

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



**PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) DO
MUNICÍPIO DE ARROIO DO PADRE - RS**

DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO

Abastecimento de Água

Esgotamento Sanitário

Resíduos Sólidos

Drenagem Urbana

Outubro/2015

EQUIPE TÉCNICA

Prof. Dr. Maurizio Silveira Quadro – **Coordenador**

Prof. Dr. Amauri Antunes Barcelos

Prof. Dr. Tito Roberto Cadaval Junior

Prof. Dr. Hugo Alexandre Soares Guedes

Dr. Charles Froes

Tec. Elias Lisboa

Estagiários

Ana Luiza Bertani Dall Agnol

Andressa Nizolli Rodrigues

Carliana Rouse Favretto

Cauana Schumann

Luiza Souza de Paula

Mélory Maria Fernandes de Araújo

Gustavo Sarubbi Ferraz

Renata Andrade Cezimbra

Supervisão

Raquel Neitke – Eng. Agrônoma

Juliano Hobuss Buchweitz - Secretário Municipal de Agricultura, Meio-
Ambiente e Desenvolvimento

Leonir Aldrighi Baschi - Prefeito Municipal

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO.....	10
1.1	OBJETIVOS.....	11
1.1.1	Objetivo Geral.....	11
1.1.2	Objetivos Específicos	11
2	SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	13
2.1	DESCRIÇÃO DA CONCESSÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO URBANO DE ÁGUA.....	13
2.1.1	Resumo da descrição da cobertura de abastecimento de água... 14	14
2.1.2	Descrição da Estrutura do Sistema de Abastecimento Urbano de Água 15	15
2.1.3	Captação	15
2.1.4	Tratamento	20
2.1.5	Recalque	22
2.1.6	Reservação	22
2.1.7	Distribuição.....	26
2.1.8	Qualidade da água distribuída.....	26
2.1.9	Funcionários	28
2.2	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	28
2.2.1	Universalização do Sistema (População Atendida)	28
2.2.2	Descrição dos Indicadores Operacionais da Prestação de Serviço 29	29
2.2.3	Consumo Per Capita de água	31
2.2.4	Índice de Hidrométrico.....	32
2.2.5	Índices de Perdas.....	32

2.2.6	Ligações	33
2.2.7	Caracterização dos Indicadores Financeiros	34
2.3	SISTEMA TARIFÁRIO DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	35
2.4	Tarifas	37
2.5	AVALIAÇÃO HÍDRICA DOS MANANCIAIS	38
2.5.1	Avaliação qualitativa	38
2.5.2	Avaliação quantitativa.....	39
2.6	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ZONA RURAL.....	39
3	SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	39
3.1	Caracterização da Concessão do esgotamento sanitário	40
3.2	CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	41
3.3	AÇÕES IDENTIFICADAS	43
3.4	Avaliação do sistema de esgotamento sanitário	44
4.	RESÍDUOS SÓLIDOS.....	45
4.2	CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS QUANTO AOS RISCOS POTENCIAIS DE CONTAMINAÇÃO DO MEIO AMBIENTE	45
4.2.1	Classificação dos resíduos quanto à natureza ou origem.....	46
4.3	SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	48
4.4	SITUAÇÃO DOS SISTEMAS DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	48
4.4.1	Descrição do Sistema.....	48
4.4.2	População Atendida.....	50
4.4.3	Geração de Resíduos Sólidos Urbanos.....	51
4.4.4	Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos.....	52

4.4.5	Coleta Seletiva.....	53
4.4.6	Cooperativa de catadores.....	53
4.4.7	Estação de Transbordo dos Resíduos Sólidos Urbanos	53
4.4.8	Central de Triagem	56
4.4.9	Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos	56
4.5	SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA.....	59
4.6	ÁREAS DEGRADADAS	60
4.7	GRANDES GERADORES.....	60
4.8	SITUAÇÃO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO SERVIÇO DE SAÚDE.....	60
4.8.1	Classificação dos Resíduos de Serviço de Saúde.....	61
4.8.2	Situação dos Sistemas de Gestão de Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde	64
4.9	SITUAÇÃO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	69
4.10	SITUAÇÃO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS ESPECIAIS.....	70
4.10.1	Logística Reversa.....	70
4.10.2	Pilhas e Baterias	70
4.10.3	Lâmpadas Fluorescentes	71
4.11	SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA – FINANCEIRA.....	71
4.11.1	Custos do Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos...	71
5.	DRENAGEM URBANA	75
5.1	LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	75
5.2	DADOS GERAIS	76
5.3	MORFOLOGIA.....	76
5.4	CLIMA	77
5.5	ESTRUTURA URBANA	77

5.5.1 Capacidade e uso do solo.....	78
5.6 ANÁLISE DA PRECIPITAÇÃO.....	79
5.7 Dados Hidrológicos.....	82
5.8 Bacias Hidrográficas do Município	82
5.8.1 Rede Hidrográfica das Bacias.....	84
5.8.2 Características Físicas das Bacias	85
5.8.3 Área	85
5.8.3.1 Coeficiente de Capacidade (Kc).....	86
5.8.3.2 Tempo de Concentração (tc).....	87
5.8.4 Declividade.....	87
5.9 ANÁLISE DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	88
5.9.1 Descrição da concessão dos Serviços de Drenagem Urbana	88
5.9.2 Avaliação dos Instrumentos Existentes	88
5.9.2.1 Plano Diretor.....	88
5.9.3 Sistema de Drenagem Existente	92
5.9.4 Manutenção dos Sistemas de Drenagem	93
5.9.5 Caracterização do serviço	93
5.9.6 Identificação dos Principais Problemas do Sistema de Drenagem	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Volumes utilizados pelos poços do município de Arroio do Padre. ...	16
Figura 2: Casa para o poço 1 (Posto Sede).	17
Figura 3: Tomada de água do Poço 1 (Posto Sede).	17
Figura 4: Casa para o Poço 2.....	18
Figura 5: Tomada de água do Poço 2.	18
Figura 6: Casa para o Poço 3.....	19
Figura 7: Tomada de água do Poço 2.	19
Figura 8: Sistema de tratamento do Poço 1 (Sistema de injeção de cloro).	20
Figura 9: Sistema de tratamento do Poço 2 (Sistema de injeção de cloro).	21
Figura 10: Sistema de tratamento do Poço 3 (Sistema de injeção de cloro). ...	21
Figura 11: Reservatório Posto Sede	23
Figura 12: Reservatório Bairro O Brasil para Cristo	24
Figura 13: Reservatório Centro	25
Figura 14: Média diárias do volume de água produzida e consumida em 2013.	30
Figura 15: Volume de água produzida e consumida mensalmente.....	30
Figura 16: Consumo de água per capita, levando em conta o volume de água faturada, consumida e disponibilizado na rede.	31
Figura 17: Consumo de água per capita (volume consumido) no ano de 2013.	32
Figura 18: Receitas e custos unitários nos anos de 2012 e 2013	35
Figura 19: Área Urbana do Município de Arroio do Padre.....	41
Figura 20: Sistema de esgotamento sanitário no município de Arroio do Padre (IBGE, 2010).	42
Figura 21: Comparativo entre domicílios e moradores que utilizam os diferentes sistemas de esgotamento sanitário.	43
Figura 22: implantação de fossas sépticas e filtros em comunidades rurais ...	44
Figura 23: Caminhão utilizado para a coleta de resíduos sólidos.	49
Figura 24: Resíduos sendo compactados pela retroescavadeira.....	50
Figura 25: Geração mensal de resíduos sólidos no ano de 2012.	51
Figura 26: Geração mensal de resíduos sólidos no ano de 2013.	51

Figura 27: Composição gravimétrica dos resíduos de Arroio do Padre.	53
Figura 28: Área utilizada para transbordo de resíduos sólidos de Arroio do padre.	54
Figura 29: Área onde são colocados os resíduos em épocas de chuvas.	55
Figura 30: Localização da área de transbordo ¹	55
Figura 31: Localização da área de transbordo ²	56
Figura 32: Aterro da empresa MeioOeste Ambiental, localizado em Candiota.	57
Figura 33: Sistema de tratamento do aterro da empresa MeioOeste Ambiental.	58
Figura 34: Vista aérea do aterro da empresa MeioOeste Ambiental.	58
Figura 35: Aterro da empresa MeioOeste Ambiental, localizado em Candiota.	59
Figura 36: Armazenamento dos RSS da UBS de Arroio do Padre.	66
Figura 37: Armazenamento dos RSS da UBS de Arroio do Padre.	66
Figura 38: Localização do município de arroio do padre.	76
Figura 39: Províncias Geomorfológicas do Estado do Rio Grande do Sul	77
Figura 40: Capacidade e uso do solo.	79
Figura 41: Precipitações máximas.	81
Figura 42: Hidrografia Bacia Mirim-São Gonçalo.	82
Figura 43: Bacias Hidrológicas de Arroio do Padre.	83
Figura 44: Bacias Hidrológicas de Arroio do Padre.	84
Figura 45: Bacias Hidrológicas de Arroio do Padre e a rede hidrográfica.	85
Figura 46: Bacias hidrológicas e suas declividades.	88

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Características do sistema de captação de água.....	15
Tabela 2 – Capacidade de Reservação do município de Arroio do Padre.....	22
Tabela 3 - Resultado de análises realizadas nos reservatórios.....	27
Tabela 4 – Características da População Atendida.....	29
Tabela 5 - Indicadores operacionais de Arroio do Padre no de Ano 2013.....	29
Tabela 6 - Índices de perdas de água.....	33
Tabela 7 – Quantidade de Ligações.....	34
Tabela 8 – Receitas e Arrecadação nos anos de 2012 e 2013.....	34
Tabela 9 – Despesas nos anos de 2012 e 2013.....	34
Tabela 10 - População atendida pela coleta de resíduos domésticos.....	50
Tabela 11 – Quantidade de RSU gerado por habitante no município de Arroio do Padre.....	52
Tabela 12 – Composição gravimétrica dos resíduos de Arroio do Padre.....	52
Tabela 13 – Cálculo do custo de pessoal.....	72
Tabela 14 – Cálculo do custo de pessoal.....	74
Tabela 15 – Despesas com o Sistema de Gestão de Resíduos do município de Arroio do Padre.....	74
Tabela 16 – Valores referentes à cobrança da taxa de lixo.....	75
Tabela 17 – Série histórica de dados pluviométricos de 49 anos (de 1965 a 2014).....	80
Tabela 18 – Áreas das Bacias do município de Arroio do Padre.....	86
Tabela 19 - Tabela explicativa dos possíveis resultados de Kc.....	87
Tabela 20: Coeficiente de compacidade de cada bacia.....	87
Tabela 21 - Tempo de concentração de cada Bacia.....	89

1 INTRODUÇÃO

Este relatório apresenta os Diagnósticos dos Serviços de Saneamento, do PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO do Município de Arroio do Padre, Estado do Rio Grande do Sul.

O Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB apresenta o diagnóstico do saneamento básico no território do município e determina o planejamento para o setor. Define objetivo e metas para a universalização do acesso da população aos serviços de saneamento, bem como os programas, projetos e ações necessárias para seu atendimento, nos termos da Lei 11.445/2007 – Lei do Saneamento Básico.

A Lei nº 11.445/2007, aprovada pelo Congresso Nacional e sancionada pelo Presidente da República elege o planejamento, a regulação, a fiscalização e o controle social como funções essenciais e fundamentais para execução das ações de saneamento tendo como base os seguintes princípios:

- 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 infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

Os diagnósticos dos sistemas de saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana) no município de Arroio do Padre foram realizados utilizando dados obtidos através de consulta ao Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS), dados obtidos junto as secretarias municipais e levantamentos de campo.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Levantar e sistematizar os dados e informações existentes dos serviços de saneamento básico, propondo medidas para o gerenciamento adequado de todos os sistemas envolvidos.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar a situação atual sobre o serviço de saneamento básico do município de Arroio do Padre;
- Identificar os problemas socioeconômicos e ambientais relacionados com o abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos;

- Caracterizar a cobertura e qualidade dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos ;
 - Caracterizar a prestação dos serviços de saneamento;
 - Avaliar a disponibilidade de água dos mananciais;
 - Avaliar os impactos da disposição de esgotos e resíduos nos mananciais;
 - Caracterizar o sistema tarifário utilizado pelo município para a prestação de serviço de abastecimento de água.
 - Avaliar a sustentabilidade financeira dos serviços de saneamento;
 - Diagnosticar os gargalos para a melhoria dos serviços de saneamento do município de Arroio do Padre;

2 SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

2.1 DESCRIÇÃO DA CONCESSÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO URBANO DE ÁGUA

O município de Arroio do Padre não possui concessão pública para fazer a prestação dos serviços de abastecimento de água. Desta forma, a responsabilidade sobre as obras e serviços para o fornecimento de água potável à população é de responsabilidade do município de Arroio do Padre.

O serviço municipal de abastecimento de água de Arroio do Padre – SEMAAP foi criado pela LEI Nº 456, de 26 de dezembro de 2005. Nesta lei ficou estabelecido que a responsabilidade pelo sistema de abastecimento de água (S.A.A) é da Secretaria de Obras, Infraestrutura e Saneamento. Dentro da estrutura da Secretaria de Obras, Infraestrutura e Saneamento, existe a Diretoria de Serviço de Abastecimento de Água.

No Art.1º da lei nº 456/2005 estabelece as competências da Secretaria da Agricultura, Obras e Desenvolvimento, sendo:

I – programar, executar e fiscalizar as atividades relativas a construção, melhoramento, ampliação, exploração, conservação e fornecimento de água.

II – lançar e arrecadar as tarifas dos serviços e do fornecimento.

III – defender os cursos de água do Município contra a poluição.

IV – colaborar com a Secretaria da Saúde, Meio Ambiente e Assistência Social no cumprimento dos deveres e obrigações relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para o consumo humano e seu padrão de potabilidade nos termos da legislação aplicável a situação.

A lei nº 456/2005, no seu Art.2º, faculta a ligação dos prédios habitáveis, a rede de água nos logradouros onde tais serviços sejam disponíveis.

No Art.6º, inciso § 2º estabelece a obrigatoriedade de a cada 03 (três) anos será feito um estudo de avaliação do preço por metro cúbico fazendo-se um cruzamento de informações e dependendo do resultado apurado, este será repassado à tarifa paga pelo consumidor.

No Art.8º o Município poderá assumir em até 60% (sessenta por cento) os custos do Serviço de Abastecimento, observados os limites dispostos na Lei de Diretrizes Orçamentárias, verificando ainda a existência de disponibilidade financeira para o seu devido suporte.

Outro importante instrumento que rege os serviços de saneamento é a LEI Nº 461, de 30 de dezembro de 2005, que institui tarifa diferenciada para pessoas ou grupos familiares considerados carentes.

No seu Art. 1º - Fica instituída por esta Lei, tarifa diferenciada de água para as pessoas ou grupos familiares considerados carentes, que consistirá na cobrança mensal do valor correspondente a tarifa única a 05 (cinco) metros cúbicos, desde que o consumo não exceda a 10 (dez) metros cúbicos, hipótese em que será cobrada a tarifa normal conforme a Lei Municipal que cria o Serviço de Abastecimento de Água do Município.

§ 1º - As taxas aplicáveis ao serviço terão um desconto de 50% (cinquenta por cento) executando-se em qualquer o caso o valor das multas por infrações.

§ 2º - Consideram-se carentes, para os efeitos desta Lei, as pessoas ou grupos familiares que percebam, mensalmente, valor igual ou inferior a uma vez e meia o menor vencimento pago pelo Município aos servidores municipais e que estejam devidamente cadastradas no Serviço de Abastecimento de Água do Município.

§ 3º - Para cadastrar-se no Serviço como carente o interessado deverá comprovar sob penas da Lei que ele e o grupo familiar ao qual pertence não recebe mensalmente valores de qualquer fonte superior aos fixados nesta Lei.

§ 4º - O cadastro de que trata esta Lei deverá ser renovado anualmente, mediante os documentos exigidos.

2.1.1 Resumo da descrição da cobertura de abastecimento de água

O município fornece água potável para aproximadamente 15% da população, contemplando cerca de 85,0% da área urbana e uma comunidade

rural, que na grande maioria utiliza água de poços individuais, sem intervenção da prefeitura.

Os bairros Progresso, com doze (12) domicílios; Leitske com doze (12) domicílios e uma igreja; e Cerrito com cinco (5) domicílios, uma escola e uma igreja, todos na zona urbana, não possuem abastecimento de água potável. Atualmente existem 106 ligações de água, sendo 104 ativas e todas micromedidas.

2.1.2 Descrição da Estrutura do Sistema de Abastecimento Urbano de Água

O sistema de abastecimento de água de Arroio do Padre apresenta captação de água através de poços tubulares, adição de solução de Hipoclorito de Sódio, diretamente na rede que conduz a água até os reservatórios, reservação e rede de distribuição.

2.1.3 Captação

A captação para o sistema de abastecimento de água é realizada através de três (3) poços tubulares profundos. Estes poços estão localizados nos Bairros Centro (Poço 1), Bairro Benjamin e no Bairro O Brasil para Cristo. A capacidade de exploração de água por estes poços totalizam 75m³/dia.

Tabela 1 – Características do sistema de captação de água

Poço	Capacidade	Uso
	----- m ³ dia ⁻¹ -----	
Poço 1	10	6,6
Poço 2	50	22,2
Poço 3	15	2,9
Total	75	31,7

Fonte: Dados fornecidos pela Prefeitura Municipal

O poço do Centro (Sede) possui uma profundidade de 132 m e capacidade de 10m³/dia. Atende vinte e seis (26) domicílios, uma escola de

ensino fundamental com 76 alunos, uma escola de ensino médio com 182 alunos, uma unidade básica de saúde, uma agência bancária, dois restaurantes, um posto de combustível e dois supermercados.

O poço do bairro Benjamin possui uma profundidade de 96 m e capacidade de 50m³/dia. Atende setenta e dois domicílios, uma escola com 350 alunos, e sete (7) propriedades rurais na comunidade de Santa Coleta.

O poço do bairro O Brasil para Cristo (Bruno Lichtnow) possui uma profundidade de 127m e capacidade de 15m³/dia. Atende treze (13) domicílios e uma escola.

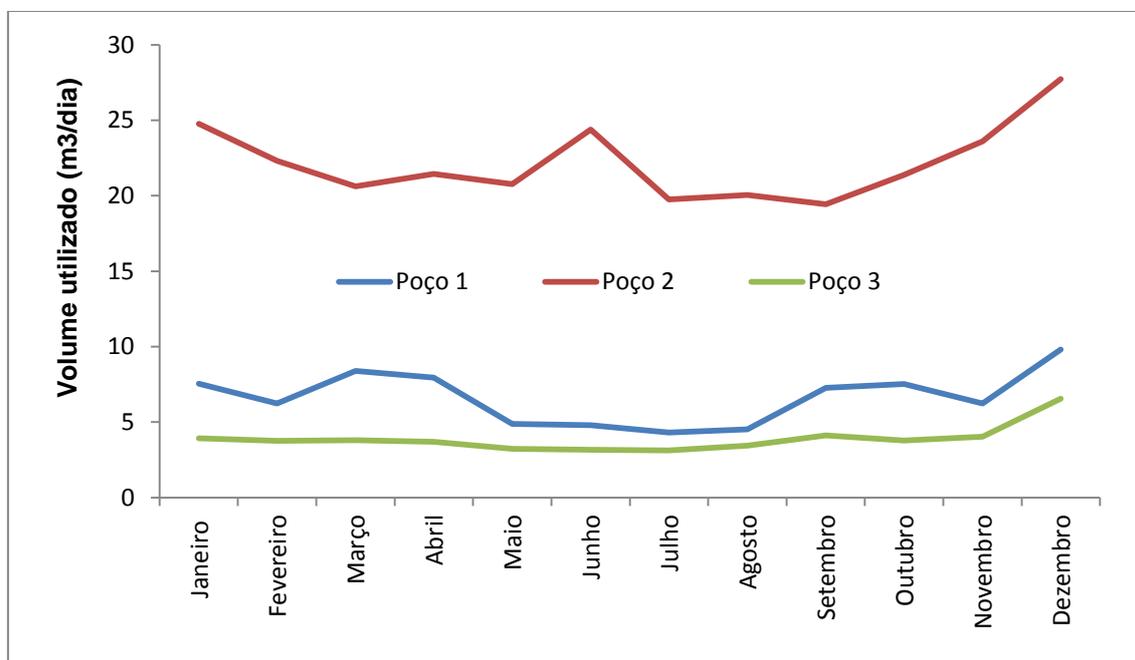


Figura 1: Volumes utilizados pelos poços do município de Arroio do Padre.

Para prevenir riscos de contaminação, os poços estão isolados com lajes de proteção em toda a extensão do isolamento, como pode ser visto nas figuras. Outra questão é que a boca do poço está elevada (> 0,6 m), de modo a evitar entrada de possíveis contaminantes.



Figura 2: Casa para o poço 1 (Posto Sede).



Figura 3: Tomada de água do Poço 1 (Posto Sede).



Figura 4: Casa para o Poço 2.



Figura 5: Tomada de água do Poço 2.



Figura 6: Casa para o Poço 3.



Figura 7: Tomada de água do Poço 2.

2.1.4 Tratamento

O tratamento realizado na água captada consiste na adição de solução de Hipoclorito de Sódio, diretamente na rede que conduz a água até os reservatórios, no entanto não existe controle periódico da qualidade da água.



Figura 8: Sistema de tratamento do Poço 1 (Sistema de injeção de cloro).



Figura 9: Sistema de tratamento do Poço 2 (Sistema de injeção de cloro).



Figura 10: Sistema de tratamento do Poço 3 (Sistema de injeção de cloro).

2.1.5 Recalque

O município conta com um reservatório com capacidade de 15m³ que recebe a água do reservatório do bairro Benjamin (R3) e através de bombeamento abastece o reservatório do Centro.

2.1.6 Reservação

A água captada pelos poços recebe a adição de Hipoclorito de Sódio e é conduzida para cinco (5) reservatórios para posterior distribuição aos consumidores. Os reservatórios estão localizados nos bairros Centro, Benjamim, O Brasil para Cristo e Santa Coleta, sendo o último na zona rural.

Tabela 2 – Capacidade de Reservação do município de Arroio do Padre

Reservatório	Local	Volume
R1		15 m ³
R2		15 m ³
R3		30 m ³
R4		20 m ³
R5		10 m ³
Total	-----	90 m³

Fonte: Dados fornecidos pela Prefeitura Municipal

O Centro possui dois (2) reservatórios. O primeiro (Sede) possui capacidade de 15 m³ e recebe água captada do poço da própria localidade; o segundo, também com capacidade de 15m³ recebe água captada do poço Benjamin. A água é captada e enviada para um reservatório de 10m³, do qual ela é transferida através de bombeamento para o reservatório do centro.

O bairro Benjamin conta com dois reservatórios, cada um com capacidade de 15 m³ e ambos instalados na mesma base elevatória. A água é captada no poço da própria localidade e além de abastecer o bairro atende o reservatório da Santa Coleta e um dos reservatórios do Centro.

O reservatório do bairro O Brasil para Cristo, possui capacidade de 15 m³ e recebe água do poço da mesma localidade (propriedade Bruno Lichtnow).

O reservatório da comunidade rural Santa Coleta possui capacidade de 20 m³ e recebe água do poço do bairro Benjamin.



Figura 11: Reservatório Posto Sede



Figura 12: Reservatório Bairro O Brasil para Cristo



Figura 13: Reservatório Centro

A segurança sanitária do sistema de abastecimento interno de água potável de prédios e habitações coletivas, bem como dos reservatórios de água potável, é de competência do responsável (administrador); Deste modo, é indispensável um cronograma de limpeza.

De maneira a possuímos boas práticas no sistema de abastecimento de água os reservatórios devem ser conservados sempre fechados e inspecionados a cada seis meses, observando-se as condições adequadas de vedação do reservatório ou a necessidade de impermeabilização devido a infiltrações e/ou vazamentos; Para isto é imprescindível um plano de limpeza e inspeção aos reservatórios, o que não existe no município.

2.1.7 Distribuição

A distribuição é feita através de uma rede de 14,2 Km de extensão em tubulações de PVC.

2.1.8 Qualidade da água distribuída

O município não realiza, periodicamente, o monitoramento da qualidade da água do sistema de abastecimento urbano, o que caracteriza um grave problema de gerenciamento do sistema. Entretanto, de forma a possuir-se um indicativo da qualidade da água fornecida à população, foram realizadas análises (pontuais) de todos os reservatórios da zona urbana. Desta forma, estabeleceu-se um parâmetro para avaliar a qualidade da água distribuída à população, utilizando como valores de referência a Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde.

Segundo a Portaria Ministério da Saúde no 518/2004, que “estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade e dá outras providências, no seu Art. 7º.

São deveres e obrigações das Secretarias Municipais de Saúde:

IV. efetuar, sistemática e permanentemente, avaliação de risco à saúde humana de cada sistema de abastecimento ou solução alternativa, por meio de informações sobre:

b) as características físicas dos sistemas, práticas operacionais e de controle da qualidade da água;

Ou seja, a responsabilidade pela falta de monitoramento periódico do sistema de abastecimento urbano recai também na secretaria de saúde e desenvolvimento social.

Tabela 3: Resultado de análises realizadas nos reservatórios.

Parâmetros	Padrão Qualidade	de Exigência	Reservatório Centro (Sede)	Reservatório Centro (Benjamin)	Reservatório Benjamin	Reservatório O Brasil para Cristo
Turbidez	0,00 a 5,0 UT	*VMP 2914/2011	6,04	6,08	3,08	3,21
Ph	6,00 a 9,5	Recomendação da portaria 2914/2011	6,67	7,04	7,08	7,53
Cloro livre Residual	0,20 a 5,00 mg/l	*VMP 2914/2011	**ND	**ND	**ND	**ND
Dureza	0,00 a 500,00mg/L	*VMP 2914/2011	39,55	45,65	43,06	50,45
Coliformes Totais	Ausente em 100 ml	*VMP 2914/2011	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Coliformes Termotolerantes(Escherichia coli)	Ausente em 100 ml	*VMP 2914/2011	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

* VMP – Valor máximo permitido. ** ND – Não detectado pela análise

2.1.9 Funcionários

Segundo sistema de informações de saneamento (SNIS) o município de Arroio do Padre dispõe de dois funcionários atuando no sistema de abastecimento de água.

Segundo a Portaria Ministério da Saúde no 518/2004, que “estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade e dá outras providências, no seu Art. 21 afirma que o sistema de abastecimento de água deve contar com responsável técnico, profissionalmente habilitado. Este profissional não existe no sistema de abastecimento de água de Arroio do Padre.

2.2 DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

2.2.1 Universalização do Sistema (População Atendida)

A população total residente que possui serviços de abastecimento de água é um dado importante para determinar as necessidades do município.

$$\% \text{ População Atendida} = \frac{\text{População abastecida}}{\text{População Total}}$$

Um dos critérios para medir os índices de universalização dos serviços de abastecimento de água é o indicador NUA (nível de universalização dos serviços de água). Este indicador é um dos instrumentos para medição da universalização dos serviços, sendo um dos instrumentos previsto na Lei Federal n. 1.445/2007.

$$\text{NUA} = \frac{\text{População urbana abastecida}}{\text{População urbana total dos municípios}}$$

O município atende cerca de 15% da população total e 85% da população urbana com abastecimento de água potável, tendo 100% das ligações micromedidas.

Tabela 4 – Características da População Atendida

Indicador		2012	2013	2014
População total	Hab.	2756	2857	
População total Atendida	Hab.	404	405	
População Urbana	Hab.	458	475	
População Urbana atendida	Hab.	393	424	
NUA urbano	%	85,8	85,3	
População total Atendida	%	14,7	14,8	

Fonte: Dados fornecidos pela Prefeitura Municipal

O sistema de abastecimento de água é próprio do município. A captação é realizada através de poços tubulares profundos e atualmente atende 424 habitantes, possuindo 106 ligações totais e 104 ligações ativas, que representam 98,11% do total.

2.2.2 Descrição dos Indicadores Operacionais da Prestação de Serviço

Tabela 5 - Indicadores operacionais de Arroio do Padre no de Ano 2013

Indicadores	Unidade Medida	Realizado Acumulado
Economia com consumo entre 0 e 9,99 m ³	Economia	104
Economias de água total	Economia	104
Ligação controlada	Ligação	104
Ligações ativas de água	Ligação	104
Volume de água disponibilizado	m ³ /ano	12500
Volume de água utilizado	m ³ /ano	10800
Volume de água faturado	m ³ /ano	9300
Volume disponibilizado unitário	m ³ / economia	120,19
Volume utilizado unitário	m ³ / economia	103,85

Fonte: Dados agregados SNIS 2013

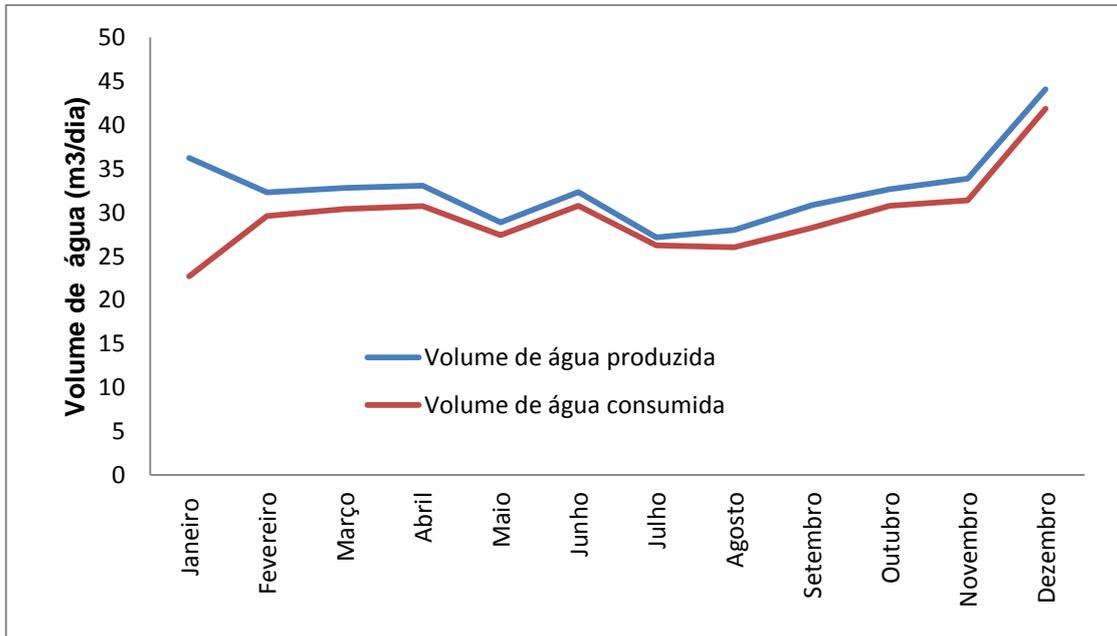


Figura 14: Média diárias do volume de água produzida e consumida em 2013.

A figura a seguir apresenta o volume de água produzido mensalmente e o volume consumido nos anos de 2012 e 2013.

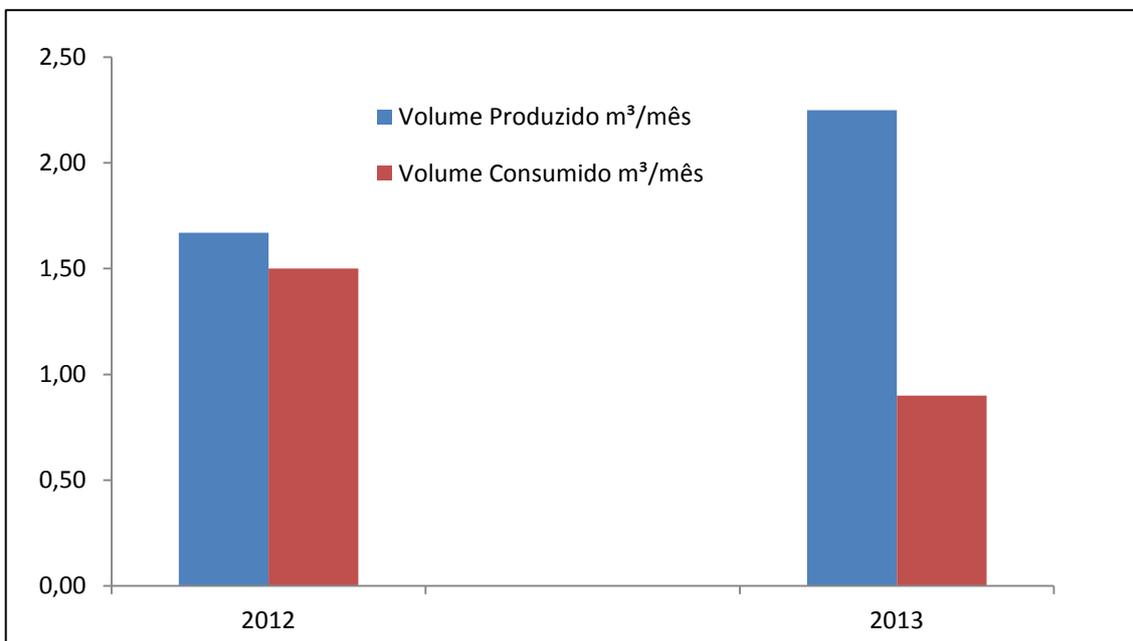


Figura 15: Volume de água produzida e consumida mensalmente.

2.2.3 Consumo Per Capita de água

O consumo médio de água por pessoa por dia, conhecido por "consumo per capita" é a quantidade de água utilizada por pessoa.

$$\text{Consumo Per Capita} = \frac{\text{Volume de Água Consumido}}{\text{Numero de Pessoas}}$$

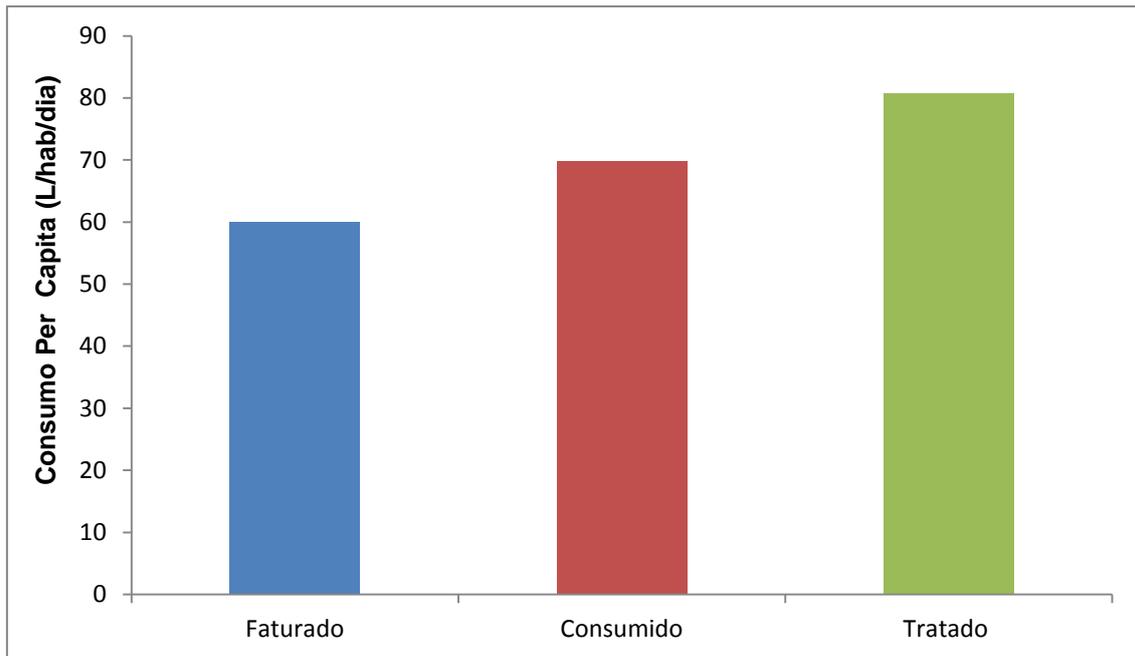


Figura 16: Consumo de água per capita, levando em conta o volume de água faturada, consumida e disponibilizado na rede.

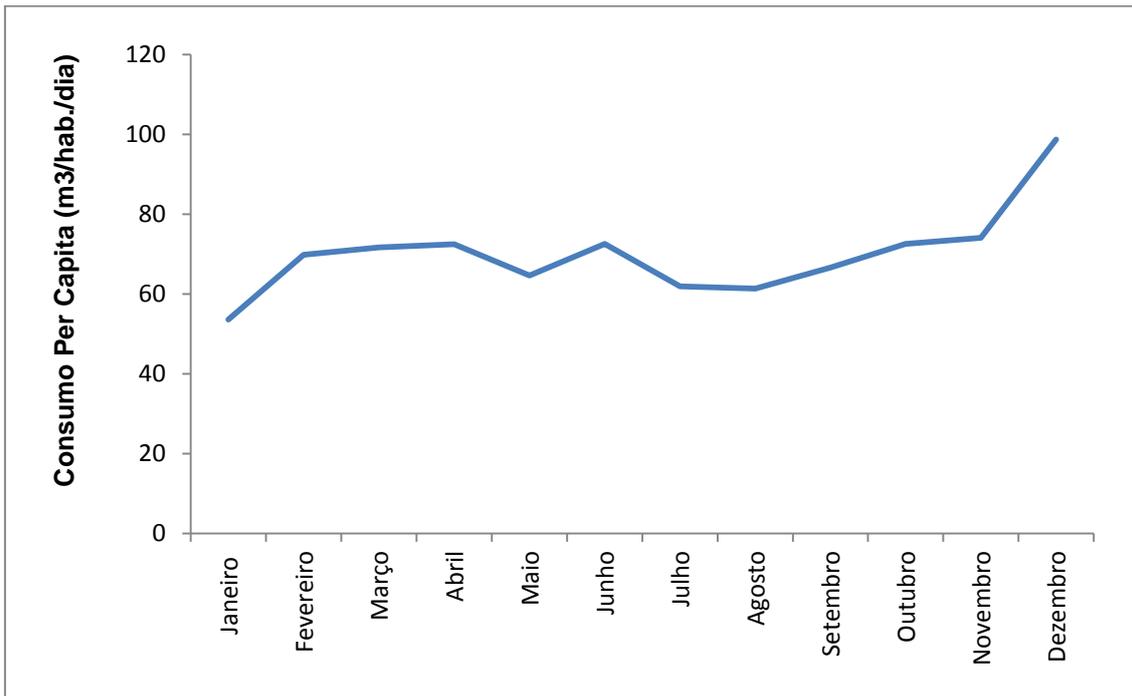


Figura 17: Consumo de água per capita (volume consumido) no ano de 2013.

2.2.4 Índice de Hidrométrico

O índice de ligações ativas de água micromedidas é de 100%. Ou seja, todas as ligações ativas possuem micromedição.

2.2.5 Índices de Perdas

As perdas de um sistema de saneamento podem ser avaliadas pelo índice de perdas por ligação (IPL), índice de perdas na distribuição (IPD) e pelo índice de perda de faturamento (IPF).

O índice de perdas por ligação – IPL é definido pelo Programa de Modernização do Setor de Saneamento – PMSS através do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, como o volume de água perdido por dia por ligação (l/ligação.dia) no sistema de abastecimento público.

$$IPL = \frac{\text{Volume de Água (Produzido + Tratado Importado - de Serviço)} - \text{Volume de Água Consumido}}{\text{Quantidade de Ligações Ativas de Água}}$$

O Índice de Perdas na Distribuição – IPD é definido pelo Programa de Modernização do Setor de Saneamento – PMSS através do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, como a relação entre os volumes disponibilizados e o consumido, medido em percentual.

$$IPD = \frac{\text{Volume de Água (Produzido + Tratado Importado – de Serviço)} - \text{Volume de Água Consumido}}{\text{Volume de Água (Produzido + Tratado Importado – de Serviço)}}$$

O índice de perdas de faturamento (IPF) é muito utilizado, pois este índice é um balanço econômico que baliza as perdas pelo seu potencial retorno em capital.

$$IPF = \frac{\text{Volume de Água (Produzido + Tratado Importado – de Serviço)} - \text{Volume de Água faturado}}{\text{Volume de Água (Produzido + Tratado Importado – de Serviço)}}$$

Tabela 6 - Índices de perdas de água

	Sigla	Unidade	Valor
Índice de Perdas Percentual	<i>IPP</i>	%	13,6
Índice de Perdas por Ligação	<i>IPL</i>	L/lig/dia	11
Índice de Perdas de Faturamento	<i>IPF</i>	%	25,6

A água é distribuída através de uma rede de 14,20Km e o índice de perdas na distribuição é de aproximadamente 13,6%.

2.2.6 Ligações

A Tabela 7 compara as quantidades de ligações ativas, inativas e micromedidas praticadas no município. Os dados mostram que existem 104 ligações ativas e 106 ligações totais.

Tabela 7 – Quantidade de Ligações

Total (ativas + inativas)	Ativas	Ativas micromedidas	Ativas	Ativas micromedidas
Ligação		%		
106	104	104	98,11	100,00

Fonte: Dados fornecidos pela Prefeitura Municipal

2.2.7 Caracterização dos Indicadores Financeiros

Tabela 8 – Receitas e Arrecadação nos anos de 2012 e 2013

Receitas	2012	2013
R\$		
Receita operacional direta de água	17.427,47	20.273,83
Receita operacional direta total	17.427,47	20.273,83
Receita operacional indireta	0	3.202,44
Receita operacional total (direta + indireta)	17.427,47	23.476,27
Arrecadação total	19.956,56	23.476,27

Fonte: Prefeitura Municipal

Tabela 9 – Despesas nos anos de 2012 e 2013

Despesas	2012	2013
R\$		
Despesa com pessoal próprio	21.633,82	36.001,88
Despesa com produtos químicos	78	78
Despesa com energia elétrica	9.983,32	10.083,15
Despesas de Exploração (DEX)	31.695,14	46.163,03
Despesas totais com os serviços (DTS)	31.695,14	46.163,03

Fonte: Prefeitura Municipal

Podem ser observados que não existem custos de monitoramento da qualidade de água bruta e de água tratada, pagamento de profissional habilitado. O custo com produtos químicos é ínfimo, o que evidencia os problemas de tratamento da água. Mesmo assim, a arrecadação não é suficiente para arcar os custos do sistema de tratamento de água.

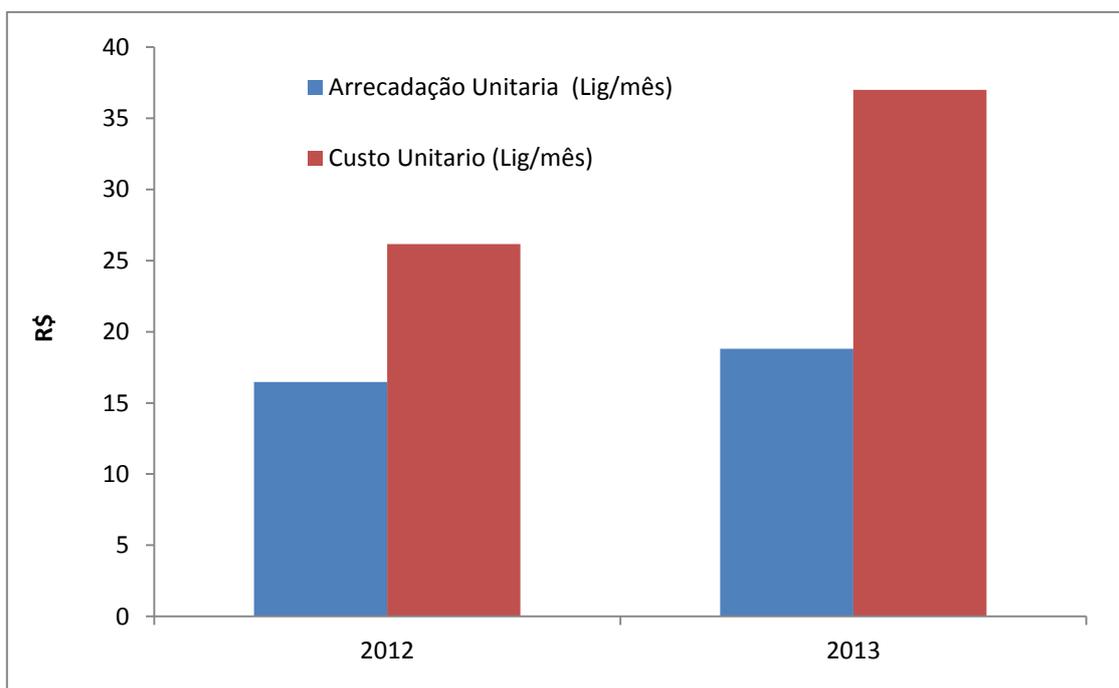


Figura 18: Receitas e custos unitários nos anos de 2012 e 2013

2.3 SISTEMA TARIFÁRIO DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O sistema tarifário para os serviços de abastecimento de água foi criado pela Lei nº 456/2005. No seu Art.3º alega que a tarifa é a retribuição pela prestação dos serviços de água.

A tarifa de água é cobrada a um preço básico por metro cúbico, sujeitando-se o usuário ao pagamento mínimo correspondente a um consumo de 10 (dez) metros cúbicos a um preço previamente estipulado.

São isentos do pagamento da tarifa indicada no caput, os usuários em cujos imóveis ficam situados as fontes de captação e caixa de distribuição de água, ficando sujeitos, porém, ao pagamento do volume da água que exceder a cota, no mesmo valor estipulado no art. 5º desta Lei.

Segundo o Art.7º da lei municipal nº 456/2005 a tarifa de consumo tem por objetivo ressarcir ao Município do preço do material, transporte, despesa de pessoal, legislação social, energia elétrica, material de expediente e serviços

de terceiros, entre outros, que forem necessários a boa qualidade do serviço a ser prestado.

No Art.8º da lei municipal nº 456/2005 o município poderá assumir em até 60% (sessenta por cento) os custos do Serviço de Abastecimento, observados os limites dispostos na Lei de Diretrizes Orçamentárias, verificando ainda a existência de disponibilidade financeira para o seu devido suporte.

O Serviço Municipal de Abastecimento de Água, mediante requerimento do interessado, instalará hidrômetros nas economias domiciliares, ficando o mesmo localizado dentro dos limites da propriedade particular, o mais próximo possível da entrada, em abrigo especial que o proteja contra choques e danos.

O hidrômetro será colocado gratuitamente, e o abrigo especial que o proteja, bem como todo o material e mão-de-obra necessária a ligação será custeado pelo proprietário do imóvel.

O hidrômetro é propriedade do Município, ficando sob a guarda do proprietário do imóvel em que estiver instalado, o qual será responsável pelo ressarcimento de danos parciais ou totais e de indenização do aparelho em caso de destruição e desaparecimento.

Somente o Serviço Municipal de Abastecimento de Água poderá instalar, reparar, renovar, deslocar ou substituir o hidrômetro, ficando o infrator desta norma sujeito ao pagamento da multa de 50 (cinquenta) vezes o valor do metro cúbico de água, conforme média dos últimos 06 (seis) meses, apurada na referida economia.

Se for verificada a ação de desvirtuar ou fraudar o normal funcionamento do hidrômetro, assim como a violação do mesmo, o infrator será punido com multa de 100 (cem) vezes o valor do metro cúbico de água conforme a média dos últimos 06 (seis) meses e o pagamento do custo do conserto que se fizer necessário.

É proibido desviar a canalização de água antes do hidrômetro, ficando o infrator sujeito ao pagamento de multa de 100 (cem) vezes o preço do metro cúbico de água, conforme media dos últimos seis meses e da despesa de regularização, sem prejuízo das sanções penais aplicáveis ao infrator.

O abastecimento de água, executado a revelia do Município fica sujeito ao corte imediato. Para que volte a usufruir os serviços, o infrator deverá

cumprir todas as exigências estabelecidas nesta Lei, especialmente pagar multa, conforme a infração apurada.

Eventuais débitos verificados em função do atraso do pagamento da tarifa ou aqueles derivados de multas, por infrações, terão o seu valor corrigido mensalmente, tomando por base o percentual do Índice Geral de Preços de Mercado – IGPM da Fundação Getúlio Vargas ou de outro índice oficial que o substituir, acrescidos de juros de 1,00% (um por cento) ao mês e multa de 2,00% sobre o montante final do débito.

A leitura do hidrômetro para medição do consumo de água será feita mensalmente, sendo arbitrada a média de consumo nos últimos 03 (três) meses, no caso de não ser possível a medida em virtude de desconformidade do hidrômetro localizado no domicílio.

Nos domicílios, enquanto o Município não instalar hidrômetro, será cobrada a taxa única estabelecida no artigo 5º desta Lei.

2.4 Tarifas

O Decreto nº 1650/2012 alterou o decreto 1501 de 04 de janeiro de 2011 e atualiza o valor da tarifa mensal de abastecimento de água, taxa de ligação e religação.

Art. 1º - Fica atualizado os preços cobrados pela prestação do serviço de abastecimento de água que passam a ter os seguintes valores:

I – tarifa mensal do preço básico por metro cúbico de água, conforme discriminativo abaixo:

a) Até 9,99 (nove e noventa e nove) metros cúbicos, tarifa única de R\$ 14,28 (quatorze reais e vinte e oito centavos);

b) De 10 (dez) metros cúbicos, até 14,99 (quatorze e noventa e nove) metros cúbicos, tarifa de R\$ 2,17 (dois reais e dezessete centavos) por metro cúbico excedente;

c) De 15 (quinze) até 19,99 (dezenove e noventa e nove) metros cúbicos, tarifa de R\$ 2,44 (dois reais e quarenta e quatro centavos) por metro cúbico excedente;

d) De 20 (vinte) até 30 (trinta) metros cúbicos, tarifa de R\$ 2,86 (dois reais e oitenta e seis centavos) por metro cúbico excedente;

e) O consumo de água além de 30(trinta) metros cúbicos, tarifa de R\$ 3,13 (três reais e treze centavos) por metro cúbico excedente;

II – taxa de ligação, no valor único de R\$ 214,38 (duzentos e quatorze reais e trinta e oito centavos);

III – taxa de religação no valor único de R\$ 71,46(setenta e um reais e quarenta e seis centavos);

Parágrafo único: Os valores constantes neste decreto foram atualizados em 5,09% (cinco vírgula zero nove por cento) sobre o valor anterior, de conformidade com o Índice Geral de Preços de Mercado – IGPM, apurado de 01/01/2011 a 31/12/2011.

Pode observar que o sistema tarifário utilizado é baseado apenas em reajustes anuais pelo IGPM. A composição do custo de serviços de abastecimento de água não é realizada.

2.5 AVALIAÇÃO HÍDRICA DOS MANANCIAIS

2.5.1 Avaliação qualitativa

Levantamento e avaliação das condições dos atuais e potenciais mananciais de abastecimento de água quanto aos aspectos de proteção da bacia de contribuição (tipos de uso do solo, fontes de poluição, estado da cobertura vegetal, qualidade da água, ocupações por assentamentos humanos, outros.). Caso não existam dados atuais relativos à qualidade da água disponibilizada no abastecimento público, deverão ser feitas análises de acordo com as recomendações da Portaria no. 518/2004, do Ministério da Saúde, ou outro normativo que venha a substituí-la;

2.5.2 Avaliação quantitativa

Avaliação da disponibilidade de água dos mananciais e da oferta à população pelos sistemas existentes versus o consumo e a demanda atual e futura, preferencialmente, por áreas ou setores da sede e localidade do município;

2.6 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ZONA RURAL

Na área rural de Arroio do Padre predominam sistemas de abastecimento individual onde cada morador busca alternativas de abastecimento, seja através de poços artesianos ou tubulares. O município não possui controle ou registros dos poços e cacimbas da área rural.

Apenas a comunidade de Santa Coleta possui abastecimento de água potável proveniente do município.

3 SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O Diagnóstico da Situação dos Serviços de Esgotamento Sanitário visa a apresentação de informações substanciais da situação atual, conjunto de estruturas e ações que compreendem as atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente.

Segundo o Plano Ambiental de Arroio do Padre o município possui cerca de 520 propriedades que ainda não possui rede coletora nem tratamento de esgotos, o tratamento se dá dentro destas com o uso de fossa séptica e sumidouros e em algumas propriedades o despejo a céu aberto. Do total de propriedades no município, 82,89% possui banheiro completo e cerca de 17,11% destes ainda não possui banheiro em suas residências ou este é incompleto. Dos 17,11% que não possuem banheiros em suas residências, apenas 15,15% possui lavatório, 26,74% possui tanque de lavar roupa, 58,64%

possui pia na cozinha, 35,9% possui reservatório de água, 10,98% possui fossa e 4,48% possui vaso sanitário.

3.1 Caracterização da Concessão do esgotamento sanitário

O município de Arroio do Padre não possui concessão pública para fazer a prestação dos serviços de esgotamento sanitário. Desta forma, a responsabilidade sobre as obras e serviços para condução, afastamento e tratamento dos esgotos domésticos à população é de responsabilidade do município de Arroio do Padre.

Não existe nenhuma determinação legal que crie a referida competência a ou responsabilidade pelo sistema de esgotamento sanitário (SES) no município. Entretanto, existe a Secretaria de Obras, Infraestrutura e

Saneamento. Mas dentro da referida secretaria não existe nenhuma estrutura auxiliar para coordenar os trabalhos referentes.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO

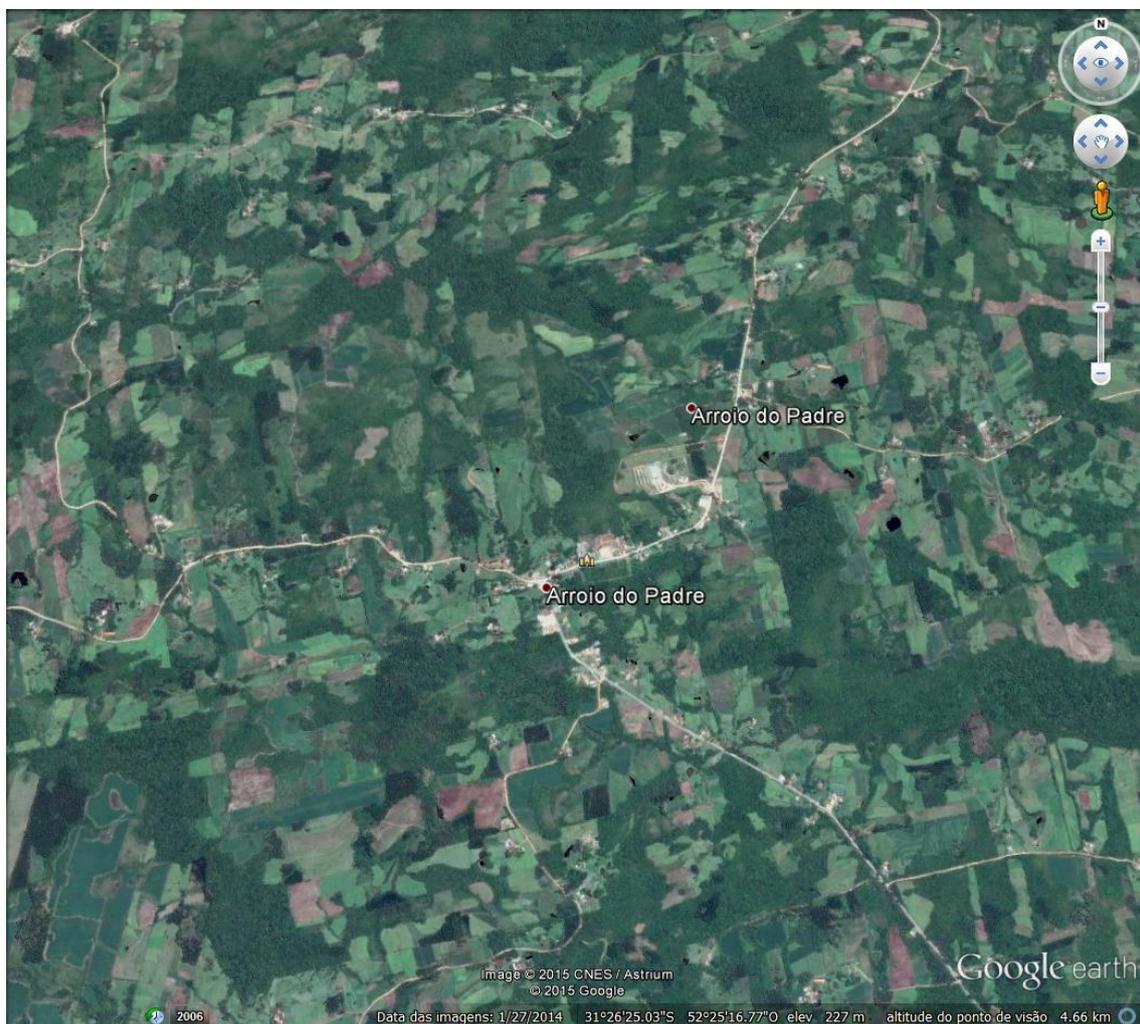


Figura 19: Área Urbana do Município de Arroio do Padre

Os dados de saneamento foram obtidos na tabela "**Características dos domicílios urbanos e do seu entorno**" do Censo Demográfico de 2010. Entre os 130 domicílios urbanos considerados e levantados no Censo, 44 utilizam o sistema de fossas sépticas, totalizando 33,85%; 84 domicílios utilizam fossas rudimentares, alcançando 64,62%; um domicílio (0,77%) está ligado à rede geral e um domicílio (0,77%) não possui banheiro. No estado do Rio Grande do Sul, encontramos os seguintes números: 56,93% dos domicílios utilizam rede geral ou esgoto pluvial, 25,40% utilizam fossas sépticas e 17,92% de utilizam outros sistemas (fossas rudimentares ou lançamento direto em corpos hídricos).

A figura apresenta a variação do sistema utilizado no município em relação aos dados do estado segundo o percentual de domicílios particulares permanentes.

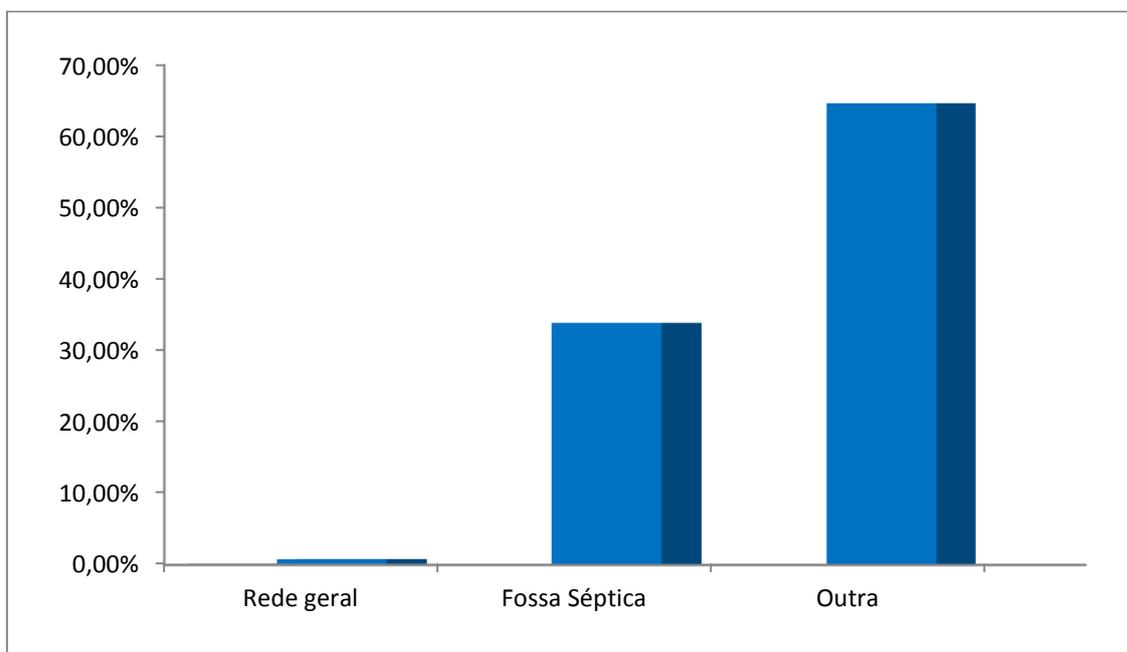


Figura 20: Sistema de esgotamento sanitário no município de Arroio do Padre (IBGE, 2010).

O município apresenta grande diferença dos dados de esgotamento sanitários em relação àqueles obtidos no estado do Rio Grande do Sul. Esta diferença aparece especialmente pela presença de "rede geral de esgotos" em muitos domicílios do Estado, enquanto que em Arroio do Padre esta é praticamente inexistente.

Quanto ao número de pessoas que utilizam os diferentes sistemas de esgotamento sanitário temos 32,52% dos moradores da área urbana de Arroio do Padre que utilizam fossas sépticas, 67% utilizam fossas rudimentares, 0,45% utilizam a rede geral, além de 1,1% que não possui banheiro.

A figura compara os domicílios e habitantes nos diferentes sistemas de esgotamento sanitário. Ocorre uma pequena variação para mais dos moradores que utilizam fossas rudimentares, o que pode significar que os domicílios com mais moradores apresentaram as condições menos satisfatórias de esgotamento sanitário.

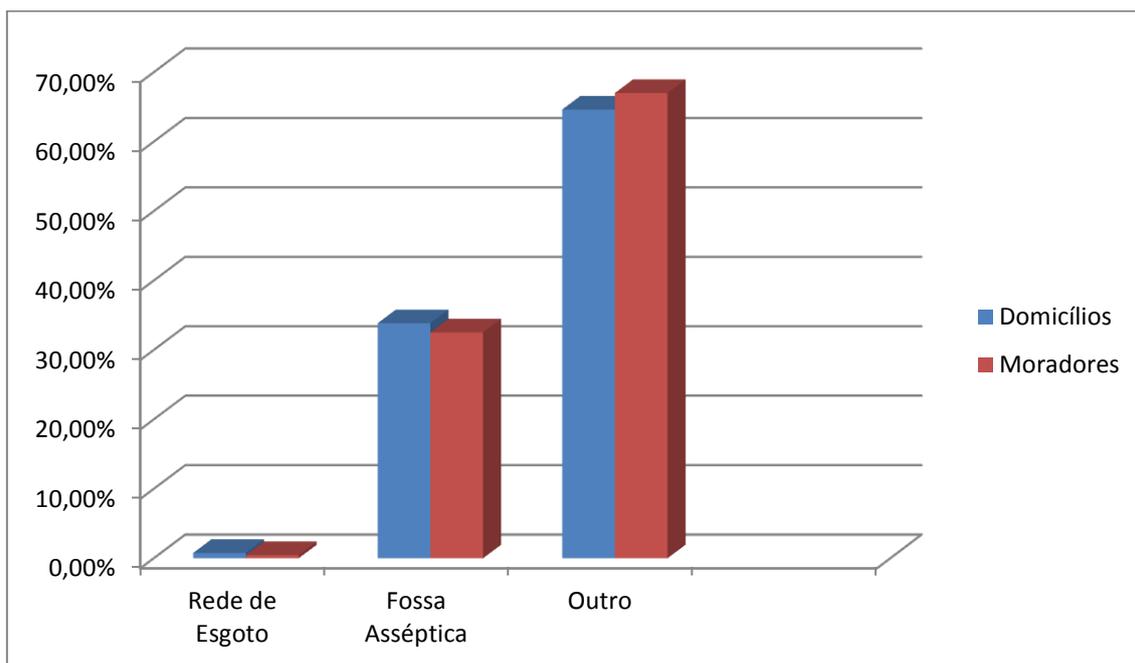


Figura 21: Comparativo entre domicílios e moradores que utilizam os diferentes sistemas de esgotamento sanitário.

3.3 AÇÕES IDENTIFICADAS



Figura 22: – implantação de fossas sépticas e filtros em comunidades rurais

3.4 Avaliação do sistema de esgotamento sanitário

Os dados mostram que não existe rede de coleta de esgoto no município. O que predomina são os sistemas individuais de esgotamento sanitário, como fossas rudimentares, fossas sépticas, filtros e sumidouros. Podem ser identificadas algumas ações não coordenadas por parte da prefeitura para solucionar problemas pontuais. Entretanto o município carece de estratégias para a solução definitiva do problema.

4. RESÍDUOS SÓLIDOS

4.1 INTRODUÇÃO

Os resíduos sólidos são definidos, segundo Associação Brasileira de Normas Técnicas-ABNT (NBR-nº 10.004), como: “Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis, em face à melhor tecnologia disponível”.

Existem diferentes formas de se classificar os resíduos sólidos, sendo que as mais comuns referem-se aos riscos potenciais de contaminação do meio ambiente e à natureza ou origem.

4.2 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS QUANTO AOS RISCOS POTENCIAIS DE CONTAMINAÇÃO DO MEIO AMBIENTE

Conforme indica a NBR 10.004 da ABNT, em relação aos riscos potenciais de contaminação do meio ambiente, os resíduos sólidos podem ser classificados em:

- **Resíduos Classe I – Perigosos:** São aqueles que, em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, apresentam riscos à saúde pública através do aumento da mortalidade ou da morbidade, ou ainda provocam efeitos adversos ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.
- **Resíduos Classe II - Não Perigosos:** podendo ser inertes e não inertes.

- **Resíduos Classe II A – Não Inerte:** São os resíduos que podem apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, com possibilidade de acarretar riscos à saúde ou ao meio ambiente, não se enquadrando nas classificações de resíduos Classe I - Perigosos ou Classe II A - Inertes.
- **Resíduos Classe II B – Inerte:** São aqueles que, por suas características intrínsecas, não oferecem riscos à saúde e ao meio ambiente, e que, quando amostrados de forma representativa, segundo a norma NBR 10.007, e submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada, a temperatura ambiente, conforme teste de solubilização segundo a norma NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, conforme listagem nº 8 (Anexo H da NBR 10.004), excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez e sabor.

4.2.1 Classificação dos resíduos quanto à natureza ou origem

No que diz respeito à natureza ou origem dos resíduos sólidos, relacionando-os com sua fonte geradora, eles podem ser enquadrados em diversas classes, sendo estas:

- **Resíduo Doméstico ou Residencial:** originado da vida diária das residências, constituído por restos de alimentos (tais como cascas de frutas, verduras, etc.), produtos deteriorados, jornais, revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande diversidade de outros itens. Pode conter alguns resíduos tóxicos.
- **Resíduo Comercial:** proveniente de diversos estabelecimentos comerciais e de serviços, tais como supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares, restaurantes, etc.
- **Resíduo Público:** são resultado dos serviços de limpeza urbana, incluindo todos os resíduos de varrição das vias públicas, limpeza de praias, galerias, córregos, restos de podas de plantas, limpeza de feiras livres, etc., constituído por restos de vegetais diversos, embalagens, etc.

- **Resíduo Domiciliar Especial:** grupo que compreende os entulhos de obras, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus.
- **Resíduos de Portos, Aeroportos, Terminais Rodoviários e Ferroviários:** resíduos sépticos, ou seja, que contém ou potencialmente podem conter germes patogênicos. Basicamente originam-se de material de higiene pessoal e restos de alimentos, que podem hospedar doenças provenientes de outras cidades, estados e países.
- **Resíduos Industriais:** originado nas atividades dos diversos ramos da indústria, tais como: o metalúrgico, o químico, o petroquímico, o de papelaria, da indústria alimentícia, etc. O resíduo industrial é bastante variado, podendo ser representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros, cerâmicas. Nesta categoria, inclui-se grande quantidade de rejeitos tóxicos. Esse tipo de substância necessita de tratamento especial pelo seu potencial de envenenamento.
- **Resíduo Radioativo:** provenientes da atividade nuclear (resíduos de atividades com urânio, césio, tório, radônio, cobalto), que devem ser manuseados apenas com equipamentos e técnicos adequados.
- **Resíduos Agrícolas:** gerados a partir de atividades agrícola e pecuária, como embalagens de adubos, defensivos agrícolas, ração, restos de colheita, etc. O resíduo proveniente de pesticidas é considerado tóxico e necessita de tratamento especial.
- **Entulho:** são os rejeitos da construção civil: demolições e restos de obras, solos de escavações. O entulho é geralmente um material inerte, passível de reaproveitamento.
- **Resíduos de Serviços de Saúde:** enquadram-se os resíduos descartados por hospitais, farmácias, clínicas veterinárias, funerárias, unidades básicas de saúde (algodão, seringas, agulhas, restos de remédios, luvas, curativos, sangue coagulado, órgãos e tecidos removidos, meios de cultura e animais utilizados em testes, resina sintética, filmes fotográficos de raios X). Em função de suas características, merecem um cuidado especial quanto ao acondicionamento, manipulação e disposição final.

4.3 SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A responsabilidade sobre os serviços de limpeza urbana, coleta e manejo de resíduos sólidos do município de Arroio do Padre são realizados pela própria Prefeitura Municipal e, dentro destes, se enquadram atividades de coleta e destinação adequada de Resíduos Domiciliares e Resíduos de Serviço de Saúde, não existindo, assim, programa de coleta seletiva e de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. Não há regularidade no recolhimento dos Resíduos Públicos Urbanos, provenientes da varrição, poda e supressão de árvores, capina e limpeza das vias públicas, embora a coleta seja feita esporadicamente, ou simultânea aos trabalhos nos quais tais resíduos são gerados. Ainda, são realizados serviços de limpeza de boca de lobo; pintura de meio fio; remoção de animais mortos das vias públicas e coleta de resíduos volumosos inservíveis (móveis, colchões, etc), também sem periodicidade definida.

Os órgãos municipais responsáveis pela gestão de resíduos sólidos são: Secretaria Municipal de Agricultura, Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente; Secretaria Municipal de Obras, Infraestrutura e Saneamento Básico; e Secretaria Municipal de Saúde.

4.4 SITUAÇÃO DOS SISTEMAS DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

4.4.1 Descrição do Sistema

Os serviços de recolhimento dos resíduos sólidos urbanos são executados pela própria prefeitura. Os órgãos municipais responsáveis pela gestão de resíduos sólidos urbanos são a Secretaria Municipal de Obras, Infraestrutura e Saneamento Básico e a Secretaria Municipal de Agricultura, Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente. Os resíduos domiciliares e

comerciais são recolhidos pelo método direto nos imóveis atendidos, sendo os sacos plásticos descartáveis recolhidos manualmente pelos coletores.

Os serviços de coleta regular de resíduos sólidos domiciliares são executados no turno da manhã, de segunda-feira, com início às 07:00 horas e o término dos serviços está vinculado à conclusão da coleta.

A coleta dos resíduos domiciliares é feita com o apoio de um caminhão caçamba com capacidade de 6m³. Após, com o auxílio de uma retroescavadeira, os resíduos são compactos para posterior armazenamento em uma área coberta até que sejam encaminhados para a disposição em aterro sanitário.



Figura 23: Caminhão utilizado para a coleta de resíduos sólidos.



Figura 24: Resíduos sendo compactados pela retroescavadeira.

4.4.2 População Atendida

A atividade de coleta de resíduos domiciliares atende toda a zona urbana e uma parcela da população da zona rural do município de Arroio do Padre.

Tabela 10 - População atendida pela coleta de resíduos domésticos

População Urbana	População Urbana Atendida	População Rural	População Rural Atendida	População Total	População Total Atendida
475	475	2.382	975	2.857	1.450

Fonte: SNIS

No total, 1450 habitantes são contemplados pelo serviço, sendo que, deste total, 475 estão na área urbana, ou seja, 100% dela, e os outros 975 ficam na área rural, ou seja, a coleta atende 40,93% desta parcela de habitantes. Assim, tem-se uma porcentagem de 50,75% da população total do município atendida pela coleta.

4.4.3 Geração de Resíduos Sólidos Urbanos

Com relação ao volume de rejeitos, o município tem uma grande variação na quantidade de resíduos gerados. Em média, gera 10 ton/mês, variando entre 5 e 19 ton/mês nos anos de 2012 e 2013.

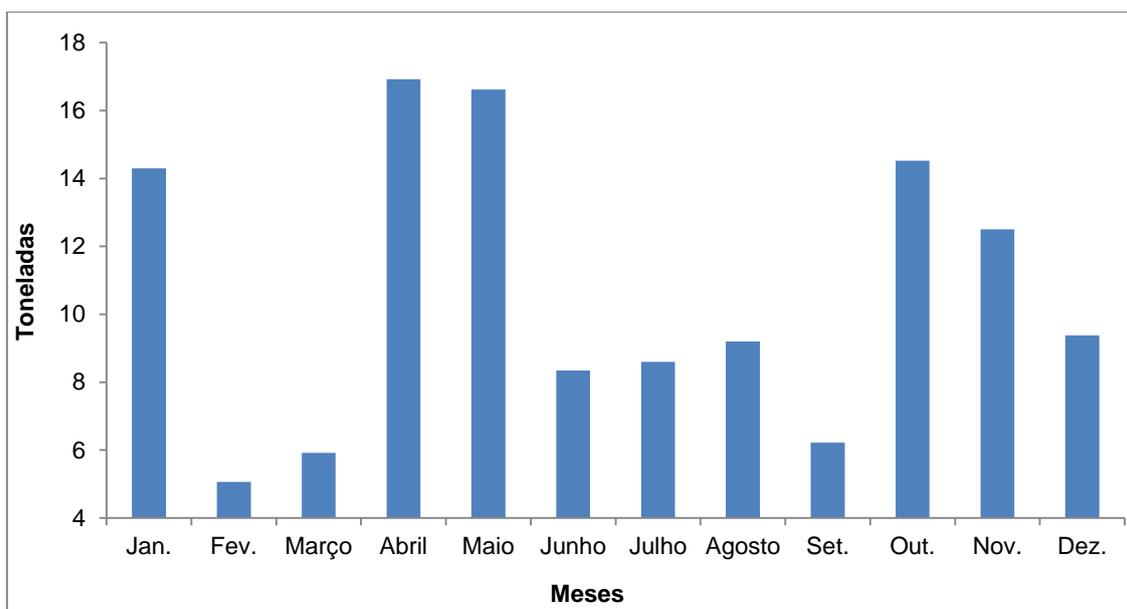


Figura 25 Geração mensal de resíduos sólidos no ano de 2012.

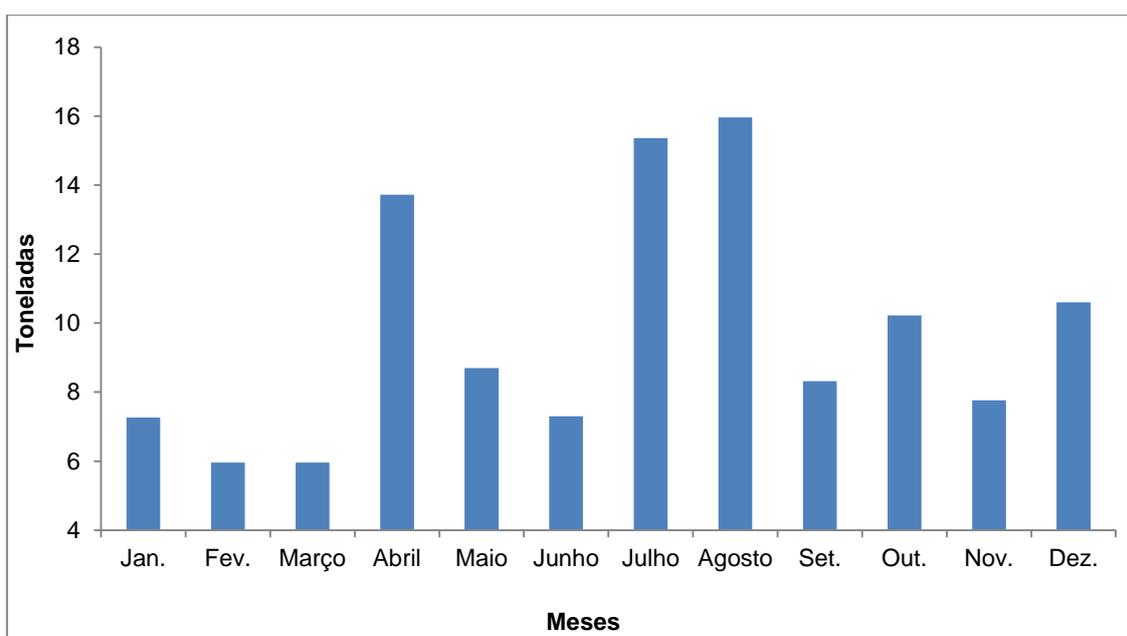


Figura 26 Geração mensal de resíduos sólidos no ano de 2013.

A variabilidade na geração de resíduos gerados no município de Arroio do Padre pode estar ligado à ocorrência de festas municipais e religiosas, que acabam envolvendo grande parcela da população e, conseqüentemente, gerando uma enorme quantidade de resíduos provenientes de materiais descartáveis e embalagens, além de restos de alimentos.

Tabela 11 – Quantidade de RSU gerado por habitante no município de Arroio do Padre

Quantidade de Resíduos	Geração Per capita
Mínima (5 Ton/mês)	0,12 Kg hab.dia ⁻¹
Média (10 Ton/mês)	0,23 Kg hab.dia ⁻¹
Máxima (19 Ton/mês)	0,44 Kg hab.dia ⁻¹

4.4.4 Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos

A composição gravimétrica dos resíduos sólidos traduz o percentual de cada componente (tipo de resíduo) presente no total da amostra analisada.

Tabela 12 – Composição gravimétrica dos resíduos de Arroio do Padre

Papelão	Papel	Metal	Plástico	Pet	Rejeito
%					
19,4	2,3	0,93	30,5	18,8	23,3

Analisando a tabela, verifica-se que apenas 23,30% dos resíduos gerados são rejeitos e aproximadamente 72% são passíveis de reciclagem.

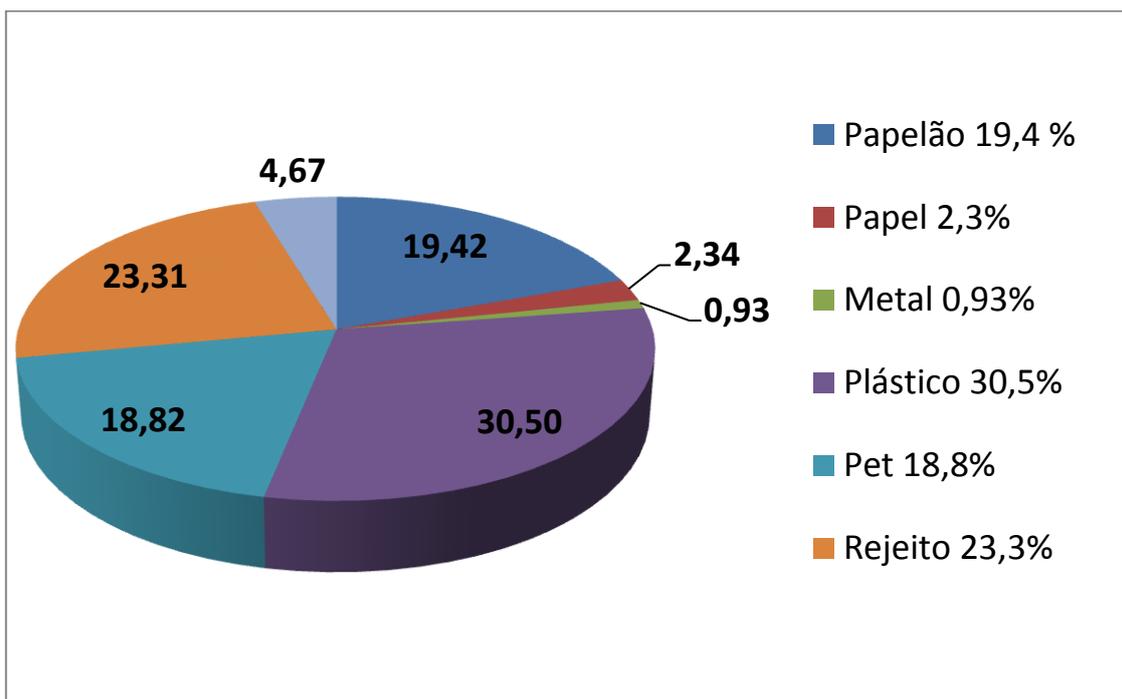


Figura 27: Composição gravimétrica dos resíduos de Arroio do Padre.

Nota-se que é pequena a parcela de material orgânico (rejeito) presente nos resíduos totais. Isso pode ser explicado pelo fato de o município ter características rurais, logo, as famílias possuem quintais nos terrenos de suas residências, com hortas e árvores frutíferas, onde muitos acabam depositando parte dos seus resíduos orgânicos, que servem como adubo para as plantas.

4.4.5 Coleta Seletiva

O Município de Arroio do Padre não possui sistema de coleta seletiva.

4.4.6 Cooperativa de catadores

O município não possui cooperativa de catadores de resíduos sólidos.

4.4.7 Estação de Transbordo dos Resíduos Sólidos Urbanos

Estações de transbordo podem ser entendidas como instalações físicas, dotadas de coberturas, que possibilitam o transbordo dos resíduos sólidos

recolhidos na fonte geradora para outro veículo de transporte, dotado de maior capacidade de carga, capaz de transportar os resíduos para locais de disposição final. A estação de transbordo é composta basicamente por pátios de manobras de veículos e de carregamento e descarregamento de resíduos sólidos em caixas estacionárias ou contêineres de armazenamento temporário. Sendo assim, a estação de transbordo visa viabilizar a operação de traslado e transporte de resíduos sólidos domiciliares coletados no município, bem com o armazenamento temporário dos mesmos até que sejam transferidos para o aterro sanitário no município de Candiota-RS.

Á área de transbordo do município de Arroio do Padre, apesar de ser isolada é aberta, sem proteção da chuva, sendo que em dias de precipitação o caminhão que armazena os resíduos é colocado dentro da garagem. Atualmente, a prefeitura não possui licença de operação para a área de transbordo. Os resíduos ficam depositados na caçamba do próprio caminhão usado para transportar o material até o aterro sanitário. Com a ajuda de uma retroescavadeira, o conteúdo da caçamba é compactado para redução do volume.



Figura 28: Área utilizada para transbordo de resíduos sólidos de Arroio do padre.



Figura 29: Área onde são colocados os resíduos em épocas de chuvas.



Figura 30: Localização da área de transbordo¹.

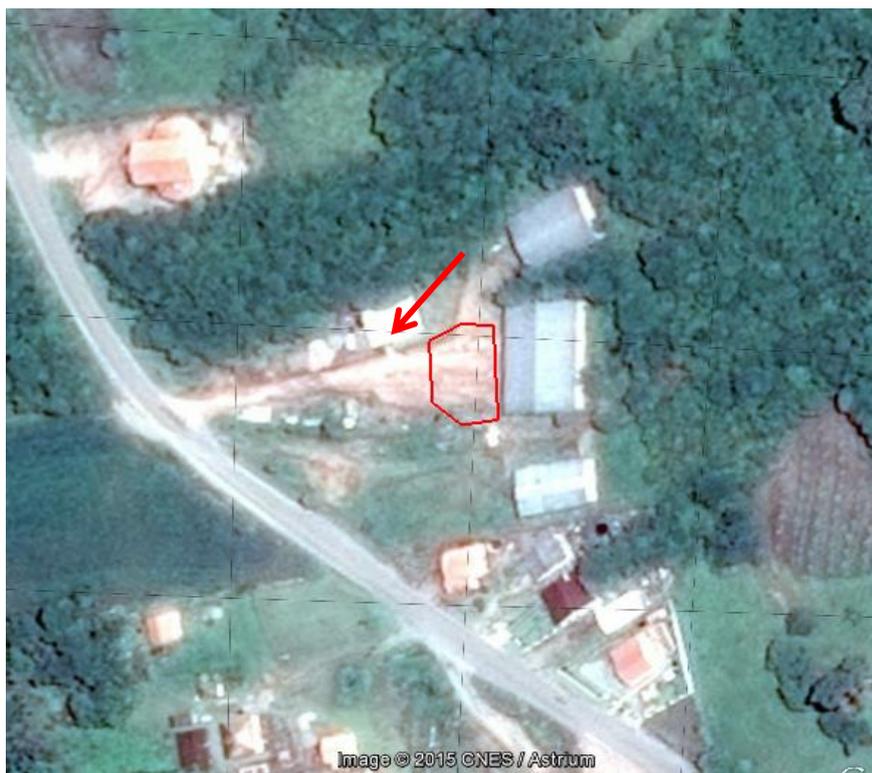


Figura 31: Localização da área de transbordo?

4.4.8 Central de Triagem

O município de Arroio do Padre não possui central de triagem dos resíduos sólidos urbanos. Entretanto, o município possui um galpão que poderia ser utilizado para uma central de triagem. Neste local existe uma prensa.

4.4.9 Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos

Para disposição adequada dos resíduos sólidos urbanos o município contratou a empresa **Meioeste Ambiental Ltda**, através do contrato administrativo nº35/2001, no qual estão previstas as obrigações da contratante e da contratada, bem como os valores a serem pagos pelo município.

Segundo o contrato o *“objetivo é a contratação de empresa que disponibilize aterro sanitário para destinação final dos resíduos sólidos*

produzidos em Arroio do Padre”, de forma que a empresa contratada só recebe o resíduo, ficando a coleta e o transporte sob a responsabilidade do município. O contrato prevê ainda, em sua Cláusula Sexta, que a contratada “será responsável pela indenização de danos causados ao município ou a terceiros decorrentes de ação ou omissão voluntária, negligência, imperícia e/ou imprudência por ela praticado”.

Desta forma, após a coleta e o transbordo, o município leva os resíduos sólidos urbanos para o aterro sanitário administrado pela Meioeste Ambiental Ltda., em Candiota, Rio Grande do Sul.

Segundo a empresa as principais vantagens técnico-ambientais do empreendimento são: condições geológicas e hidrogeológicas favoráveis; nível freático a vários metros do fundo da cava; existência de um conjunto de litologias que formam camadas isolante (fortemente impermeável), entre a base da célula e o nível freático; disponibilidade da cava de mineração aberta de grande volume; disponibilidade de materiais indicados para o confinamento (impermeabilização) e cobertura diária dos resíduos; área não inundável; isolamento acentuado em função da mina, da distância das edificações e das áreas florestadas do entorno (<http://www.meioeste.com.br>).



Figura 32: Aterro da empresa MeioOeste Ambiental, localizado em Candiota.



Figura 33: Sistema de tratamento do aterro da empresa MeioOeste Ambiental.



Figura 34: Vista aérea do aterro da empresa MeioOeste Ambiental.

O aterro da MeioOeste Ambiental localizado em Candiota é distante 180 Km do Município de Arroio do Padre. A responsabilidade do transporte dos resíduos até o local para disposição final é de responsabilidade do município. Os resíduos são transportados em um caminhão do tipo caçamba, com capacidade de 12m³, próprio do município, até o aterro sanitário da empresa

contratada. São realizadas uma (1) viagens por semana totalizando 360 Km/semana.



Figura 35: Aterro da empresa MeioOeste Ambiental, localizado em Candiota.

4.5 SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA

As atividades de limpeza urbana compreendem varrição, limpeza de vias públicas, praças, calçadões, canteiros centrais, raspagem, limpeza de arroios, terrenos, capina e roçada nos referidos locais, bem como coleta e destinação final dos rejeitos. Assim, através destes serviços, objetiva-se recolher todo e qualquer resíduo sólido urbano presente nas instalações públicas. Também fazem parte dos serviços em questão, a retirada de resíduos dos cestos coletores públicos e o recolhimento de terra e demais resíduos das aberturas da captação de águas pluviais (bocas de lobo).

Os referidos serviços ocorrem, no município, de maneira não periódica, ou seja, sem definição de intervalos de tempo entre as limpezas. Também não há uma regularidade de locais onde ocorrem as atividades, pois estas são realizadas conforme necessidade. Assim, juntamente com os processos de limpeza, a coleta dos resíduos, conforme a periodicidade dos mesmos.

4.6 ÁREAS DEGRADADAS

Segundo a Prefeitura Municipal não existem áreas com descarte irregular de Resíduos Sólidos, ou áreas impactadas por disposição anterior. Isto se deve ao fato do município de Arroio do Padre ser relativamente novo.

4.7 GRANDES GERADORES

Foram identificados os “possíveis” geradores de resíduos sólidos, bem como os “possíveis” geradores de resíduos sólidos perigosos conforme legislação: Lei Federal 12.205 de 02 agosto de 2010 e a Norma técnica ABNT - NBR 10004. No entanto a confirmação somente se dará com a visita técnica dos fiscais responsáveis pelo licenciamento ambiental, tal atividade não faz parte do escopo do Plano Municipal de Saneamento Básico.

4.8 SITUAÇÃO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO SERVIÇO DE SAÚDE

De acordo com a Resolução ANVISA nº 306/2004 e a Resolução CONAMA nº 358/2005, os Resíduos do Serviço de Saúde são todos aqueles resultantes dos serviços relacionados ao atendimento à saúde humana ou animal, incluindo também os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios; serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; distribuidores de produtos farmacêuticos; serviço de acupuntura; serviço de tatuagem, funerárias; clínicas e laboratórios em geral, entre outros similares. Assim, segundo a ANVISA, o gerenciamento desses resíduos constitui-se em um conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados a partir de bases científicas e técnicas, normativas e legais, que têm como objetivo minimizar a produção de resíduos e proporcionar aos resíduos gerados um encaminhamento seguro, de forma eficiente visando à proteção dos

trabalhadores, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente.

Dessa forma, segundo as referidas resoluções, são determinadas normas de manejo, segregação, acondicionamento, identificação, transporte, tratamento e disposição final.

4.8.1 Classificação dos Resíduos de Serviço de Saúde

Os resíduos de serviços de saúde devem ser classificados de acordo com os riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública. Para que tenha Gerenciamento adequado, de acordo com a Resolução CONAMA 358/2005, tem-se conforme descrito abaixo:

GRUPO A: Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção.

A1: Culturas e estoques de microrganismos; resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados; descarte de vacinas de microrganismos vivos ou atenuados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; resíduos de laboratórios de manipulação genética;

Resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes classe de risco 4, microrganismos com relevância epidemiológica e risco de disseminação ou causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido;

Bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas por contaminação ou por má conservação, ou com prazo de validade vencido, e aquelas oriundas de coleta incompleta;

Sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.

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

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

A4: Kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores, quando descartados; Filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico-hospitalar e de pesquisa, entre outros similares; Sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes Classe de Risco 4, e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou microorganismo causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita de contaminação com príons.

Resíduos de tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, lipoescultura ou outro procedimento de cirurgia plástica que gere este tipo de resíduo; Recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenha sangue ou líquidos corpóreos na forma livre;

Peças anatômicas (órgãos e tecidos) e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anatomopatológicos ou de confirmação diagnóstica;

Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de microorganismos, bem como suas forrações;

Bolsas transfusionais vazias ou com volume residual pós-transfusão.

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

GRUPO B: Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.

Produtos hormonais e produtos antimicrobianos; citostáticos; antineoplásicos; imunossupressores; digitálicos; imunomoduladores; antirretrovirais, quando descartados por serviços de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos ou apreendidos e os resíduos e insumos farmacêuticos dos medicamentos controlados pela Portaria MS 344/98 e suas atualizações;

Resíduos de saneantes, desinfetantes, desinfestantes; resíduos contendo metais pesados; reagentes para laboratório, inclusive os recipientes contaminados por estes;

Efluentes de processadores de imagem (reveladores e fixadores);

Efluentes dos equipamentos automatizados utilizados em análises clínicas;

Demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10.004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).

GRUPO C: Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear-CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista.

Enquadram-se neste grupo quaisquer materiais resultantes de laboratórios de pesquisa e ensino na área de saúde, laboratórios de análises clínicas e serviços de medicina nuclear e radioterapia que contenham radionuclídeos em quantidade superior aos limites de eliminação.

GRUPO D: Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.

Papel de uso sanitário e fralda, absorventes higiênicos, peças descartáveis de vestuário, resto alimentar de paciente, material utilizado em anti-sepsia e hemostasia de venóclises, equipo de soro e outros similares não classificados como A1;

Sobras de alimentos e do preparo de alimentos;

Resto alimentar de refeitório;

Resíduos provenientes das áreas administrativas;

Resíduos de varrição, flores, podas e jardins;

Resíduos de gesso provenientes de assistência à saúde.

GRUPO E: Materiais perfuro-cortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

4.8.2 Situação dos Sistemas de Gestão de Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde

O município de Arroio do Padre possui somente um ponto de geração de resíduos de serviço de saúde que é de responsabilidade do município. A Unidade Básica de Saúde é descrita abaixo:

UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE DA FAMÍLIA: Arroio do Padre

Número de pacientes atendidos por dia: 70 pessoas.

Número de funcionários: 57

4.8.2.1 Acondicionamento Interno

Todos Resíduos de Serviços de Saúde no momento de sua geração, são acondicionados no local ou próximo do local de geração em sacos plásticos e/ou em caixas de papelão e posteriormente em recipientes maiores como as bambonas.

Os sacos plásticos são contidos em recipientes estanques, metálicos ou plástico, com tampa sem contato manual, de fácil higienização e manuseio, resistente à punctura, tombamento, ruptura e vazamento, com cantos arredondados. Os sacos plásticos são de cor branco leitosa, com capacidade de acondicionamento para 15 (quinze), 30 (trinta), 50 (cinquenta) e 100 (cem) litros e são identificados com o símbolo de resíduo infectante.

4.8.2.1.1 Identificação dos Recipientes

As caixas de papelão são de cor amarela, constituídas de material resistente a ruptura e vazamento, impermeável (baseado na NBR 9191/2000, ABNT), respeitando os limites de peso, sendo proibido o seu esvaziamento ou reaproveitamento. São identificadas com o símbolo de resíduo infectante (na cor preta) escrito perigo com capacidade de acondicionamento variando de 3 (três), 7 (sete), 13 (treze) e 20 (vinte) litros. Estas caixas são descartadas quando seu preenchimento atingir 2/3 de sua capacidade ou o nível de preenchimento ficar a 5 (cinco) cm de distância da 'boca' do recipiente.

A identificação dos recipientes ocorre de acordo com o Grupo de Resíduos, já que são usados para o acondicionamento dos sacos plásticos e as caixas de papelão contendo os RSS da coleta interna. A identificação dos recipientes deveria ficar em local de fácil visualização, contendo símbolos, cores e frases, atendendo a NBR 7.500, ABNT, de acordo com a classificação do grupo de RSS.

4.8.2.1.2 Armazenamento Interno

Nem todas as unidades de saúde e postos de saúde possuem um abrigo para os RSS constituído de um local fechado, ser exclusivo para guarda temporária dos RSS, devidamente acondicionados em seus recipientes. O piso, paredes, porta e teto devem ser de material liso, impermeável, lavável e de cor branca e a porta deve ostentar o símbolo de “substância infectante”.



Figura 36: Armazenamento dos RSS da UBS de Arroio do Padre



Figura 37: Armazenamento dos RSS da UBS de Arroio do Padre.

Observa-se que a área de acondicionamento de resíduos sólidos é isolada e utilizada apenas para armazenamento de resíduos. As paredes da sala não são de material liso. Além disso, tanto a porta do abrigo, como os próprios recipientes não ostentam o símbolo de material infectante, como exige a legislação.

4.8.2.1.3 Coleta e Transporte Externo dos RSSS

A coleta dos RSS é a operação de recolhimento dos Sacos Plásticos e Caixas de Papelão armazenados nas bambonas de 200 litros, desde o local de armazenamento temporário na Fonte Geradora ao Veículo de Transporte Coletor até a Unidade de Tratamento e Destinação Final dos Resíduos Sólidos de Saúde. O serviço é realizado pela empresa terceirizada, Stericycle Gestão Ambiental, inscrita sob CPF / CNPJ: 01.568.077/0007-10, com sede na Rua Marcino Flores Mendonça, S/N, Bairro Passo de Capivara, Cidade de Santa Maria – RS, Cep: 97017-995, telefone n.º (55) 3026-3667. A mesma possui a licença de operação para transporte de RSS expedida pela FEPAM 00236 / 2014-DL.

A coleta é realizada por um motorista e por um coletor, utilizando-se técnicas e Equipamentos de Proteção Individual (EPI). A Empresa contratada também possui o Licenciamento para o Transporte de Resíduos de Serviços de Saúde, os quais são incluídos no conceito de “resíduos sólidos perigosos Classe I” (NBR 10.004/ABNT). O Transporte Externo é realizado por um motorista e por um auxiliar, utilizando-se técnicas e Equipamentos de Proteção Individual (EPI) que garantam a preservação do acondicionamento e a integridade dos trabalhadores, da população e do meio ambiente.

O Transporte Externo é feito por meio de um veículo autorizado devidamente identificado conforme a Resolução N°420/04 e Resolução N° 701/04.

A fiscalização da execução do contrato é realizada pela Secretaria Municipal da Saúde e Desenvolvimento Social, com base no Contrato Administrativo 18/2013.

A Empresa apresenta uma planilha de controle em duas vias onde consta a assinatura do funcionário da Empresa e do funcionário que estiver entregando os Resíduos Sólidos de Saúde da referida Fonte Geradora do município, juntamente com a data e a hora que os Resíduos de Serviços de Saúde foram coletados pela Empresa. Entretanto, não existe metodologia de controle quanto a quantidade de resíduos sólidos do serviço de saúde por parte da prefeitura.

4.8.2.2 Destino Final dos Resíduos de Saúde (RSS)

O Sistema de Tratamento dos RSSS está sob inteira responsabilidade da Empresa contratada (Stericycle Gestão Ambiental). A mesma possui a licença de operação para tratamento e disposição final de RSSS expedida pela FEPAM 367 / 2011-DL, , a qual a permite a operação relativa à atividade de: sistema de tratamento de resíduos de serviços de saúde (grupo a - risco biológico e grupo e - risco perfurocortante) através de unidade de esterilização por autoclavagem.

O tratamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde é o conjunto de unidades, processos e procedimentos que alteram as características físicas, físico-químicas, químicas ou biológicas dos RSS, podendo promover a descaracterização dos mesmos através da autoclavagem, de forma a ajustá-los as necessidades gerenciais e aos padrões aceitos para a disposição final, visando a minimização do risco à saúde pública, a preservação da qualidade do meio ambiente, a segurança e saúde do trabalhador.

A Disposição Final ou Destinação Final também está sob responsabilidade da Empresa contratada, devendo a disposição dos RSS no solo previamente preparado para recebê-los em aterro sanitário licenciado, de acordo com critérios técnico-constructivos e operacionais adequados, em consonância com o Licenciamento dos Órgãos Ambientais competentes e de acordo com a Resolução CONAMA nº 237/97. A prefeitura cobra da empresa o licenciamento na FEPAM.

4.9 SITUAÇÃO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A construção civil é uma atividade geradora de impactos ambientais, seja pelo consumo de recursos naturais, pela modificação da paisagem ou pela geração de resíduos. Os resíduos sólidos das construções e demolições, como materiais praticamente inertes, o entulho, causam ônus e problemas associados ao seu volume, que geralmente é bastante significativo. As diversas destinações clandestinas de entulho causam problemas quanto à saúde pública, pela proliferação de insetos e roedores.

Neste contexto, o CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente, através da Resolução nº 307/2002, estabeleceu diretrizes e critérios para a gestão dos Resíduos da Construção Civil – RCCs. Dentre outras obrigações, esta resolução determinou que os municípios e o Distrito Federal deveriam elaborar, no prazo máximo de doze meses, os seus Planos Integrados de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - PIGRCC.

Em 2004, a ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, elaborou uma série de normas: NBR 15.112; NBR 15.113; NBR 15.114; NBR 15.115 e NBR 15.116, com objetivo de gerenciar e manejar de forma correta os RCCs, minimizando o impacto ambiental. Estas normas técnicas tratam, dentre outros itens, da classificação, disposição e destinação do resíduo; da implantação de áreas de transbordo e triagem; da reutilização dos RCCs como agregados de pavimento viário e de concreto sem função estrutural.

O município de Arroio do Padre não possui Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, conforme estabelece legislação vigente. Neste contexto, não existe uma sistematização do serviço, como rotina de execução, fiscalização, maquinário e equipamentos para evitar a disposição irregular. Também existe a necessidade de uma maior conscientização do setor da construção civil, no que diz respeito ao gerenciamento interno dos resíduos de obras, reaproveitamento e reciclagem de materiais.

Nesse segmento, o que ocorre é que cada morador dá ao seu resíduo de construção civil o destino que lhe for conveniente. Assim, em muitos casos, esse resíduo é utilizado para aterrar terrenos sujeitos a novas construções, por exemplo.

4.10 SITUAÇÃO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS ESPECIAIS

4.10.1 Logística Reversa

Com relação aos resíduos especiais, como pneus, pilhas, baterias, óleos, embalagens de agrotóxicos, etc., não existe um plano de ação efetivo para o seu recolhimento e destinação final adequada. Existem ações individuais de setores do comércio, para que alguns desses resíduos sejam dispostos de maneira correta, como é o caso de pilhas e baterias, onde o comércio dispõe de pontos de entrega voluntária. Com relação às lâmpadas fluorescentes o município não tem um plano de ação para sua destinação correta, nem quanto à geração e destino final.

A destinação de óleos e graxas fica a cargo de cada gerador, sem monitoramento ou cadastro dos geradores na Prefeitura Municipal.

O município não possui programas de incentivo ou fiscalização da logística reversa dos resíduos especiais, como: pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes, vidros e eletrônicos.

4.10.2 Pilhas e Baterias

Com relação aos resíduos de pilhas e baterias o município de Arroio do Padre não apresenta programas específicos para coleta dos mesmos, e também não apresenta pontos de coleta voluntária.

4.10.3 Lâmpadas Fluorescentes

O município não possui um sistema de recolhimento e destinação final de lâmpadas fluorescentes.

4.11 SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA – FINANCEIRA

4.11.1 Custos do Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos

- **Coleta dos Resíduos Sólidos Urbanos**

4.11.1.1 Pessoal

Existem 2 motoristas (sendo que 1 trabalha na coleta e transporte $\frac{1}{2}$ dia por semana e 1 trabalha 1 dia por semana). O salário base do motorista R\$ 1.602,11. Existem 4 auxiliares de serviços gerais, sendo que 3 trabalham com a coleta e transporte $\frac{1}{2}$ dia por semana e 1 trabalha 1 dia por semana. O Salário base do servente é R\$ 724,00.

Tabela 13 – Cálculo do custo de pessoal

	Carga Horaria semanal	Numero	Valor Mensal com Encargos	Valor Proporcional
	----- Dia -----		----- R\$ -----	
Motorista 1	$\frac{1}{2}$	1	28.000,00	2.800,00
Motorista 2	1	1	28.000,00	5.600,00
Auxiliar 1	1	1	16.000,00	3.200,00
Auxiliar 2	$\frac{1}{2}$	3	16.000,00	4.800,00
Total de Funcionários				16.400,00

4.11.1.2 Combustível

Distância rodado dentro da cidade: **120 km / semana.**

Consumo do veículo: 1,9 Km/L

Valor do Diesel (Litro) : RS 2,60

Custo anual de combustível: **R\$ 8.540,00**

4.11.1.3 Manutenção dos equipamentos

Para a continuidade dos serviços é necessário um plano de manutenção preventiva das máquinas utilizadas (troca de óleo, troca de peças, revisões e questões emergenciais) dos caminhões que fazem a coleta dos resíduos no município e das máquinas na estação de transbordo (retroescavadeira e carros de apoio). Foi informado, pela prefeitura, que o custo anual em manutenção

com veículos e equipamentos diversos é de aproximadamente **R\$ 2.800,00 por ano.**

- **Transporte e Disposição Final**

4.11.1.4 Combustível

Distância rodados até o aterro: **360 km/semana.**

Consumo do veículo: **1,9 Km/L**

Valor do Diesel (Litro): **RS 2,60**

Custo anual de combustível: **R\$ 25.620,00**

4.11.1.5 Diárias

Origem: **Arroio do Padre**

Destino: **Candiota**

Valor da Diária: **R\$ 45,47**

Dias por semana: **1 dia por semana.**

Número de servidores deslocados: **2 servidores**

Numero de Semanas: **52 semanas**

Custo anual com diárias: **R\$ 4.728,88**

4.11.1.6 Disposição (MeioOeste Ambiental)

Custo anual com aterro: **R\$ 6.596,27**

4.11.1.7 Capina e Varrição de Logradouros Públicos

Existem 3 servidores que realizam a capina e varrição em 10 dias úteis por mês, somente no perímetro urbano. O custo de um servidor de serviços gerais (salário + encargos) = R\$ 16.000,00 ao ano (ano referência 2014).

Tabela 14 – Cálculo do custo de pessoal

	Carga Horaria	Numero	Valor Mensal com Encargos	Valor Proporcional
	mensal*			
	----- Dia -----		----- R\$ -----	
Servidores	10 uteis	3	16.000,00	21.600,00
Total de Funcionários				21.600,00

*Considerando 10 dias úteis, isto representa 45% do trabalho mensal (considerando um mês com 22 dias úteis).

A despesa com o serviço o combustível para transporte dos funcionários até o local de trabalho e o custo com EPI dos funcionários foi estimado em R\$ 3.000,00 por ano.

O Custo anual com varrição e capina é de **R\$ 24.600,00**

4.11.1.8 Despesas Totais na Gestão de Resíduos Sólidos

Tabela 15 – Despesas com o Sistema de Gestão de Resíduos do município de Arroio do Padre

	Despesas Totais com os Serviços			Percentual
	Próprias	Terceirizadas	Total	
Coleta de RSU	27.740,00	-	27.740,00	42,9%
Transporte RSU	30.349,00	-	30.349,00	46,9%
Disposição Final de RSU	-	6.597,00	6.597,00	10,2%
Total de RSU			64.686,00	(65,5%)**
Coleta, Transporte e Disposição Final de RSSS		9.327,96	9.327,96*	(9,5%)**
Capina e varrição de Logradouros públicos	24.600,00		24.600,00	(25%)**
Total	82.689,00	15.834,96	98.532,96	

*Valor 777,33 mensal referente ao termo aditivo 01 ao contrato 18/2013

**Sobre o total gasto

4.11.1.9 Sistema Tarifário para os Resíduos Sólidos

A cobrança pelos serviços de coleta, transporte e destinação final dos Resíduos Sólidos Urbanos no município de Arroio do Padre é realizada através de taxa especificada no boleto do Imposto Predial Territorial Urbano (IPTU).

A referida cobrança foi instituída pela Lei Complementar 13, de 26 de março de 2013, que alterou a Lei complementar 01 de 30 de dezembro de 2002, a qual estabelecia o Código Tributário Municipal. O valor anual da taxa depende da área e do tipo de imóveis, conforme apresentado na tabela abaixo.

Tabela 16 – Valores referentes a cobrança da taxa de lixo

Tipo de Imóveis	Valores	
	----- URM* ----	-----R\$-----
Residenciais		
I – Até 40 m2	5%	3,8
II – 41 a 70 m2	7%	5,3
III – 71 a 100 m2	10%	7,6
IV – 101 a 150 m2	12%	9,1
V – acima de 150 m2	15%	11,3
Não – Residenciais		

I – Até 100 m ²	10%	7,6
II – 101 a 300 m ²	15%	11,3
III – 301 a 500 m ²	20%	15,2
IV – acima de 500 m ²	25%	18,9

*Valor da URM 75,57 para o ano de 2014.

A arrecadação anual com essa cobrança é de, aproximadamente, R\$ 1.395,76 (SNIS 2013). Isto se deve ao fato que a Lei Complementar 13/2013, no seu Art. 63 isentou da cobrança da taxa de coleta de lixo os imóveis situados na zona rural. Entretanto 68% da população que é atendida encontra-se na área rural. O percentual da população da zona rural que é atendida pela coleta de resíduos é de 40%.

Desta forma, a população residente em áreas urbanas (474 pessoas) contribuem e (975 pessoas) que são atendidas na zona rural não contribuem. Estas informações indicam que o maior percentual de valor gasto com resíduos é subsidiado pela prefeitura, pois o total arrecadado pela cobrança de taxas da população é de apenas 1,5 % do total de recursos utilizados com as despesas dos serviços em questão.

5. DRENAGEM URBANA

5.1 LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

O município de Arroio do Padre está localizado no Estado do Rio Grande do Sul, tendo sua emancipação de Pelotas no dia 17 de abril de 1996. Em 1º de Janeiro de 2001 foi instalado o município.

Arroio do Padre está localizado entre (31°26"19" S e 52°28"12" O), com altitude de 200 m, tendo como limites os distritos de Triunfo, Rincão da Cruz, Quilombo, Cerrito Alegre e Santa Silvana, todos pertencentes ao território do município de Pelotas - RS. Encontra-se a 260 km da capital, Porto Alegre.

A seguir, é apresentados mapas de localização do município de Arroio do Padre.

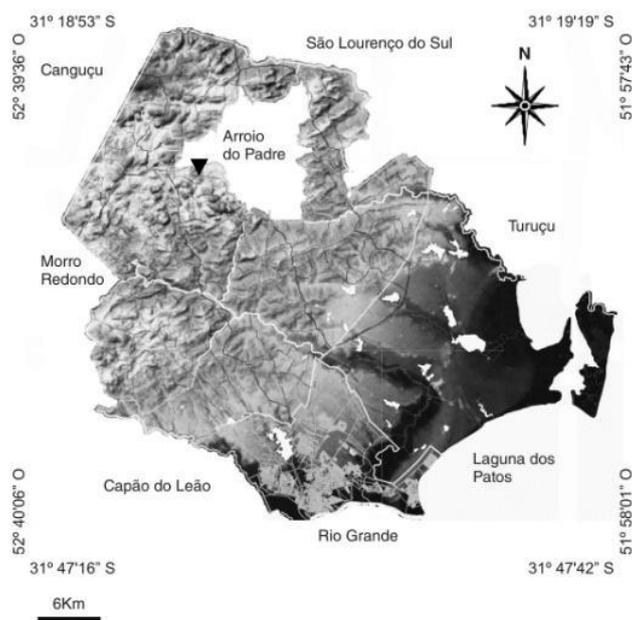


Figura 38: Localização do município de arroio do padre.

5.2 DADOS GERAIS

Seu território tem 124,317 km², segundo dados do censo de 2010 (IBGE) e tem como acessos a ERS-737 que vai do entroncamento com a BR-116 até o perímetro urbano de Arroio do Padre, sendo 23 quilômetros de acesso ao município asfaltado e inaugurado em outubro de 2014. A pavimentação do trecho remanescente, de 2,3 quilômetros, foi licitada e tem previsão de inauguração em 2015.

De acordo com os dados do IBGE (2010), o município tem uma população de 2.730 habitantes, densidade demográfica igual 21,96 Hab./km² e população estimada para 2014 de 2.871 habitantes.

5.3 MORFOLOGIA

Arroio do Padre caracteriza-se por uma área de transição entre a área da planície costeira e a do Escudo Sul – Riograndense, como pode ser observado na Figura 41.

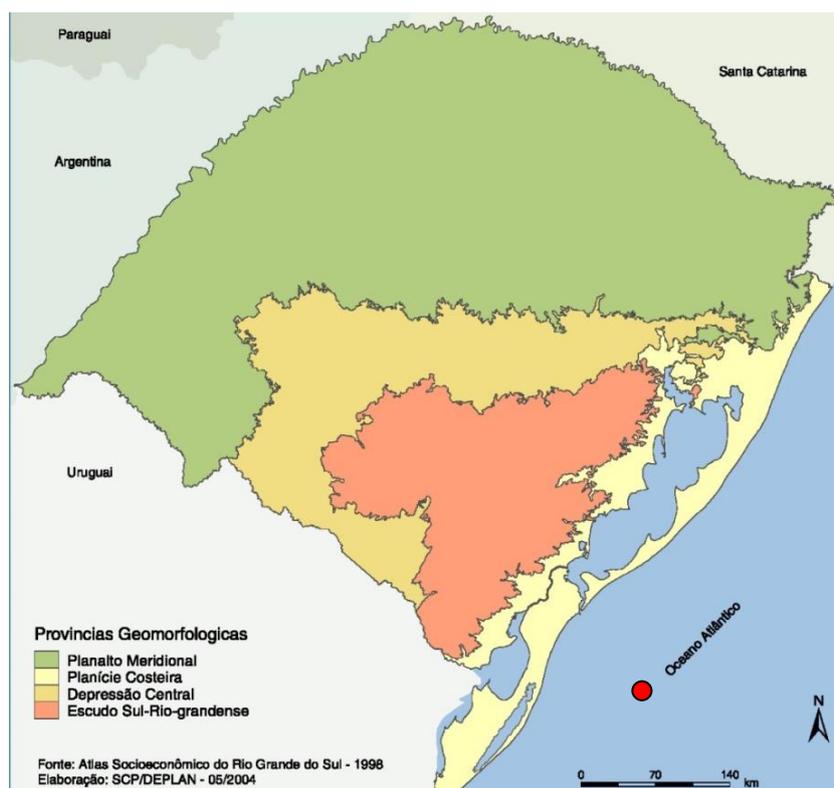


Figura 39: Províncias Geomorfológicas do Estado do Rio Grande do Sul

5.4 CLIMA

O clima do município de Arroio do Padre é quente e temperado, existe pluviosidade significativa durante todo o ano, mesmo nos meses mais secos. A temperatura média é de 17,5 °C e a pluviosidade média anual é 1441mm.

A influência da lagoa e do mar funciona como regulador térmico, destacando-se alguns fenômenos típicos como as brisas, os nevoeiros e elevado grau de umidade.

O clima é ameno, com temperaturas máximas em torno de 27 °C, e mínimas de aproximadamente 8 °C, tendo uma média anual de temperatura de 17,5 °C.

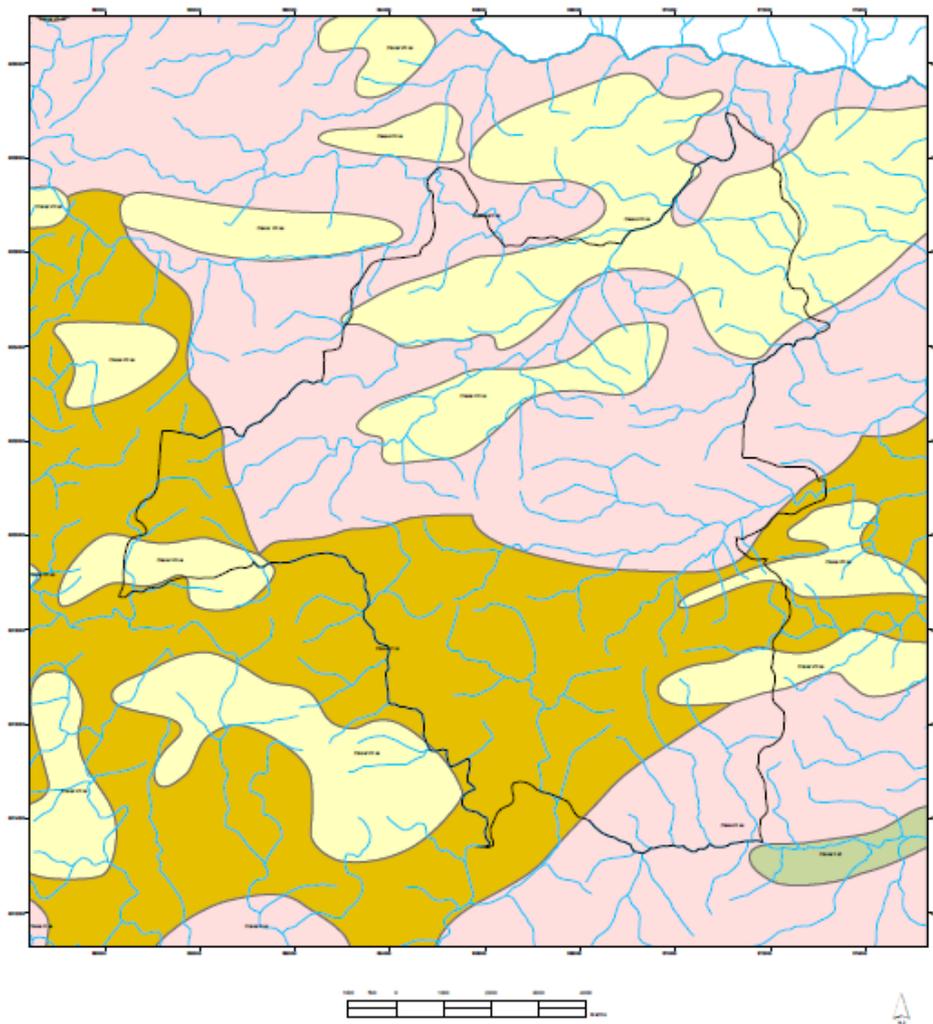
5.5 ESTRUTURA URBANA

A população total do município de Arroio do Padre é de 2.734 habitantes (IBGE, 2007), densidade demográfica igual a 21,96 (hab/km).

5.5.1 Capacidade e uso do solo

As características do solo são importantes para analisar os elementos do meio físico que participam do processo de erosão do solo, dentre eles, o declive do terreno, os solos, além do uso e ocupação do mesmo.

Para servir como base na elaboração de medidas que visem maximizar o uso dos recursos hídricos disponíveis e a evitar os efeitos negativos decorrentes da produção, transporte e deposição de sedimentos. Devido a este fator é apresentado abaixo o mapa de capacidade de uso do solo do município de Arroio do Padre: Mapa.



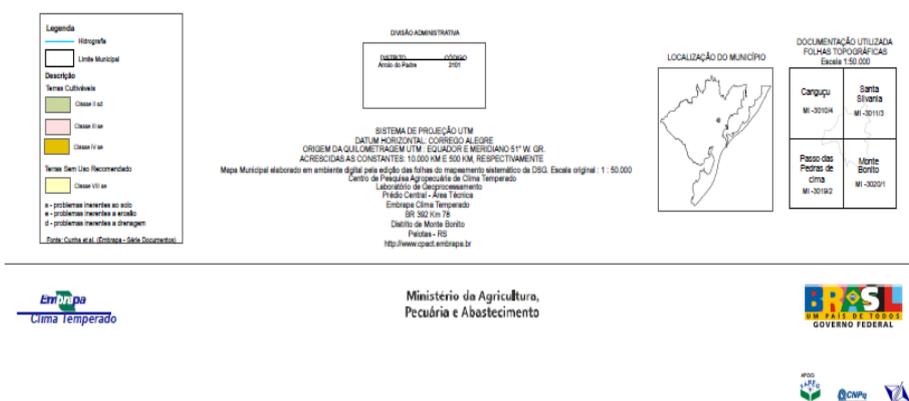


Figura 40 - Capacidade e uso do solo

5.6 ANÁLISE DA PRECIPITAÇÃO

Foram obtidos os dados de precipitação referentes à cidade de Arroio do Padre - RS através do banco de dados da Agência Nacional de Águas (ANA – HydroWeb, 2015).

Tabela 17 - Série histórica de dados pluviométricos de 49 anos (de 1965 a 2014). Os valores de máximas precipitações são definidos como chuvas críticas cujas intensidades estão associadas a uma probabilidade de ocorrência e um tempo de duração.

Ano	Precipitação anual (mm)	Máxima precipitação diária encontrada (mm)	Máxima precipitação mensal encontrada (mm)
1965	1520,00	101,00	25/03/1965
1966	1843,40	83,80	08/09/1966
1967	1443,90	55,00	03/06/1967
1968	1129,50	68,40	02/01/1968
1969	1203,00	72,20	09/07/1969
1970	1163,40	76,20	18/12/1970
1971	1289,00	80,60	27/06/1971
1972	1567,10	69,30	11/11/1972
1973	1652,00	97,20	08/02/1973
1974	1508,20	103,90	18/07/1974
1975	1255,10	110,20	16/11/1975
1976	1621,50	83,60	29/05/1976
1977	1789,20	120,50	15/10/1977
1978	1312,50	84,10	27/07/1978



1979	1150,50	77,50	29/09/1979	178,50	dez/79
1980	1660,40	147,60	28/03/1980	425,50	mar/80
1981	1150,60	53,20	06/11/1981	227,50	set/81
1982	1492,40	60,00	25/09/1982	201,20	set/82
1983	1444,20	186,10	15/02/1983	324,80	nov/83
1984	1720,40	120,00	27/09/1984	301,50	mai/84
1985	1279,50	75,00	16/06/1985	226,20	mar/85
1986	1460,50	103,20	17/05/1986	219,80	fev/86
1987	1730,20	85,00	21/05/1987	280,80	ago/87
1988	890,50	88,20	24/09/1988	238,80	set/88
1989	917,80	93,40	26/01/1989	201,40	jan/89
1990	1628,70	153,00	12/02/1990	531,70	fev/90
1991	1409,10	75,20	09/02/1986	273,40	out/91
1992	1483,20	84,20	31/10/1986	370,60	abr/92
1993	1500,50	120,20	01/01/1993	278,00	jan/93
1994	1135,90	120,00	27/09/1984	215,80	ago/94
1995	1645,50	130,60	24/12/1995	449,50	jul/95
1996	1375,30	196,70	16/06/1996	273,70	jan/96
1997	1970,30	151,10	16/07/1997	307,00	dez/97
1998	1944,00	123,10	23/08/1998	359,30	ago/98
1999	1157,80	98,20	29/05/1999	141,20	set/99
2000	1567,20	146,70	02/05/2000	295,30	mai/00
2001	2042,50	101,80	24/04/2001	340,40	set/01
2002	2065,00	105,10	03/06/2002	314,10	abr/02
2003	1475,90	128,50	08/02/2003	271,90	fev/03
2004	1622,20	344,50	07/05/2004	601,90	mai/04
2005	994,80	50,50	21/07/1980	205,80	set/05
2006	728,60	110,00	25/02/2006	171,30	dez/06
2007	1399,10	99,50	18/03/2007	241,50	mar/07
2008	1339,10	78,90	07/09/2008	192,40	fev/08
2009	1177,80	535,80	29/01/2009	693,40	jan/09
2010	887,80	78,50	19/05/2010	205,10	jul/10
2011	1275,90	66,20	22/01/2011	166,90	mai/02
2012	1170,30	113,20	06/02/2012	239,30	fev/12
2013	1435,60	86,20	15/02/2013	246,00	fev/13
2014	1339,90	57,00	11/03/1983	206,40	fev/14

Optou-se utilizar o posto pluviométrico de Pelotas, com o código de 3152016, pois esse posto tem uma série histórica bem completa desde 1965 até setembro de 2014. O que nos permitiu fazer uma boa análise nos dados.

Segue abaixo na seguinte tabela a precipitação anual (mm), a máxima precipitação diária encontrada no ano (mm) e a máxima precipitação mensal encontrada no ano (mm):

Através de o gráfico a seguir podemos observar melhor os dados da tabela 1:

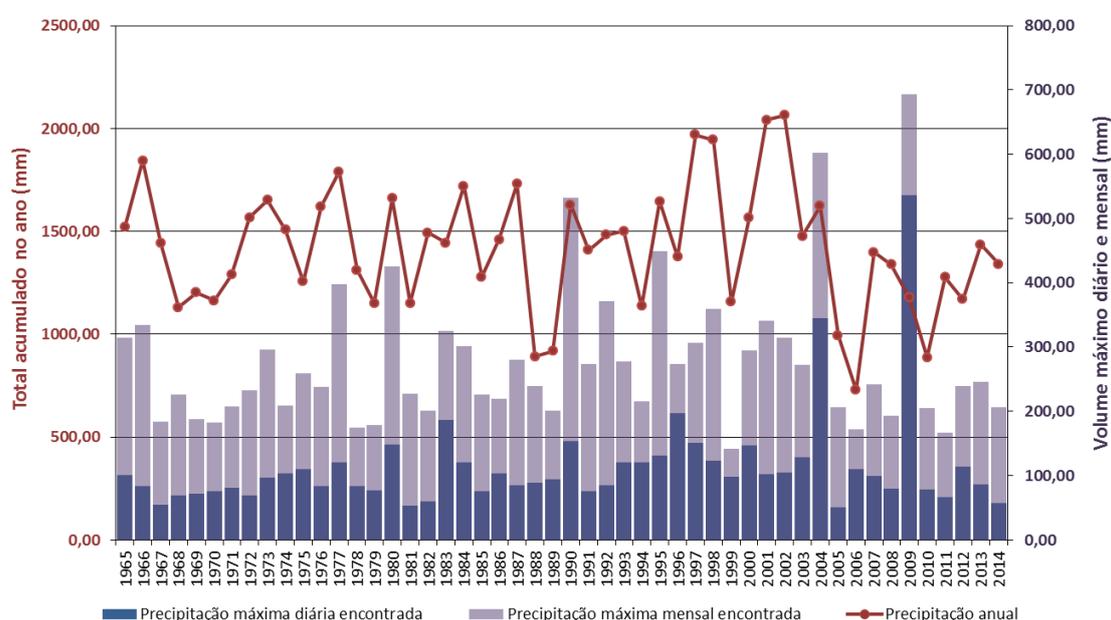


Figura 41 - Precipitações máximas.

5.7 Dados Hidrográficos

O município de Arroio do Padre está inserido na região hidrográfica da Bacia Mirim-São Gonçalo ocupa partes das regiões fisiográficas Serra do Sudeste, Encosta do Sudeste, Litoral e Campanha do Estado do Rio Grande do Sul (IFCRS, 2001), conforme visto na Figura 04.

Os principais cursos de água são os arroios Pelotas, Passo das Pedras, Basílio, Chasqueiro, Juncal, Chuí, do Vime, Seival, Minuano, Lageado, Taquara, Candiota, Butiá, Telho, do Quilombo, Turuçú, Mau, Bretanha e os rios

Piratini e Jaguarão, além do Canal São Gonçalo, que faz ligação entre a Lagoa Mirim e a Lagoa dos Patos (SEMA, 2010).

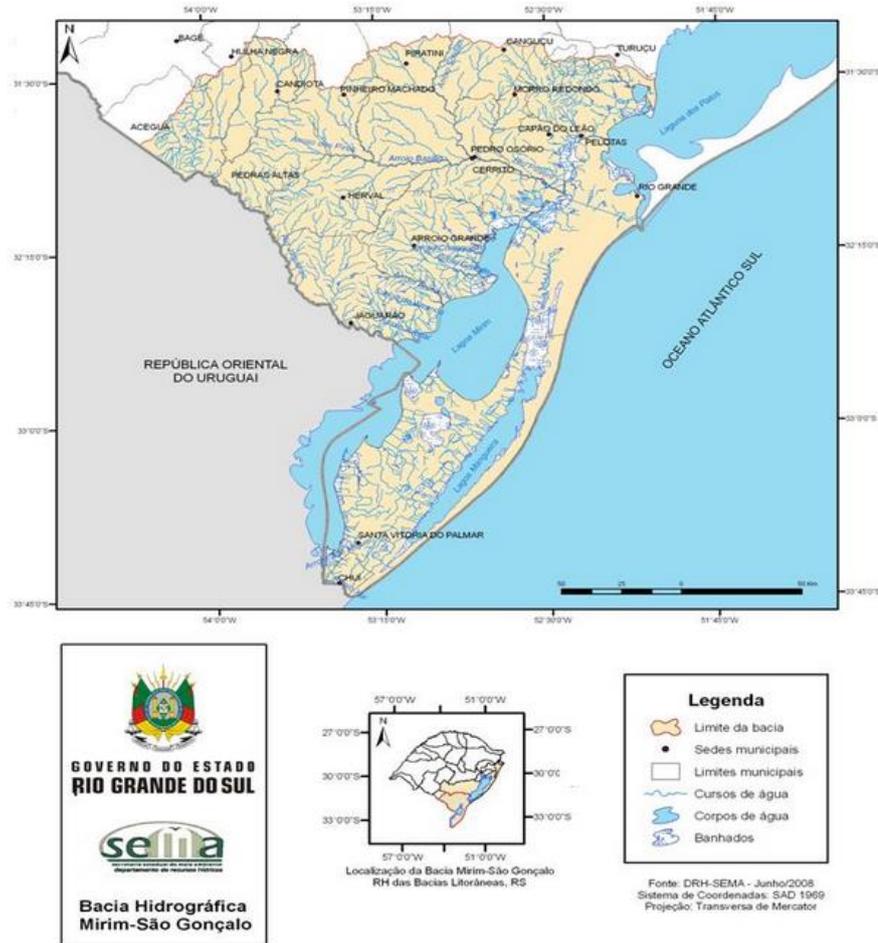


Figura 42 - Hidrografia Bacia Mirim-São Gonçalo.

5.8 Bacias Hidrográficas do Município

Podemos definir bacia hidrográfica como a superfície drenada por um curso d'água, portanto é a entrada do volume d'água precipitado e a saída é o volume d'água escoado pelo exutório.

Ao contrário de uma bacia rural onde a rede hidrográfica mostrasse bem definida pelo relevo as bacias urbanas na maioria das vezes têm seus limites imperceptíveis.

As ruas tomam lugar dos afluentes, um simples canal de concreto pode ser o “rio principal”.

A urbanização produz grande impermeabilização do solo, reduzindo a evapotranspiração, o escoamento subterrâneo e o tempo de concentração da bacia.

O município de Arroio do Padre foi dividido em cinco bacias hidrográficas:

- A bacia 1 tem uma área total 29,9803 km² , com perímetro 28,57 km , o comprimento do talvegue 9,726 km
- A bacia 2 tem uma área total de 2,8046 km², com perímetro 9,59k m, o comprimento do talvegue 2,077 km
- A bacia 3 tem uma área total de 22,498 km² , com perímetro 22,873 km, o comprimento do talvegue 6,677 km

A seguir uma imagem com informações da divisão das bacias e rede de drenagem do município:

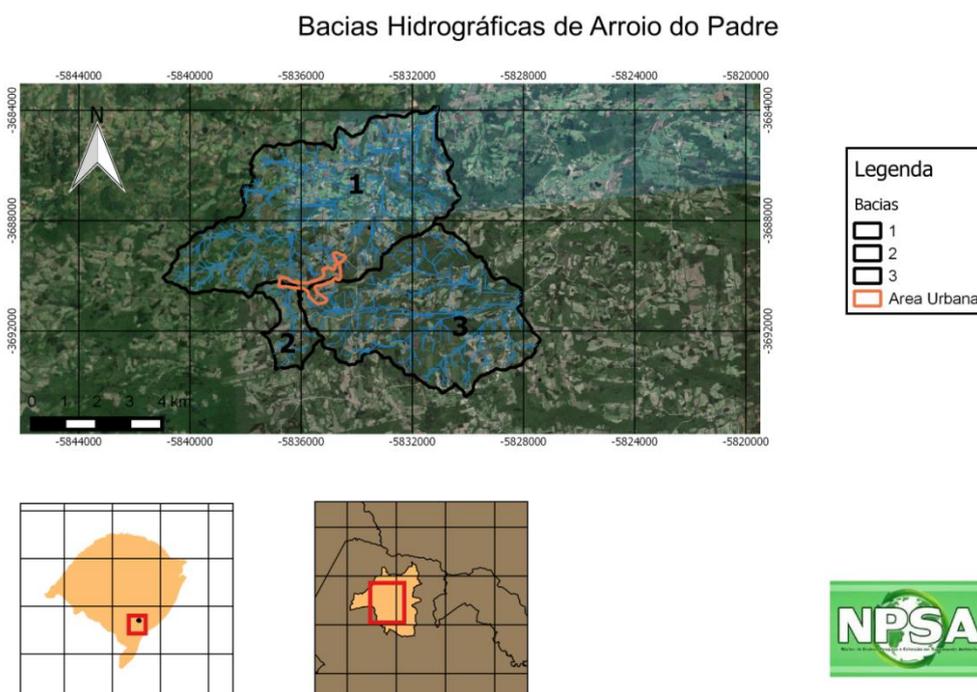


Figura 43 - Bacias Hidrológicas de Arroio do Padre.

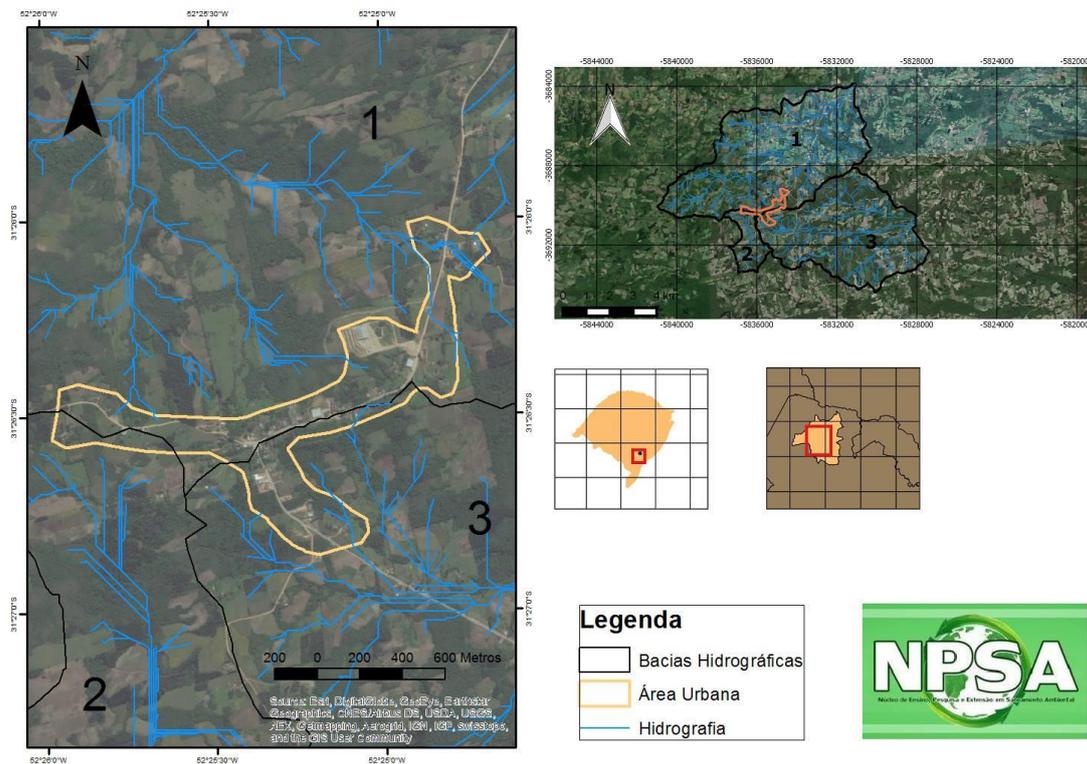


Figura 44 - Bacias Hidrológicas de Arroio do Padre

5.8.1 Rede Hidrográfica das Bacias

Rede de drenagem ou rede hidrográfica designa os sistemas naturais ou artificiais capazes de drenar água superficial, em geral proveniente das chuvas; são compostos de canais conectados entre si, que drenam as águas superficiais, geralmente provenientes de chuvas e que podem infiltrar no solo, assim como podem se acumular em certos locais ou seguir seu curso por ação da gravidade seguindo o sentido da parte mais alta do relevo para a parte mais baixa, e a este conjunto de canais conectados dá-se o nome de rede de drenagem.

No município de Arroio do Padre a rede de drenagem é apresentada na figura 5 conforme a divisão das bacias hidrográficas do município.

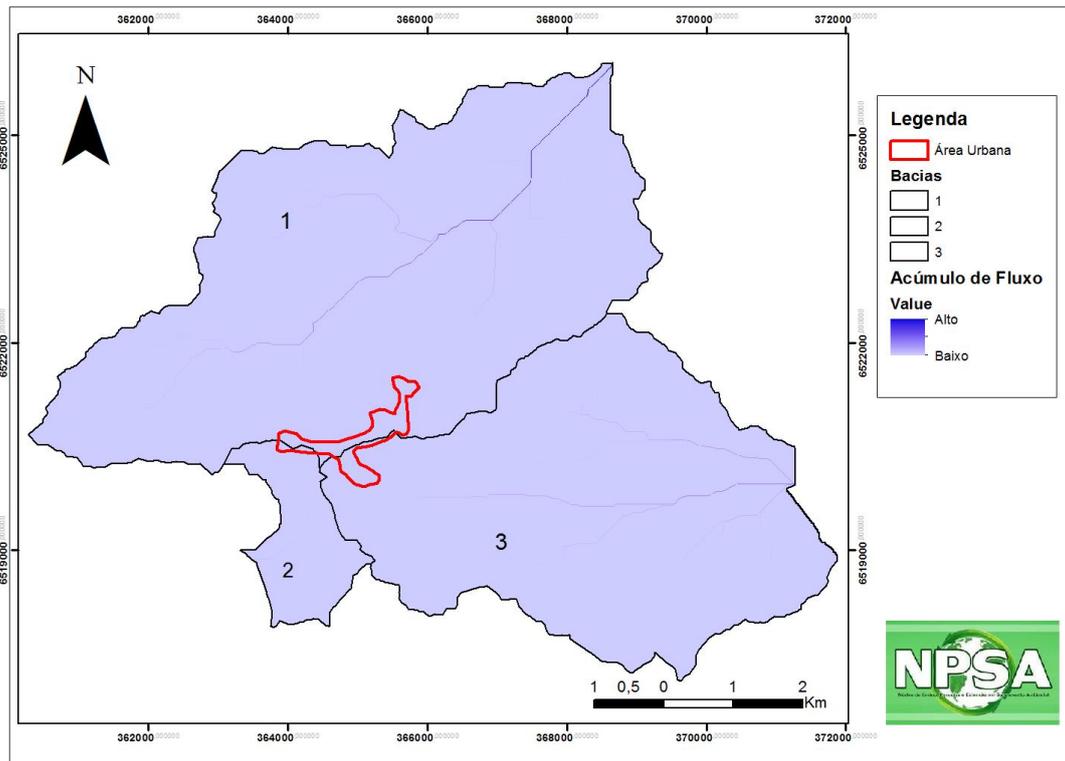


Figura 45 - Bacias Hidrológicas de Arroio do Padre e a rede hidrográfica.

5.8.2 Características Físicas das Bacias

Uma bacia tem elementos de grande importância em seu comportamento hidrológico, devido a uma relação entre o regime hidrológico e estes elementos, que servem basicamente para caracterizar as bacias.

5.8.3 Área

A área da bacia é o elemento básico para o cálculo das outras características físicas. Normalmente é determinada por planimétrica em mapas com escalas razoavelmente grandes (1:50000) e expressa em km² ou hectares.

O município de Arroio do Padre foi dividido em 3 bacias, segue a baixo as áreas das bacias.

Tabela 18 - Áreas das Bacias do município de Arroio do Padre

Bacia	Áreas (km ²)
Bacia 1	29,9803
Bacia 2	2,8046
Bacia 3	22,498

5.8.3.1 Coeficiente de Compacidade (Kc)

É a relação entre o perímetro da bacia e a circunferência de um círculo de área igual à da bacia. Esse coeficiente é um número adimensional que varia com a forma da bacia independente do seu tamanho, assim quanto mais irregular ela for, maior será o coeficiente de compacidade, ou seja, quanto mais próxima da unidade, mais circular será a bacia e será mais sujeita a enchentes (Villela & Mattos, 1975).

Tabela 19 - Tabela explicativa dos possíveis resultados de Kc

Coeficiente de compacidade (Kc)	Resultado
1,00 – 1,25	Alta propensão a grandes enchentes
1,25 – 1,50	Tendência mediana a grandes enchentes
>1,50	Não sujeita a grandes enchentes

Para as bacias hidrográficas de Arroio do Padre, calculamos o coeficiente de compacidade para cada bacia, utilizando o seguinte cálculo:

$$K_c = 0,28 \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Obtivemos então a seguinte tabela:

Tabela 20 - Coeficiente de compacidade de cada bacia

Bacia	KC
Bacia 1	1,46
Bacia 2	1,60
Bacia 3	1,35

Através do coeficiente Kc podemos ver que a bacia 2 não é sujeita a enchentes essa por sua vez sendo a de menor área em extensão e contribuído quase na área urbana do município. No entanto a bacia 1 e a 3 que são as

duas maiores e que contribuem significativamente na área urbana apresentam tendência a enchentes de media a grande porte.

5.8.3.2 Tempo de Concentração (t_c)

É definido como sendo o tempo, a partir do início da precipitação, necessário para que toda a bacia contribua com a vazão na seção de controle.

$$t_c = 57 \cdot L^{1,155} \cdot H^{-0,385}$$

Tabela 21 - Tempo de concentração de cada Bacia

Bacia	TC (min)
Bacia 1	95,71
Bacia 2	31,92
Bacia 3	70,80

O tempo de concentração nada mais é que o tempo que leva para que a água que choveu no ponto da bacia hidrográfica mais distante da foz possa chegar lá.

5.8.4 Declividade

A declividade da bacia é um fator de extrema importância, pois influencia diretamente a velocidade do escoamento superficial que determina o tempo de concentração da bacia e define a magnitude dos picos de enchente. Para se determinar a declividade é observado o distanciamento entre curvas de nível de diferentes cotas. "**Declividade**" do terreno é o grau de variação da altimetria.

Por isso foi criado um mapa da declividade das bacias hidrográficas de Arroio do Padre para que possamos analisar onde são os pontos mais baixos das bacias.

A seguir imagem da declividade das bacias hidrográfica:

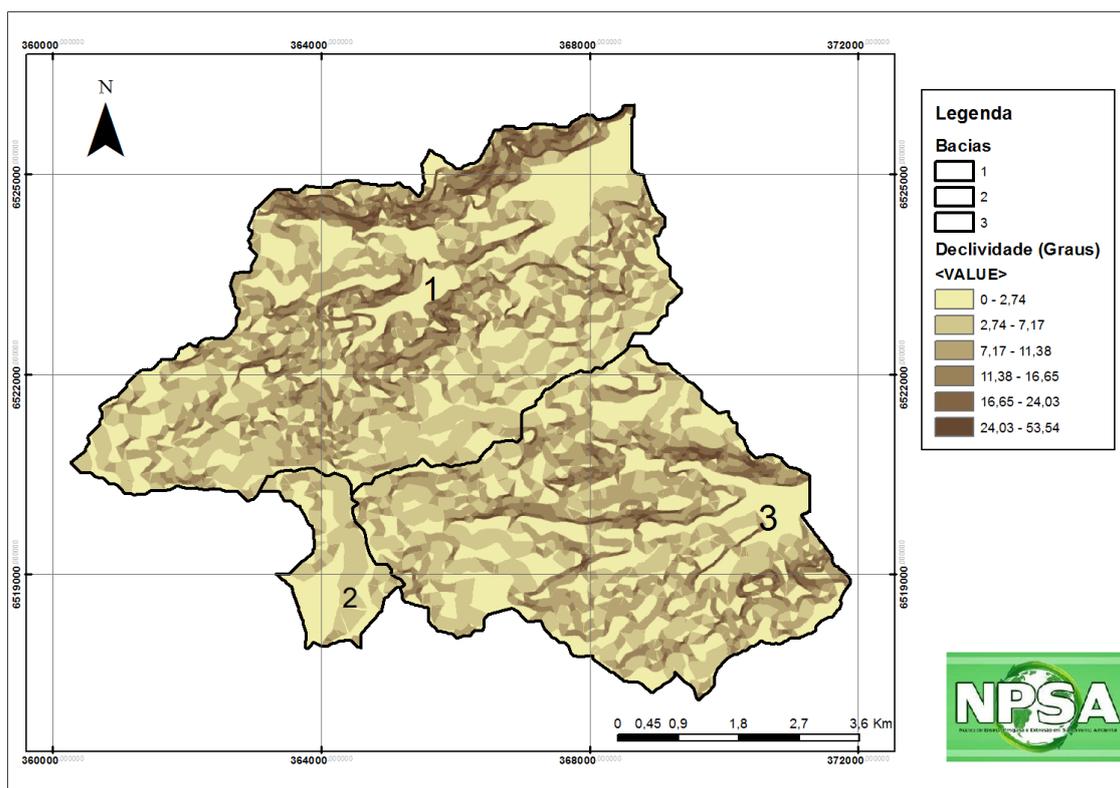


Figura 46 - Bacias hidrológicas e suas declividades.

5.9 ANÁLISE DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

5.9.1 Descrição da concessão dos Serviços de Drenagem Urbana

O município não apresenta Concessão do Serviço para Drenagem Urbana.

5.9.2 Avaliação dos Instrumentos Existentes

5.9.2.1 Plano Diretor

Art. 1º - Fica instituído o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Arroio do Padre, com fundamento na Constituição da República; na Lei Federal n.º 10.257, de 10 de julho de 2001 – Estatuto da Cidade; na Constituição do Estado do Rio Grande do Sul e na Lei Orgânica Municipal.

Parágrafo Único. As normas, princípios básicos e diretrizes para implantação do Plano Diretor, são aplicáveis a toda a extensão territorial do Município.

Art. 3º - Integram o Plano Diretor as seguintes leis:

- I - Lei de Delimitação do Perímetro Urbano;
- II - Lei de Parcelamento do Solo Para Fins Urbanos, Controle de Edificações;
- III - Lei que dispõe da Política Municipal de Meio Ambiente.

§ 1º - Além das leis integrantes do Plano Diretor, já referidas nos incisos do *caput*, poderão servir de legislação complementar ao mesmo o Código de Obras, Edificações, Código de Posturas Municipais e Lei do Sistema Viário

Art. 26 - Constituem diretrizes da Política Ambiental Municipal:

- I. Implementar as diretrizes contidas na Política Nacional do Meio Ambiente, Política Nacional de Recursos Hídricos, Política Nacional de Saneamento, Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar, Lei Orgânica do Município e demais normas correlatas e regulamentares da legislação federal e da legislação estadual, no que couber;
- II. Proteger e recuperar o meio ambiente e a paisagem urbana;
- III. Controlar e reduzir os níveis de poluição e de degradação, quando verificadas em quaisquer de suas formas;
- IV. Pesquisar, desenvolver e fomentar a aplicação de tecnologias orientadas ao uso racional e à proteção dos recursos naturais;
- V. Ampliar as áreas integrantes do Sistema de Áreas Verdes do Município;
- VI. Incentivar a adoção de hábitos, costumes, posturas, práticas sociais e econômicas que visem à proteção e restauração do meio ambiente;
- VII. Preservar os ecossistemas naturais e as paisagens notáveis;
- VIII. Preservar e valorizar o patrimônio cultural do município;
- IX. Garantir a produção e divulgação do conhecimento sobre o meio ambiente por um sistema de informações integrado.

- X. Habilitar o Município para licenciamento ambiental junto a Secretaria Estadual do Meio Ambiente, conforme estabelecido na legislação federal, estadual e respectivas resoluções;
- XI. Implementar o controle de produção e circulação de produtos perigosos.
- XII. Implantar parques dotados de equipamentos comunitários de lazer, desestimulando invasões e ocupações indevidas;
- XIII. Controlar a atividade de mineração e dos movimentos de terra no Município e a exigência da aplicação de medidas mitigadoras de seus empreendedores;
- XIV. Controlar as fontes de poluição sonora.
- XV. Manter sob controle a Criação de animais de grande porte, dentro dos Perímetros Urbanos, tais como: bovinos, eqüinos, suínos, etc.
- XVI. Não permitir a pulverização aérea de agrotóxicos nas plantações localizadas a menos de 500 metros de áreas povoadas;
- XVII. Promover a educação ambiental como instrumento para sustentação das políticas públicas ambientais, buscando a articulação com as demais políticas setoriais;
- XVIII. Promover a qualidade ambiental e o uso sustentável dos recursos naturais, por meio do planejamento e do controle ambiental;
- XIX. Incorporar às políticas setoriais o conceito da sustentabilidade e as abordagens ambientais;
- XX. Criar mecanismos de informação à população sobre os resultados dos serviços de saneamento oferecidos;
- XXI. Garantir a proteção da cobertura vegetal existente no município e a proteção das áreas de interesse ambiental e a diversidade biológica natural;
- XXII. Implementar programas de reabilitação das áreas de risco;
- XXIII. Garantir a permeabilidade do solo urbano e rural;
- XXIV. Assegurar, dentro de suas possibilidades, à população do Município oferta domiciliar de água para consumo residencial e outros usos, em quantidade suficiente para atender as necessidades básicas e qualidade compatível com os padrões de potabilidade;
- XXV. Fomentar estudos hidrogeológicos no município;

- XXVI. Garantir a conservação dos solos como forma de proteção dos lençóis subterrâneos;
- XXVII. Controlar a ocupação do solo nas áreas próximas aos poços de captação de água subterrânea;
- XXVIII. Conscientizar a população quanto à correta utilização da água;
- XXIX. Proteger os cursos e corpos d'água do município, suas nascentes e matas ciliares;
- XXX. Desassorear e manter limpos os cursos d'água, os canais e galerias do sistema de drenagem;
- XXXI. Ampliar as medidas de saneamento básico para as áreas deficitárias, por meio da complementação e/ou ativação das redes coletoras de esgoto e de água;
- XXXII. Complementar o sistema de coleta de águas pluviais nas áreas urbanizadas do território, de modo a evitar danos ao meio ambiente;
- XXXIII. Elaborar e implementar sistema eficiente de gestão de resíduos sólidos, garantindo a ampliação da coleta seletiva de lixo e da reciclagem, bem como a redução da geração de resíduos sólidos;
- XXXIV. Implantar e ampliar o sistema de coleta de lixo, de forma racionalizada;
- XXXV. Manter aprimoradas as técnicas utilizadas em todo processo de coleta e disposição final de resíduos sólidos urbanos;
- XXXVI. Evitar os efeitos negativos provenientes da inadequação dos sistemas de coleta e disposição final dos resíduos coletados;
- XXXVII. Garantir a participação efetiva da comunidade visando ao combate e erradicação dos despejos indevidos e acumulados de resíduos em terrenos baldios, logradouros públicos, pontos turísticos, rios, canais, valas e outros locais.

Art. 27 – O Município de Arroio do Padre, adotará como instrumento da gestão ambiental, sua legislação que dispõe sobre o meio ambiente.

Parágrafo Único: Será elaborado no prazo máximo de 03(três) anos o Plano de Gestão de Resíduos Sólidos, voltado à reciclagem e disposição final adequada.

5.9.2.1.1. Plano Diretor de Drenagem Urbana

O município não dispõe de Plano Diretor de Drenagem Urbana.

5.9.3 Sistema de Drenagem Existente

O Diagnóstico do sistema de drenagem urbana no município de Arroio do Padre – RS serve para nortear os profissionais que planejam e projetam a drenagem urbana e a ocupação de áreas ribeirinhas da cidade, assim como as áreas de riscos a enchentes.

Um sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais é formado por estruturas e instalações designadas ao transporte, retenção, tratamento e disposição final das águas das chuvas.

A drenagem na fonte é definida pelo escoamento que ocorre no lote, condomínio ou empreendimento individualizado (como lote), estacionamentos, área comercial, parques e passeios. Os sistemas de drenagem são definidos como na fonte, microdrenagem e macrodrenagem.

A microdrenagem é definida pelo sistema de condutos pluviais ou canais em um loteamento ou de rede primária urbana. Este tipo de sistema de drenagem é projetado para atender a drenagem de precipitações com risco moderado, inclui a coleta das águas superficiais ou subterrâneas através de pequenas e médias galerias.

A macrodrenagem envolve os sistemas coletores de diferentes sistemas de microdrenagem, galerias de grande porte e os corpos receptores destas águas (rios ou canais). Quando é mencionado o sistema de macrodrenagem, as áreas envolvidas são de pelo menos 2 km² ou 200 ha. Estes valores não devem ser tomados como absolutos porque a malha urbana pode possuir as mais diferentes configurações.

O sistema de macrodrenagem deve ser projetado com capacidade superior ao de microdrenagem, com riscos de acordo com os prejuízos humanos e materiais potenciais.

5.9.4 Manutenção dos Sistemas de Drenagem

A manutenção do sistema de drenagem do município é de responsabilidade da Secretaria de Obras, a periodicidade ocorre conforme a necessidade do sistema.

5.9.5 Caracterização do serviço

Caracterização do serviço: O serviço é realizado por 8 funcionários da Prefeitura Municipal estes que por sua vez não prestam serviços exclusivos para esta função.

5.9.6 Identificação dos Principais Problemas do Sistema de Drenagem

Os pontos de alagamentos, por ação do estrangulamento dos cursos de águas dos arroios, são aqueles configurados onde existem pontes no município de Arroio do Padre. A topografia do município é muito acentuada, formando vários talwegues que drenam o relevo, naturalmente, em ocasião de precipitação pluviométrica acima dos 110mm, em pouco espaço de tempo, os arroios que passam pelo município transbordam para as margens.