



PREFEITURA MUNICIPAL DE ARROIO DO PADRE
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
NÚCLEO DE ENSINO PESQUISA E EXTENSÃO EM SANEAMENTO
AMBIENTAL

Plano Municipal de Saneamento Básico **do Município de Arroio do Padre**

Prognóstico e Programas

Outubro/2015

Equipe Técnica

Universidade Federal de Pelotas

Professores:

Dr. Maurizio Silveira Quadro – Coordenador do Projeto

Dr. Erico Kunde Corrêa

Dr. Amauri Antunes Barcellos

Dra. Andrea Souza Castro

Dra. Diuliana Leandro

Técnicos

Dr. Charles Froes

Tec. Elias Lisboa

Acadêmicos

Ana Luiza Bertani Dall Agnol

Andresse Nizolli Rodrigues

Carliana Rouse Favretto

Cauana Schumann

Luiza Souza de Paula

Gustavo Sarubbi Ferraz

Mélory Maria Fernandes de Araújo

Renata Andrade Cezimbra

INDICE

1	PERSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO	9
1.1	ANÁLISE SWOT	9
2	CENÁRIOS, OBJETIVOS E METAS.	11
3	PRINCÍPIOS E FUNDAMENTOS	12
3.1	METODOLOGIA	13
3.2	PARÂMETROS PARA PLANEJAMENTO/ DIRETRIZES GERAIS.....	13
4	PROJEÇÃO POPULACIONAL E ÁREAS DE EXPANSÃO	14
4.1	PROJEÇÃO POPULACIONAL.....	14
5	DEMANDAS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO	16
5.1	ÍNDICES E PARÂMETROS ADOTADOS	16
5.1.1	Consumo <i>per capita</i> e Índice de Perdas.....	16
5.1.2	Coeficientes de dia e de hora de maior consumo.....	16
5.1.3	Coeficiente de Retorno	17
5.1.4	Taxa de Contribuição de Infiltração	18
5.2	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	19
5.2.1	Potencial de Geração de água	19
5.2.2	Demanda de água	19
5.2.3	Reservação de água.....	21
5.2.4	Mananciais passíveis de utilização.....	23
5.2.5	Alternativas Existentes	27
5.3	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	28
5.3.1	Volume de esgoto gerado.....	28
5.3.2	Alternativas Existentes	29
5.4	RESÍDUOS SÓLIDOS.....	32
5.4.1	Estimativa da geração de resíduos sólidos Urbanos	32
5.4.2	Geração de resíduos sólidos da Construção Civil	38
5.4.3	Geração de Resíduos Sólidos do Serviço de Saúde	42
5.4.4	Formas de administração dos Resíduos Sólidos.....	44
5.5	DRENAGEM URBANA.....	48
5.5.1	Análise do desenvolvimento Urbano Previsto	48

5.5.2	Recomendações de Manutenção nos Sistemas de Drenagem	49
5.5.3	Medidas Estruturais	51
5.5.4	Medidas não estruturais	52
6	OBJETIVOS, METAS, INDICADORES e PROGRAMAS.	53
6.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	53
6.1.1	Objetivos.....	53
6.1.2	Metas.....	54
6.1.3	Programas	55
6.2	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	67
6.2.1	Objetivo	67
6.2.2	Metas.....	68
6.2.3	Programas	69
6.3	SISTEMA DE GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	73
6.3.1	Objetivo	73
6.3.2	Metas.....	73
6.3.3	Programas	74
6.4	SISTEMA DE DRENAGEM URBANA.....	84
6.4.1	Objetivos.....	84
6.4.2	Metas.....	84
6.4.3	Programas	85
7	MECANISMOS DE ACOMPANHAMENTO / CONTROLE SOCIAL	90
8	ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA.....	91

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Arroio que passa próximo ao bairro Brasil para Cristo.....	24
Figura 2 - Arroio que passa no Bairro Benjamim.....	25
Figura 3 - Arroio Recanto dos Coswig.....	26
Figura 4 - Arroio Pimenta.	27
Figura 5: Geração per capita de resíduos sólidos urbanos no Rio Grande do Sul, baseados nos dados da Abelpe e IBGE.	32
Figura 6 - Criação de Cenários de geração per capita de resíduos sólidos urbanos no Rio Grande do Sul, baseados nos dados da Abelpe (cenário 2) e Abrelpe + IBGE (cenário 1).	33
Figura 7 - Alternativas das formas de administração da limpeza do município.	45

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Crescimento populacional estimada pelo método aritmético.....	15
Tabela 2 – Potencial de captação de água.....	19
Tabela 3 – Situação do abastecimento de água para o atendimento de 100% da população com consumo per capita atual do município.....	20
Tabela 4 – Situação do abastecimento de água para o atendimento de 100% da população com consumo per capita atual do município.....	21
Tabela 5 – Situação do volume de Reservação com consumo atual de água no SAA de Arroio do Padre.....	22
Tabela 6 – Situação do volume de Reservação com consumo atual de água no SAA de Arroio do Padre.....	23
Tabela 7 - Volume de esgoto gerado, em função do consumo de água.....	28
Tabela 8 – Geração per capita de resíduos sólidos levando em consideração as taxas de crescimento do estado.....	34
Tabela 9 – Quantidade de resíduo gerado levando em conta a geração mínima.....	35
Tabela 10 – Quantidade de resíduo gerado levando em conta a geração média.....	36
Tabela 11 – Quantidade de resíduo gerado levando em conta a geração máxima.....	37
Tabela 12 – Quantidade de resíduo gerado levando em conta a geração da abrelpe.....	38
Tabela 13 - Geração anual de resíduos da construção civil no mundo.....	39
Tabela 14 - Geração de RCC nos municípios brasileiros.....	40
Tabela 15 – Estimativa da quantidade de resíduos sólidos da construção civil gerada no município de Arroio do Padre.....	41
Tabela 16 – Estimativa do volume de resíduo sólidos da construção civil gerados no município de Arroio do Padre.....	42
Tabela 17 - Geração de resíduos sólidos do serviço de saúde nas regiões brasileiras.....	43

Tabela 18 - Geração de resíduos sólidos de serviço de saúde na Região Sul do Brasil.....	43
Tabela 19 – Estimativa da quantidade de resíduo sólidos do serviço de saúde no município de Arroio do Padre.....	44
Tabela 20 - Indicadores referentes ao Sistema de abastecimento de água.....	55
Tabela 21- Indicadores referentes ao Sistema de esgotamento Sanitário.....	68
Tabela 22 – Indicadores referentes ao Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos.....	74
Tabela 23 – Indicadores referentes ao Sistema de Drenagem Urbana.....	84

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Análise SWOT – Ambiente interno.....	11
Quadro 2 – Análise SWOT – Ambiente externo.....	12
Quadro 3 - Inspeção no sistema de drenagem do município.....	49
Quadro 4 - Limpeza no sistema de drenagem do município.....	51
Quadro 5 - Manutenção no sistema de drenagem do município.....	51
Quadro 6 - Medidas estruturais de Drenagem Urbana.....	52
Quadro 7 - Medidas não estruturais de Drenagem Urbana.....	53

1 PERSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

O planejamento estratégico pressupõe uma visão prospectiva da área e dos itens de planejamento por meio de instrumentos de análise e antecipação, construídos de forma coletiva pelos diferentes atores sociais. A análise prospectiva estratégica aborda problemas de variados tipos, define a população implicada, as expectativas e a relação entre causas e efeitos. Além disso, identificam objetivos, agentes, opções, sequência de ações, tenta prever consequências, evitar erros de análise, avalia escalas de valores e abordar táticas e estratégias. Em resumo, a prospectiva estratégica requer um conjunto de técnicas sobre a resolução de problemas perante a complexidade, a incerteza, os riscos e os conflitos, devidamente caracterizados. As metodologias prospectivas procuram identificar cenários futuros possíveis e desejáveis, com o objetivo de nortear a ação presente. Por meio de cenários podem-se transformar as incertezas do ambiente em condições racionais para a tomada de decisão, servindo de referencial para a elaboração do plano estratégico de execução de programas, projetos e ações.

1.1 ANÁLISE SWOT

A Análise SWOT é utilizada como uma ferramenta de reflexão e posicionamento em relação à situação do setor de saneamento. Representa um bom ponto de partida para iniciar o processo de planejamento tendo uma percepção geral de pontos e fatores que contribuem ou atrapalham a execução de ações. O objetivo é contextualizar a realidade e identificar os desafios regionais. Deve-se avaliar cada item de reflexão e detalhar o fator que o classifica.

Quadro 1: Análise SWOT – Ambiente interno

Ambiente	Forças	Fraquezas	
Interno	Autonomia de nos sistemas de serviços de água e esgoto	Inexistência de concessão para os serviços de água e esgoto;	
	Potencial de aumento no atendimento do abastecimento de água para a população;	Base de dados e informações dos sistemas de saneamento incompletas;	
	Existência regramento da tarifa de coleta de RSU;	Baixas taxas de ligação na rede de água em lugares que existe rede;	
	Taxas de atendimento de coleta de lixo elevadas na zona urbana e rural;	Falta de políticas de monitoramento da qualidade de água fornecida;	
	Contrato de empresa para da disposição de resíduos sólidos urbanos;	Estrutura de tratamento de água deficitária;	
	Contrato de empresa para da coleta, transporte e disposição de resíduos sólidos serviços de saúde;	Inexistência de sistemas de tratamento de esgotos domésticos;	
	Inexistência de problemas de alagamento;	Inexistência de um plano de drenagem urbana; Falta de quadro técnico para o SAA.	
			Falta de sustentabilidade econômica do SAA;
			Tarifas para coleta, transporte e destino final dos resíduos sólidos urbanos não cobrem a os custos;
			Inexistência de Licenciamento Ambiental para os sistemas associados à Gestão de Resíduos Sólidos;
			Inexistência de Coleta Seletiva;
			Inexistência de Central de Triagem;
		Infraestrutura inadequada para o transbordo dos RSU.	
		Inexistência de cooperativa de catadores;	
		Responsabilidade de transporte dos RSU até o aterro;	
		Inexistência de plano resíduos sólidos urbanos municipais.	
		Falta de licenciamento dos	

grandes geradores de resíduos;
 Inexistência de legislação municipal para resíduos especiais (construção civil e etc) ...
 Falta de mecanismos de controle para acompanhamento das empresas contatadas;

Quadro 2: Análise SWOT – Ambiente externo

Ambiente	Oportunidades	Ameaças
Externo	Disponibilidade de recursos no orçamento federal para o setor de saneamento.	Aumento do crescimento populacional fora do previsto.
	Programas federais e estaduais voltados ao setor de saneamento.	Deterioração da qualidade dos serviços pelo aumento;
	Ajustamento de tarifas para que traduzam o custo real dos tratamentos	Perda do potencial turístico pela deterioração da qualidade dos meios receptores das águas residuais;
	Melhorar o serviço nos municípios com menores taxas de atendimento.	Insustentabilidade econômica do setor.
	Regular a utilização dos recursos subterrâneos de água;	Forte dependência dos fundos externos e lentidão nos desembolsos
	Diversificação dos destinos finais para os RSU;	Acompanhamento dos investimentos públicos em relação ao crescimento e desenvolvimento das cidades.
	Aumento da reutilização, reciclagem e aproveitamento dos RSU.	

2 CENÁRIOS, OBJETIVOS E METAS.

Neste processo são consideradas as informações técnicas e participativas consolidadas na etapa de diagnóstico como referência de cenário atual e como direcionadoras dos avanços necessários para a perspectiva de cenário futuro. Foram considerados os objetivos abrangentes para o saneamento básico

voltados para a melhoria das condições de cada eixo do setor e da saúde pública, sendo priorizado a identificação e sistematização das principais expectativas manifestadas pela população a respeito dos cenários futuros a serem construídos.

3 PRINCÍPIOS E FUNDAMENTOS

Segundo a Lei Nacional de Saneamento Básico, os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

- universalização do acesso;
- integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;
- abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;
- disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
- adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social, voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;
- eficiência e sustentabilidade econômica;
- utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

- transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
- controle social;
- segurança, qualidade e regularidade;
- integração das infra-estruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

3.1 METODOLOGIA

A metodologia utilizada partiu do levantamento de dados cadastrais dos sistemas existentes, realização de reuniões técnicas e de visitas técnicas ao município.

O Plano contempla, numa perspectiva integrada, a avaliação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos, considerando, além da sustentabilidade ambiental, a sustentabilidade administrativa, financeira e operacional dos serviços e a utilização de tecnologias apropriadas.

Assim, a partir do conjunto de elementos de informação, diagnóstico, definição de objetivos, metas e instrumentos, programas, execução, avaliação e controle social, foi possível construir o planejamento e a execução das ações de Saneamento e submetê-la à apreciação da sociedade civil.

3.2 PARÂMETROS PARA PLANEJAMENTO/ DIRETRIZES GERAIS

Definição do alcance do Plano

Projeções Populacionais

Consumos Per-capita

Início de Plano

Final de Plano – 30 anos

Metas de curto prazo (4 primeiros anos)

Metas de médio prazo (5 a 10 anos)

Metas de longo prazo (a partir de 10 anos)

Projeção de demandas SAA

Projeção de demandas SES

Extensão de rede/ligação nova (m/lig)

Coeficiente dia de maior consumo (K1)

Coeficiente retorno água/esgoto

4 PROJEÇÃO POPULACIONAL E ÁREAS DE EXPANSÃO

Neste capítulo estão apresentados os dados e estudos que embasaram a projeção do crescimento populacional adotada no presente estudo, bem como se apresentam as áreas de expansão identificadas no município.

4.1 PROJEÇÃO POPULACIONAL

Foram utilizados vários sistemas de cálculo para estimativa da população futura do município de Arroio do Padre. Os métodos utilizados foram o método aritmético, método geométrico, o método de regressões lineares, método de crescimento a taxa constante, crescimento de taxa variável, metodologia de método decrescente. Ainda foi realizada a metodologia utilizada para a projeção da população foi baseada em etapas cumulativas, sendo primeiramente, realizado um levantamento do histórico populacional do Rio Grande do Sul, calculando os períodos inter-censitários através do método do Crescimento Geométrico, sendo em seguida, projetou-se o restante da população estadual com base na adequação da curva anual de crescimento histórico dos anos anteriores.

Após os cálculos foram realizadas reuniões com os membros da Prefeitura Municipal de Arroio do Padre, que determinaram que o modelo que

melhor se adequava a realidade do referido município era o modelo de crescimento Aritmético, apresentado a seguir.

Tabela 1 – Crescimento populacional estimada pelo método aritmético

Ano	Pop. Urbana Estimada	Pop. Total Estimada
2010	454	2730
2011	459	2747
2012	465	2763
2013	470	2780
2014	475	2797
2015	480	2813
2016	486	2830
2017	491	2847
2018	496	2863
2019	501	2880
2020	507	2897
2021	512	2913
2022	517	2930
2023	522	2946
2024	528	2963
2025	533	2980
2026	538	2996
2027	543	3013
2028	549	3030
2029	554	3046
2030	559	3063
2031	564	3080
2032	570	3096
2033	575	3113
2034	580	3130
2035	585	3146
2036	591	3163
2037	596	3180
2038	601	3196

5 DEMANDAS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO

A partir dos dados apresentados no Capítulo 3, e de outros considerados relevantes, apresenta-se a projeção das demandas futuras para os serviços de saneamentos até o horizonte final deste plano. Inicialmente, são apresentados os índices e parâmetros que foram utilizados para realizar a projeção, bem como são relacionadas as metas de atendimento do plano para cada um dos sistemas. Na sequência, são exibidas as projeções de atendimento à população pelos serviços de água e esgoto, com base nos índices, parâmetros e metas que foram apresentados.

Por fim, a partir dos dados apresentados, foram calculadas as demandas futuras do sistema de saneamento até o ano 2038.

5.1 ÍNDICES E PARÂMETROS ADOTADOS

Os índices e parâmetros utilizados foram obtidos em bibliografias específicas e nas normas brasileiras (NBR - ABNT) referentes a estes serviços.

5.1.1 Consumo *per capita* e Índice de Perdas

Apesar do consumo água per capita do município ser **70 l/hab. dia**, conforme determinado no Diagnóstico SAA, será adotado um consumo de **120 l/hab. dia**, conforme as NBR 5626/98 para residências populares ou rurais. O índice de perdas na distribuição, atualmente no município é de **25%**, sendo que este índice foi calculado baseado nos dados operacionais do município.

5.1.2 Coeficientes de dia e de hora de maior consumo

O consumo de água é variável ao longo do tempo, em função dos hábitos da população e das variações climáticas. Tendo em vista isso, para a

concepção de projetos, são utilizados os coeficientes de dia e de hora de maior consumo, K1 e K2, respectivamente, os quais refletem estas variações extremas no consumo de água de um determinado sistema de abastecimento de água.

O coeficiente K1 é a relação entre o maior consumo diário, verificado no período de um ano, e o consumo médio diário deste mesmo período; O coeficiente K2 é a relação entre a máxima vazão horária e a vazão média diária do dia de maior consumo.

No caso da ausência dos dados necessários ao cálculo dos coeficientes, são adotados valores recomendados na bibliografia clássica sobre o assunto. Os valores adotados para estes coeficientes no presente estudo foram escolhidos em função da segurança e baseados nas normas referentes ao abastecimento de água e ao esgotamento sanitário. São eles:

- Coeficiente do dia de maior consumo (K1): 1,20
- Coeficiente da hora de maior consumo (K2): 1,50

5.1.3 Coeficiente de Retorno

O dimensionamento de sistemas de esgotamento sanitário, assim como o de sistemas de abastecimento de água, depende de um coeficiente, o qual expressa uma relação entre determinados valores medidos no próprio sistema. Este coeficiente é denominado Coeficiente de Retorno (C) e expressa a relação entre a vazão de esgoto produzida e a vazão de água efetivamente consumida nos domicílios.

Desse modo, o coeficiente (C) expressa quanto da água consumida nas residências retorna para as redes coletoras na forma de esgoto.

Cabe ressaltar que a vazão de água considerada para o cálculo é aquela que, de fato, chega às residências, não sendo considerada, portanto, a vazão perdida durante a distribuição de água. Caso as perdas fossem consideradas, o coeficiente calculado não representaria a realidade, tendo em vista que o

volume perdido não chega às residências e, conseqüentemente, não pode ser transformado em esgoto.

O valor adotado no presente estudo, para este coeficiente, foi escolhido em função da segurança e baseado nas normas referentes ao abastecimento de água e ao esgotamento sanitário, mas especificamente a NBR 9.649/1986, conforme segue:

- Coeficiente de Retorno (C): 0,8

5.1.4 Taxa de Contribuição de Infiltração

Apesar de existir uma relação entre as vazões de água consumida e de esgoto gerado, existem outras vazões que contribuem para a formação do volume total de esgotos que chega às estações de tratamento. Uma dessas contribuições é a taxa de infiltração. Esta taxa é determinante para uma melhor estimativa das vazões de esgotos veiculadas pelo sistema.

A taxa de infiltração, conceitualmente, representa a vazão de água subterrânea que infiltra nas redes coletoras, coletores-tronco, interceptores e emissários. Tal infiltração ocorre por meio de juntas, conexões, paredes de poços de visita ou tubos defeituosos. Os valores usuais utilizados atendem as recomendações das normas da ABNT e dependem das características locais do lençol freático, do tipo de solo, da topografia, da área servida, bem como do material utilizado e da extensão das redes coletoras, coletores-tronco, interceptores e emissários.

Segundo a NBR 9.649/1986, referente a projetos de redes coletoras de esgoto sanitário, as taxas de contribuição de infiltração normalmente situam-se na faixa de 0,05 a 1,0 l/s.km de rede, sendo que os valores mais baixos são utilizados em áreas com lençol freático profundo e tubulações de PVC.

Tendo em vista as condições hidrogeologias do município de Arroio do Padre, lençol freático raso e/ou aflorante e solo muito permeável, a taxa de contribuição de infiltração adotada foi de 0,50 l/s.km.

5.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Um Sistema de Abastecimento de Água inicia-se pela captação da água bruta do meio ambiente, depois há um tratamento adequado para torná-la potável e, por última, há a distribuição até os consumidores, em quantidade suficiente para suprir suas necessidades de consumo.

5.2.1 Potencial de Geração de água

Atualmente o sistema atua com a capacidade de 42 %, tendo em vista que os poços que estão em operação trabalham a com relativa folga. Atualmente o sistema de captação de água pode chegar até $75 \text{ m}^3 \text{ dia}^{-1}$.

Tabela 2 – Potencial de captação de água

Poço	Capacidade		Uso
	----- $\text{m}^3 \text{ dia}^{-1}$ -----		
			Percentual
Poço 1	10	6,6	66%
Poço 2	50	22,2	44%
Poço 3	15	2,9	19%
Total	75	31,7	42%

5.2.2 Demanda de água

O estudo da demanda de água tem por objetivo determinar as vazões de dimensionamento das unidades de um Sistema de Abastecimento de água – SSA, bom base na estimativa da população futura do município de Arroio do Padre para atendimento total da população.

Tabela 3 – Situação do abastecimento de água para o atendimento de 100% da população com consumo per capita atual do município.

Ano	Estimativa de população abastecida	Demanda		Situação		
		Média	K1	Capacidade do Sistema	Média	K1
		m ³ dia-1		m3		
2014	475	38	46	75	37	29
2015	480	38	46	75	37	29
2016	486	39	47	75	36	28
2017	491	39	47	75	36	28
2018	496	40	48	75	35	27
2019	501	40	48	75	35	27
2020	507	41	49	75	34	26
2021	512	41	49	75	34	26
2022	517	41	50	75	34	25
2023	522	42	50	75	33	25
2024	528	42	51	75	33	24
2025	533	43	51	75	32	24
2026	538	43	52	75	32	23
2027	543	43	52	75	32	23
2028	549	44	53	75	31	22
2029	554	44	53	75	31	22
2030	559	45	54	75	30	21
2031	564	45	54	75	30	21
2032	570	46	55	75	29	20
2033	575	46	55	75	29	20
2034	580	46	56	75	29	19
2035	585	47	56	75	28	19
2036	591	47	57	75	28	18
2037	596	48	57	75	27	18
2038	601	48	58	75	27	17

Tabela 4 – Situação do abastecimento de água para o atendimento de 100% da população com consumo per capita atual do município.

Ano	Estimativa de população abastecida	Demanda		Capacidade do Sistema	Situação	
		Média	K1		Média	K1
		m ³ dia		m ³	m ³	m ³
2014	475	48	57	75	28	18
2015	480	48	58	75	27	17
2016	486	49	58	75	26	17
2017	491	49	59	75	26	16
2018	496	50	60	75	25	15
2019	501	50	60	75	25	15
2020	507	51	61	75	24	14
2021	512	51	61	75	24	14
2022	517	52	62	75	23	13
2023	522	52	63	75	23	12
2024	528	53	63	75	22	12
2025	533	53	64	75	22	11
2026	538	54	65	75	21	10
2027	543	54	65	75	21	10
2028	549	55	66	75	20	9
2029	554	55	66	75	20	9
2030	559	56	67	75	19	8
2031	564	56	68	75	19	7
2032	570	57	68	75	18	7
2033	575	57	69	75	18	6
2034	580	58	70	75	17	5
2035	585	59	70	75	16	5
2036	591	59	71	75	16	4
2037	596	60	71	75	15	4
2038	601	60	72	75	15	3

5.2.3 Reservação de água

De acordo com as Normas da ABNT e as boas práticas, o volume reservado ideal para um sistema de abastecimento de água, atendido por

captação superficial, é de um terço da demanda máxima diária. Desta forma será utilizada a relação de 1/3 da vazão do dia de maior consumo para estimar a necessidade de reservação do município.

Tabela 5 – Situação do volume de Reservação com consumo atual de água no SAA de Arroio do Padre

Ano	Demanda		Vol. Necessário	Situação
	Média	K1		
	----- m ³ dia ⁻¹ -----		----- m ³ -----	
2014	38	46	15	75
2015	38	46	15	75
2016	39	47	16	74
2017	39	47	16	74
2018	40	48	16	74
2019	40	48	16	74
2020	41	49	16	74
2021	41	49	16	74
2022	41	50	17	73
2023	42	50	17	73
2024	42	51	17	73
2025	43	51	17	73
2026	43	52	17	73
2027	43	52	17	73
2028	44	53	18	72
2029	44	53	18	72
2030	45	54	18	72
2031	45	54	18	72
2032	46	55	18	72
2033	46	55	18	72
2034	46	56	19	71
2035	47	56	19	71
2036	47	57	19	71
2037	48	57	19	71
2038	48	58	19	71

Tabela 6 – Situação do volume de Reservação com consumo atual de água no SAA de Arroio do Padre

Ano	Demanda		Vol. Necessário	Situação
	Média	K1		
	----- m ³ dia ⁻¹ -----		----- m ³ -----	
2014	48	57	19	71
2015	48	58	19	71
2016	49	58	19	71
2017	49	59	20	70
2018	50	60	20	70
2019	50	60	20	70
2020	51	61	20	70
2021	51	61	20	70
2022	52	62	21	69
2023	52	63	21	69
2024	53	63	21	69
2025	53	64	21	69
2026	54	65	22	68
2027	54	65	22	68
2028	55	66	22	68
2029	55	66	22	68
2030	56	67	22	68
2031	56	68	23	67
2032	57	68	23	67
2033	57	69	23	67
2034	58	70	23	67
2035	59	70	23	67
2036	59	71	24	66
2037	60	71	24	66
2038	60	72	24	66

5.2.4 Mananciais passíveis de utilização

De acordo com os levantamentos realizados no diagnóstico técnico-participativo, dentro da área do município, foram observados três corpos hídricos que poderiam ser utilizados. Entretanto, somente um mostra volumes de água que não haveria comprometimento da vazão dos mesmos com a demanda. Para a utilização de qualquer um deles deve ser feito um barramento para aumento do nível da água.



Figura 1 - Arroio que passa próximo ao bairro Brasil para Cristo.



Figura 2 - Arroio que passa no Bairro Benjamim.



Figura 3 - Arroio Recanto dos Coswig



Figura 4 - Arroio Pimenta.

5.2.5 Alternativas Existentes

5.2.5.1 Abastecimento Coletivo

A melhor alternativa para Arroio do Padre é a construção de uma Estação de Tratamento de Água centralizada é o bombeamento dos poços para esta ETA. Isto diminuiria a necessidade de investimento em infraestrutura que o município possui e os custos operacionais do sistema.

5.2.5.2 Poços Individuais

No município de Arroio do Padre existem uma grande variedade da população que mora na área rural e até mesmo na zona urbana que possuem poços de captação de água. Neste contexto a alternativas existentes à Prefeitura é auxiliar no monitoramento da qualidade da água, alternadamente, em vários pontos de forma a monitorar as condições do aquífero.

Outro ponto relevante é a fiscalização e a educação das pessoas nas residências que possuem poços individuais, para que estes estejam em

conformidade com as normas técnicas. Este fato visa manter a sanidade do aquífero.

5.3 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

5.3.1 Volume de esgoto gerado

Abaixo está representado a previsão do volume de esgoto lançado na rede coletora, em função do volume de água consumido pela população do município de Arroio do Padre.

Tabela 7 - Volume de esgoto gerado, em função do consumo de água.

Ano	População Urbana		População Total	
	Consumo Atual	Consumo NBR	Consumo Atual	Consumo NBR
	----- m ³ dia ⁻¹ -----			
2014	30	38	179	224
2015	31	38	180	225
2016	31	39	181	226
2017	31	39	182	228
2018	32	40	183	229
2019	32	40	184	230
2020	32	41	185	232
2021	33	41	186	233
2022	33	41	188	234
2023	33	42	189	236
2024	34	42	190	237
2025	34	43	191	238
2026	34	43	192	240
2027	35	43	193	241
2028	35	44	194	242
2029	35	44	195	244
2030	36	45	196	245
2031	36	45	197	246
2032	36	46	198	248
2033	37	46	199	249
2034	37	46	200	250
2035	37	47	201	252
2036	38	47	202	253
2037	38	48	203	254
2038	38	48	205	256

5.3.2 Alternativas Existentes

5.3.2.1 Fossa Séptica Econômica

As fossas sépticas econômicas são desenvolvidas através da utilização de tambores plásticos de 200 litros e com tubos e conexões em PVC. Para famílias de até 5 pessoas são utilizados 3 tambores de 200 litros, totalizando 600 litros. Para grupos familiares com mais de 5 pessoas deve-se adicionar um tambor para cada duas pessoas. Esta fossa tem eficiência de remoção de DBO de, aproximadamente, 80%.

5.3.2.2 Fossa Séptica Biodigestora

O biodigestor tem o objetivo de utilizar o efluente como um adubo orgânico, minimizando gastos com adubação química. O sistema é composto por duas caixas de cimento amianto ou plástico de 1000 litros cada e a uma terceira de 1000 litros que serve para coleta do efluente (adubo orgânico). Caso não se deseje aproveitar o efluente como adubo e utilizá-lo somente para irrigação, pode-se montar, na terceira caixa, um filtro de areia, que permitirá a saída de água sem excesso de matéria orgânica.

5.3.2.3 Limpeza e Coleta dos Lodos de Fossa

As fossas sépticas precisam ser limpas periodicamente (em função do projeto) embora esta operação seja muito simples, não pode ser negligente ou descuidada, sobretudo quanto à data de esgotamento. Se no tempo adequado o lodo não for removido, o espaço destinado à decantação será ocupado por sólidos e o reator não terá qualquer função eficaz no tratamento dos esgotos (ANDRADE NETO *et al.*, 1999). Assim, faz-se necessário que as fossas sépticas do município tenham um gerenciamento quanto à sua limpeza. Para o controle e monitoramento das fossas, sugere-se uma parceria com a

concessionária responsável pelo serviço de esgotamento sanitário no município, onde esta se responsabilize pela limpeza das fossas sépticas, a qual ocorrerá por caminhões "limpa fossa". A limpeza deve obedecer a rotas e rotinas, com o intuito de minimizar custos e ter um melhor controle de gestão.

5.3.2.4 Tratamento de Lodos de Fossa

A resolução CONSEMA nº 276/2013 resolve, no seu artigo terceiro, que os sistemas de esgotos sanitários não poderão receber cargas externas (chorume, efluentes hospitalares, lodos de fossas sépticas e banheiros químicos), assim, tem-se a necessidade de criar estações para o tratamento dos resíduos provenientes da limpeza das fossas do município. O tratamento destes lodos possui algumas peculiaridades, devido as suas características. Estes lodos carecem de definição própria, pois não apresentam nem características típicas de esgoto sanitário nem o que é chamado de lodo na terminologia da Engenharia Sanitária. Na realidade, o conteúdo dos caminhões limpa-fossa que esgotam pequenos sistemas locais de disposição de esgotos é uma mistura de esgoto e lodo que, por vezes tem características mais próximas daquelas verificadas para os esgotos concentrados e, em outras, do lodo de ETE, mas não tão próximas a ponto de ser caracterizado como tal. Quanto à tecnologia para tratamento desses resíduos, pesquisas mostraram que não se podem aplicar técnicas de tratamento iguais as que são utilizadas para o tratamento de esgotos ou para o adensamento, tratamento ou desidratação de lodo. Isso porque, geralmente, apresentam grandes diferenças na umidade, na densidade de sólidos e na relação DQO/DBO, que exigem etapas complementares próprias para o condicionamento. Portanto, também por este motivo não se deve denominar apenas "lodo" os resíduos esgotados de sistemas de disposição local de esgotos, para que não dar a entender que podem ser tratados ou condicionados como lodo proveniente de ETE. Ainda, o conteúdo dos caminhões limpa-fossa tem enorme variação qualitativa em comparação a esgoto ou lodo de ETE.

Destaca-se que o “lodo de fossa” pode ser tratado de diversas formas, as quais estão abrangidas em dois grandes grupos: por tratamento combinado, ou seja, junto aos resíduos de Estações de Tratamento de Esgoto; ou por tratamento individual, onde este resíduo é tratado de forma independente. Entretanto como já mencionado, a resolução CONSEMA nº 276/2013 proíbe o tratamento combinado de “lodos de fossas” com o esgoto sanitário nos sistemas de tratamento de esgoto no estado do Rio Grande do Sul. Com isso as alternativas para o tratamento destes “lodos de fossas” são:

- a) **Tratamento Preliminar e remoção de umidade:** Objetiva a remoção de sólidos grosseiros e materiais inadequados aos processos de tratamento biológico ou que possam prejudicar a aplicação final do lodo no solo. O gradeamento ou peneiramento pode ser feito no momento do descarte do lodo no caminhão limpa-fossa ou então a instalação de um equipamento específico para o peneiramento no momento em que o lodo é encaminhado para o tratamento. O lodo séptico necessita de separação preliminar entre as frações sólidas e líquidas (tanques e lagoas de estabilização e leitos de secagem).
- b) **Tratamentos com ênfase na fase líquida:** Utilização de lagoas para acumulação e tratamento do lodo. Desvantagens: Geração de odor; possíveis problemas com atração de vetores e a necessidade de grandes áreas para implantação. A digestão anaeróbica tem por objetivo estabilizar e reduzir o volume de lodo produzido em sistemas aeróbios de tratamento de esgoto.
- c) **Tratamento com ênfase na fase sólida:** O processo de estabilização alcalina envolve a adição de cal ao lodo séptico para elevar o pH acima de 12 (existe variação no tipo de cal utilizado). Tem por objetivo: redução de patógenos, redução na emissão de odores e na atração de vetores.
- d) **Reciclagem agrícola, tratamento e disposição no solo:** A utilização de lodo pode ser uma alternativa mais barata para o uso de

fertilizantes agrícolas. As opções de tratamento e disposição dividem-se em aplicação superficial e incorporação sub-superficial.

- Aplicação superficial: Irrigação do lodo pré-tratado por aspersão, irrigação por sulcos e aplicação direta através de caminhão limpa fossa.
- Incorporação sub-superficial: Incorporação do lodo séptico por meio da utilização de implementos agrícolas convencionais.

5.4 RESÍDUOS SÓLIDOS

Para a construção de alguns indicadores relacionados à geração de resíduos sólidos, foram utilizados dados referente a estimativa da população futura do município de Arroio do Padre, de acordo com a geração atual de resíduos sólidos.

5.4.1 Estimativa da geração de resíduos sólidos Urbanos

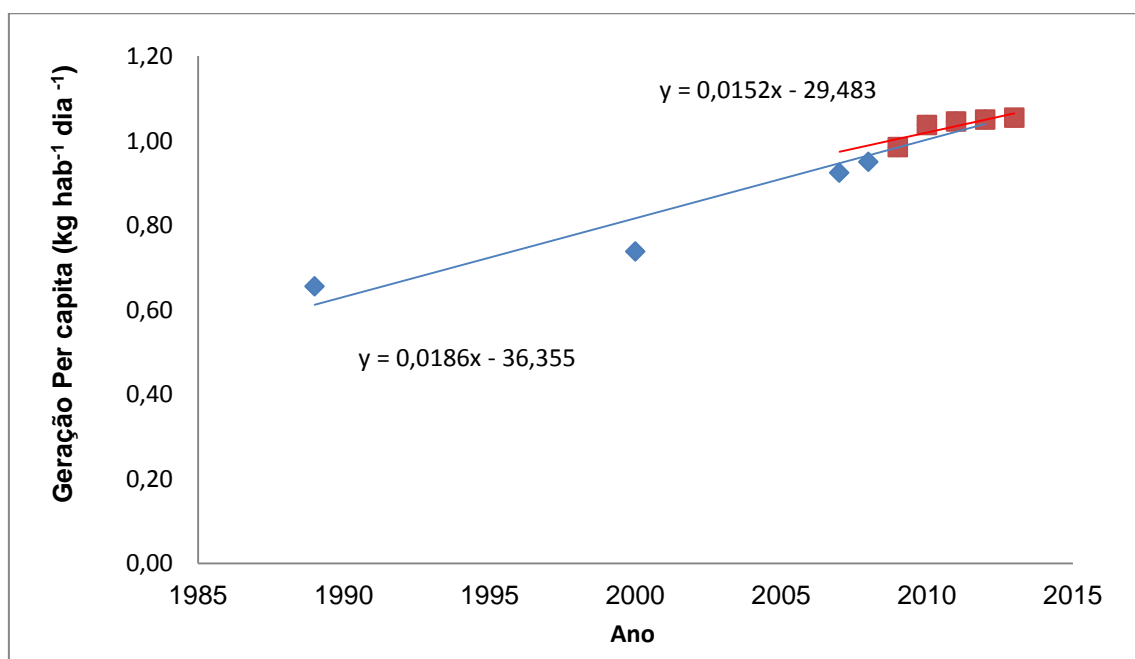


Figura 5: Geração per capita de resíduos sólidos urbanos no Rio Grande do Sul, baseados nos dados da Abelpe e IBGE.

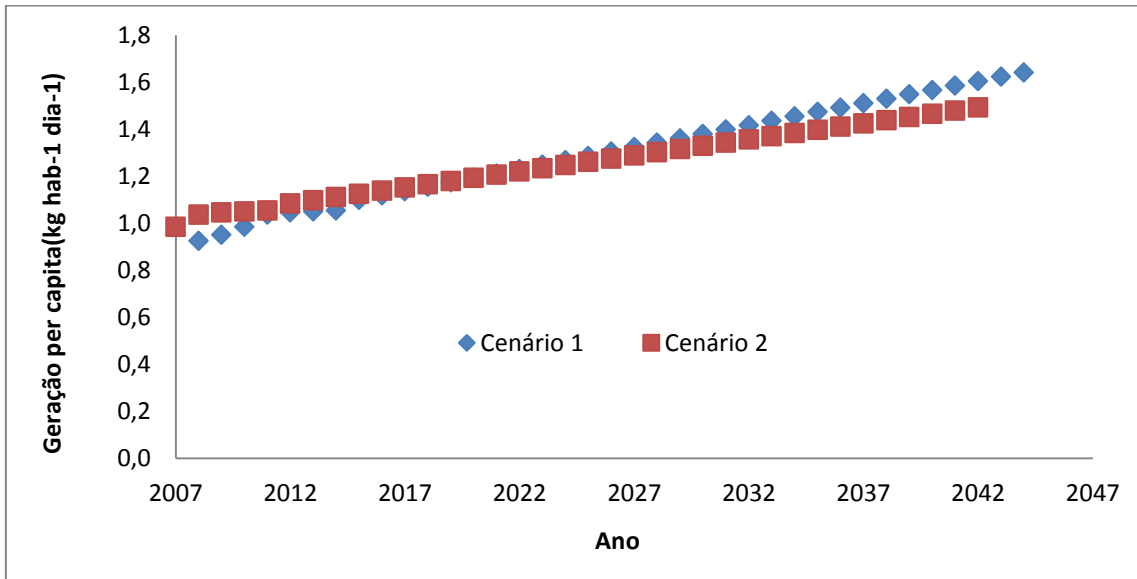


Figura 6 - Criação de Cenários de geração per capita de resíduos sólidos urbanos no Rio Grande do Sul, baseados nos dados da Abelpe (cenário 2) e Abrelpe + IBGE (cenário 1).

De acordo com a geração *per capita* de resíduos sólidos atual e com a estimativa da população futura do Estado, é possível obter dados futuros referente a geração mínima, média e máxima.

Tabela 8 – Geração per capita de resíduos sólidos levando em consideração as taxas de crescimento do estado.

Ano	Geração per capita			
	Min	Med	Max	Rio Grande do Sul
	----- kg hab ⁻¹ dia ⁻¹ -----			
2014	0,12	0,23	0,44	1,08
2015	0,13	0,24	0,45	1,10
2016	0,15	0,26	0,46	1,11
2017	0,16	0,27	0,47	1,13
2018	0,17	0,28	0,49	1,14
2019	0,18	0,29	0,50	1,15
2020	0,20	0,31	0,51	1,17
2021	0,21	0,32	0,52	1,18
2022	0,22	0,33	0,54	1,19
2023	0,23	0,34	0,55	1,21
2024	0,25	0,36	0,56	1,22
2025	0,26	0,37	0,57	1,23
2026	0,27	0,38	0,59	1,25
2027	0,28	0,39	0,60	1,26
2028	0,30	0,41	0,61	1,27
2029	0,31	0,42	0,62	1,29
2030	0,32	0,43	0,64	1,30
2031	0,33	0,44	0,65	1,32
2032	0,35	0,46	0,66	1,33
2033	0,36	0,47	0,67	1,34
2034	0,37	0,48	0,69	1,36
2035	0,38	0,49	0,70	1,37
2036	0,40	0,51	0,71	1,38
2037	0,41	0,52	0,72	1,40
2038	0,42	0,53	0,74	1,41
2039	0,43	0,54	0,75	1,42
2040	0,45	0,56	0,76	1,44

A Tabela 9 apresenta a quantidade de resíduos sólidos gerados através da geração per capita mínima.

Tabela 9 – Quantidade de resíduo gerado levando em conta a geração mínima

Ano	Geração Per Capita	Quantidade de R.S.U			
		População Urbana		População Total	
		Kg dia	Ton Mês -1	Kg dia	Ton Mês -1
2014	0,12	57,00	1,71	335,59	10,07
2015	0,13	63,66	1,91	372,91	11,19
2016	0,15	70,45	2,11	410,64	12,32
2017	0,16	77,37	2,32	448,79	13,46
2018	0,17	84,43	2,53	487,36	14,62
2019	0,18	91,61	2,75	526,35	15,79
2020	0,20	98,93	2,97	565,75	16,97
2021	0,21	106,38	3,19	605,58	18,17
2022	0,22	113,96	3,42	645,82	19,37
2023	0,23	121,68	3,65	686,48	20,59
2024	0,25	129,52	3,89	727,56	21,83
2025	0,26	137,50	4,12	769,05	23,07
2026	0,27	145,61	4,37	810,96	24,33
2027	0,28	153,85	4,62	853,30	25,60
2028	0,30	162,22	4,87	896,05	26,88
2029	0,31	170,73	5,12	939,21	28,18
2030	0,32	179,36	5,38	982,80	29,48
2031	0,33	188,13	5,64	1026,80	30,80
2032	0,35	197,03	5,91	1071,22	32,14
2033	0,36	206,06	6,18	1116,06	33,48
2034	0,37	215,22	6,46	1161,32	34,84
2035	0,38	224,52	6,74	1207,00	36,21
2036	0,40	233,95	7,02	1253,09	37,59
2037	0,41	243,51	7,31	1299,60	38,99
2038	0,42	253,20	7,60	1346,53	40,40
2039	0,43	263,02	7,89	1393,88	41,82
2040	0,45	272,97	8,19	1441,65	43,25

A Tabela 10 apresenta a quantidade de resíduos sólidos gerados através da geração per capita média.

Tabela 10 – Quantidade de resíduo gerado levando em conta a geração média

Ano	Geração per capita	Quantidade de R.S.U			
		População Urbana		População Total	
		Kg dia	Ton Mês -1	Kg dia	Ton Mês -1
2014	0,23	109,25	3,28	643,22	19,30
2015	0,24	116,49	3,49	682,36	20,47
2016	0,26	123,85	3,72	721,93	21,66
2017	0,27	131,35	3,94	761,91	22,86
2018	0,28	138,99	4,17	802,31	24,07
2019	0,29	146,75	4,40	843,13	25,29
2020	0,31	154,65	4,64	884,37	26,53
2021	0,32	162,67	4,88	926,02	27,78
2022	0,33	170,83	5,12	968,10	29,04
2023	0,34	179,12	5,37	1010,59	30,32
2024	0,36	187,55	5,63	1053,50	31,60
2025	0,37	196,10	5,88	1096,82	32,90
2026	0,38	204,79	6,14	1140,57	34,22
2027	0,39	213,61	6,41	1184,73	35,54
2028	0,41	222,56	6,68	1229,31	36,88
2029	0,42	231,64	6,95	1274,31	38,23
2030	0,43	240,85	7,23	1319,73	39,59
2031	0,44	250,20	7,51	1365,56	40,97
2032	0,46	259,67	7,79	1411,82	42,35
2033	0,47	269,28	8,08	1458,49	43,75
2034	0,48	279,02	8,37	1505,58	45,17
2035	0,49	288,90	8,67	1553,09	46,59
2036	0,51	298,90	8,97	1601,01	48,03
2037	0,52	309,04	9,27	1649,35	49,48
2038	0,53	319,31	9,58	1698,12	50,94
2039	0,54	329,71	9,89	1747,30	52,42
2040	0,56	340,24	10,21	1796,89	53,91

A Tabela 11 apresenta a quantidade de resíduos sólidos gerados através da geração per capita máxima.

Tabela 11 – Quantidade de resíduo gerado levando em conta a geração máxima

Ano	Geração per capita	Quantidade de R.S.U			
		População Urbana		População Total	
		Kg dia	Ton Mês -1	Kg dia	Ton Mês -1
2014	0,436	207,10	6,21	1219,32	36,58
2015	0,45	215,42	6,46	1261,89	37,86
2016	0,46	223,87	6,72	1304,89	39,15
2017	0,47	232,45	6,97	1348,30	40,45
2018	0,49	241,16	7,23	1392,13	41,76
2019	0,50	250,01	7,50	1436,38	43,09
2020	0,51	258,99	7,77	1481,05	44,43
2021	0,52	268,09	8,04	1526,13	45,78
2022	0,54	277,33	8,32	1571,63	47,15
2023	0,55	286,71	8,60	1617,56	48,53
2024	0,56	296,21	8,89	1663,89	49,92
2025	0,57	305,85	9,18	1710,65	51,32
2026	0,59	315,62	9,47	1757,83	52,73
2027	0,60	325,52	9,77	1805,42	54,16
2028	0,61	335,55	10,07	1853,43	55,60
2029	0,62	345,71	10,37	1901,86	57,06
2030	0,64	356,01	10,68	1950,71	58,52
2031	0,65	366,43	10,99	1999,97	60,00
2032	0,66	376,99	11,31	2049,66	61,49
2033	0,67	387,68	11,63	2099,76	62,99
2034	0,69	398,50	11,96	2150,28	64,51
2035	0,70	409,46	12,28	2201,21	66,04
2036	0,71	420,55	12,62	2252,57	67,58
2037	0,72	431,76	12,95	2304,34	69,13
2038	0,74	443,11	13,29	2356,53	70,70
2039	0,75	454,59	13,64	2409,14	72,27
2040	0,76	466,21	13,99	2462,17	73,87

Tabela 12 – Quantidade de resíduo gerado levando em conta a geração da Abrelpe

Ano	Geração per capita	Quantidade de R.S.U			
		População Urbana		População Total	
		Kg dia	Ton Mês -1	Kg dia	Ton Mês -1
2014	1,0844	515,09	15,45	3032,63	90,98
2015	1,10	527,31	15,82	3088,95	92,67
2016	1,11	539,68	16,19	3145,72	94,37
2017	1,13	552,19	16,57	3202,94	96,09
2018	1,14	564,84	16,95	3260,61	97,82
2019	1,15	577,64	17,33	3318,74	99,56
2020	1,17	590,58	17,72	3377,32	101,32
2021	1,18	603,66	18,11	3436,35	103,09
2022	1,19	616,88	18,51	3495,84	104,88
2023	1,21	630,25	18,91	3555,78	106,67
2024	1,22	643,76	19,31	3616,17	108,49
2025	1,23	657,41	19,72	3677,01	110,31
2026	1,25	671,21	20,14	3738,31	112,15
2027	1,26	685,15	20,55	3800,06	114,00
2028	1,27	699,23	20,98	3862,26	115,87
2029	1,29	713,45	21,40	3924,92	117,75
2030	1,30	727,82	21,83	3988,03	119,64
2031	1,32	742,33	22,27	4051,59	121,55
2032	1,33	756,98	22,71	4115,60	123,47
2033	1,34	771,77	23,15	4180,07	125,40
2034	1,36	786,71	23,60	4244,99	127,35
2035	1,37	801,79	24,05	4310,36	129,31
2036	1,38	817,02	24,51	4376,19	131,29
2037	1,40	832,38	24,97	4442,47	133,27
2038	1,41	847,89	25,44	4509,20	135,28
2039	1,42	863,54	25,91	4576,38	137,29
2040	1,44	879,34	26,38	4644,02	139,32

5.4.2 Geração de resíduos sólidos da Construção Civil

A tabela 13 apresenta dados referente a geração de resíduos da construção civil no mundo.

Tabela 13 – Geração anual de resíduos da construção civil no mundo.

País	Quantidade Anual		Fonte
	Em milhões t/ano	Em kg/ hab/ ano	
Suécia	1,2 - 6	136 – 680	Tolstoy, Borklund e Carlson (1998) e EU (1999)
Holanda	12,8 – 20,2	820 – 1300	Lauritzen (1998), Brossink, Brouwers e Van Kessel (1996) e EU (1999)
Estados Unidos	136 – 171	463 – 584	EPA (1998), Peng, Grosskopf e Kibert (1994)
Reino Unido	50 – 70	880 – 1120	Detr (1998) e Lauritzen (1998)
Bélgica	7,5 – 34,7	735 – 3359	
Dinamarca	2,3 – 10,7	440 – 2010	
Itália	35 – 40	600 – 690	Lauritzen (1998) e EU (1999)
Alemanha	79 – 300	963 – 3658	
Japão	99	785	Kasai (1998)
Portugal	3,2 – 4,4	325 – 447	EU (1999) e Ruivo Veiga (apud Marques, 2009)
Brasil	31	230 - 760	Abrelpe (2011), Pinto (1999), Carneiro et al. (2001) e Pinto e González (2005)

Neste sentido, a tabela 14 proporciona calcular uma estimativa de geração de resíduos de construção civil de acordo com a população residente do município e a massa gerada, seguindo parâmetros de outros municípios brasileiros.

Tabela 14 – Geração de RCC nos municípios brasileiros.

Municípios	População (1 mil)	Massa gerada (t/dia)	Volume gerado (m³/dia)	Geração <i>per capita</i> (l/hab/dia)	Fonte
Catanduva – SP	112	150	125	1,11	Marques Neto (2009)
Fernandópolis	65	82	68	1,05	Tavares (2007)
Ibituba – MG	89	67	61	0,68	
Lavras – MG	87	56	47	0,57	Troca (2006)
Macedônia – SP	4	6	5	1,25	
Marissol - SP	53	77	64	1,21	
Olímpia -SP	50	76	63	1,26	Marques Neto (2009)
Paulo de Farias – SP	9	17	14	1,56	
Presidente Prudente – SP	202	342	263	1,30	Pinto (2008)
Santa Maria – RS	242	127	106	0,43	Piovesan Júnior (2007)
Santos – SP	418	434	362	0,86	Castro (2003)
São Carlos – SP	197	381	635	3,22	Marques Neto (2009)
São José do Rio Preto - SP	413	1267	1056	2,56	Marques Neto (2009)

Seguindo os dados de projeção populacional do município de Arroio do Padre, bem como o parâmetro de geração *per capita* de resíduos da construção civil atual é possível verificar a geração estimada deste resíduo.

Tabela 15 – Estimativa da quantidade de resíduos sólidos da construção civil gerada no município de Arroio do Padre.

Ano	População	Per capita	Quantidade Estimativa	
	Hab	Ton hab.ano ⁻¹	Kg dia ⁻¹	Ton Ano-1
2014	2797	0,23	1786,7	643
2015	2813	0,23	1797,4	647
2016	2830	0,23	1808,0	651
2017	2847	0,23	1818,6	655
2018	2863	0,23	1829,3	659
2019	2880	0,23	1839,9	662
2020	2897	0,23	1850,5	666
2021	2913	0,23	1861,2	670
2022	2930	0,23	1871,8	674
2023	2946	0,23	1882,5	678
2024	2963	0,23	1893,1	682
2025	2980	0,23	1903,7	685
2026	2996	0,23	1914,4	689
2027	3013	0,23	1925,0	693
2028	3030	0,23	1935,6	697
2029	3046	0,23	1946,3	701
2030	3063	0,23	1956,9	704
2031	3080	0,23	1967,6	708
2032	3096	0,23	1978,2	712
2033	3113	0,23	1988,8	716
2034	3130	0,23	1999,5	720
2035	3146	0,23	2010,1	724
2036	3163	0,23	2020,7	727
2037	3180	0,23	2031,4	731
2038	3196	0,23	2042,0	735
2039	3212	0,23	2052,7	739
2040	3229	0,23	2063,3	743

A tabela 16 demonstra a estimativa do volume de resíduos de construção civil gerados no município.

Tabela 16 – Estimativa do volume de resíduo sólidos da construção civil gerados no município de Arroio do Padre.

Ano	População	Per capita	Volume de RCC	
	hab	L hab.dia ⁻¹	m ³ dia ⁻¹	Coletores
2014	2797	0,43	1,2	0,3
2015	2813	0,43	1,2	0,3
2016	2830	0,43	1,2	0,3
2017	2847	0,43	1,2	0,3
2018	2863	0,43	1,2	0,3
2019	2880	0,43	1,2	0,3
2020	2897	0,43	1,2	0,3
2021	2913	0,43	1,3	0,3
2022	2930	0,43	1,3	0,3
2023	2946	0,43	1,3	0,3
2024	2963	0,43	1,3	0,3
2025	2980	0,43	1,3	0,3
2026	2996	0,43	1,3	0,3
2027	3013	0,43	1,3	0,3
2028	3030	0,43	1,3	0,3
2029	3046	0,43	1,3	0,3
2030	3063	0,43	1,3	0,3
2031	3080	0,43	1,3	0,3
2032	3096	0,43	1,3	0,3
2033	3113	0,43	1,3	0,3
2034	3130	0,43	1,3	0,3
2035	3146	0,43	1,4	0,3
2036	3163	0,43	1,4	0,3
2037	3180	0,43	1,4	0,3
2038	3196	0,43	1,4	0,3
2039	3212	0,43	1,4	0,3
2040	3229	0,43	1,4	0,3

5.4.3 Geração de Resíduos Sólidos do Serviço de Saúde

O gerenciamento dos resíduos sólidos do serviço de saúde visa à redução dos riscos sanitários e ambientais, à melhoria da qualidade de vida e

da saúde das populações e ao desenvolvimento sustentável. Desta forma, a tabela 17 apresenta a quantidade de RSS gerados no Brasil.

Tabela 17 – Geração de resíduos sólidos do serviço de saúde nas regiões brasileiras.

Regiões	2012		2013	
	RSS Coletado / índice (kg/hab./ano)	População Total	RSS Coletado (t/ano)	Índice (kg/hab./ano)
Norte	8.968 / 0,549	17.013.559	9.174	0,539
Nordeste	35.664 / 0,662	55.794.707	36.458	0,653
Centro – Oeste	18.172 / 1,260	14.993.191	18.894	1,260
Sudeste	169.178 / 2,074	84.465.570	174.266	2,063
Sul	12.989 / 0,468	28.795.762	13.436	0,467
BRASIL	244.974 / 1,263	201.062.789	252.228	1,254

Fonte: Pesquisa Abrelpe e IBGE

Nota: Os índices por habitante referentes a 2013 e 2012 foram calculados com base na população total dos municípios

Tabela 18 – Geração de resíduos sólidos de serviço de saúde na Região Sul do Brasil.

Região Sul	2012		2013	
Estados	Coletado / índice (kg/hab./ano)	População Urbana	Coletado (t/ano)	Índice (kg/hab./ano)
Paraná	2.752 / 0,260	10.997.465	2.785	0,253
Rio Grande do Sul	4.879	11.164.043	5.171	0,463
Santa Catarina	5.361 / 0,840	6.634.254	5.480	0,826
TOTAL	12.989 / 0,468	28.795.762	13.436	0,467

Fonte: Pesquisa Abrelpe e IBGE

Nota: Os índices por habitante referentes a 2013 e 2012 foram calculados com base na população total dos municípios

De acordo com a projeção da população do município de Arroio do Padre, é possível estimar a quantidade de resíduos sólidos de serviço de saúde para o futuro, a fim de propor medidas de controle sobre os mesmos.

Tabela 19 – Estimativa da quantidade de resíduo sólidos do serviço de saúde no município de Arroio do Padre.

Ano	População	Geração per capita	Estimativa da quantidade	
	hab	kg hab.ano ⁻¹	kg mês ⁻¹	ton ano ⁻¹
2014	2797	0,463	107,9	1,3
2015	2813	0,463	108,5	1,3
2016	2830	0,463	109,2	1,3
2017	2847	0,463	109,8	1,3
2018	2863	0,463	110,5	1,3
2019	2880	0,463	111,1	1,3
2020	2897	0,463	111,8	1,3
2021	2913	0,463	112,4	1,3
2022	2930	0,463	113,0	1,4
2023	2946	0,463	113,7	1,4
2024	2963	0,463	114,3	1,4
2025	2980	0,463	115,0	1,4
2026	2996	0,463	115,6	1,4
2027	3013	0,463	116,3	1,4
2028	3030	0,463	116,9	1,4
2029	3046	0,463	117,5	1,4
2030	3063	0,463	118,2	1,4
2031	3080	0,463	118,8	1,4
2032	3096	0,463	119,5	1,4
2033	3113	0,463	120,1	1,4
2034	3130	0,463	120,8	1,4
2035	3146	0,463	121,4	1,5
2036	3163	0,463	122,0	1,5
2037	3180	0,463	122,7	1,5
2038	3196	0,463	123,3	1,5
2039	3213	0,463	124,0	1,5
2040	3230	0,463	124,6	1,5

5.4.4 Formas de administração dos Resíduos Sólidos

A Constituição Federal, em seu art. 30, inciso V, dispõe sobre a competência dos municípios em "organizar e prestar, diretamente ou sob

regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o sistema de limpeza urbana da cidade que pode ser administrado das seguintes formas:

- Diretamente pelo Município;
- Através de uma empresa pública específica;
- Através de uma empresa de economia mista criada para desempenhar especificamente essa função.

Independentemente disso, os serviços podem ser ainda objeto de concessão ou terceirizados junto à iniciativa privada. As concessões e terceirizações podem ser globais ou parciais, envolvendo um ou mais segmentos das operações de limpeza urbana. Existe ainda a possibilidade de consórcio com outros municípios, especialmente nas soluções para a destinação final dos resíduos.



Figura 7 - Alternativas das formas de administração da limpeza do município.

5.4.4.1 Concessão

Na concessão, a concessionária planeja, organiza, executa e coordena o serviço, podendo inclusive terceirizar operações e arrecadar os pagamentos referentes à sua remuneração, diretamente junto ao usuário/beneficiário dos serviços. As concessões em geral são objeto de contratos a longo tempo que possam garantir o retorno dos investimentos aplicados no sistema.

5.4.4.2 Terceirização

A terceirização consolida o conceito próprio da administração pública, qual seja, de exercer as funções prioritárias de planejamento, coordenação e fiscalização, podendo deixar às empresas privadas a operação propriamente dita. É importante lembrar que a terceirização de serviços pode ser manifestada em diversas escalas, desde a contratação de empresas bem estruturadas com especialidade em determinado segmento operacional.

5.4.4.3 Consórcio

O consórcio caracteriza-se como um acordo entre municípios com o objetivo de alcançar metas comuns previamente estabelecidas. Para tanto, recursos - sejam humanos ou financeiros - dos municípios integrantes são reunidos sob a forma de um consórcio a fim de viabilizar a implantação de ação, programa ou projeto desejado.

Quaisquer dessas alternativas, ou de suas numerosas combinações possíveis, devem ser escolhidas com base no binômio baixo custo-técnica correta para o meio ambiente, sempre visando a um sistema auto-sustentável, resistente às mudanças de governo.

No serviço público delegado a terceiros, através de concessão, o poder concedente detém a titularidade do serviço e o poder de fiscalização. Isso pressupõe uma capacitação técnica e administrativa, para executar todos os atos atinentes ao processo, desde decisões técnicas, elaboração de termos de referência, elaboração de edital e contrato, até a fiscalização e o controle dos serviços prestados.

A escala da cidade, suas características urbanísticas demográficas, econômicas e as peculiaridades de renda, culturais e sociais da população devem orientar a escolha da forma de administração, tendo sempre os seguintes condicionantes como referência:

- Custo da administração, gerenciamento, controle e fiscalização dos serviços;
- Autonomia ou agilidade para planejar e decidir;
- Autonomia de aplicação e remanejamento de recursos orçamentários;
- Capacidade para investimento em desenvolvimento tecnológico, sistemas de informática e controle de qualidade;
- Capacidade de investimento em recursos humanos e geração de emprego e renda;
- Resposta às demandas sociais e políticas;
- Resposta às questões econômicas conjunturais;
- Resposta às emergências operacionais;
- Resposta ao crescimento da demanda dos serviços.

5.4.4.4 Remuneração dos serviços

Em termos da remuneração dos serviços, o sistema de limpeza urbana pode ser dividido simplesmente em coleta de resíduo domiciliar, limpeza dos logradouros e disposição final. Pela coleta de resíduo domiciliar, cabe à prefeitura cobrar da população uma taxa específica, denominada taxa de coleta de resíduo. Alguns serviços específicos, passíveis de serem medidos, cujos usuários sejam também perfeitamente identificados, podem ser objeto de fixação de preço e, portanto, ser remunerados exclusivamente por tarifas. O sistema de limpeza urbana, de um modo geral, consome de 7 a 15% do orçamento do Município.

Quanto à situação financeira para a gestão dos resíduos industriais, o equilíbrio e a sustentabilidade têm que ser buscados dentro do universo dos próprios geradores e dos centros de tratamento e disposição final, também operados pela iniciativa privada. Como os investimentos nessas unidades são

elevados e seu licenciamento junto aos órgãos de controle ambiental é um processo complexo, o sistema ainda não está equilibrado. De qualquer forma, supõe-se que, quando uma indústria prepara um determinado produto, em seu preço de venda esteja embutido o valor necessário à cobertura dos custos com a disposição final adequada dos resíduos provenientes do seu processo produtivo.

5.4.4.5 Procedimento para o cálculo da taxa de coleta

O valor unitário da Taxa de Coleta de Resíduo (TCL) pode ser calculado simplesmente dividindo-se o custo total anual da coleta de resíduo domiciliar pelo número de domicílios existentes na cidade.

Todavia, esse valor unitário pode ser adequado às peculiaridades dos diferentes bairros da cidade, levando em consideração alguns fatores, tais como os sociais (buscando uma tarifação socialmente justa) e os operacionais.

O fator social é função do poder aquisitivo médio dos moradores das diferentes áreas da cidade. O fator operacional reflete o maior ou menor esforço, em pessoal e em equipamentos, empregado na coleta, seja em função do uso a que se destina o imóvel (comercial, residencial etc.), seja por efeito de sua localização ou da necessidade de se realizar maiores investimentos (densidade demográfica, condições topográficas, tipo de pavimentação etc.).

5.5 DRENAGEM URBANA

5.5.1 Análise do desenvolvimento Urbano Previsto

É imprescindível que o município se prepare para administrar de forma planejada o aumento da população e de suas habitações. Neste item serão abordadas as projeções populacionais e de áreas de expansão do município de Arroio do Padre para os próximos anos.

5.5.1.1 Expansão Urbana

O município não possui espaço para expansão urbana ao entorno, contudo contam com lotes disponíveis para urbanização no interior da cidade.

5.5.2 Recomendações de Manutenção nos Sistemas de Drenagem

A manutenção pode ser definida como o conjunto de atividades destinadas a garantir as condições operacionais pré-estabelecidas para o sistema de drenagem de forma a reduzir o risco de falhas devido ao mau funcionamento de seus componentes, e deve ser dividida em três partes:

- **Manutenção corretiva:** caracteriza-se como uma intervenção realizada após a ocorrência de eventuais falhas do sistema ou até mesmo após seu funcionamento, como o caso dos reservatórios de retenção que necessitam de limpeza após a ocorrência dos eventos de chuva;

- **Manutenção preventiva:** é uma intervenção programada que tem como objetivo manter a disponibilidade do sistema de drenagem para quando for requisitado;

- **Manutenção preditiva:** permite garantir uma qualidade desejada do funcionamento do sistema de drenagem, por meio de análises e supervisões sistemáticas do sistema visando diminuir as manutenções corretiva e preventiva, ou seja, a manutenção preditiva é uma técnica de gerenciamento da manutenção.

No Quadro 3, estão especificadas as recomendações de inspeção para o manejo do sistema de drenagem do município de Arroio do Padre:

Quadro 3: Inspeção no sistema de drenagem do município.

Estrutura:	Rotina:	Frequência mínima:
Sarjetas	Inspecionar pontos de acesso, revestimentos das estruturas e obstruções causadas por acúmulo de sedimentos e resíduos.	60 dias
Bocas de Lobo	Inspecionar pontos de acesso, revestimentos das estruturas e obstruções causadas por acúmulo de sedimentos e resíduos.	60 dias

Caixas coletoras ou de Inspeção	Inspeccionar pontos de acesso, revestimentos das estruturas e obstruções causadas por acúmulo de sedimentos e resíduos.	60 dias
Saídas de Esgoto Pluvial	Inspeccionar obstruções causadas por acúmulo de sedimentos, vegetação e resíduos.	60 dias

No Quadro 4, estão especificadas as recomendações de limpeza para o manejo do sistema de drenagem do município Arroio do Padre:

Quadro 4: Limpeza no sistema de drenagem do município.

Estrutura:	Rotina:	Frequência mínima:
Sarjetas	Limpar sedimentos acumulados e resíduos sólidos.	Diariamente
Bocas de Lobo	Limpar sedimentos acumulados e resíduos sólidos.	60 dias (no período de chuvas deve-se fazer imediatamente após o evento)
Caixas coletoras ou de Inspeção	Limpar sedimentos acumulados e resíduos sólidos.	60 dias (no período de chuvas deve-se fazer imediatamente após o evento)
Saídas de Esgoto Pluvial	Retirada da vegetação que possa obstruir a saída; Dragar o acúmulo de sedimentos e resíduos sólidos em cada saída se houver assoreamento no local; Monitorar a qualidade da água nas saídas, para não haver a contaminação do reservatório.	60 dias (no período de chuvas deve-se fazer imediatamente após o evento)

No Quadro 5, estão especificadas as recomendações de manutenção para o manejo do sistema de drenagem do município de Arroio do Padre:

Quadro 5: Manutenção no sistema de drenagem do município.

Estrutura:	Rotina:	Frequência mínima:
Sarjetas	Reparar ou substituir elementos danificados ou vandalizados; Refazer revestimentos.	Quando houver necessidade.
Bocas de Lobo	Reparar ou substituir elementos danificados ou vandalizados; Refazer revestimentos.	Quando houver necessidade.
Caixas coletoras ou de Inspeção	Reparar ou substituir elementos danificados ou vandalizados; Refazer revestimentos.	Quando houver necessidade.
Saídas de Esgoto Pluvial	Reparar ou substituir elementos danificados ou vandalizados;	Quando houver necessidade.

5.5.3 Medidas Estruturais

O Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais necessita de obras e intervenções para melhorar o escoamento da água. Essas obras são as medidas estruturais que representam interferências nas características do escoamento e podem ser divididas em medidas intensivas e extensivas.

Segundo Tucci (1993), as medidas extensivas são as que agem na bacia, modificando as relações entre a precipitação e a vazão, como, por exemplo, a alteração da cobertura vegetal da bacia, que reduz os picos das cheias e o volume de escoamento superficial. As medidas intensivas são as que agem no rio, e podem ser de três tipos: Aceleração do escoamento (canalização, corte de meandros, por exemplo), construção de diques ou polders; Retardamento do escoamento: construção de reservatórios ou bacias de amortecimento; Desvio do escoamento: canais ou desvios. Abaixo seguem algumas medidas estruturais que podemos adotar na cidade de Arroio do Padre:

Quadro 6: Medidas estruturais de Drenagem Urbana.

OBRAS	CARACTERÍSTICA PRINCIPAL	VARIANTES	FUNÇÃO	EFEITO
Bacia de retenção	Reservatório vazio (seco).	Reservatório sobre leito natural ou escavado. Com solo permeável ou impermeável.	Armazenamento temporário e/ou infiltração no solo do escoamento superficial da área contribuinte.	Diminuir o escoamento, a gravidade das cheias, erosão, assoreamento e poluição.
Micro reservatório	Reservatório de pequenas dimensões como uma caixa d'água residencial.	Vazio ou preenchido com material poroso. Com fundo em solo ou vedado, parecido com uma cisterna.	Armazenamento temporário do esgoto pluvial de áreas impermeabilizadas próximas.	Retardo e/ou redução do escoamento pluvial de áreas impermeabilizadas.
Bacia de retenção	Reservatório com água permanente.	Reservatório com leito permeável ou com leito	Podem ser dimensionados para manterem uma lamina	Reduzir o pico do escoamento para um nível compatível com

		impermeável.	permanente de água, ou para secarem após seu uso, durante uma chuva intensa e depois utilizada para outras finalidades.	capacidade do meio receptor.
Telhado Reservatório/ Verdes	Telhado com função reservatório.	Utilizam manta impermeabilizante, com uma camada de solo.	Armazenamento temporário da chuva no telhado da edificação.	Retardo do escoamento pluvial das residências. O solo e a vegetação também podem ser aproveitados como filtro de água.

5.5.4 Medidas não estruturais

As medidas não estruturais são medidas que procuram disciplinar a urbanização de tal forma a minimizar os seus efeitos nas bacias hidrográficas. Estas procuram, sem alterar a morfologia, reduzir os impactos com a aplicação de medidas e princípios que podem ser eficazes a custos mais baixos.

Quadro 7: Medidas não estruturais de Drenagem Urbana.

Medida	Característica	Benefícios	Nec. De legislação
Zoneamento de Áreas de Inundação	Mapeamento das áreas de risco com a probabilidade de ocorrência em determinados níveis de inundação, relocação da população instalada nestas áreas e desenvolvimento de projetos para uso público, assim como áreas em expansão.	Preservação de áreas naturais de amortecimento, de lazer próximo à malha urbana, áreas verdes.	Sim
Restrições à Ocupação de Áreas de Risco de Erosão	Mapeamento das áreas de suscetíveis a erosão, desenvolvimento de projetos de sistemas de contenção;	Redução do assoreamento do sistema de drenagem e do impacto sobre a população e suas propriedades.	Sim

Incentivo à Manutenção de Áreas Permeáveis	controle e fiscalização de obras. Incentivar a manutenção de áreas permeáveis em residências, estabelecimentos comerciais, áreas públicas e outros.	Aumento da infiltração; redução do escoamento superficial; melhora da qualidade da água; melhoria do ambiente urbano.	Sim
Controle da Qualidade da Água Educação e Capacitação Técnica	Avaliação da qualidade da água; Organizar programas educacionais e de capacitação para profissionais relacionados ao desenvolvimento da cidade e para a população.	Melhoria da qualidade das águas a jusante. Melhor compreensão para analisar os impactos causados ao sistema de drenagem e a rede hídrica assim como planejamento da cidade.	Sim
Programa de Limpeza Pública	Verificar a carga de resíduos que chega a rede drenagem, retirar os resíduos da construção civil das ruas, dar atenção ao funcionamento das coletas domiciliares e ainda varrer, capinar e limpar as vias públicas.	Evitar obstrução do sistema de drenagem e consequentemente alagamentos localizados nestes trechos.	Não

6 OBJETIVOS, METAS, INDICADORES e PROGRAMAS.

6.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

6.1.1 Objetivos

- Garantir condições de acesso a água a toda a população em quantidade e qualidade que assegure a proteção à saúde, observadas as normas relativas à qualidade da água para o consumo humano, bem como a legislação ambiental e a de recursos hídricos.

- Promover a conservação dos recursos hídricos, por meio da redução das perdas nos sistemas ou da reutilização da água.

- Indicar procedimentos para a avaliação sistemática da efetividade, eficiência e eficácia dos serviços prestados, que incluam indicadores para aferir o cumprimento das metas.
- Promover a melhoria contínua do gerenciamento, da prestação e da sustentabilidade dos serviços.

6.1.2 Metas

6.1.2.1 Universalização dos serviços de água

Universalização do acesso da população ao sistema de abastecimento de água. Manter o atendimento de 100% da população urbana do município com água tratada.

6.1.2.2 Qualidade da água distribuída

Manter a qualidade da água, a qualquer tempo, dentro dos padrões de potabilidade, no atendimento à Portaria N° 518/2004 do Ministério da Saúde.

6.1.2.3 Conservação dos Recursos Hídricos e uso racional da água

Implantar, em conjunto com a sociedade civil, Programa de Educação Socioambiental visando incentivar o uso racional da água. Promover a conservação dos recursos hídricos, por meio da redução das perdas nos sistemas ou da reutilização da água. Indicar procedimentos para a avaliação sistemática da efetividade, eficiência e eficácia dos serviços prestados, que incluam indicadores para aferir o cumprimento das metas. Promover a melhoria contínua do gerenciamento, da prestação e da sustentabilidade dos serviços.

6.1.2.4 Sustentabilidade do sistema de abastecimento de água

Promover a sustentabilidade econômica do sistema, promovendo assim a melhoria contínua do gerenciamento, da prestação e da sustentabilidade dos serviços.

Tabela 20 – Indicadores referentes ao Sistema de abastecimento de água

Meta	Indicador	Prazo			
		Atual	Curto	Médio	Longo
Universalização dos serviços de água	Cobertura do abastecimento Zona Urbana;	-	-	100%	100%
	% de residências ligadas à rede	-	-	100%	100%
	Poços monitorados zona rural	-	40%	60%	100%
Qualidade da água distribuída	Avaliação da Qualidade	-	100%	100%	100%
	% Amostras realizadas dentro dos padrões	-	100%	100%	100%
Conservação dos Recursos Hídricos e uso racional da água	Controle de Perdas	-	40%	60%	100%
Sustentabilidade do sistema de abastecimento de água	Relação entre receitas/despesas	-	100%	100%	100%

6.1.3 Programas

Segundo o Termo de Referência do Estado do Rio Grande do Sul estabelecimento de objetivos e metas de longo alcance (8 a 20 anos), de médio (4 a 8 anos) e curto (1 a 4 anos), projetando estados progressivos de melhoria de acesso e qualidade da prestação dos serviços de saneamento básico.

6.1.3.1 Programa Universalização do Acesso a Água Tratada

Ação 1) Projeto de ampliação da rede de abastecimento de água

Justificativa: Conforme o diagnóstico do sistema de abastecimento de água, existe uma grande parcela da população que não possui água em seus domicílios. Desta forma, a ampliação da rede é uma necessidade dos cidadãos de Arroio do Padre.

Indicador: Nº de novas ligações; Nº loteamentos atendidos; % de domicílios atendidos.

Prioridade: Alta prioridade;

Prazo: Médio

Instituição Responsável: Secretaria de Obras, Infraestrutura e Saneamento;

Estimativa de investimento: R\$20.000,00

Plano de ação:

- 1) Identificar e localizar as residências que não possuem sistema de abastecimento de água municipal;
- 2) Realizar mapeamento destes domicílios;
- 3) Verificar as necessidades para ampliação da rede de abastecimento;
- 4) Projetar a ampliação de rede de abastecimento a fim de atender maior número de domicílios;
- 5) Executar o projeto.

Ação 2) Elaboração de Projeto e construção de estação de tratamento de água (ETA.)

Justificativa: Não existe uma unidade de tratamento de água no município, a água fornecida recebe somente a injeção de cloro (sem monitoramento).

Indicador: % de domicílios atendidos

Prioridade: Alta prioridade;

Prazo: longo

Estimativa de Investimento: R\$ 200.000,00

Responsável: Prefeitura

Plano de ação:

- 1) Elaborar estudos para avaliação de áreas potenciais para a instalação da ETA;
- 2) Elaborar estudos referente a demanda necessária para a determinação das vazões para atendimento total da população;
- 3) Elaborar o projeto;
- 4) Executar de instalação do projeto;
- 5) Realizar as ligações aos reservatórios de abastecimento.

Ação 3) Implantação do programa "Poço Monitorado"

Justificativa: Este programa visa garantir a qualidade da água para a população de áreas rurais, locais onde não exista sistemas públicos de abastecimento de água e não possuem a garantia de que a água consumida tenha os padrões de potabilidade estabelecidos pela portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Este programa é destinado a todos locais do município que não possuem rede pública de abastecimento e visa ao fornecimento de água com qualidade para consumo destas localidades.

Indicador: Nº de poços monitorados

Prioridade: Média prioridade;

Prazo: curto, médio e longo.

Estimativa de Investimento: Custos administrativos

Instituição Responsável: Prefeitura; Secretaria de Agricultura, Meio Ambiente e desenvolvimento; Secretaria da Saúde, outros.

Plano de ação:

- 1) Realizar um cadastro das residências que possuem abastecimento de água através de poços, contendo dos dados do responsável, tamanho da área, quantidade de poços, localização; etc.;
- 2) Mapear essas residências através de programas de geoprocessamento para melhor visualização e localização no mapa do município;
- 3) Verificar a possibilidade de ampliação da rede de abastecimento para estes domicílios;
- 4) Realizar a ligação;
- 5) Quando não for possível realizar a ligação com a rede de abastecimento, realizar coleta de água dos poços destas residências, de acordo com periodicidade que será definida após a realização do estudo de mapeamento;
- 6) Realizar análise da potabilidade da água, conforme portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011;
- 7) Manter registros.

6.1.3.2 Programa Organização Institucional (POI)

Justificativa: O município conta com vários problemas institucionais como falta de pessoal especializado, falta de mecanismos de controle de qualidade, atualização das taxas, análise de custos.

Objetivo: Melhorar a eficiência administrativa e facilitar a gestão dos serviços de abastecimento de água; Dar sustentabilidade financeira ao sistema;

Ação 1) Contratação de quadro técnico adequado;

Justificativa: Atualmente a prefeitura não possui número de funcionários para realização de ampliação, manutenção e reparos nas redes; Limpeza de reservatórios; Estudos técnicos e fiscalização do sistema de abastecimento de água.

Indicador: Nº de novas ligações

Prioridade: Média prioridade;

Prazo: Médio

Estimativa de Investimento: R\$ 30.000,00 ao ano.

Responsável: Prefeitura Municipal;

Plano de ação:

- 1) Contratação de funcionários;
- 2) Capacitação dos funcionários conforme as atividades que serão desempenhadas (manutenção e reparos na rede, limpeza de reservatórios, fiscalização, etc.)
- 3) Definir periodicidade:
 - Manutenção e reparos na rede;
 - Limpeza dos reservatórios;
 - Fiscalização do abastecimento de água.
- 4) Manter controle de registro sob as atividades realizadas.

Ação 2) Constituição de comissão de saneamento;

Justificativa: A constituição desta comissão visa criar estratégias de controle institucional – financeiro para estabelecer a sustentabilidade do sistema de abastecimento de água. Ela pode fazer estudos de custo, revisar isenções, revisar as taxas, discutir os pontos de não atendimento na legislação e levar isto para a população através de audiências públicas; Deverá (?) possuir membros da administração e da sociedade civil organizada.

Indicador: Existência

Prioridade: Alta prioridade

Prazo: Imediato

Estimativa de Investimento: Administrativos

Responsável: Secretaria de Obras, Infraestrutura e Saneamento; Secretaria de Agricultura, Meio Ambiente e desenvolvimento;

Plano de ação:

- 1) De acordo com a exigência da Constituição, criar órgão vinculado com o sistema de saneamento;
- 2) Providenciar legislação pertinente necessária;
- 3) Designar comissão.

Ação 3) Cadastro dos poços de captação individual de água.

Justificativa: Para fiscalizar a utilização da água subterrânea, preservando a qualidade do recurso natural e subsidiar o programa de poços monitorados, deverá ser feito o cadastramento e georreferenciamento dos poços de consumidores individuais. Nas áreas onde não houver rede eles entrarão no programa de poços monitorados, onde houver rede deverão ser ligados a ela.

Indicador: Nº de poços monitorados; % da qualidade da água;

Prioridade: Alta prioridade;

Prazo: Imediato

Estimativa de Investimento: R\$ 2.000,00

Instituição Responsável: Secretaria de Agricultura, Meio Ambiente e desenvolvimento; Secretaria da Saúde, outros.

Plano de ação:

Sistemática do programa referente ao Poço monitorado:

- 1) Realizar um cadastro das residências que possuem abastecimento de água através de poços, contendo dos dados do responsável, tamanho da área, quantidade de poços, localização; etc.;

- 2) Mapear essas residências através de programas de geoprocessamento para melhor visualização e localização dos domicílios no mapa do município;
- 3) Verificar a possibilidade de ampliação da rede de abastecimento para estes domicílios;
- 4) Realizar a ligação quando aplicável;
- 5) Manter registros e controle sobre os resultados obtidos.

Ação 4) Projeto Se liga (Ligações na Rede);

Justificativa: Atualmente existem aproximadamente 120 ligações na rede de água, entretanto a rede passa por alguns domicílios que não querem se ligar a rede de abastecimento de água. Desta forma devem ser criadas ações de conscientização sobre a importância da ligação das residências á rede até ações de fiscalização de poços que não estão dentro das normas. Isto diminuirá o custo da taxa de água .

Indicador: N^o de novas ligações;

Prioridade: Média prioridade;

Prazo: Médio

Estimativa de Investimento: Custos administrativos

Responsável: Secretaria de Obras, Infraestrutura e Saneamento, Secretaria de Agricultura, Meio ambiente e desenvolvimento e órgãos de fiscalização.

Plano de ação:

- 1) Realizar um cadastro das residências que possuem abastecimento de água através de poços, contendo dos dados do responsável, tamanho da área, quantidade de poços, localização; etc.;
- 2) Mapear essas residências através de programas de geoprocessamento para melhor visualização e localização no mapa do município;

- 3) Verificar a possibilidade de ampliação da rede de abastecimento para estes domicílios;
- 4) Realizar Programa de Educação Ambiental especificamente com estes domicílios, apresentando os benefícios através da ligação da rede ao abastecimento de água municipal, a fim de conscientizá-los sobre a importância da conservação e manutenção dos recursos naturais;
- 5) Comunicar a exigência;
- 6) Realizar a ligação do abastecimento de água.

Ação 5) Elaboração de lei municipal para obrigatoriedade de ligação de água;

Justificativa: Esta medida é necessária para que a prefeitura tenha instrumentos legais para obrigar as economias a se ligarem às redes existentes e com isso tornar as tarifas mais justas.

Indicador: N^o de novas ligações; % de domicílios atendidos;

Prioridade: Média prioridade;

Prazo: Imediato

Estimativa de Investimento: Custos administrativos;

Instituição Responsável: Prefeitura Municipal.

Plano de ação:

- 1) Criação da lei municipal.

Ação 6) Programas de Educação Ambiental

Justificativa: Tendo em vista que o sucesso da execução das ações depende da participação de todos os atores envolvidos, é importante um programa

permanente de Educação Ambiental destinado tanto às crianças quanto aos adultos. Isto visa o aumentar da eficiência das ações previstas neste plano.

Indicador: Pessoas atingidas

Prioridade: Alta prioridade;

Prazo: Curto, médio e longo

Estimativa de Investimento: R\$ 4.000,00

Instituição Responsável: Prefeitura Municipal; Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente e desenvolvimento; Secretaria da Educação.

Plano de ação:

- 1) Organizar equipe interdisciplinar para realizar às atividades de educação ambiental no município;
- 2) Elaborar cronograma de realização de palestras, ações, eventos, datas, locais e equipe envolvida;
- 3) Divulgar os eventos junto à comunidade, escolas, associações, igrejas, etc.;
- 4) Definir periodicidade de 3 meses para a reciclagem dos eventos.

6.1.3.3 Programa Qualificação dos Serviços de Abastecimento (+ Qualidade)

Ação 1) Monitoramento da qualidade de água fornecida á população.

Justificativa: Atualmente, o município não realiza análises de monitoramento da qualidade da água bruta (que será tratada), nem da água fornecida á população.

Indicador: Percentual de amostras dentro do padrão de qualidade

Prioridade: Alta prioridade;

Prazo: Imediato;

Estimativa de Investimento: R\$ 30.000,00

Responsável: Prefeitura Municipal; Secretaria da Saúde; Secretaria do Meio Ambiente;

Plano de ação:

- 1) Definir equipe que irá realizar o monitoramento;
- 2) Definir periodicidade de análise da potabilidade da água;
- 3) Aplicar ações de melhoria quando de resultados insatisfatórios;
- 4) Manter registros do monitoramento bem como dos resultados obtidos de cada monitoramento e suas ações de melhoria.

Ação 2) Contratação de responsável técnico pela água fornecida;

Justificativa: Atualmente a prefeitura não possui responsável técnico pela água fornecida à população, não atendendo a legislação;

Indicador: Presença de responsável técnico.

Prioridade: Alta prioridade;

Prazo: Imediato

Estimativa de Investimento: R\$ 60.000,00 ano.

Responsável: Prefeitura

Plano de ação:

- 1) Elaborar Termo de Referência;
- 2) Contratar funcionário para exercer as atividades de controle e monitoramento pelo fornecimento de água no município.
- 3) Executar atividades relacionadas.

Ação 3) Adequação da infraestrutura nos sistema de abastecimento de água

Justificativa: Como visto no diagnóstico a infraestrutura de bombeamento, tratamento e reservação de água é deficitária, desta forma necessita adequações.

Indicador: Horas sem água

Prioridade: Alta prioridade;

Prazo: médio e longo;

Estimativa de Investimento: R\$ 100.000,00

Instituição Responsável: Prefeitura Municipal; Secretaria de Obras, infraestrutura e saneamento;

Plano de ação:

- 1) Hierarquização das necessidades e prioridade de investimentos;

Sistema de bombeamento:

- 2) Realizar estudo aprofundado referente às necessidades de melhoria no sistema de bombeamento de água no município;
- 3) Realizar instalações de melhoria no sistema de bombeamento necessárias;
- 4) Montar um plano de manutenção preventiva no bombeamento, definindo responsabilidade, periodicidade, local, etc.;
- 5) Manter registro sobre as ações executadas.

Sistema de Tratamento de água:

- 1) Sistemática do programa de instalação da Estação de Tratamento de água;

Ação 4) Programa de redução de perdas

Justificativa: Elaboração e implementação de programa de redução de perdas. Este programa deverá ser implementado ao longo do Plano visando à redução percentual da água perdida, diminuindo assim os custos associados à captação, tratamento e distribuição da água;

Indicador: % de perdas por distribuição (IPD); Tempo de atendimento à resposta de vazamento;

Prioridade: Alta prioridade;

Prazo: curto, médio e longo;

Estimativa de Investimento: Custos administrativos

Responsável: Secretaria de Obras, infraestrutura e saneamento;

Plano de ação:

- 1) Realizar adequações na infraestrutura do abastecimento de água;
- 2) Elaborar plano de manutenções preventivas e corretivas;
- 3) Elaborar plano de resposta a vazamento;
- 4) Aperfeiçoar métodos para detecção de vazamento não visíveis;
- 5) Realizar controle das pressões estáticas e dinâmicas na rede de abastecimento;
- 6) Adequação da infraestrutura de abastecimento conforme as normas técnicas;
- 7) Acompanhar por meio dos indicadores, os procedimentos utilizados no atendimento as ocorrências de vazamentos;
- 8) Avaliar a eficiência dos métodos de detecção dos vazamentos que foram aplicados;
- 9) Orientar a população quanto a correta instalação da rede hidráulica;
- 10) Efetuar a renovação de hidrômetros, quando necessário.
- 11) Manter registros sobre as ações de manutenção realizadas.

Ação 5) Elaboração e Implantação de plano de manutenção e limpeza dos reservatórios.

Indicador: Qualidade da água do reservatório

Justificativa: Garantir a qualidade da água fornecida à população.

Prioridade: Alta prioridade;

Prazo: curto, médio e longo;

Estimativa de Investimento

Responsável: Prefeitura Municipal, Secretaria de Agricultura, Meio Ambiente e desenvolvimento;

Plano de ação:

- 1) Elaborar o plano de manutenção e limpeza dos reservatórios de acordo com periodicidade definida de 6 meses;
- 2) A manutenção e limpeza deverá ser realizada por funcionários e/ ou empresas terceirizadas instruídos para tal serviço.
- 3) Manter registros das ações executadas.

6.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

6.2.1 Objetivo

- Universalização do acesso da população ao Sistema de Esgotamento Sanitário de forma adequada à saúde pública e a proteção do meio ambiente.
- Garantir a qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, principalmente os mananciais destinados ao consumo humano, bem como promover a recuperação e controle desses recursos.
- Promover a melhoria contínua do gerenciamento, da prestação e da sustentabilidade dos serviços.

6.2.2 Metas

6.2.2.1 Universalização dos serviços de esgotamento sanitário

Universalização do acesso da população ao sistema de esgotamento de sanitário; Tratamento de 100 % do esgoto sanitário coletado; Inclusão de políticas de saneamento na área rural.

6.2.2.2 Ligação à rede

Implantar, em conjunto com a sociedade civil, programa de educação Socioambiental visando conscientizar e incentivar a correta ligação da rede de esgoto.

6.2.2.3 Programa de implantação de fossas

Instalar, em conjunto com a comunidade, Fossas Sépticas dentro dos padrões previamente estabelecidos e a sua devida limpeza periódica e tratamento do “lodo da fossa” em ETE.

Tabela 21 – Indicadores referentes ao Sistema de esgotamento Sanitário

Meta	Indicador	Prazo			
		Atual	Curto	Médio	Longo
Universalização dos serviços de esgotamento sanitário	% de domicílios atendidos com sistemas de esgotamento	-	40%	60%	100%
Programa de implantação de fossas	% de residências sem fossa+filtro ou sumidouro	-	40%	60%	100%
	% de domicílios com fossas seguras	-	50%	100%	100%
	Nº de fossas monitoradas	-	40%	60%	100%
	Nº de limpezas realizadas	-	50%	100%	100%
Ligação à rede	Nº pessoas atingidas	-	50%	100%	100%

6.2.3 Programas

Segundo o Termo de Referência do Estado do Rio Grande do Sul estabelecimento de objetivos e metas de longo alcance (8 a 20 anos), de médio (4 a 8 anos) e curto (1 a 4 anos), projetando estados progressivos de melhoria de acesso e qualidade da prestação dos serviços de saneamento básico.

6.2.3.1 Programa de Estruturação do Esgotamento Sanitário (PEES)

Ação 1) Organização Institucional

Justificativa: Constituir estrutura administrativa responsável pela gestão do esgotamento sanitário. A competência de realização do esgotamento sanitário do município de Arroio do Padre é de responsabilidade da prefeitura, entretanto não existe setor específico para este fim. A criação de uma Diretoria, Coordenação ou Comissão permite a criação de estratégias de controle institucional das ações de esgotamento sanitário no município;

Indicador: Estabelecimento de marcos regulatórios e marcos legais

Prioridade: Alta prioridade

Prazo: curto, médio e longo;

Estimativa de Investimento: Custos administrativos

Responsável: Secretaria de Obras, infraestrutura e saneamento; Secretaria de Agricultura, Meio Ambiente e desenvolvimento;

Plano de Ação:

- 1) Alteração do organograma da Prefeitura municipal;
- 2) Definição do setor responsável;
- 3) Designar atribuições necessárias;
- 4) Constituir equipe responsável pelo esgotamento sanitário;
- 5) Aplicar e desenvolver ações necessárias.

Ação 2) Programas de Educação Ambiental

Justificativa: Tendo em vista que o sucesso da execução das ações depende da participação de todos os atores envolvidos, é importante um programa permanente de Educação Ambiental destinado tanto às crianças quanto aos adultos. Isto visa o aumentar da eficiência das ações previstas neste plano.

Indicador: % de domicílios com fossas seguras; nº de fossas monitoradas; volume de efluente coletado

Prioridade: Alta prioridade;

Prazo: Curto, médio e longo

Estimativa de Investimento: R\$4000.00

Instituição Responsável: Prefeitura Municipal; Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, Secretaria da Educação.

Plano de ação:

- 1) Organizar equipe interdisciplinar para realizar às atividade de educação ambiental no município;
- 2) Elaborar cronograma de realização de palestras, ações, eventos, datas, locais e equipe envolvida;
- 3) Divulgar os eventos junto à comunidade, escolas, igrejas, associações, etc.;
- 4) Definir periodicidade de 3 meses para a reciclagem dos eventos.

Ação 3) Criação do Programa "Fossa Monitorada"

Justificativa: Tendo em vista que as fossas sépticas existentes no município, na maior parte dos casos, não estão corretamente dimensionadas e não possuem eficiência adequada, bem como o atendimento das redes coletoras de tratamento em ETE requerem grandes investimentos, foi previsto a criação de um programa chamado "Fossa Monitorada". Neste programa é previsto o

auxílio técnico e econômico para instalação de Fossas Sépticas dentro dos padrões previamente estabelecidos e a limpeza periódica destas fossas sendo o lodo tratado em uma ETE específica a qual deverá ser licenciada para este fim, tratamento de lodo de fossas sépticas. A limpeza das fossas deverá ser realizada pela própria prefeitura ou por empresa subcontratada. Esta ação deverá contemplar o auxílio na instalação de Fossas Sépticas dentro dos padrões previamente estabelecidos e a sua devida limpeza periódica e tratamento do “lodo da fossa” em ETE da a ser construída ou contatada.

Indicador: Volume do efluente coletado; nº fossas monitoradas; nº de limpezas realizadas; % de residências sem fossa+filtro ou sumidouro; % de domicílios atendidos.

Prioridade: Alta prioridade;

Prazo: curto, médio e longo;

Estimativa de Investimento: Custos administrativos

Instituição Responsável: Prefeitura; Secretária de Meio Ambiente; Secretária da Saúde.

Plano de ação:

- 1) Verificar as residências que não possuem fossas sépticas;
- 2) Verificar e analisar dentre as alternativas existentes de fossas para serem instaladas nos domicílios;
- 3) Realizar levantamento da quantidade de fossas necessárias;

Ação 4) Implantação do Programa "Fossas Monitoradas"

Justificativa: Tendo em vista que o município de Arroio do Padre é pequeno e que uma rede de esgotamento sanitário, não deverá ser estabelecida em um período de tempo razoável, e mesmo que ocorra este aumento da cobertura do sistema de esgotamento sanitário será gradual, torna-se necessário buscar

uma solução para esgotamento das áreas onde não haverá rede coletora, propiciando melhoria na qualidade ambiental e evitando os impactos do uso de fossas sem a operação e manutenção adequadas. Da mesma forma, as áreas rurais e pequenos aglomerados que não serão atendidos por sistemas coletivos de esgotamento sanitário.

Indicador: % de perdas por distribuição (IPD); Tempo de atendimento à resposta de vazamento;

Prioridade: Alta prioridade;

Prazo: curto, médio e longo

Estimativa de Investimento: R\$300.000,00

Instituição Responsável: Prefeitura, Secretaria de Meio Ambiente, Emater, Secretaria de Obras, outros.

Plano de ação:

Sistemática do programa de criação de “fossas monitoradas”:

- 1) Realizar a instalação das fossas pela prefeitura, conforme programa anterior;
- 2) Contratar empresa ou instituir órgão municipal para a realização da limpeza das fossas nos domicílios;
- 3) Instituir periodicidade para a limpeza de todas as fossas;
- 4) Realizar limpeza;
- 5) Encaminhar o lodo proveniente das fossas para a estação de tratamento de esgoto (a ser definida).
- 6) Manter registros das ações executadas.

6.3 SISTEMA DE GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

6.3.1 Objetivo

- Universalização dos serviços de coleta, transporte e disposição dos resíduos sólidos urbanos de forma adequada, assegurando proteção à saúde e ao meio ambiente;
- Aplicação e adequação das condições coleta seletiva, transporte e destinação dos resíduos sólidos, que assegure a proteção à saúde e outros requisitos, observadas na Política Nacional de resíduos sólidos.
- Promover melhorias na infraestrutura disponível e controle operacional para armazenamento os resíduos sólidos, a fim de atender as normas e legislações vigentes.
- Promover a melhoria contínua do gerenciamento, da prestação e da sustentabilidade dos serviços.

6.3.2 Metas

6.3.2.1 Universalização dos serviços de coleta, transporte dos resíduos sólidos urbanos;

Universalização do acesso da população ao sistema de Tratamento e Esgotamento Sanitário, de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente. Metas progressivas dos serviços de esgotamento sanitário serão definidas, observada a sustentabilidade econômica e financeira do sistema.

6.3.2.2 Sustentabilidade do sistema de coleta, transporte dos resíduos sólidos ;

Promover a sustentabilidade econômica do sistema, promovendo assim a melhoria contínua do gerenciamento, da prestação e da sustentabilidade dos serviços.

Tabela 22 – Indicadores referentes ao Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos

Meta	Indicador	Prazo			
		Atual	Curto	Médio	Longo
Universalização dos serviços de coleta, transporte dos resíduos sólidos urbanos;	% de domicílios totais atendidos	-	100%	100%	100%
	% de resíduos enviados ao aterro		80%	50%	30%
	% de resíduos reciclados		50%	75%	90%
	% de poda e capina	-	80%	50%	30%
Sustentabilidade do sistema de coleta, transporte dos resíduos sólidos.	% de receitas/despesas	-	100%	100%	100%
	% arredado zona rural	-	100%	100%	100%

6.3.3 Programas

Segundo o Termo de Referência do Estado do Rio Grande do Sul estabelecimento de objetivos e metas de longo alcance (8 a 20 anos), de médio (4 a 8 anos) e curto (1 a 4 anos), projetando estados progressivos de melhoria de acesso e qualidade da prestação dos serviços de saneamento básico.

6.3.3.1 Programa de Organização Institucional

Ação 1) Elaboração do Plano Municipal de Resíduos Sólidos;

Justificativa: Atualmente existe a necessidade legal para o estabelecimento do referido plano.

Indicador: Existência do Plano – Atualização do Plano

Prioridade: Alta prioridade;

Prazo: Imediato

Estimativa de Investimento: R\$13.000,00

Instituição Responsável: Prefeitura Municipal, Secretaria de Meio Ambiente;

Plano de ação:

- 1) Elaborar e encaminhar licitação para a realização do plano de resíduos sólidos do município;
- 2) Elaboração termo de referência;
- 3) Executar contratação da empresa responsável.

Ação 2) Revisar a lei municipal referente à taxa de manejo de resíduos Sólidos urbanos.

Justificativa: Atualmente, existe a cobrança de uma taxa anual (valor simbólico), inserida no IPTU, entretanto esta taxa é insuficiente para arcar com os custos dos serviços ligados aos resíduos sólidos, conforme demonstrado no diagnóstico. Esta medida visa trazer o equilíbrio financeiro para as ações ligadas aos RSU. Para isto deve ser estabelecido estudos aprofundados das necessidades econômicas para enquadramento do Município as necessidades atuais de RSU.

Indicador: Custo com destinação dos resíduos.

Prioridade: Alta prioridade;

Prazo: curto

Estimativa de Investimento: Custos administrativos

Instituição Responsável: Prefeitura Municipal.

Plano de ação:

- 1) Efetuar levantamento das atividades ligadas aos resíduos sólidos;
- 2) Efetuar levantamento referente aos custos provenientes a estas atividades;
- 3) Definir um equilíbrio entre as necessidades da gestão do RSU e a capacidade econômica do município;
- 4) Atualizar taxas cobradas à população.

Ação 3) Comissão de Controle e gestão de resíduos sólidos

Justificativa: Estabelecimento de comissão de controle para conferir os serviços ligados a Gestão de Resíduos Sólidos. Acompanhamentos dos serviços contratados (RSS e RSU). Conferir os quantitativos contratados. Estas ações trazem redução de custos á prefeitura.

Indicador: Existência da comissão

Prioridade: Alta prioridade;

Prazo: Imediato

Estimativa de Investimento: Custos administrativos

Instituição Responsável: Prefeitura Municipal, Secretaria de Agricultura, Meio Ambiente e desenvolvimento;

Plano de ação:

- 1) Constituir uma equipe para realizar o controle das atividades relacionadas a gestão de resíduos sólidos do município;
- 2) Acompanhar e controlar os processos contratados destas atividades;
- 3) Manter registros de todas as atividades executadas.

Ação 4) Programa de fiscalização dos grandes geradores

Justificativa: Visa promover que os grandes geradores de resíduos adequam-se as novas normas ambientais.

Indicador: Quantidade de resíduos coletados; Quantidade de resíduos reciclados.

Prioridade: Média prioridade;

Prazo: Curto prazo

Estimativa de Investimento: Custos administrativos

Instituição Responsável: Prefeitura Municipal, Secretaria de Agricultura, Meio Ambiente e desenvolvimento.

Plano de ação:

- 1) Verificar as empresas geradoras de resíduos sólidos no município;
- 2) Efetuar um cadastro interno dessas empresas contendo os dados gerais, área e quantidades de resíduos sólidos geradas;
- 3) Realizar mapeamento da localização destas empresas;
- 4) Solicitar planos de gerenciamento de resíduos sólidos dos grandes geradores;
- 5) Manter visitas periódicas de fiscalização;
- 6) Manter registros.

Ação 5) Elaboração de leis municipais específicas para resíduos da construção civil e resíduos especiais.

Justificativa: Esta medida visa regradar o manejo dos resíduos da construção civil e o de resíduos especiais, visto que não é atribuição do município o descarte destes materiais.

Indicador: Quantidade de resíduos de construção civil coletados; Quantidade de resíduos especiais coletados;

Prioridade: Média prioridade;

Prazo: Curto prazo

Estimativa de Investimento: Custos administrativos

Instituição Responsável: Prefeitura Municipal.

Plano de ação:

- 1) Elaboração de leis específicas de disposição final de resíduos de construção civil;

- 2) Elaborar um plano de monitoramento e fiscalização da disposição final de RCC, mencionando periodicidade, responsável pela fiscalização, etc.
- 3) Executar o plano de monitoramento;
- 4) Manter registros das ações executadas.

Ação 6) Programas de Educação Ambiental

Justificativa: Tendo em vista que o sucesso da execução das ações depende da participação de todos os atores envolvidos, é importante um programa permanente de Educação Ambiental destinado tanto às crianças quanto aos adultos. Isto visa o aumentar da eficiência das ações previstas neste plano.

Indicador: Quantidade de resíduos reciclados coletado;

Prioridade: Alta prioridade;

Prazo: Curto, médio e longo

Estimativa de Investimento: R\$4.000,00

Instituição Responsável: Prefeitura Municipal, Secretaria de Agricultura, Meio Ambiente e desenvolvimento; Secretaria de Educação;

Plano de ação:

- 1) Organizar equipe interdisciplinar para realizar às atividade de educação ambiental no município;
- 2) Elaborar cronograma de realização de palestras, ações, eventos, datas, locais e equipe envolvida;
- 3) Divulgar os eventos junto à comunidade, escolas, igrejas, associações, etc.;
- 4) Definir periodicidade de 3 meses para a reciclagem dos eventos.

Ação 7) Programas Regularização Legal

Justificativa: Visa iniciar a regularização ambiental dos ambientes e serviços municipais ligados à gestão de resíduos sólidos que não possuem as liberações necessárias. Estas ações podem ser propostas pela comissão de gestão de resíduos sólidos.

Indicador: Número de áreas regularizadas; Número de áreas sem regularização;

Prioridade: Alta prioridade;

Prazo: Curto, médio e longo

Estimativa de Investimento: Custos administrativos;

Instituição Responsável: Prefeitura Municipal; Secretaria de Agricultura, Meio Ambiente e desenvolvimento;

Plano de ação:

A partir da formação da comissão de gestão de resíduos sólidos:

- 1) Verificar áreas com ligação à gestão de resíduos sólidos;
- 2) Analisar se as mesmas possuem as liberações necessárias para as atividades que estão sendo ou serão executadas no local;
- 3) Acompanhar e Controlar os processos contratados destas áreas;
- 4) Manter registros de todas as atividades executadas.

6.3.3.2 Programa de Melhoria Infraestrutura

Ação 1) Implantação da Coleta Seletiva

Justificativa: Planejar, implantar e manter o sistema de coleta seletiva no município, juntamente com os esforços da comunidade, a fim de atender aos requisitos legais da Política de Resíduos sólidos e dispor de um ambiente mais saudável para a população. A coleta seletiva pressupõe a separação dos materiais recicláveis ainda na fonte produtora, desta forma a população deverá

receber instruções, mobilização e conscientização sobre o funcionamento da mesma.

Indicador: Quantidade de resíduos coletados; Quantidade de resíduos reciclados; Custo de destinação dos resíduos;

Prioridade: Alta prioridade;

Prazo: Curto prazo

Estimativa de Investimento: R\$20.000,00

Instituição Responsável: Secretaria de Agricultura, Meio Ambiente e desenvolvimento, Secretaria de obras, infraestrutura e saneamento.

Plano de ação:

- 1) Realizar estudos aprofundados referente a quantidade de resíduos sólidos que é gerado em todo o município;
- 2) Fazer um estudo econômico referente aos gastos com a implantação do sistema de coleta seletiva no município (coleta, transporte, disposição, etc.);
- 3) Realizar planejamento referente à coleta dos resíduos, transporte, disposição, etc;
- 4) Instruir a comunidade por meio da Educação Ambiental, as diretrizes para a coleta seletiva;
- 5) Divulgar a periodicidade e o local de recolhimento dos resíduos sólidos nas comunidades;
- 6) Implantação do projeto de recolhimento;
- 7) Encaminhar os resíduos recolhidos para a central de triagem.

Ação 2) Implantação da Central de Triagem

Justificativa: A central de triagem tem por objetivo diminuir a quantidade de resíduos que seria encaminhado para o aterro, resultando em um melhor

aproveitamento do potencial de reciclagem dos resíduos, aumentando a vida útil do aterro e diminuindo os gastos com a disposição final dos mesmos.

Indicador: Quantidade de resíduos coletados; Quantidade de resíduos reciclados;

Prioridade: Média prioridade;

Prazo: Médio

Estimativa de Investimento: R\$20.000,00

Instituição Responsável: Secretaria de Agricultura, Meio Ambiente e desenvolvimento;

Plano de ação:

- 1) Verificar as instalações do galpão que já existe no município, a fim de examinar a necessidade de adaptações e adequações;
- 2) Verificar os equipamentos necessários para o funcionamento da central de triagem;
- 3) Instalar os equipamentos;
- 4) Realizar parcerias com os catadores existentes no município, quando houver;
- 5) Contratação de funcionários;
- 6) Manter controle da quantidade de resíduos de entrada e saída da central;
- 7) Verificar opção de soluções consorciadas com outras prefeituras;
- 8) Realizar cadastramento de interessados em trabalhar, se forem identificados, na cooperativa (caso haja) de catadores do município;
- 9) Realizar estudo de benefícios a fim de auxiliar eventuais cooperativados;
- 10) Manter registros.

Ação 4) Adequação da unidade de transbordo

Justificativa: Adequar e regularizar a Licença de operação da unidade de transbordo do município, conforme as especificações. Manter mecanismos de controle operacional dos resíduos que são destinados para o aterro Sanitário.

Indicador: Custo com destinação dos resíduos sólidos; Quantidade de resíduos reciclados.

Prioridade: Alta prioridade;

Prazo: curto prazo

Estimativa de Investimento: R\$40.000,00

Instituição Responsável: Prefeitura Municipal; Secretaria de Agricultura Meio Ambiente e desenvolvimento;

Plano de ação:

A partir da formação da comissão de gestão de resíduos sólidos:

- 1) Providenciar licenciamento da área de transbordo do município;
- 2) Adequar instalações da área, conforme necessidades legais ;
- 3) Controlar (quantidade pesagem/volume) de resíduos que são recebidos na área, bem como a quantidade de resíduos que são destinados para o aterro de Candiota;
- 4) Manter registros das destinações.

Ação 5) Regularização do Transporte

Justificativa: Adequar e regularizar a licença de operação, bem como os caminhões que transportam os resíduos sólidos do município; Manter controle operacional, com sistemática definida de limpeza e manutenção dos veículos.

Indicador: Existência de mecanismos de controle; Quantidade de resíduos enviados ao aterro.

Prioridade: Alta prioridade;

Prazo: curto

Estimativa de Investimento: R\$10.000,00 ao ano.

Instituição Responsável: Prefeitura Municipal

Plano de ação:

A partir da formação da comissão de gestão de resíduos sólidos:

- 1) Estudar opções para a contratação referente ao transporte
- 2) Regularizar os caminhões que realizam a coleta e transporte de resíduos sólidos no município;
- 3) Verificar o atendimento das normas de segurança necessárias;
- 4) Definir periodicidade de manutenção dos veículos de conforme recomendação técnica ou conforme a necessidade;
- 5) Manter controle operacional sobre a periodicidade de manutenção dos mesmos;
- 6) Manter registros das destinações realizadas.

Ação 6) Programa de Compostagem domiciliar

Justificativa: Como a maior parte da população do município encontra-se na zona rural, é necessário desenvolver métodos para incentivar a população sobre as técnicas e importância da compostagem, a fim de utilizar este composto no balanço de nutrientes do solo, evitar o envio deste material para os aterros, reduzir gastos com o transporte, disposição final e tratamento de chorume.

Indicador: Quantidade de resíduo orgânico coletado; Quantidade de resíduos coletados.

Prioridade: Alta prioridade;

Prazo: curto, médio e longo.

Estimativa de Investimento: R\$2.000,00

Instituição Responsável: Prefeitura Municipal; Secretaria de Agricultura, Meio Ambiente e desenvolvimento;

Plano de ação:

- 1) Desenvolver atividades de Educação Ambiental com a população rural do município sobre a importância desta atividade bem como os benefícios econômicos associados.

6.4 SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

6.4.1 Objetivos

- Aplicação e adequação das condições no sistema de drenagem urbana do município a fim de assegurar a população proteção à saúde e ao meio ambiente.
- Promover melhorias na infraestrutura disponível e controle operacional para manutenção do sistema de drenagem urbana, a fim de atender as normas e legislações vigentes.
- Promover a melhoria contínua do gerenciamento, da prestação e da sustentabilidade dos serviços.

6.4.2 Metas

6.4.2.1 Universalização da drenagem

Tabela 23 – Indicadores referentes ao Sistema de Drenagem Urbana

Meta	Indicador	Prazo			
		Atual	Curto	Médio	Longo
Universalização da drenagem	Existência do plano de drenagem	-	-	100%	100%
	Nº de atendimentos de ocorrências a alagamentos	-			
	Nº de manutenções na rede de drenagem	-	50%	80%	100%

6.4.3 Programas

Segundo o Termo de Referência do Estado do Rio Grande do Sul estabelecimento de objetivos e metas de longo alcance (8 a 20 anos), de médio (4 a 8 anos) e curto (1 a 4 anos), projetando estados progressivos de melhoria de acesso e qualidade da prestação dos serviços de saneamento básico.

6.4.3.1 Serviços de Drenagem Urbana

Justificativa: O município conta com vários problemas institucionais e manutenção como falta de planejamento, falta de mecanismos de controle entre outros.

Objetivo: Melhorar a eficiência administrativa e facilitar a gestão dos serviços de drenagem das águas pluviais.

Ação 1) Elaboração do Plano Municipal de Drenagem Urbana

Justificativa: O Plano Diretor de Drenagem Urbana é um instrumento de planejamento que tem como objetivo criar os mecanismos de gestão da infraestrutura urbana relacionados com o escoamento das águas pluviais e dos cursos d'água na área urbana. Com isso, visa evitar perdas econômicas e melhorar as condições de saúde e meio ambiente da cidade.

Indicador: Existência

Abrangência: Todo município

Prioridade: Média prioridade;

Prazo: Médio.

Estimativa de Investimento: R\$ 15.000,00.

Responsável: Secretaria de obras, infraestrutura e saneamento.

Plano de Ação:

1. Deve conter planos de controle estrutural e não-estrutural para os impactos existentes nas bacias urbanas da cidade;
2. Elaborar o Manual de drenagem urbana, manual para orientar os profissionais que planejam e projetam a drenagem urbana;
3. Zoneamento com delimitação clara das áreas frequentemente inundadas;
4. Fiscalização da administração pública nas áreas urbanizadas, bem como planos de reurbanização e renovação de áreas degradadas;
5. Obras hidráulicas de controle, amortecimento ou armazenamento de cheias;
6. Regulamentação dos novos empreendimentos;
7. Deve contemplar o planejamento das áreas a serem desenvolvidas e a densificação das áreas atualmente loteadas.
8. Criação de uma política de controle de inundações;
9. Determinação das variáveis de projeto para as alternativas de drenagem em cada cenário: os cenários analisados devem ser a situação anterior ao desenvolvimento e após a implantação do projeto. O projeto dentro destes cenários varia com a magnitude da área e do tipo de sistema (fonte, micro ou macrodrenagem). As variáveis de projeto são a vazão máxima ou hidrograma dos dois cenários, as características básicas dos dispositivos de controle e a carga de qualidade da água resultante do projeto.
10. Projeto da alternativa escolhida: envolve o detalhamento das medidas de controle no empreendimento, inclusive a definição das áreas impermeáveis máximas projetadas para cada lote, quando o projeto for de parcelamento do solo.

Ação 2) Plano de manutenção da microdrenagem

Justificativa: A manutenção preventiva das estruturas pertencentes ao sistema de drenagem urbana de águas pluviais é de extrema importância para evitar reduzir os riscos e danos ocasionados por eventuais alagamentos. A remoção dos sedimentos das galerias e tubulações, assim como a desobstrução das bocas de lobo facilita o escoamento das águas pluviais do município.

Indicador: nº manutenções na rede de drenagem;

Abrangência: Municipal

Prioridade: Média prioridade;

Prazo: Médio.

Estimativa de Investimento: R\$2.000,00

Responsável: Secretaria de Obras, infraestrutura e saneamento.

Plano de ação:

1. Verificação dos sistemas já existentes;
2. Adotar vazões produzidas por eventos hidrológicos com 2, 5 e, no máximo, 10 anos de período de retorno para que as obras funcionem a partir de pré-determinados limites.
3. Adequação do plano diretor quanto a exigência destas estruturas;
4. Implementação de pequenas e médias galerias para o afastamento das águas superficiais ou subterrâneas;
5. Estabelecer que as vazões devem ser conduzidas de acordo com as ruas da área de projeto, obedecendo ao alinhamento arquitetônico das fachadas dos quarteirões, criando-se mini-cursos artificiais
5. Realizar fiscalizações com periodicidade de XX meses.

Ação 3) Elaboração de Leis de Incentivo á sistemas de retenção de escoamento

Justificativa: A utilização de sistemas que aproveitem á agua da chuva e ou retardem o escoamento diminuem o risco potencial de causar alagamentos. Para isto podem ser instituídos mecanismos de incentivo a adoção destas práticas como a utilização de áreas permeáveis (acima da estabelecida na normatização do município) e reaproveitamento da água de chuva. A área permeável (em m²) consiste em toda parte do terreno que não possui revestimento de piso, permitindo que a água da chuva penetre no solo. Um dos mecanismos é o estabelecimento de descontos no IPTU. Neste caso só podem ser consideradas as áreas permeáveis que estiverem revestidas com vegetação (grama, arbustos ou árvores).

Indicador: nº de atendimentos de ocorrência a alagamentos;

Abrangência: Urbana

Prioridade: Média prioridade;

Prazo: Médio.

Estimativa de Investimento: Custos administrativos

Responsável: Prefeitura Municipal.

Plano de ação:

1. Elaborar mecanismos de incentivo municipal para o aproveitamento da água da chuva, através de redução de taxas de coleta de esgoto;
2. Elaborar mecanismos de incentivo municipal para a aplicação de bacias de retenção.

Ação 4) Elaboração de Plano de Educação Ambiental

Justificativa: A conscientização da população para a importância da limpeza urbana, adoção de áreas permeáveis e reuso da água de chuva e a minimização dos problemas de drenagem urbana associadas a estas práticas é de extrema importância para o desenvolvimento de estratégias de minimização de alagamentos e outros problemas.

Indicador: Existência do plano de educação ambiental

Abrangência: Todo município

Prioridade: Alta prioridade;

Prazo: Imediato.

Estimativa de Investimento: R\$4.000,00

Responsável: Secretaria de Agricultura, meio ambiente e desenvolvimento.

Plano de ação:

- 1) Organizar equipe interdisciplinar para realizar as atividades de educação ambiental no município;
- 2) Elaborar cronograma de realização de palestras, ações, eventos, datas, locais e equipe envolvida;
- 3) Divulgar os eventos junto à comunidade, escolas, igrejas, associações, etc.;
- 4) Definir periodicidade de 3 meses para a reciclagem dos eventos.

Ação 8) Gestão Institucional

Justificativa: Qualificação e capacitação do quadro técnico de servidores públicos, destinados à área de drenagem, é essencial para mitigar os impactos ambientais já existentes, bem como planejar as ações futuras.

Indicador: Número de capacitações oferecidas aos funcionários; Número de cursos realizados pelos funcionários;

Abrangência: Institucional

Prioridade: Baixa prioridade;

Prazo: Longo.

Estimativa de Investimento: Custos administrativos.

Responsável: Secretaria de Obras, infraestrutura e saneamento.

Plano de Ação:

1. Capacitação de funcionários que possuam conhecimento técnico necessário para execução das atividades previstas;

7 MECANISMOS DE ACOMPANHAMENTO / CONTROLE SOCIAL

Para a prestação de serviços das metas previstas nesse Plano, deverão ser observados técnicas e parâmetros legais e em obediência os princípios que constam no Art. 2º da Lei Federal nº 11.445/2007.

Cabe ao Gestor Municipal, junto ao Conselho Municipal de Saneamento Básico proceder a avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações previstas, mediante ao acesso aos relatórios que compõe o monitoramento dos serviços prestados. É também sua responsabilidade a elaboração de outros critérios de avaliação, da periodicidade destas e da observância da legislação ambiental.

A revisão periódica do Plano Municipal de Saneamento Básico não deve ocorrer em prazo maior a 4 (quatro) anos, sempre anteriormente à elaboração do Plano Plurianual (PPA). Fica, contudo, facultado sua alteração em prazo

inferior, por solicitação do Gestor Municipal ou algum membro do Conselho Municipal de Saneamento Básico, com aprovação em reunião pelos mesmos.

Pode-se prever a participação da comunidade através de audiências públicas e conferências municipais. Os estudos e projetos técnicos visando o atendimento às intervenções comporão anexos neste PMSB

8 ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA

Nos termos da legislação vigente, os investimentos em saneamento básico devem observar a viabilidade econômica e financeira do sistema, objetivando assim sua sustentabilidade.

Este é um dos princípios fundamentais da Lei 11.445/2007, e como tal devem ser observados quando do planejamento das ações em saneamento básico.