenagem de águas pluviais na zona urbana

12.4.1.1 Metas em curto prazo

- a) Exigir na forma da lei que não sejam construídas rampas de acesso de veículos para acesso as residências de forma a desviar o escoamento da água;
- b) eliminar e/ou atenuar os problemas de obstruções do sistema de drenagem pelo acúmulo de resíduos sólidos e vegetação;
- c) continuar a limpeza das sarjetas e bocas de lobo.

12.4.1.2 Metas em médio prazo

- a) Mapear os sistemas de microdrenagem pluvial identificando dimensões e condições do mesmo;
- b) ampliar vias públicas com sistema de drenagem pluvial;

c) exigir implantação de sistema de drenagem pluvial nos novos loteamentos, observando-se as necessidades de atendimento de quantidade de lotes e declividade do terreno.

12.4.1.3 Metas a longo prazo

- a) Ampliar sistema de drenagem pluvial.

12.4.2 Metas para a drenagem de águas pluviais na zona rural

12.4.2.1 Metas em curto prazo

- a) Identificar se há pontos passíveis de alagamento nas vias públicas;
- b) efetuar a limpeza e desobstrução de sistemas de drenagem pluvial nas vias públicas da zona rural.

12.4.2.2 Metas em médio prazo

- a) Monitorar o surgimento de novos pontos de alagamento e projetar soluções;
- b) ampliar a drenagem pluvial na zona rural.

12.4.2.3 Metas em longo prazo

- a) Mapear sistema rodoviário municipal identificando pontos com drenagem pluvial.

13 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO.

Após a hierarquização definida pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico acerca do estudo técnico apresentado, serão elaborados pelo Gestor Municipal Programas e Projetos específicos visando o atendimento das necessidades de serviços públicos para a universalização do saneamento básico.

14 REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO PLANO

O presente Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Viadutos-RS apresenta um diagnóstico aprofundado da situação atual, dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo dos resíduos sólidos, drenagem urbana e manejo das águas pluviais. Com base nessas informações foram elaboradas metas de curto, médio e longo prazo visando identificar deficiências e propor soluções minimizando os possíveis impactos sobre o ambiente e a comunidade viadutense.

Tendo em vista as frequentes modificações realizadas, principalmente, pelo poder público, a fim de melhorar as condições de vida da população, são realizadas alterações que podem contribuir ou não para a eficiência dos sistemas de saneamento básico.

Assim, sugere-se o acompanhamento e atualização de novas informações que venham a surgir e que contribuam com o embasamento do plano. A revisão completa do PMSB deverá ocorrer em períodos de, no máximo, quatro anos.

15 CONSIDERAÇÕES FINAIS.

O Plano Municipal de Saneamento Básico foi analisado e revisado pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico e submetido a Audiência Pública.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7229 - Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.** Rio de Janeiro, 1993.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Atlas Esgotos: Despuição de Bacias Hidrográficas.** Brasil, 2016. Disponível em: <<http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/snirh-1/atlas-esgotos>>. Acesso em: mai. 2019.

BRASIL. **Lei Nº 10.257, de 10 de julho de 2001 – Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.** Brasília, 2001.

BRASIL. **Lei Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 – Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.** Brasília, 2007.

BRASIL. **Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Brasília, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Brasil, 2019.** Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/default.php>>. Acesso em: mai. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades.** Brasil, 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: mai. 2019.

KAUL, P. F. I. Geologia. In: _____ IBGE. **Geografia do Brasil: região sul.** IBGE, Rio de Janeiro. 1990, p. 29-54.

PESSOA, M. L. Clima do RS. IN: _____ **Atlas FEE.** Porto Alegre, 2017. Disponível em: <http://atlas.fee.tche.br/rio-grande-do-sul/socioambiental/clima/>. Acesso em: jul. 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VIADUTOS. **Viadutos, Rio Grande do Sul, 2019.** Disponível em: <<http://www.viadutos.rs.gov.br/>>. Acesso em: mai. 2019.

RIO GRANDE DO SUL. Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul. **Porto Alegre, 2019.** Disponível em: <<https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/hipsometria-e-unidades-geomorfologicas>>. Acesso em: jul. 2019.

SEMA. U010 - Bacia Hidrográfica dos Rios Apuaê – Inhandava. **Porto Alegre, 2018.** Disponível em: <<https://www.sema.rs.gov.br/u010-bacia-hidrografica-dos-rios-apuae-inhandava>>. Acesso em: jul. 2019.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **Série Histórica.** Ministério do Desenvolvimento Regional, Brasil, 2019. Disponível em: <<http://app4.cidades.gov.br/serieHistorica/>>. Acesso em: mai. 2019.

TSUTIYA, M. **Abastecimento de água.** Departamento de engenharia hidráulica e sanitária da escola politécnica da universidade de São Paulo. São Paulo: 3 ed., 2006.

AGÊNCIA ESTADUAL DE REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DELEGADOS DO RIO GRANDE DO SUL (AGERGS), Relatório de Indicadores de Qualidade – Município de Viadutos - AGERGS, 2022, agosto/2022.