



PLANO DIRETOR DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE MARAPOAMA-SP

Contrato FEHIDRO 267/2014



SETEMBRO, 2016



SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO	2
1.1.	Contextualização e Objetivos	2
1.2.	Metodologia Utilizada no Diagnóstico	5
1.3.	Formação do Grupo Técnico	5
2.	DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO	7
2.1.	Dados Socioeconômicos	8
2.2.	Uso e Ocupação do Solo	14
2.3.	Dados Físicos e Ambientais	16
3.	DIAGNÓSTICO OPERACIONAL	19
3.1.	Sistema de Abastecimento de Água (SAA)	19
3.2.	Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)	30
3.3.	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	35
3.4.	Drenagem e Manejo das Águas Pluviais	49
4.	DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL	63
4.1.	Prestação dos Serviços	63
5.	DIAGNÓSTICO ECONÔMICO-FINANCEIRO	65
5.1.	Análise econômico-financeira dos serviços prestados	65
5.2.	Investimentos realizados e programados	65
6.	ANÁLISE DA DEMANDA E DA OFERTA PROGNÓSTICOS	66
6.1.	Projeção Populacional	66
6.2.	Aspectos e Estudo sobre a Demanda configurada	69
6.3.	Avaliação da Capacidade da Oferta para suprir a Demanda	73
7.	CENÁRIOS E AÇÕES	75
7.1.	Caracterização dos Objetivos e Metas - Cenários	75
7.2.	Definição dos Programas, Projetos e Ações	80
7.3.	Ações de Emergências e Contingências	96
7.4.	Programa de Investimentos	98
8.	MONITORAMENTO DAS AÇÕES E INDICADORES	122
8.1.	Definição dos Indicadores Pretendidos	122
8.2.	Monitoramento e evolução da aplicabilidade do PMS	124
8.3.	Aspectos da Divulgação e Informação sobre o PMS	125



1. INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO

1.1. Contextualização e Objetivos

*“Um dos princípios fundamentais para o bom saneamento das cidades é a elaboração de um plano geral fundamentado no estudo de todas as condições físicas, ambientais e sociais presentes
É importante dirigir a expansão das cidades e a ocupação urbana”*

*Saturnino de Brito
frase proferida em 1.905*

O abastecimento público de água potável, o esgotamento sanitário, a limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos assim como a drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas, compõem o que se denomina saneamento básico. São serviços que se devem planejar para que sejam eficientes e atinjam a universalização no menor tempo possível.

Um Plano Diretor de Saneamento é instrumento da política municipal de saneamento que abrange o conjunto de diretrizes, metas, estratégias e programa de investimentos contemplando projetos, programas e ações orientativas do desenvolvimento dos sistemas e da prestação de serviços elencados e as interfaces dos quatro elementos citados.

Objetiva integrar as ações de saneamento com as políticas públicas relacionadas, em especial, às políticas de recursos hídricos, saúde pública e desenvolvimento urbano.

Deverá abranger toda a extensão territorial do município, com ênfase nas áreas urbanas, assim definidas por lei, identificando-se todas as localidades (distritos, comunidades rurais, etc.) a serem atendidas pelos sistemas públicos de saneamento básico, sejam integrados ou isolados.

Pode-se escrever ainda que o Saneamento Básico (ambiental) é um conceito amplo que envolve um conjunto de ações, serviços e obras que tem por objetivo alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, por meio do abastecimento de água potável, coleta e disposição sanitária de resíduos líquidos, sólidos e gasosos, promoção da disciplina sanitária do uso e ocupação do solo, drenagem das águas



pluviais, controle de vetores de doenças transmissíveis e demais serviços e obras especializados.

*“Nenhuma técnica de planejamento é segura diante da incerteza do mundo real.
Devemos nos apoiar em nossa capacidade de acompanhar
a realidade e corrigir a tempo o nosso Plano”
Matus*

Entendendo que PLANEJAMENTO é um procedimento técnico e político organizado com vistas a escolher a melhor alternativa para atingir determinado fim e PLANEJAR é identificar as necessidades e demandas e decidir sobre a maneira de atendê-las e identificar os problemas e as interfaces da realidade em que eles estão inseridos, assim como enumerar as soluções possíveis e escolher a melhor alternativa a ser aplicada a partir de um processo de previsão no qual a ação é baseada. A elaboração de um Plano Diretor de Saneamento é baseada no planejamento como maximização de todos os recursos disponíveis seja financeiros, humanos, tecnológicos ou ambientais nesta área.

No caso dos recursos ambientais o mais valioso é a água, um bem cada vez mais escasso para atender populações crescentes. Assim, é preciso contemplar com este planejamento, metas de expansão e de melhoria da qualidade, com vistas a universalização do saneamento básico conforme dispõe a Lei Federal 11.445/07, daí a importância de um Plano Municipal de Saneamento bem estruturado.

Neste contexto geral então, como OBJETIVOS deste Plano Diretor Municipal de Saneamento, deve-se planejar o município nesta área de tal forma a resolver hoje e em longo prazo os problemas da sociedade ou coletividade, sendo que este processo deve se basear em princípios que orientem essa intervenção sobre a realidade atual, sempre em ações de *conhecer, compreender, avaliar, intervir, atuar, reavaliar, rever e atualizar*.

O Plano Diretor Municipal de Saneamento deverá então planejar o saneamento básico que é o conjunto de serviços, infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, compreendendo-se para cada item o seguinte:



Abastecimento Público de Água Potável

Constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição.

Esgotamento Sanitário

Constituído pelas 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.

Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final dos resíduos sólidos gerados no município.

Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

Conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana das águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas das áreas urbanas.

Finalmente, para que tudo isto seja possível, o PMSB deve abranger:

- ✓ Diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, ambientais, socioeconômicos e de saúde que aponte as causas das deficiências detectadas;
- ✓ Objetivos e Metas de curto, médio e longo prazo para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;
- ✓ Programas, Projetos e Ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;
- ✓ Ações para emergências e contingências e



- ✓ **Mecanismos e Procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.**

1.2. Metodologia Utilizada no Diagnóstico

Como Metodologia Básica utilizada neste Diagnóstico, o mesmo constitui-se inicialmente por um Diagnóstico Operacional dos Sistemas de Abastecimento Público, de Esgotamento Sanitário, de Manejo dos Resíduos Sólidos e de micro e macrodrenagem Urbana das águas pluviais.

A seguir, deverá ser desenvolvido um Diagnóstico Institucional e um Diagnóstico Econômico-financeiro dos serviços prestados, destacando os investimentos realizados e programados.

O PMSB deverá contemplar então, a análise da demanda e oferta nos serviços objeto deste Plano e deverá desenvolver prognóstico e avaliação macro da situação encontrada, que possibilite estabelecer Cenários e Ações de curto, médio e longo prazo.

Finalmente, após a visão dos Cenários e Ações, o PMSB deverá indicar Ações de Monitoramento e estabelecer indicadores para o acompanhamento da eficiência e eficácia pela municipalidade, indicando ainda aspectos de divulgação e informação para os interessados.

1.3. Formação do Grupo Técnico

Para realização do presente diagnóstico, formou-se Grupo Técnico composto por profissionais da empresa EGATI Engenharia e membros da prefeitura municipal de Marapoama.

O papel do grupo técnico foi analisar em conjunto a realidade do município de Marapoama com relação aos serviços de saneamento básico. Para isso, foram realizadas várias conversas através de reuniões, visitas, contato telefônico e e-mails.



Os profissionais que integram este Grupo técnico estão relacionados na lista a seguir.

Empresa EGATI Engenharia:

Silvio Doretto - Engº Civil

Leandro Cuelbas - Engº Civil

Gentil Moreira - Gestor Ambiental

Gisele S. Murari - Engª Ambiental

Grasiele S. Murari - Engª Ambiental, especialista em Saneamento Ambiental

André Luís Dutra Garcia - Engº Ambiental

Rafael Rosa de Mattos - Engº Ambiental

Eduardo Rodrigues - Técnico de Edificações

Luan Murilo de Oliveira e Souza - Estagiário de Engenharia Civil

Prefeitura Municipal de Marapoama:

José Romeu Saccani - Engenheiro Civil

Luiz Rotta Júnior - Setor Administrativo

Ângela – Química

Romualdo Luciano da Silva - Encarregado do Meio Ambiente

Flávia E. F. Escabosa - Setor Administrativo

2. DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO

Marapoama situa-se no interior do Estado de São Paulo, estando localizado a uma latitude de 21°15'33" sul e a uma longitude de 49°07'44" oeste.

Segundo o último censo demográfico, realizado em 2010 pelo IBGE, o Município possui 2.633 habitantes e de acordo com a projeção populacional realizada através dos dados dos censos de 2000 e 2010 do IBGE, o município possui atualmente 2.893 habitantes (2014) e uma área de unidade territorial de 111,267 km².

Localiza-se em uma altitude de aproximadamente 467 m e possui topografia levemente ondulada com longas encostas, clima temperado com inverno seco e a maior parte do solo do tipo Argissolos Vermelho-Amarelo Eutróficos.

Marapoama está na microrregião de Novo Horizonte, Bacia Hidrográfica do Tietê/Batalha. O acesso à cidade de Marapoama se dá pela Rodovia Raul Galvani que liga Itajobi a Marapoama, distando 409 quilômetros da capital de São Paulo e 35,4 quilômetros de Novo Horizonte. Seus municípios limítrofes são Novo Horizonte, Itajobi, Elisiário e Urupês.



Figura 1 - Localização do Município de Marapoama



O distrito de Marapoama foi criado em 13 de janeiro de 1936, em território pertencente ao município de Itajobi. Apenas em 30 de dezembro de 1991, obteve sua emancipação política.

2.1. Dados Socioeconômicos

A Economia do município é regida principalmente pelo setor de serviços, seguido da indústria e agropecuária. A tabela a seguir resume os principais dados socioeconômicos da cidade de Marapoama.

Ressalta-se que a renda per capita de 2010 para o estado de São Paulo é de R\$853,75, segundo a Fundação Seade, enquanto de Marapoama é de R\$ 691,07 e o grau de urbanização do estado é de 96,21 % enquanto no município especificado é de 86,87%.

Dados gerais do município	
Área 2014 (Km ²)	111,27
Densidade Demográfica 2014 (hab./Km ²)	24,71
Grau de Urbanização em 2014 (%)	86,87
Taxa de Mortalidade Infantil 2013 (por mil nascidos vivos)	80,00
Renda per Capita - 2010 (em reais)	691,07
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - 2010	0,752
Índice Paulista de Responsabilidade Social - 2010	Grupo 1 - Municípios com nível elevado de riqueza e bons níveis nos indicadores sociais

Tabela 1- Dados Gerais do Município de Marapoama / Fonte: Fundação Seade (2014)

Educação: O município possui 4 escolas sendo, 1 estadual, 2 municipais e 1 particular, conforme detalha a tabela a seguir.

Nome da escola	Rede de ensino
EE Professor Bento de Siqueira	Estadual
EMEF Faride Aborihan	Municipal
EMEI Mundo da Criança	Municipal
Adriana de Lana Ribeiro & Cia Ltda – A Corujinha NADI	Particular

Tabela 2 - Escolas de Marapoama / Fonte: Prefeitura Municipal

Segurança pública: A cidade possui uma Delegacia de Polícia Civil.



Fontes de Informação no município: Rádio Marapoama FM e Jornal Trombeta.

Infraestrutura social da Comunidade:

1. Igrejas:

Número de igrejas católicas - 1

Número de igrejas evangélicas - 6

2. Pontos turísticos:

O Município possui 2 Praças muito bem cuidadas, que se diferenciam das demais da região, onde, muitas pessoas vão para conhecê-las, ou até mesmo fazerem fotos para possíveis reproduções. Marapoama tem, também, uma prainha artificial com salão de festas e recinto de eventos.

3. Eventos tradicionais

Festa do Peão de Boiadeiro

Festas Juninas

Quermesses

Leilão de Gado em Prol do Hospital de Câncer de Barretos

4. Cemitérios

1 Cemitério Municipal

5. Associações

Não tem

6. Creches

1 Creche



Saúde e Saneamento, número de:

- Unidades de saúde básica - 1
- Unidades de vigilância - 1 Sanitária, 1 Epidemiológica e 1 de Controle de Vetores
- Farmácia de alto custo - Não tem (os remédios são adquiridos na cidade de São José do Rio Preto para então serem distribuídos nas UBS)

Indicadores de Saúde e Educação no município

- Atendimento de psicólogas e psicopedagogas: Em Marapoama existe 1 psicóloga que atende as 2 escolas municipais.
- Programas de saúde bucal com 1 dentista atendendo nas 2 escolas municipais
- 1 Fonoaudióloga atendendo, também, nas 2 escolas municipais

Tradições, usos e costumes

O povo é muito hospitaleiro e tem como hábito realização de encontros com fartura em comida, principalmente churrasco e cerveja. Qualquer evento, inclusive fúnebre, tem fartura de alimentação.

Grupos Sociais

Grupos religiosos que se reúnem frequentemente.

Carências de Planejamento Físico Territorial

O desenvolvimento físico territorial de Marapoama ocorre de forma regular e não apresenta problemas evidentes de ocupação territorial desordenada.

Sistema de Comunicação Local

As divulgações de campanhas da prefeitura são realizadas por meio de propagandas volantes realizadas por carros de som contratados, distribuição de panfletos e divulgação em eventos da própria prefeitura.



2.1.1 Moradia

Seguem nas tabelas as informações adquiridas sobre as moradias do município de Marapoama.

Informação	Nº Domicílios
Domicílios particulares permanentes urbanos	758
Domicílios particulares permanentes rurais	135
Total de Domicílios particulares permanentes	893

Tabela 3 - Número de Domicílios em Marapoama-SP / fonte: IBGE (Censo Demográfico 2010)

Domicílios particulares permanentes com existência de alguns bens duráveis	Nº Domicílios
Televisão	807
Máquina de lavar roupa	544
Geladeira	880
Telefone celular	768
Telefone fixo	233
Microcomputador	434
Microcomputador - com acesso à internet	376
Motocicleta para uso particular	261
Automóvel para uso particular	594

Tabela 4 - Número de Domicílios com Bens Duráveis / fonte: IBGE (Censo 2010)

2.1.2 Saneamento Básico

O último Censo Demográfico com resultados dos Indicadores Sociais do Município de Marapoama/SP, realizado pelo IBGE no ano de 2010, obteve a proporção dos domicílios que possuem tipo de saneamento adequado, semi-adequado ou inadequado, sendo que o IBGE considerou: Adequado (1) - Abastecimento de água por rede geral, esgotamento sanitário por rede geral ou fossa séptica e lixo coletado diretamente ou indiretamente; Semi-Adequado (2) - Domicílio com pelo menos uma forma de saneamento considerada adequada e Inadequado (3) - Todas as formas de saneamento consideradas inadequadas.

A tabela a seguir mostra as informações sobre o Saneamento Básico do município de Marapoama.



Área Rural	Quant (%)
Proporção de domicílios particulares permanentes - tipo de saneamento - adequado (1) - ano 2010	1,5
Proporção de domicílios particulares permanentes - tipo de saneamento - semi-adequado (2) - ano 2010	28,9
Proporção de domicílios particulares permanentes por tipo de saneamento - inadequado (3) - ano 2010	69,6
Área Urbana	Quant (%)
Proporção de domicílios particulares permanentes - tipo de saneamento - adequado (1) - ano 2010	98,5
Proporção de domicílios particulares permanentes - tipo de saneamento - semi-adequado (2) - ano 2010	1,3
Proporção de domicílios particulares permanentes por tipo de saneamento - inadequado (3) - ano 2010	0,1

Tabela 5 - Dados sobre o Saneamento Básico do Município de Marapoama na Área Rural e na Área Urbana
Fonte: IBGE (Censo Demográfico 2010)

Estatísticas Vitais e Saúde em Marapoama - 2014 (Fonte SEADE)

Taxa de Natalidade (Por mil habitantes): 10,91

Taxa de Fecundidade Geral (Por mil mulheres entre 15 e 49 anos): 40,71

Taxa de Mortalidade da População entre 15 e 34 Anos (Por cem mil habitantes nessa faixa etária): -

Taxa de Mortalidade da População de 60 Anos e Mais (Por cem mil habitantes nessa faixa etária): 3.982,30

Mães Adolescentes (com menos de 18 anos) (Em %): -

Mães que Tiveram Sete e Mais Consultas de Pré-Natal (Em %): 93,33

Partos Cesáreos (Em %): 93,33

Nascimentos de Baixo Peso (menos de 2,5kg) (Em %): 10,00

Gestações Pré-Termo (Em %): 10,00

Índice de Envelhecimento 2016: 107,78

2.1.3 Escolaridade

Segue em tabela as informações adquiridas sobre o grau de escolaridade da população do município de Marapoama.

Escolaridade (Pessoas de 10 anos ou mais de idade)	Nº Pessoas
Sem instrução e fundamental incompleto	1.407
Fundamental completo e médio incompleto	280



Médio completo e superior incompleto	566
Superior completo	75

Tabela 6 - Grau de Escolaridade / fonte: IBGE (2010)

Descrição dos indicadores de Educação

O ambiente escolar deve ser entendido como um espaço de relações, um espaço privilegiado para o desenvolvimento crítico e político, contribuindo na construção de valores pessoais, crenças, conceitos e maneiras de conhecer o mundo, o que interfere diretamente na produção social da saúde.

No contexto situacional do espaço escolar, encontram-se diferentes sujeitos, com histórias e papéis sociais distintos – professores, alunos, merendeiras, porteiros, pais, mães, avós, avôs, voluntários, entre outros – que produzem modos de refletir e agir sobre si e sobre o mundo e que devem ser compreendidos pelas equipes de Saúde da Família em suas estratégias de cuidado. Segundo a Lei Básica de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), a educação deve ser inspirada nos princípios básicos de liberdade e nos ideais de solidariedade humana e o ensino público deve centrar-se na gestão democrática, cujos princípios são a participação de profissionais da educação na elaboração do projeto político-pedagógico da escola e a participação das comunidades escolar e local em conselhos escolares ou equivalentes.

A partir da compreensão que uma ação setorial, uma parceria, existe na medida em que “ambas as partes envolvidas trabalham juntas para atingir um objetivo comum, resultando em benefícios para todos”, (ROCHA, 2.008). Assim, parece então, que os sistemas de saúde e de educação no Brasil venceram o primeiro passo para um trabalho conjunto. Portanto, a escola tem como missão, desenvolver o processo ensino-aprendizagem, logo desempenha papel fundamental na formação de pessoas, não apenas como característica de formação intelectual, mas na sua formação social e prevenção à saúde. Neste sentido de apoio à promoção da saúde e da qualidade de vida da comunidade, em parceria com a Secretaria da Saúde é realizado o atendimento de psicóloga, dentista e fonoaudióloga nas escolas municipais de Marapoama.



2.1.4 Nível Econômico

Classes de rendimento nominal mensal domiciliar (Domicílios particulares permanentes)	Nº Domicílios
Até 1/4 salário mínimo	21
Mais de 1/2 a 1 salário mínimo	270
Mais de 1 a 2 salários mínimos	378
Mais de 2 a 3 salários mínimos	82
Mais de 3 a 5 salários mínimos	37
Mais 5 salários mínimos	36

Tabela 7 - Nível Econômico em Marapoama / fonte: IBGE (2010)

2.1.5 Trabalho

Pessoas de 10 anos ou mais de idade com condição de atividade na semana de referência	Nº Pessoas
Economicamente ativas – homens	846
Economicamente ativas – mulheres	528
Não economicamente ativas – homens	331
Não economicamente ativas – mulheres	622

Tabela 8 - Nível de Trabalho / fonte: IBGE (2010)

2.2. Uso e Ocupação do Solo

O município de Marapoama possui uma área de 11.126,7 Hectares (IBGE), da qual 4.718 são destinados para lavouras permanentes e temporárias, segundo o último Censo Agropecuário do IBGE, realizado em 2006.

A região de Marapoama tem como principais lavouras temporárias a Cana-de-Açúcar, o Amendoim e o Milho, conforme distribuição apresentada pela Tabela e Gráfico a seguir.

Lavoura Temporária	Área destinada à colheita (ha)
Cana-de-açúcar	4.500
Amendoim	121
Milho	100

Tabela 9 - Distribuição das Lavouras Temporárias/ fonte: IBGE (Produção Agrícola 2013)



Gráfico 1 - Culturas Temporárias / fonte: IBGE (Produção Agrícola 2012)

O município também possui as lavouras permanentes que tem como principais produtos a limão, laranja, tangerina e manga, conforme demonstra a Tabela e o Gráfico a seguir.

Lavoura Permanente	Área destinada à colheita (ha)
Limão	770
Laranja	350
Tangerina	119
Manga	104

Tabela 10 - Distribuição das Lavouras Permanentes / fonte: IBGE (Produção Agrícola 2012)



Gráfico 2 - Culturas Permanentes / fonte: IBGE (Produção Agrícola 2012)

2.3. Dados Físicos e Ambientais

2.3.1 Hidrografia

O Município de Marapoama localiza-se em bacia hidrográfica de 13.149 km² de extensão territorial (Tietê-Batalha). Seus principais corpos d'água localizados na zona urbana são os Córregos Baixada Seca, Baixadão e Lagoa Seca.

A zona urbana do município de Marapoama é praticamente cercada por dois córregos, estando ao sul da cidade o Córrego Lagoa Seca e à oeste o Córrego Baixada Seca.



Figura 2 - Localização da UGRHI 16 / Tietê-Batalha, onde encontra-se o Município de Marapoama / fonte: DAEE

2.3.2 Topografia

O município de Marapoama encontra-se na Província Geomorfológica denominada de Planalto Ocidental. A Província do Planalto Ocidental é caracterizada pela presença de formas de relevo levemente onduladas com longas encostas e baixas declividades, representadas fundamentalmente, por Colinas Amplas e Colinas Médias com topos aplanados.



2.3.3 Erosão

Como consta do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Tietê Batalha - UGRHI 16 (2008), o município de Marapoama apresenta áreas de **ALTA E MÉDIA CRITICIDADE** quanto aos processos erosivos, predominando Áreas muito suscetíveis à atuação de erosão laminar intensa, sendo frequente o desenvolvimento de sulcos e ravinas; predominam culturas perenes como o café e o citrus, com solos expostos entre as ruas de circulação.

2.3.4 Geologia

A área da UGRHI é composta por rochas sedimentares e depósitos vulcânicos da Bacia do Paraná (formação Serra Geral) - além dos depósitos Cenozóico. As rochas sedimentares pertencem ao Grupo Bauru e recobrem a formação Serra Geral, onde geralmente se observa uma discordância angular muito disfarçada.

2.3.5 Clima

Predomina-se no município de Marapoama, segundo a classificação de W.Köppen, o clima Aw tropical, com inverno seco.

Este clima caracteriza-se por apresentar duas estações bem definidas, uma seca e outra chuvosa. No período de Novembro a abril ocorrem as maiores temperaturas e maior índice de precipitação. Já na estação seca, que ocorre entre os meses de maio a outubro, predominam-se as temperaturas baixas. A região de estudo possui a característica de ocorrências de chuvas no final da tarde e no princípio da noite.

Mês	Temperatura do ar (°C)			Chuva (mm)
	Mínima média	Máxima média	Média	
JAN	19,8	31,3	25,5	241,6
FEV	20,0	31,4	25,7	210,2
MAR	19,3	31,2	25,3	163,1
ABR	16,7	30,0	23,4	58,3
MAI	14,1	28,2	21,2	51,3
JUN	12,8	27,1	20,0	32,6
JUL	12,3	27,5	19,9	25,7
AGO	13,9	30,0	22,0	19,7
SET	16,0	31,1	23,5	62,5
OUT	17,6	31,3	24,4	114,8
NOV	18,3	31,3	24,8	138,4
DEZ	19,3	31,0	25,1	208,3

Ano	16,7	30,1	23,4	1326,5
Min	12,3	27,1	19,9	19,7
Max	20,0	31,4	25,7	241,6

Tabela 11 - Clima na região de Marapoama / fonte: CEPAGRI/Unicamp

2.3.6 Bioma

O Município de Marapoama localiza-se no domínio da Mata Atlântica com áreas de Cerrado. Nesta região, a Mata Atlântica teve sua cobertura vegetal bastante devastada por atividades como exploração de madeira e lenha, criação de gado, agricultura, silvicultura, desenvolvimento dos núcleos urbanos e expansão das fronteiras agrícolas e industriais. Como consequência verificou-se a fragmentação da vegetação florestal nativa que cobria originalmente a região, que se resumem a fragmentos remanescentes.

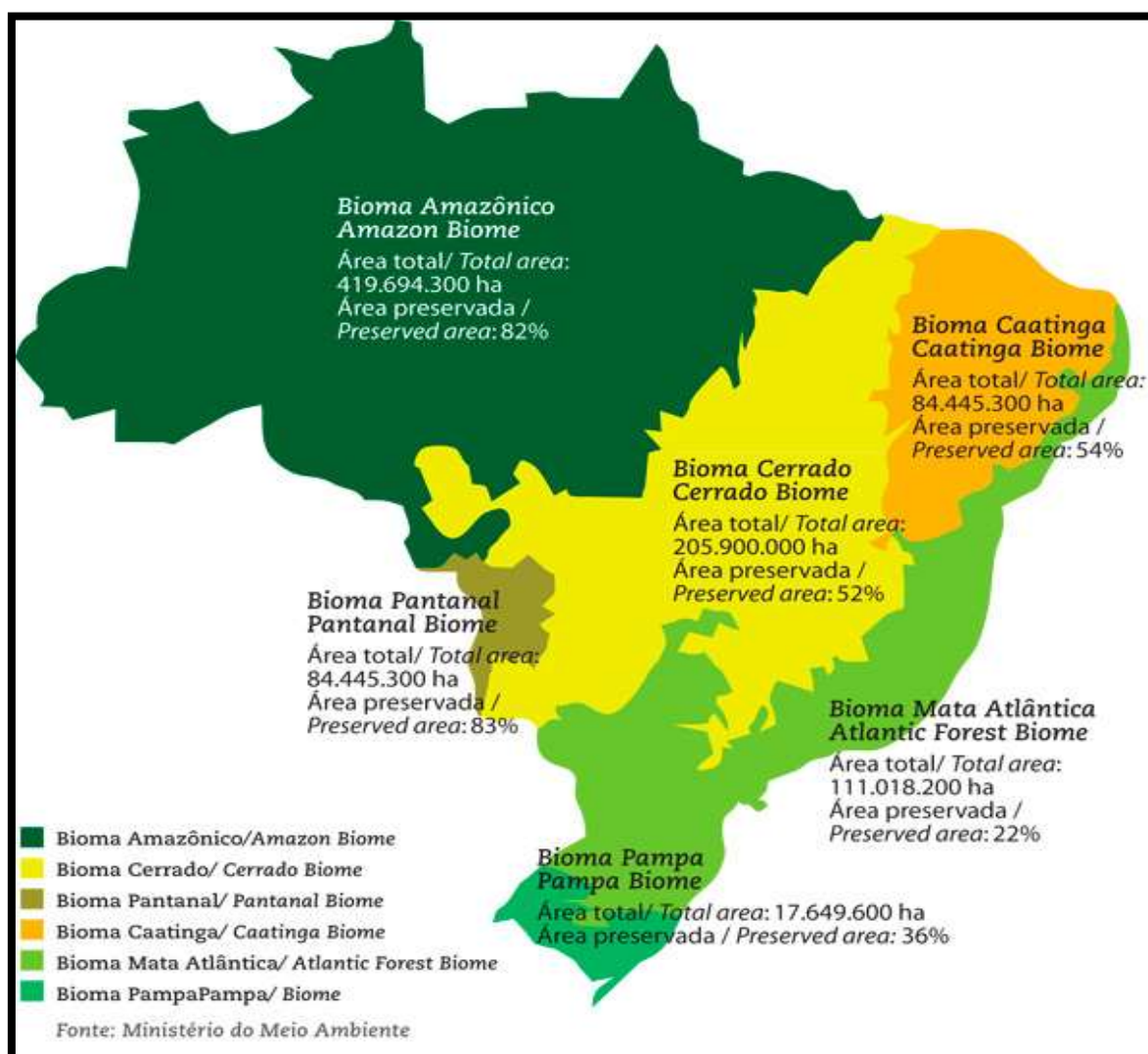


Figura 3 - Distribuição dos Biomas / fonte: Ministério do Meio Ambiente



3. DIAGNÓSTICO OPERACIONAL

3.1. Sistema de Abastecimento Público de Água (SAA)

3.1.1 Unidades básicas do sistema de abastecimento público de água

O sistema de abastecimento de água no Município de Marapoama é operado e supervisionado pela Prefeitura Municipal, sediada na Rua XV de Novembro, 141 - Centro.

A Prefeitura é responsável pela operação e manutenção do sistema de abastecimento público de água. Sua remuneração é proveniente das taxas cobradas dos usuários do serviço.

O Sistema municipal de abastecimento de água atualmente atende 100% da população urbana, onde se realiza captação subterrânea, com produção média de água de 2.050,00 m³/dia sendo que o tempo médio de funcionamento dos poços é de 18 horas/dia.

A maior parte da água consumida na cidade é decorrente da Formação Adamantina, retirada através de cinco poços tubulares.

O sistema de captação de água é formado por 5 poços e 6 reservatórios ativos.

Poços

A Tabela e as fotos a seguir descrevem os 05 poços que compõem o sistema de abastecimento do município de Marapoama.

Poço	Vazão (m³/h)	Diâm.	Profundidade (m)	Material	Coord. utm- Zona: 22 K	Endereço
Poço 01	25	6"	120	Aço	694060 E 7648150 N	Rua São João, S/N
Poço 02	25	6"	176	Aço	694245 7647719	Rua São Paulo, S/N
Poço 03	22	6"	140	Aço e PVC	694221 7648601	Rua Aparecida Aranda
Poço 04	22	6"	120	Aço e PVC	693964 7648629	Bairro Barro Preto
Poço 05	25	6"	140	Aço e PVC	694189 7648846	Rua Antônio Pelegrin

Tabela 12 – Dados dos poços



Figura 3 - Poço 1



Figura 4 - Poço 2



Figura 5 - Poço 3



Figura 6 - Poço 4



Figura 7 - Poço 5



✓ **Reservatórios**

Quanto ao sistema de Reservação de água, a cidade de Marapoama (SP) conta com 6 reservatórios, sendo 01 de concreto e os demais de material metálico.

Reservatório	Material	Capacidade (m ³)	Coordenadas Zona: 22 K	Endereço
Reservatório 01	Concreto	30	694060 7648150	Rua São João
Reservatório 02	Metal	100	694245 7647719	Rua São Paulo
Reservatório 03	Metal	100	694221 7648601	Rua Aparecida Aranda
Reservatório 04	Metal	60	694221 7648601	Rua Aparecida Aranda
Reservatório 05	Metal	30	693964 7648629	Bairro Barro Preto
Reservatório 06	Metal	100	694189 7648846	Rua Antônio Pelegrin

Tabela 13 – Dados dos reservatórios



Figura 8 - Reservatório do sistema 1



Figura 9 - Reservatório do sistema 2



Figura 10 - Reservatórios do sistema 3



Figura 11 - Reservatório do sistema 4



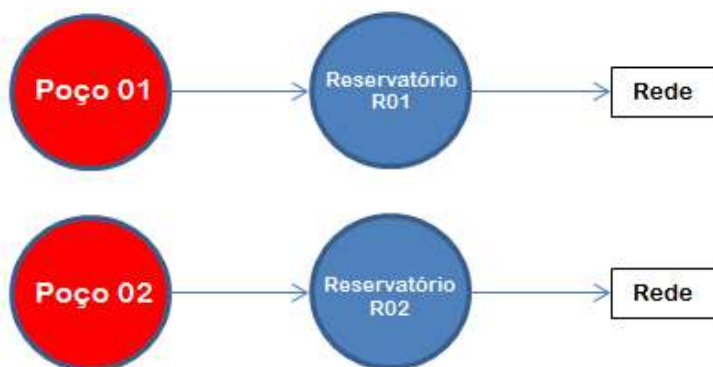
Figura 12 - Reservatório do sistema 5



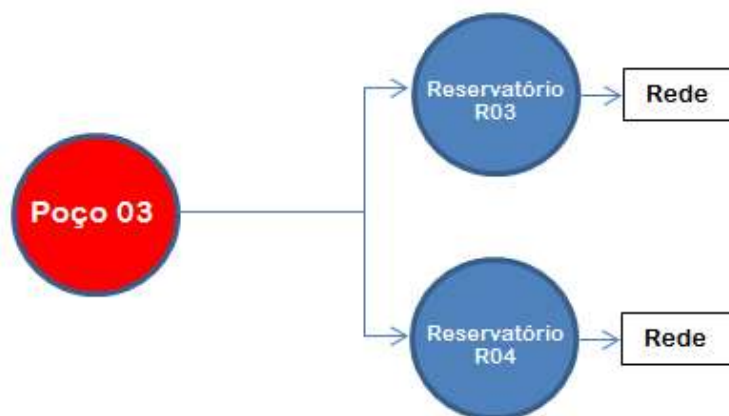
3.1.2 Representação do Serviço de Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento de água de Marapoama está representado pelos croquis a seguir e pelas plantas em anexo (Folhas A1 e A2), que demonstram a disposição dos 05 poços e dos 06 reservatórios existentes no Município, bem como os setores atendidos por cada sistema. Após a captação subterrânea, a água obtida passa por processos automatizados de cloração e fluoretação, que ocorrem na saída dos poços preparando a água para ser encaminhada aos reservatórios e distribuída ao longo das economias presentes na malha urbana. O organograma institucional dos serviços se encontra descrito no item 4 deste plano.

Sistemas 01 e 02

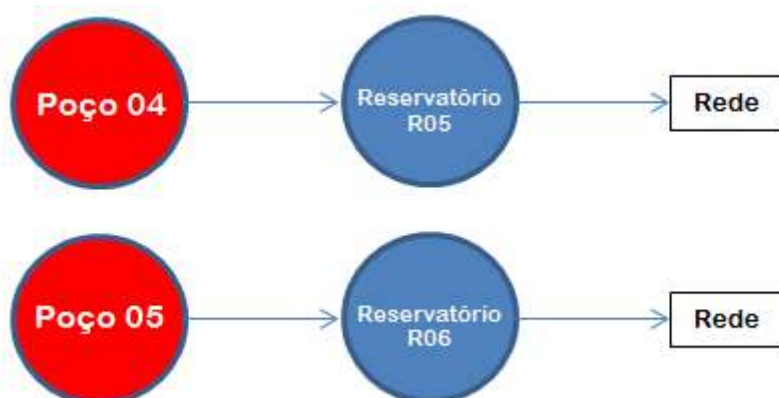


Sistema 03





Sistemas 04 e 05



3.1.3 Hidrometria

Em relação ao número de ligações existentes no Município, segundo informações coletadas junto SAEM, das 938 ligações existentes. Todas as ligações recebem a instalação de um hidrômetro, portanto deduz-se que todo o consumo de água pelas economias é hidrometrado.

Apesar de todas as economias do município possuírem hidrômetros, a prefeitura municipal não realiza a leitura dos mesmos.

Item	Índice
Volume Produzido (m ³ /mês)	61.500
Volume Hidrometrado (m ³ /mês)	O município não realiza leitura dos hidrômetros.
Número de hidrômetros ativos	938
Nº de ligações sem hidrômetros	0
Perdas físicas (m ³ /mês)	Não é possível calcular

Tabela 14 - Demonstrativo Quantitativo da água utilizada em Marapoama (SP) / fonte: SAEM

3.1.4 Avaliação do Consumo de Água e de Perdas

De acordo com os dados da Tabela acima, fornecidos pela prefeitura, ao efetuar a divisão entre o total de água produzido no Município e a quantidade de ligações



ativas, obtêm-se o volume do consumo médio para cada ligação/economia de 65,56 m³/lig./mês.

O volume médio mensal de água produzida no município e o número de habitantes estimado em 2014 permitiram realizar um cálculo aproximado do consumo mensal de água por habitante, obtendo 20,7 m³/hab.mês e do consumo diário de água, obtendo 0,691 m³/hab.dia ou 690 litros/hab.dia.

Não foi possível calcular as perdas pelo fato do setor municipal de abastecimento de água não realizar a leitura dos hidrômetros existentes.

3.1.5 Intermitências

Segundo o SAEM, ocorre a interrupção no abastecimento de água apenas em ocasiões de reparos e manutenções na rede de distribuição de água.

3.1.6 Rede de Distribuição e Adutoras

A extensão da rede de distribuição de água é de aproximadamente 14 Km. A tubulação é composta por PVC e Aço com diâmetros de 2" e 3"

O estado de conservação da rede de distribuição de água é bom.

3.1.7 Abastecimento de Água em Áreas Rurais

Nas áreas rurais o sistema de abastecimento varia de acordo com a disponibilidade de água da área, sendo predominante a captação de água subterrânea através de poços particulares, drenagem de minas para consumo humano e captação de água superficial para irrigação de plantações e bebedouros de gado.

3.1.8 Estrutura de Tarifação e Receita Operacional

A Receita Operacional Direta para os serviços de Água no município de Marapoama é proveniente das tarifas cobradas dos usuários dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.



No município não existe leitura dos hidrômetros, portanto é cobrado uma taxa única dos consumidores residenciais de R\$ 8,30, referente à água e esgoto.

3.1.9 Análise Crítica do responsável pela realização dos serviços de Abastecimento de Água

Segundo o SAEM o maior problema encontrado no tratamento de água é que apesar de todas as residências possuírem hidrômetros, não é realizada a leitura dos mesmos, ocasionando um aumento no consumo de água e conseqüentemente dos gastos com operação. Ademais, nenhum dos poços do município conta com hidrômetros, sendo necessária a sua implantação, visto a importância da macromedição no controle do volume produzido bem como na detecção de perdas no sistema.

3.1.10 Padrão de qualidade da água de abastecimento

A qualidade da água oferecida pela Prefeitura Municipal à população de Marapoama encontra-se dentro dos padrões de potabilidade requeridos pela Portaria 2.914 (BRASIL, 2011) do Ministério da Saúde para captação, saída do tratamento e sistema de distribuição de água.

3.1.11 Síntese do Diagnóstico - Sistema de Abastecimento Público de Água

Através dos levantamentos realizados, constatou-se que a rede de distribuição encontra-se em bom estado de conservação, tendo em vista que se trata de um município novo. Também não ocorrem cortes frequentes do abastecimento de água, indicando que a produção de água supre a demanda do município.

O maior problema encontrado no abastecimento de água é a falta da macro e micromedição no sistema, bem como a não tarifação dos serviços que acarreta em um maior consumo de água por parte da população, exigindo grande investimento por parte da prefeitura para os processos realizados para captação, tratamento e distribuição de água no município. Por conta do alto investimento mensal e da pequena taxa cobrada dos munícipes, a arrecadação é menor que os gastos no sistema.



3.2. Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)

De acordo com informações fornecidas pelo SAEM, o sistema de coleta de esgoto do Município de Marapoama atende 100% da população urbana, sendo que 100% do efluente coletado é tratado com uma eficiência de 87,23% em média.

Ressalta-se que nas áreas afastadas da zona urbana o efluente gerado é tratado por unidades do tipo fossa séptica ou descartado em fossas negras instaladas no local. As fossas sépticas são unidades de tratamento primárias de esgoto doméstico nas quais são feitas a separação e a transformação físico-química da matéria sólida contida no esgoto. É uma maneira simples e barata de disposição dos esgotos indicada, sobretudo, para a zona rural ou residências isoladas. Todavia, o tratamento não é completo como em uma Estação de Tratamento de Esgotos.

Referente ao sistema de tratamento adotado, este é constituído de dois tipos distintos de lagoas, uma anaeróbia e outra facultativa, não havendo reuso do esgoto tratado.

3.2.1 Unidades do Sistema de Esgotamento Sanitário

O volume de efluente coletado no município de Marapoama é de 16.560 m³ por mês, que corresponde a 0,19 m³/hab*dia. O sistema de coleta, afastamento e lançamento do efluente gerado pelos habitantes é dotado de redes coletoras, 1 Estação Elevatória de Esgoto e 1 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), a qual é composta de 2 lagoas, uma anaeróbia e outra facultativa.

O esgoto segue o percurso abaixo:



Percurso do esgoto da cidade



O efluente gerado é retirado das residências através dos ramais ou redes coletoras, para então, ser aduzido, através do emissário existente, com bombeamento até a estação de tratamento de esgoto do município.

Após tratado o efluente passa novamente por um medidor de vazão. Por fim, antes de ser lançado no Córrego Lagoa Seca, classe 2, uma amostra do efluente é destinado ao laboratório periodicamente para que sejam feitas as análises pertinentes à constatação da qualidade do efluente a ser lançado.

A EEE possui apenas uma bomba e encaminha todo o esgoto que recebe até a ETE. A rede coletora de esgoto do município de Marapoama possui extensão de 14 Km, cujos materiais são manilhas de cerâmica e PVC de 4" e 6".

No Município de Marapoama, segundo informações do SAEM, a vazão tratada é em média de 23 m³/hora. Após ser lançado e tratado na ETE do Município, o efluente é despejado no Córrego Lagoa Seca.

O lodo acumulado no fundo das lagoas nunca foi retirado e o estado de conservação das unidades do sistema de tratamento do esgoto sanitário encontra-se bom, exceto o emissário que apresenta constantes rompimentos e vazamentos, devendo ser trocado a fim de evitar contaminações do solo e lençóis freáticos locais.

A ETE entrou em operação em 2009 e localiza-se na área rural a, aproximadamente, 1,2 km da área urbanizada de Marapoama. O Sistema de Esgotamento Sanitário está representado por planta em anexo (E1).

Dimensões da lagoa anaeróbia:

Largura: 60 metros

Comprimento: 60 metros

Profundidade: 4 metros

Dimensões da lagoa facultativa:

Largura: 60 metros

Comprimento: 140 metros

Profundidade: 2,0 metros



Figura 13 - Gradeamento



Figura 14 - Medidor de vazão



Figura 15 - Caixa de areia



Figura 16 - Lagoa de tratamento 01



Figura 17 - Lagoa de tratamento 02

Quanto aos principais fundos de vale – por onde poderá haver traçado de interceptores; potenciais corpos d'água receptores dos esgotos; e possíveis áreas para locação de novas ETEs – presentes no município são: os Córregos Baixada Seca, Baixadão e Lagoa Seca.

3.2.2 Padrão de Qualidade do Efluente e Dados do Corpo Receptor

O efluente municipal é lançado no corpo receptor Córrego Lagoa Seca, porém para isso realizam-se análises periodicamente que se baseiam nos padrões requeridos pelo Artigo 11 e 18 do Decreto 8.468 (SÃO PAULO, 1976).

Dentre os itens de maior relevância analisados, observou-se que a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) resultou 148,9 mg/L na entrada da ETE em análise realizada pelo laboratório PA Laboratório de Águas em janeiro de 2013 e menor que 3 mg/L na montante do córrego em análise realiza no mesmo período.

Já na saída da ETE, o resultado foi de 28,3 mg/L em janeiro de 2013 e menor que 3 mg/L na jusante do córrego em análise realizada no mesmo período, sendo que o



valor limite da DBO deve ser até 60 mg/L, para efluente de sistema de tratamento de esgotos sanitários, segundo o Decreto Estadual 8.468 (SÃO PAULO, 1976).

O Córrego Lagoa Seca é caracterizado como classe II, conforme Decreto nº 10.755 (SÃO PAULO, 1977).

3.2.3 Tarifação e Receita Operacional

A Receita Operacional Direta referente os serviços de esgotamento sanitário no município de Marapoama é retirada do pagamento pelos usuários do serviço através de tarifas.

No município não existe leitura dos hidrômetros, portanto é cobrado uma taxa única dos consumidores de R\$ 8,30, referente à água e esgoto.

3.2.4 Síntese do Diagnóstico - Sistema de Esgotamento Sanitário

Assim como o serviço de abastecimento de água, o sistema de coleta e tratamento de esgoto se encontra em bom estado de conservação e atende à toda a população, porém a taxa paga pelos munícipes é fixa, o que ocasiona maior consumo de água e conseqüentemente, maior produção de esgoto por parte da população.

3.3. Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

A gestão dos resíduos sólidos é um grande desafio na formação de políticas públicas eficientes que promovam saúde e bem-estar à população. Com o advento da lei 12.305/10 este desafio ganhou novos contornos e um olhar diferente para a questão.

3.3.1 Metodologia

Para o diagnóstico do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos realizou-se levantamento de dados em campo, documentação fotográfica, entrevistas junto aos agentes públicos e à população, levantamento da legislação



municipal e das informações oficiais de órgãos como o IBGE, a Fundação Seade e a CETESB. Este diagnóstico trata dos resíduos por tipo e aborda seus aspectos principais como geração, coleta, tratamento e destinação final.

3.3.2 Caracterização do Sistema de Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

✓ Geração

Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) são compostos por resíduos domiciliares e comerciais (estabelecimentos comerciais, escritórios, bancos, etc.). Através da média dos resultados da pesagem do caminhão de lixo o município produz 3.244 kg por dia, que corresponde a 1,12kg/hab*dia.

De acordo com entrevista realizada com membros da prefeitura municipal de Marapoama, entre os maiores problemas encontrados no serviço de coleta de lixo está a falta de seleção.

Apesar de resultados semelhantes, cada município possui características próprias na composição gravimétrica dos resíduos sólidos, pois a produção de resíduos varia de acordo com o desenvolvimento do local.

Para conhecer as características de geração de resíduos no município de Marapoama, realizou-se o procedimento denominado gravimetria, onde um funcionário realizou a seleção de sacos de lixo de forma diversificada, na medida em que estes iam chegando ao local de disposição final (aterro). Estes sacos foram abertos e o lixo foi sendo despejado em um galão de 200 litros até o mesmo encher.

A porção de 200 litros de lixo foi pesada obtendo o resultado de 64 Kg e em seguida esse conteúdo passou por uma triagem, separando o plástico, papel com papelão, metais, vidros, tecidos, materiais orgânicos e outros. Cada porção foi pesada onde se obteve o resultado mostrado pelo gráfico a seguir.

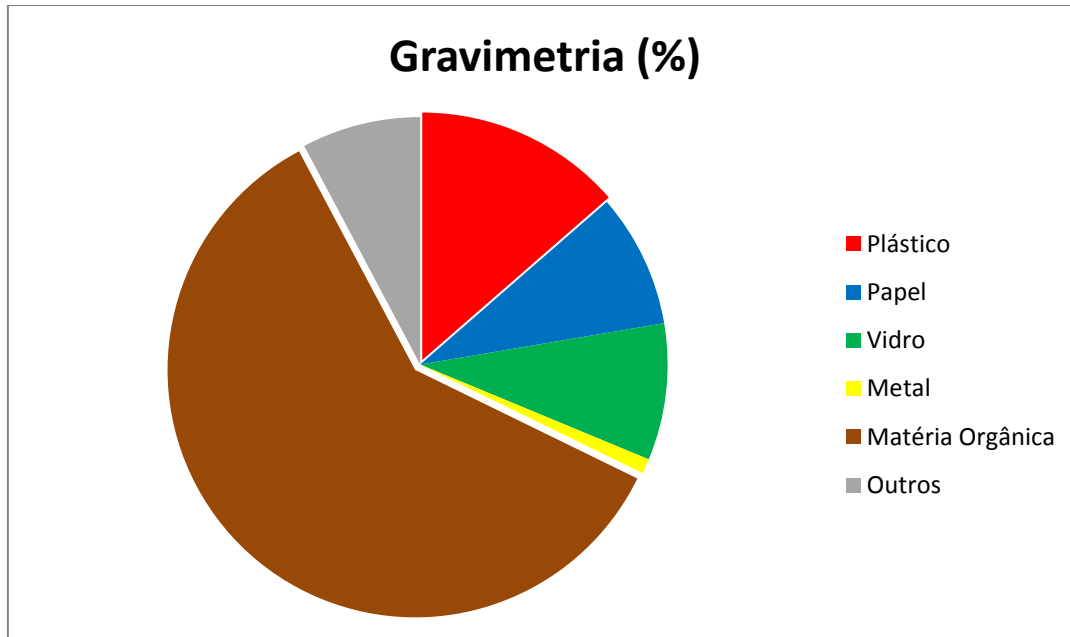


Gráfico 3 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos do município de Marapoama

✓ Formas de Acondicionamento

Os resíduos sólidos urbanos domiciliares e comerciais são acondicionados em sacos de lixo ou sacolas plásticas e colocadas em frente às residências pela maior parte da população.



Figura 18 - Lixeira usada para o acondicionamento dos resíduos



✓ **Coleta Convencional**

A Coleta Convencional atende toda a área urbana do município de Marapoama e é realizada sob inteira responsabilidade da Prefeitura Municipal. Para isso, utiliza-se um caminhão com caçamba compactadora, que se encontra em bom estado de conservação e conta com equipe de trabalho formada por 1 motorista e 2 coletores. O Município não conta com caminhões reservas.

A Coleta é realizada para toda a população 3 vezes por semana. Ocorre de segunda, quarta e sexta-feira no período matutino e o setor de obras é quem fiscaliza a coleta de lixo da cidade.



Figura 19 - Caminhão Compactador coletando o lixo e Coleta de Lixo sendo executada com 2 coletores

✓ **Coleta Seletiva**

Não há coleta seletiva formal no município, a coleta de materiais recicláveis é realizada por 5 catadores informais.

✓ **Centro de Triagem**

O município não possui centro de triagem.



✓ **Pontos de Apoio**

Não existem pontos de apoio para recepção dos resíduos sólidos gerados no município de Marapoama.

✓ **Formas de Tratamento e Destinação Final**

Os resíduos sólidos gerados no município de Marapoama são levados pelos caminhões coletores da prefeitura para um aterro com sistema de valas localizado na Rodovia Raul Galvani Km 02, que obteve nota 7,5 em sua última classificação (2015) pela CETESB, referente ao IQR (Índice de Qualidade de Resíduos).

Ao dispor os resíduos nas valas, realiza-se a cobertura com terra retirada das proximidades, que para isso, utilizam-se uma pá carregadeira e um trator de esteira. Segundo a prefeitura municipal, os resíduos são cobertos diariamente, porém durante a visita foi constatada a presença de resíduos sem cobertura no aterro, conforme imagem a seguir. Frequentemente são encontrados urubus em grande quantidade no momento da disposição final.

Implantado em 2001, o aterro em valas em operação no município possui aproximadamente 1 ano restante de sua vida útil. Sua capacidade para disposição do lixo municipal é de 45.954 m³ e a área é de 15.318 m² ou 1,53 hectares.

A área do aterro é aberta, ou seja, sem cobertura e não conta com os sistemas de impermeabilização, drenagem de chorume e drenagem de gases, os quais são dispensados pelo órgão ambiental estadual competente por tratar-se de aterro com sistema de valas.

Os resíduos são compactados apenas no caminhão coletor e a compactação dos resíduos no local de destinação, bem como do solo usado como cobertura não é realizada. A espessura de solo utilizada na disposição final para cobertura dos resíduos varia de 0,5 m.

A área não dispõe de poços de monitoramento da água do lençol freático, nem estudos quanto à contaminação do lençol. Não há catadores no local.



Figura 20 - Área do aterro em valas



Figura 21 - Resíduos sem cobertura nas valas



3.3.3 Caracterização do Sistema de Manejo dos Resíduos de Construção Civil (RCC)

✓ Geração

Os Resíduos de Construção Civil, conhecidos pela sigla RCC, referem-se aos resíduos provenientes de qualquer obra, seja construção, reforma ou demolição. Junto com estes resíduos é bastante comum encontrar os objetos volumosos inutilizados como móveis e eletrodomésticos, entre outros.

Por possuir vasta variedade de materiais é difícil estimar a densidade deste tipo de resíduo para calcular em peso a geração desses resíduos. Portanto, considera-se para análise comparativa do resultado apresentado pela prefeitura municipal de Marapoama, a estimativa obtida pelo *"Diagnóstico da Situação dos Resíduos de Construção Civil (RCC) no Município de Angicos (RN)"* da Universidade Federal Rural do Semiárido, representada na figura a seguir que considera para o Brasil, uma geração de RCC média de 230 a 660 Kg/hab*ano.

País	Quantidade Anual	
	Mton/ano	Kg/hab.
Suécia	1,2 – 6	136 – 680
Holanda	12,8 - 20,2	820 – 1300
EUA	136 – 171	463 – 584
UK	50 – 70	880 a 1120
Bélgica	7,5 - 34,5	735 – 3359
Dinamarca	2,3 - 10,7	440 – 2010
Itália	35 – 40	600 – 690
Alemanha	79 - 300	963 – 3658
Japão	99	785
Portugal	3,2	325
Brasil	–	230 – 660

Fonte: Adaptado de John e Agopyan (2000).

Tabela 15 - Geração de RCC em alguns países

Os levantamentos da prefeitura municipal de Marapoama, diz recolher em média 30 toneladas mensais de RCC e afirma que 100% dos resíduos são coletados por ela.

Deste modo, os valores mostram que a geração de RCC no município de Marapoama é de aproximadamente 124 Kg/hab*ano, menor que a média nacional, demonstrada na figura anterior, sendo este um resultado compreensível por tratar-se de município pequeno e com pouco desenvolvimento na área da construção civil.

✓ **Formas de Acondicionamento e de Transporte**

A população acondiciona os resíduos gerados em suas residências ou estabelecimentos comerciais em leiras nas calçadas do município e a prefeitura realiza a coleta às terças e quintas-feiras através de uma pá-carregadeira e um caminhão basculante.



Figura 22 - Veículo da Prefeitura utilizado para transporte de entulhos

✓ **Pontos de Apoio**

Não existem pontos de apoio para coleta ou entrega de Resíduos de Construção Civil.



✓ **Formas de Tratamento e Destinação Final**

A disposição final dada aos resíduos de construção civil em sua maioria é a reutilização para cobertura de estradas rurais o restante é depositado em área localizada na Rua José Gimenez, 700.

3.3.5 Caracterização do Sistema de Manejo dos Resíduos de Áreas Rurais

✓ **Geração e Coleta**

A Prefeitura Municipal de Marapoama realiza a coleta dos resíduos nas áreas rurais nos mesmos dias da coleta na sede do município, através do mesmo caminhão e da mesma equipe. Não existe um controle específico da quantidade de resíduos produzidos nas áreas rurais.

✓ **Formas de Tratamento e Destinação Final**

A destinação final é realizada junto aos resíduos domiciliares urbanos no aterro em valas do município, uma vez que os resíduos são coletados pelo mesmo caminhão.

3.3.6 Caracterização do Sistema de Manejo dos Resíduos de Atividades Agrossilvopastoris

✓ **Geração e Coleta**

Os resíduos das atividades Agrossilvopastoris gerados no município são compostos basicamente por embalagens de agrotóxicos e de remédios para animais, bem como os objetos injetores de vacina e afins.

As embalagens de remédios para animais e os objetos relacionados às vacinas ou venenos não são recebidos de volta, portanto não existe controle quantitativo nem informações quanto sua destinação, que deve ocorrer da mesma forma que os resíduos domésticos.

No entanto, as embalagens de agrotóxicos devem ser levadas pelos próprios consumidores até os pontos de venda.



Os pontos de venda da região não realizam um controle quantitativo dos resíduos recebidos.

3.3.7 Caracterização do Sistema de Manejo dos Resíduos Pneumáticos

✓ Geração, Formas de Tratamento e Destinação Final

Uma grande quantidade de pneus é descartada, passando a ser um resíduo que precisa da destinação adequada. Em Marapoama, são recolhidos principalmente das borracharias, em torno de 1000 unidades anualmente.

Os pneus recolhidos são levados para um depósito, localizado na Rua José Gimenez, 700. Após acumulados, a prefeitura os encaminha para o ecoponto do município de Itajobi que possui convênio com a Reciclanip, a qual envia um caminhão para recolher os pneus armazenados e destina para as recicladoras que transformam os pneus em massa asfáltica.

No entanto, ainda de acordo com informações da prefeitura de Marapoama, será firmada uma parceria entre o Município e a "CERCOPI" (Central Regional de Coleta de Pneus Inservíveis), localizada em Itápolis-SP através de Termo de Cooperação e a partir de então, sempre que juntar uma quantia considerável eles passarão para retirar e não terá custo nenhum.

3.3.9 Caracterização do Sistema de Manejo dos Resíduos Perigosos

✓ Geração, Formas de Tratamento e Destinação Final

Entre os diversos tipos de resíduos perigosos estão as lâmpadas fluorescentes, as pilhas e as baterias, que são os principais deles. Por merecerem a devida atenção, a Prefeitura Municipal de Marapoama, recebe as pilhas e baterias de pequeno porte em pontos específicos, que atualmente contemplam os postos de saúde, as escolas e 2 supermercados do município.

Ao acumular uma determinada quantidade, estes comunicam a prefeitura para retirada dos resíduos que são armazenados em uma área da prefeitura para posterior encaminhamento para empresas que realizam a destinação adequada.



Figura 23 - Armazenamento dos resíduos eletrônicos

Já as lâmpadas fluorescentes não tem destinação definida, portanto acredita-se que a população realize a destinação junto aos resíduos domiciliares.

3.3.10 Caracterização do Sistema de Manejo dos Resíduos de Serviços de Saneamento

Os resíduos provenientes de Serviços de Saneamento contemplam basicamente o lodo oriundo de limpezas de fossas e estações de tratamento de água e esgoto. No município de Marapoama não houve limpeza do lodo das lagoas de tratamento de esgoto, porém são gerados aproximadamente 200 Kg/semana de resíduos provenientes do gradeamento dos efluentes.

Os resíduos têm sua destinação final no aterro em valas do município.



Figura 24 - Resíduos do gradeamento

3.3.11 Caracterização do Sistema de Manejo dos Resíduos de Serviços de Saúde

✓ Geração

No município de Marapoama são gerados aproximadamente 500 Kg/ano de Resíduos de Serviços de Saúde. Estes são oriundos de hospitais, postos de saúde, laboratórios, farmácias e clínicas, contemplando ainda os animais mortos.

De acordo com contrato anterior, a coleta desses resíduos era realizada pela empresa Constroeste Construtora e Participações Ltda, mediante pagamento de R\$ 710,00/mês para geração de até 50 Kg de resíduos dos grupos “A” e “E”, sendo que para valores excedentes era cobrado R\$ 4,00/Kg e de R\$ 7,00/Kg de resíduos da classe “B”.



Figura 25 - Acondicionamento dos resíduos



Figura 26 - Local de acondicionamento dos resíduos

Entretanto um novo contrato, que segue anexo, foi firmado entre o município e a Constroeste cujo valor total do presente contrato é de R\$ 1.800,00/mês. Ademais, a estimativa da quantidade de RSS gerados no município aumentou para 600 Kg/ano.

3.3.12 Caracterização do Sistema de Manejo dos Resíduos de Serviços de Limpeza Pública

✓ Geração

Segundo os coordenadores dos serviços de Limpeza Pública é gerado, aproximadamente, 1 caminhão por dia de resíduos provenientes da coleta de galhos e varrição no município em Marapoama.

No município a varrição é realizada por 3 garis da prefeitura em 6 Km de vias.

✓ Formas de Tratamento e Destinação Final

Apesar de o município possuir um triturador, os resíduos não são triturados, os mesmos eram levados por um caminhão basculante (o mesmo que realiza a coleta



dos resíduos da construção civil) para uma área próxima ao aterro, localizada na Estrada Raul Galvani Km 02, onde tinham sua destinação final em uma erosão.

Entretanto, ainda de acordo com informações da prefeitura, esses resíduos passaram a ser descartados em área de servidão que possui um linhão de energia localizado fora da área urbana, nas coordenadas 21°15'26.31"S e 49°9'18.35"O.

3.3.14 Ações e Projetos de Educação Ambiental

A Educação Ambiental é realizada pelas escolas em parceria com a Prefeitura.

3.3.15 Áreas Contaminadas ou com Risco de Contaminação

Não foram identificadas áreas contaminadas no município, mas a área utilizada para aterro possui risco de contaminação, já que o sistema em valas, apesar de ser autorizado pelo órgão ambiental estadual para municípios que geram até 10 toneladas diárias não possui nenhum tipo de proteção nem monitoramento.

3.3.16 Legislação Municipal Específica

Não há relacionada ao tema de saneamento básico.

3.3.17 Gestão financeira do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

✓ Cobrança pelos serviços de manejo de RSU

A Prefeitura cobra pelos serviços de coleta regular, transporte e destinação final de RSU através de Taxa específica no mesmo boleto do IPTU.

✓ Despesas com os executores dos serviços de manejo de RSU

- Coleta de resíduos domiciliares e públicos (execução própria)
- Coleta de resíduos dos serviços de saúde (empresa)
- Varrição de logradouros públicos (execução própria)



Totalizando R\$ 230.000,00 em despesas com a execução dos serviços de limpeza pública e destinação dos resíduos sólidos.

✓ **Receitas da Prefeitura (anuais) com os serviços de manejo de RSU**

Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU: 5.400,00 R\$/ano (Ano base 2014)

✓ **Despesa corrente da Prefeitura**

Deste modo, conclui-se que a arrecadação para manejo dos resíduos sólidos é insuficiente para cobrir as suas despesas.

3.3.18 Síntese do Diagnóstico - Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos

De acordo com os dados levantados, identificou-se que o manejo dos resíduos sólidos do município de Marapoama possui algumas precariedades como a ausência de coleta seletiva e de sistemas de tratamento e destinação final adequado para os resíduos da limpeza pública provenientes de podas de árvores, para os Resíduos da Construção Civil RCC, entre outros, e principalmente a falta da aplicabilidade de um gerenciamento integrado dos resíduos sólidos produzidos no município.

3.4. Drenagem e Manejo das Águas Pluviais

O departamento responsável pela manutenção e fiscalização do sistema de drenagem do Município de Marapoama é o setor de obras e serviços públicos da prefeitura. Com relação à parte técnica o setor de engenharia é que verifica as necessidades de novas obras e acompanha a elaboração de projetos relacionados.

Os serviços de manutenção e desentupimento de galerias são realizados por empresa terceirizada, enquanto os mesmos referentes às bocas de lobo são executados por funcionários da própria prefeitura.

Segundo estimativa em torno de 18% de lançamento de águas pluviais na rede coletora de esgotos, o que provoca um aumento muito grande da vazão nas



tubulações. Como tais tubulações não foram dimensionadas para conduzirem esta vazão aumentada ocorrem problemas de refluxos, extravasamentos e até rompimento de redes em dias de chuva forte.

Quanto ao desempenho financeiro do Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas, sabe-se apenas que a receita é variável, sendo obtida através do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) de acordo com as necessidades apresentadas.

Em Marapoama não existe nenhuma legislação que rege este assunto.

3.4.1 Cadastro de Galerias Existentes

As galerias existentes para captações de águas pluviais estão representadas no mapa do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais.

A extensão das galerias de águas pluviais existentes no município é de aproximadamente 3062 metros com diâmetros de 200, 400, 600 e 800 mm.

3.4.2 Pontes

O Município de Marapoama possui duas pontes que ligam a zona urbana à zona rural, ambas à sudeste do município, sendo uma localizada na Estrada Boiadeira (longitude: 694245 m E e latitude: 7647702 m N – zona: 22 K) e outra localizada na Rodovia Vicinal Marapoama à Itajobi (longitude: 694697 m E e latitude: 7647878 m N – zona: 22 K).

3.4.3 Direcionamento das Águas e Sarjetões

A malha urbana do Município de Marapoama é composta de várias estruturas de sarjetões que direcionam as águas pluviais para os pontos mais baixos em direção às estruturas de captações existentes.

3.4.4 Macro e Microdrenagem

Os fundos de vales são locais onde se convergem todas as águas pluviais de áreas providas com sistemas de microdrenagem ou não e macrodrenagem é a intervenção feita nestes locais para proteger a área.

Em Marapoama, há 1 córrego que margeia a malha urbana ao sul. Segue a descrição da sub-bacia presente no município:

✓ Sub-bacia do Córrego Lagoa Seca

A área a ser considerada na região é a sub-bacia do Córrego Lagoa Seca. Segundo o Plano de Drenagem do Município de Marapoama, a vazão de cheia do período de retorno maior cria uma situação de insuficiência.

A bacia de contribuição do Córrego Lagoa Seca possui uma área da ordem de 81,44 Km², conforme imagem abaixo.

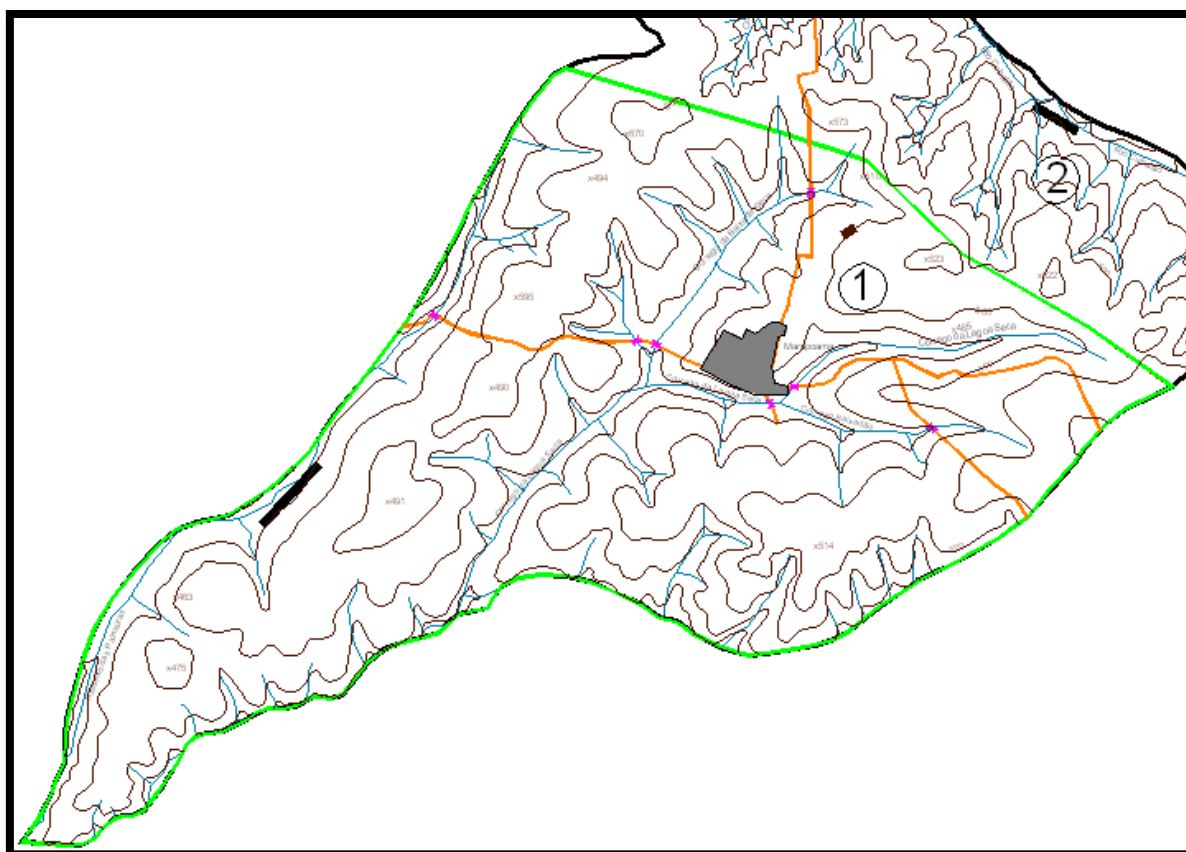


Figura 27 - Bacia de contribuição do Córrego Lagoa Seca

A microdrenagem urbana é composta pelas guias e sarjetas, bocas de lobo, ramais de ligação, poços de visita, caixas de passagem, galerias e emissários. No município de Marapoama existem guias em quase 100% da cidade (área urbana), porém com relação às galerias e bocas de lobo há um número insuficiente já que existem áreas que estão sendo depreciadas por conta das águas pluviais.



Nota-se que o sistema de microdrenagem deve ganhar investimentos e atenção por parte da administração local, já que o mesmo deve compreender um conjunto de dispositivos capazes de garantir o escoamento controlado das águas de chuva no meio urbano evitando o acúmulo das águas em locais inadequados, a erosão do solo e também auxiliando na proteção da pavimentação, além de evitar acidentes e prejuízos à população.

Para dimensionamento dos condutores de águas pluviais através de tubulações subterrâneas, utiliza-se a capacidade máxima de condução da água superficial através das sarjetas para uma altura de lâmina d'água de 0,13 m. Em seguida, inicia-se a captação através das bocas de lobo e o escoamento passa a ser através de condutos circulares.

O dimensionamento de pequenas bacias urbanas com superfícies de drenagem AD < 2,00 Km² é realizado através da utilização do Método Racional para a determinação das Vazões de Projeto.

O Dimensionamento das Sub-Bacias está representado no Mapa e descrito nas tabelas em anexo.

3.4.5 Principais Problemáticas sobre o Sistema de Drenagem e os pontos críticos relevantes

A falta de sistemas de drenagem adequados pode causar transtornos e consequências irreparáveis, provocando problemas que podem atingir fatores sociais, econômicos e principalmente ambientais.

Os problemas mais frequentes no município com relação à drenagem urbana, informados pela Prefeitura Municipal de Marapoama são a ocorrência de alagamentos e a destruição do pavimento asfáltico quando da ocorrência de precipitações pluviométricas de alta intensidade.

Pode-se observar que em alguns trechos de galeria de águas pluviais, o diâmetro utilizado não é compatível com a vazão, ficando comprometida a eficiência da drenagem nesses pontos.



Os pontos da cidade que precisam de obras estão descritos abaixo, com ilustração fotográfica.

- Necessidade de adequação de galerias de águas pluviais na Rua 21 de Abril

Em dias de chuvas intensas, a Rua 21 de Abril sofre constantes inundações, com prejuízos aos proprietários lindeiros. Tal fato pode ser constatado quando se faz o cálculo das vazões que necessariamente se encaminham por aquela via.

A Rua 21 de Abril dispõe de um sistema de galerias de águas pluviais desde o seu início, a partir do cruzamento com a Rua Santo Antônio, com tubos de diâmetro 0,60 metros, até o encontro com uma galeria existente na Rua Bom Jesus, esta também com diâmetro de 0,60 metros.

Entretanto, todo esse conjunto de ruas recebe um volume muito grande de águas advindas da região da Avenida Antônio Rotta e adjacências.



Figura 28 - Vista da Rua 21 de Abril, à jusante do cruzamento com a Rua Sta. Terezinha



Figura 29 - Vista da Rua Sta. Terezinha, à montante do cruzamento com a Rua 21 de Abril



Figura 30 - Vista da Rua 21 de Abril, à montante do cruzamento com a Rua Sta. Terezinha



- Necessidade de alternativas para evitar alagamentos na Rua Sete de Setembro

Foi informado pela Prefeitura Municipal de Marapoama que em dias chuvosos existe um ponto de inundação na Rua 7 de Setembro, defronte ao Estádio Municipal da cidade.

Foi realizado um estudo hidrológico da região à montante do ponto, tomando-se como base as vazões obtidas no Plano Diretor de Macrodrenagem, concluindo-se que os sistemas de drenagem de águas pluviais existentes naquelas ruas que demandam ao ponto em estudo são insuficientes para atender o caudal calculado.



Figura 31 - Vista da Rua 7 de Setembro, mostrando o afundamento do pavimento



Figura 32 - Vista da Rua 1 de Maio, à montante do ponto de inundação

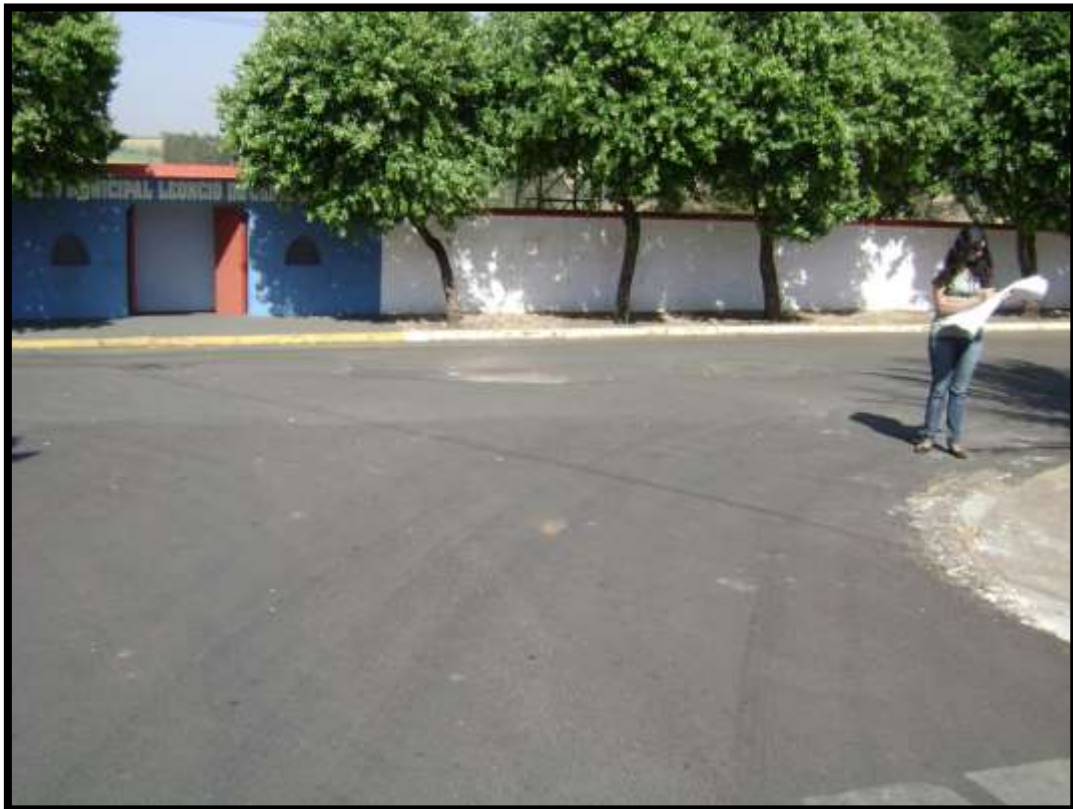


Figura 33 - Vista da Rua 7 de Setembro, à jusante da Rua São João

- Necessidade de adequação de galerias de águas pluviais na Avenida consolação inclusive lançamento e dissipador (Obra executada)

A Avenida Consolação está implantada na parte mais baixa da mancha urbana, onde recebe toda a água precipitada de grande parte da cidade à montante, que naturalmente se encaminha rumo ao Córrego Lagoa Seca.

A Prefeitura Municipal de Marapoama informou que, em dias chuvosos o caudal invadia a pista da avenida que causava transtornos para o tráfego além de prejuízos pela deterioração da camada asfáltica.

Foi observada no local a existência de um sistema de galerias para efetuar a transição das águas sob a pista, compreendendo duas caixas de conexão, uma em cada margem da avenida interligada por duas linhas de tubo de concreto de diâmetro 0,40 metros.



Figura 34 - Vista do lançamento das águas, após Avenida Consolação



Figura 35 - Caixa de junção existente



Figura 36 - Caixa de junção existente

- Necessidade de estudo de encaminhamento das águas pluviais da estrada municipal e adjacentes, com galerias de tubo de concreto, inclusive lançamento.

No prolongamento da Avenida Consolação, após o cruzamento com o Anel Viário Pedro Escabosa Neto, se inicia a rodovia que demanda a cidade de Urupês.

Em vista do acúmulo de água em dias de intensas chuvas, que naqueles primeiros metros da rodovia acontecem a Prefeitura Municipal de Marapoama implantou uma rede de tubos de concreto de diâmetro 0,80 metros paralelo à rodovia, com início no cruzamento com o anel Viário, sendo a mesma interrompida a aproximadamente 129 metros do ponto inicial de captação, conforme imagens abaixo.

Ocorre que, com as chuvas intensas e sem uma saída adequada, a água extravasa pela rodovia, carreando lama e água para a pista, tornando a mesma bastante perigosa.



Figura 37 - Vista à montante do Anel Viário Pedro Antônio Escabosa Lopes



Figura 38 - Ponto de chegada da rede de tubo na Rod. para Urupês

- **Necessidade de estudo para implantação de galerias de águas pluviais na Avenida Antônio Rotta, inclusive lançamento e dissipador**

A Avenida Antônio Rotta foi urbanizada recentemente, sendo ela uma das principais avenidas do município de Marapoama. Foi relatado por funcionários da Prefeitura que em dias de chuvas intensas, a água corre superficialmente de forma bastante rápida e volumosa, chegando ao ponto de sair do leito carroçável e invadir as residências lindeiras.

A região em estudo não dispõe de nenhum sistema de galerias de águas pluviais e por conta da alta declividade da avenida, a velocidade excessiva pode prejudicar a cobertura asfáltica.



Figura 39 - Vista da Avenida Antonio Rotta, à montante



Figura 40 - Ponto de lançamento da Avenida Antonio Rotta



3.4.6 Síntese do Diagnóstico - Sistema de Manejo e Drenagem das Águas Pluviais

Com os estudos realizados no Plano de Macrodrenagem, foi possível constatar os efeitos hidrológicos prejudiciais da urbanização na drenagem urbana, através do aumento do volume do escoamento superficial, além da redução do tempo de concentração.

No ponto de lançamento das galerias, há presença de esgoto na rede de algumas bacias o que contraria a norma vigente que estabelece um sistema separador absoluto, ou seja, a rede de águas pluviais deve ser isolada da rede de esgotos do município. Recomenda-se que seja providenciado pelo setor responsável pela gestão do saneamento que, através de medidas combinadas, ou seja, a detecção dos pontos de lançamentos de esgoto na rede de águas pluviais juntamente com uma campanha de conscientização da comunidade, solucione o problema.

Com relação ao projeto proposto pelo Plano de Macrodrenagem, $Tr=10$ anos prioritariamente, recomenda-se que o setor responsável pelas obras de galeria de águas pluviais deverá confrontar com o sistema existente e tomar as seguintes providências:

- Complementar a rede das bacias onde for necessário; e
- Substituir as redes que se verifique subdimensionada.



4. DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL

4.1. Prestação dos Serviços

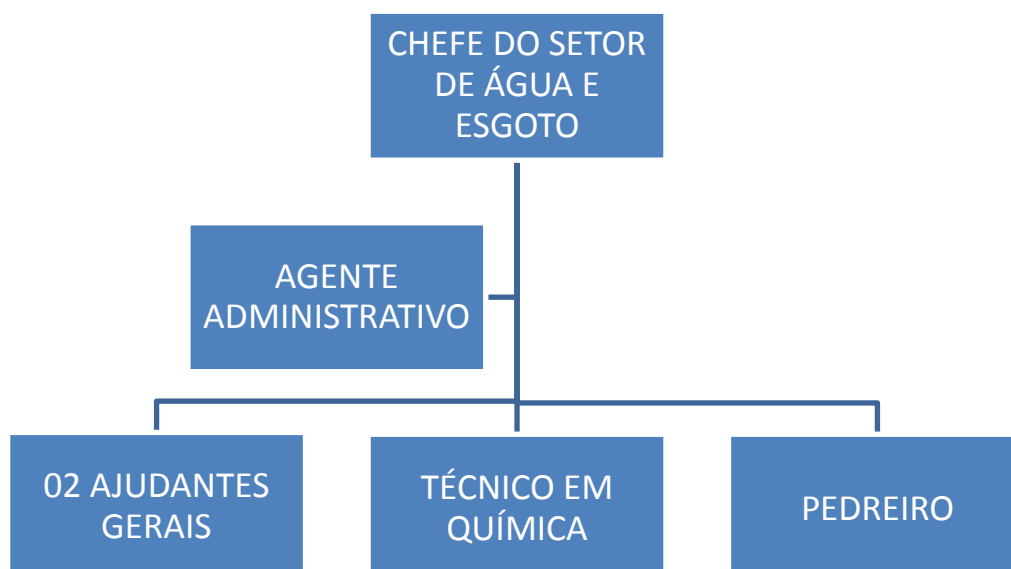
- ✓ Abastecimento de água e Esgotamento Sanitário

No município de Marapoama a prestação dos serviços públicos de Abastecimento de água e de Esgotamento Sanitário é realizada pela Prefeitura Municipal, sediada na Rua XV de Novembro, 141 – Centro, através do Sistema de abastecimento de água no Município de Marapoama - SAEM.

Suas atribuições constituem-se em planejar, construir e operar Sistemas de Abastecimento de Água e Esgoto no município de Marapoama.

Além do mais, dentre outras, são obrigações comuns aos partícipes zelar pela boa qualidade dos serviços de abastecimento de água e estimular o aumento de sua eficiência.

Organograma





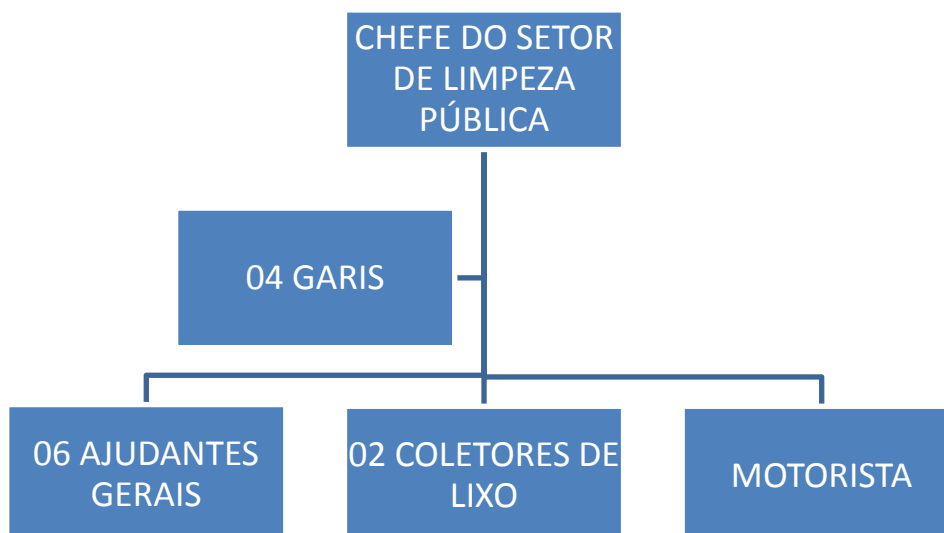
✓ **Manejo de Resíduos Sólidos**

A Prefeitura Municipal é quem gerencia e fiscaliza a execução de todos os serviços de limpeza pública, operação do aterro e manejo dos resíduos sólidos.

Os serviços de coleta contam com um caminhão e equipe de trabalho formada por 01 motorista e 02 coletores.

A única empresa prestadora de serviço contratada pela prefeitura municipal para os assuntos de manejo de resíduos sólidos é a empresa Constroeste Construtora e Participações Ltda, que realiza a coleta dos resíduos dos serviços de saúde e os encaminham para o autoclave, trituração e aterro sanitário.

Organograma



✓ **Drenagem Urbana**

A Prefeitura Municipal através Do Setor de Obras e Serviços Públicos executa os serviços de manutenção das obras de drenagem urbana e quando são necessárias obras novas, estas são contratadas por meio de empresas especializadas prestadoras de serviço.

✓ **Consórcios**

Não há consórcios firmados no município de Marapoama com relação aos serviços de saneamento.



5. DIAGNÓSTICO ECONÔMICO-FINANCEIRO

5.1. Análise econômico-financeira dos serviços prestados.

✓ Água e Esgoto

Com relação aos serviços de água e esgoto no município de Marapoama, o sistema de cobertura financeira é feito por meio de tarifas que são cobradas dos usuários pela própria Prefeitura. É cobrado uma taxa única dos consumidores residenciais de R\$ 8,30, referente à água e esgoto.

No município de Marapoama para o ano de 2014, as despesas com os serviços de água e esgoto totalizaram R\$ 85.393,61, referentes às despesas com pessoal próprio, obrigações patronais, material de consumo e outros serviços de terceiros – pessoa jurídica.

As fichas de despesas de Marapoama mostraram que neste período a Receita operacional arrecadada (R\$55.189,02) não cobriu as Despesas (R\$85.393,61) restando um déficit valor de R\$ 30.204,59

✓ Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana

O sistema de cobertura financeira referente aos serviços do manejo de resíduos sólidos e de Drenagem Urbana é realizado por meio das taxas incluídas no boleto de IPTU que são cobradas dos usuários dos serviços.

A receita arrecadada para a limpeza pública, incluindo a gestão de resíduos sólidos urbanos, no período de 2014, está inclusa no montante arrecadado e as despesas totalizaram R\$ 68.637,58.

Os custos de drenagem não podem ser mesurados porque os serviços são prestados pela secretaria de obras junto com todas as obras do município.

5.2. Investimentos realizados e programados

O investimento programado para ser iniciado em setembro/2015 é de infraestrutura na Av Consolação e contém uma parte de Drenagem nessa obra, com recurso Estadual e Municipal.



6. ANÁLISE DA DEMANDA E DA OFERTA PROGNÓSTICOS

6.1. Projeção Populacional

O método adotado para projeção populacional do Plano Diretor de Saneamento Básico do Município de Marapoama (SP) foi o de crescimento geométrico, onde as equações podem ser definidas com apenas dois dados populacionais e conduzem a um crescimento ilimitado. O método de crescimento geométrico trata do crescimento populacional em função da população existente a cada instante (t).

Sua fórmula resume-se na equação:

$$\frac{dP}{dt} = K_g \times p$$

Onde:

dP/dt = taxa de crescimento da população em função do tempo.

K_g = Incremento populacional.

A fórmula de projeção é retratada na equação:

$$P_t = P_0 \times e^{K_g \times (t - t_0)}$$

E para cálculo do incremento populacional, a equação utilizada é:

$$K_g = \frac{\ln P_2 - \ln P_0}{t_2 - t_0}$$

A projeção populacional realizada para o município de Marapoama baseou-se nas tendências de crescimento e decréscimo populacional nas zonas urbana e rural, estimadas através dos dados apontados nos censos realizados pelo IBGE em 2000 e 2010. A população total é a soma das populações urbanas e rurais calculadas.



Para estimativa da Projeção Populacional Rural da cidade de Marapoama, dentro do horizonte do plano de 20 anos adotou-se:

População no ano de 2000 (P0) – 694 habitantes (IBGE)

População no ano de 2010 (P1) – 434 habitantes (IBGE)

O cálculo do Incremento Populacional foi:

$$Kg = (\ln 434 - \ln 694) / (2010-2000) = - 0,046$$

$$Kg = (- 4,6\% \text{ a.a.})$$

Para estimativa da Projeção Populacional Urbana adotou-se:

População no ano de 2000 (P0) – 1.544 habitantes (IBGE)

População no ano de 2010 (P1) – 2.199 habitantes (IBGE)

O cálculo do Incremento Populacional foi:

$$Kg = (\ln 2199 - \ln 1544) / (2010-2000) = 0,035$$

$$Kg = (3,5\% \text{ a.a.})$$

Observa-se que no período compreendido entre 2010/2014, o incremento populacional do Estado de São Paulo foi de 0,021 ou 2,1% ao ano e do Brasil 0,009 ou 0,9% ao ano (IBGE).

A projeção populacional realizada para o município de Marapoama baseou-se no crescimento estimado pelo IBGE 4 (quatro) anos após o último censo demográfico realizado. A Tabela a seguir apresenta a projeção até o ano de 2035, visando preparações para manter os sistemas de saneamento básico para atender toda a população. A população rural inicial foi obtida pelo IBGE (2010) com isso a proporção da população rural foi mantida para cálculo da projeção.



Ano	Projeção Populacional	Área Urbana	População Rural
2015	2.967	2.624	343
2016	3.045	2.718	327
2017	3.128	2.816	312
2018	3.215	2.917	298
2019	3.306	3.022	284
2020	3.402	3.131	271
2021	3.503	3.244	259
2022	3.608	3.361	247
2023	3.718	3.482	236
2024	3.832	3.607	225
2025	3.952	3.737	215
2026	4.077	3.872	205
2027	4.207	4.011	196
2028	4.342	4.155	187
2029	4.483	4.305	178
2030	4.630	4.460	170
2031	4.783	4.621	162
2032	4.942	4.787	155
2033	5.107	4.959	148
2034	5.279	5.138	141
2035	5.458	5.323	135

Tabela 16 - Projeção Populacional até 2035

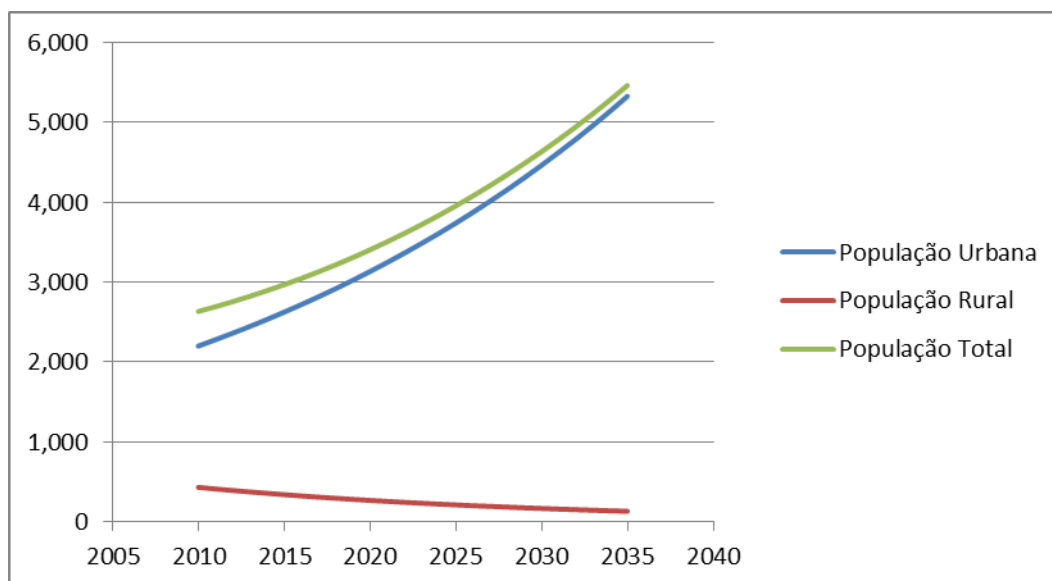


Gráfico 4 - Projeção da População Urbana e Rural



6.2. Aspectos e Estudo sobre a Demanda configurada

O crescimento populacional, o consumo de água, a contribuição de esgotos e a geração de resíduos dependem, dentre outros, dos hábitos e da renda da população; da existência de população flutuante significativa e das instalações hidráulicas.

✓ Água

A Prefeitura de Marapoama informou que em algumas ocasiões ocorrem vazamentos nos Sistemas de rede de abastecimento de água. Também foi mencionado que o sistema de captação de água atual atende com folga a população, porém, devido à projeção populacional estimada, existe a necessidade de um redimensionamento da malha do município para atendimento das necessidades da população para consumo de água a médio e longo prazo, tendo em vista a projeção de crescimento populacional até 2035, conforme tabela abaixo.

Ano	Projeção Populacional	Volume Mensal de água para consumo (m ³)	Volume Diário de água para consumo (m ³)
2015	2.967	61416,90	2047,23
2016	3.045	63031,50	2101,05
2017	3.128	64749,60	2158,32
2018	3.215	66550,50	2218,35
2019	3.306	68434,20	2281,14
2020	3.402	70421,40	2347,38
2021	3.503	72512,10	2417,07
2022	3.608	74685,60	2489,52
2023	3.718	76962,60	2565,42
2024	3.832	79322,40	2644,08
2025	3.952	81806,40	2726,88
2026	4.077	84393,90	2813,13
2027	4.207	87084,90	2902,83
2028	4.342	89879,40	2995,98
2029	4.483	92798,10	3093,27
2030	4.630	95841,00	3194,70
2031	4.783	99008,10	3300,27
2032	4.942	102299,40	3409,98
2033	5.107	105714,90	3523,83
2034	5.279	109275,30	3642,51
2035	5.458	112980,60	3766,02

Tabela 17 - Projeção de Volume de Água a ser consumido tendo em vista o crescimento populacional até 2035

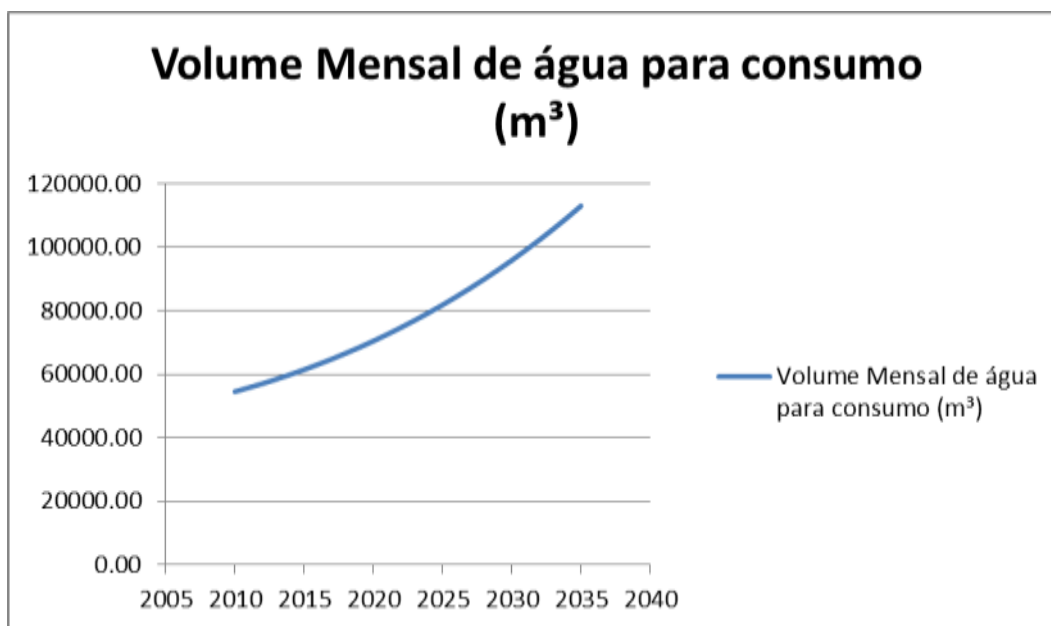


Gráfico 5 - Projeção do Volume de Água para o Município de Marapoama/SP

✓ Esgoto

De acordo com a projeção populacional estimada para o horizonte do Plano tem-se que o volume mensal de esgoto coletado poderá aumentar em, aproximadamente, 55,7% da geração atual até o ano de 2035. Isso se dará por conta do acréscimo populacional deste período. No entanto, com capacidade máxima de 3.360 m³/dia o sistema de tratamento de esgoto atenderá a demanda populacional até o final do Plano, que prevê um volume diário de 1.037,02 m³/dia, conforme demonstra a tabela a seguir.

Ano	Projeção Populacional	Volume Mensal de Produção de Esgoto (m ³)	Volume Diário de Produção de Esgoto (m ³)
2015	2.967	16911,90	563,73
2016	3.045	17356,50	578,55
2017	3.128	17829,60	594,32
2018	3.215	18325,50	610,85
2019	3.306	18844,20	628,14
2020	3.402	19391,40	646,38
2021	3.503	19967,10	665,57
2022	3.608	20565,60	685,52
2023	3.718	21192,60	706,42
2024	3.832	21842,40	728,08



2025	3.952	22526,40	750,88
2026	4.077	23238,90	774,63
2027	4.207	23979,90	799,33
2028	4.342	24749,40	824,98
2029	4.483	25553,10	851,77
2030	4.630	26391,00	879,70
2031	4.783	27263,10	908,77
2032	4.942	28169,40	938,98
2033	5.107	29109,90	970,33
2034	5.279	30090,30	1003,01
2035	5.458	31110,60	1037,02

Tabela 18 - Projeção de Volume de Esgoto a ser gerado tendo em vista o crescimento populacional até 2035

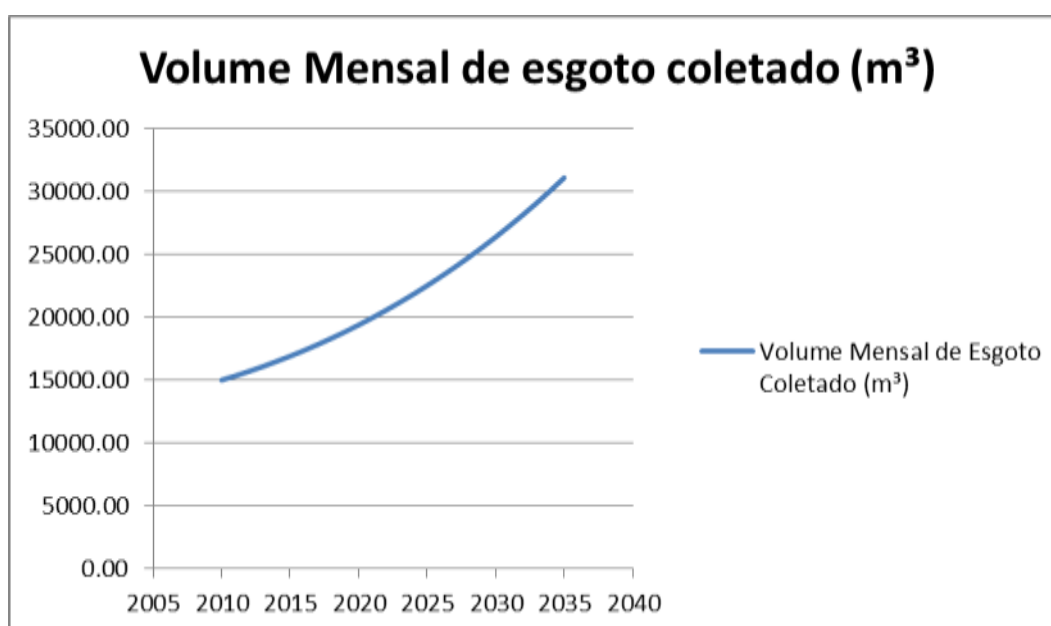


Gráfico 6 - Projeção do Volume de Esgoto para o Município de Marapoama/SP

✓ Resíduos Sólidos

O município de Marapoama possui aterro em valas que atualmente atende à demanda, porém restam apenas 01 ano aproximadamente de sua vida útil, o que pode ser antecipado caso a economia ou o crescimento populacional salte de uma hora para outra. Com isso, o município precisará identificar uma nova área e realizar o licenciamento ambiental da mesma.

Com relação aos resíduos de construção civil e volumosos, que atualmente estão sendo descartados em bolsões ou estradas rurais, é necessário estruturar uma parceria com municípios vizinhos ou desenvolver sistema próprio adequado para



reaproveitamento e reciclagem deste material, já que um aterro de resíduos inertes tem vida útil muito limitada devido ao volume que esses materiais ocupam.

Quanto à coleta seletiva, o município já possui toda infraestrutura necessária, restando apenas a estruturação de um grupo para realização da coleta e triagem dos materiais recicláveis.

A tabela abaixo apresenta a projeção da quantidade de resíduos sólidos para os próximos 20 anos.

Ano	Projeção Populacional	Quantidade coletada mensalmente (Kg)	Quantidade coletada diariamente (Kg)
2010	2.633	88.573,65	2.952,45
2011	2.692	90.558,40	3.018,61
2012	2.755	92.677,70	3.089,26
2013	2.822	94.931,57	3.164,39
2014	2.893	97.320,00	3.244,00
2015	2.967	99.809,35	3.326,98
2016	3.045	102.433,25	3.414,44
2017	3.128	105.225,36	3.507,51
2018	3.215	108.152,02	3.605,07
2019	3.306	111.213,25	3.707,11
2020	3.402	114.442,67	3.814,76
2021	3.503	117.840,29	3.928,01
2022	3.608	121.372,47	4.045,75
2023	3.718	125.072,85	4.169,10
2024	3.832	128.907,79	4.296,93
2025	3.952	132.944,57	4.431,49
2026	4.077	137.149,55	4.571,65
2027	4.207	141.522,72	4.717,42
2028	4.342	146.064,10	4.868,80
2029	4.483	150.807,31	5.026,91
2030	4.630	155.752,37	5.191,75
2031	4.783	160.899,26	5.363,31
2032	4.942	166.247,99	5.541,60
2033	5.107	171.798,56	5.726,62
2034	5.279	177.584,61	5.919,49
2035	5.458	183.606,14	6.120,20

Tabela 19 - Projeção de Volume de resíduos sólidos a ser gerado tendo em vista o crescimento populacional até 2035

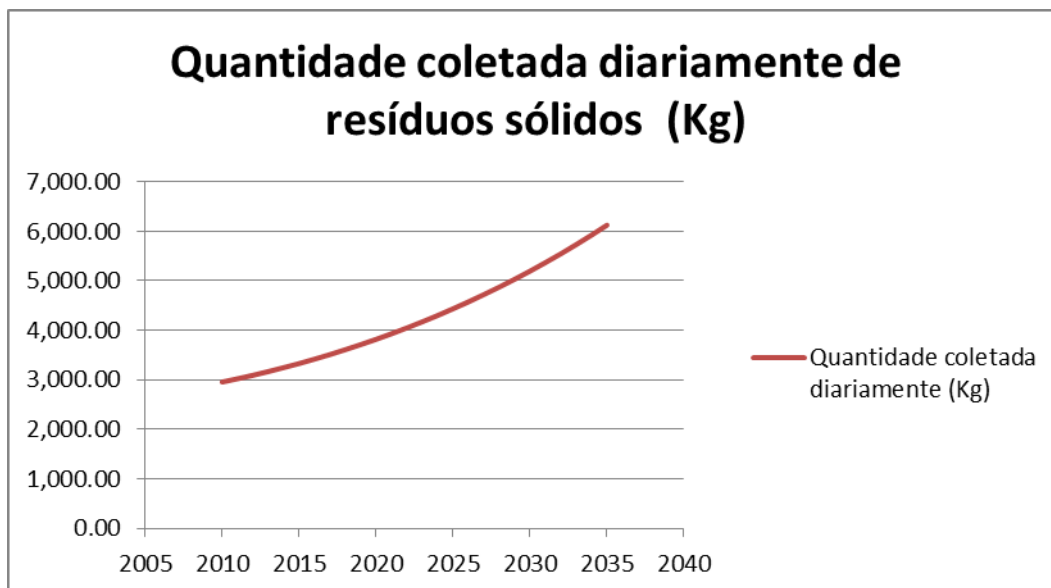


Gráfico 7 - Projeção do Volume de resíduos sólidos para o Município de Marapoama

✓ Drenagem Urbana

No plano de drenagem foi recomendado ao setor responsável pelas obras em galerias de drenagem que os dados levantados sejam analisados e as obras necessárias sejam realizadas.

6.3. Avaliação da Capacidade da Oferta para suprir a Demanda

✓ Drenagem Urbana

Marapoama possui alguns pontos com demanda de sistemas de micro drenagem, pois há ocorrências de enxurradas e erosões. A principal necessidade em Marapoama (área urbana) é construir mais sistemas de galerias de águas pluviais e adequar algumas existentes.

Para suprir tais demandas o município pode realizar solicitação de recursos públicos, conforme descrito no objetivo 7 do item “Caracterização dos Objetivos e Metas CENÁRIOS”.



✓ **Resíduos Sólidos**

Com relação aos investimentos futuros, a alternativa que o município possui é a elaboração de projetos para aquisição de recursos provenientes dos fundos públicos com atenção voltada para assuntos do meio ambiente.

Outra forma de adquirir condições para suprir as demandas do município é a participação efetiva do município em atividades relacionadas ao Programa Município Verde Azul, que de acordo com pontuação realizada pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente, recebe premiações em forma de investimentos para atendimento das maiores necessidades do município referente às causas ambientais.

✓ **Água e Esgoto**

Com relação aos serviços de abastecimento público e de esgotamento sanitário, considerando a estrutura atual é possível realizar serviços de pequena proporção, ou seja, de baixo custo como manutenções e análises físico-químicas. Quanto aos serviços mais onerosos é necessário recorrer a recursos externos.



7. CENÁRIOS E AÇÕES

7.1. Caracterização dos Objetivos e Metas CENÁRIOS

Os objetivos e metas aqui estabelecidos compreendem ações para períodos de curto, médio e longo prazo, levando-se em conta o diagnóstico dos principais problemas existentes e o balanço entre a oferta e a demanda por serviços ao longo do tempo.

- Em curto prazo, até 4 anos;
- Em médio prazo, até 10 anos;
- Em longo prazo, até 20 anos;

Estes objetivos e metas deverão ser reavaliados no mínimo a cada 4 anos para que elas atendam às necessidades da realidade da época.

✓ **Objetivo 1 - Melhoria e proteção do meio ambiente**

- **Meta 1.1 - Realização de Programas de Educação Ambiental - (Curto, médio e longo Prazos)**

É de suma importância que em curto prazo se inicie a realização de eventos, ações e programas de educação ambiental visando maior consciência ambiental da população e mudança de atitudes. Os Programas de Educação Ambiental devem ser contínuos para que o assunto seja injetado nas presentes e futuras gerações.

- **Meta 1.2 - Definição de regras para o transporte de resíduos sólidos conforme Lei 12.305/10 - (Curto Prazo)**

A definição de procedimentos de transporte dos resíduos permite reduzir as possibilidades de acidentes de percurso que prejudiquem o meio ambiente e ainda ajuda a evitar a destinação inadequada dos resíduos sólidos gerados, responsabilizando os transportadores para que estes tomem atitudes corretas com relação aos materiais transportados.



- **Meta 1.3 - Licenciamento Ambiental Para Ampliação Da Área Utilizada Atualmente como Aterro Municipal - (Médio Prazo)**

O município de Marapoama possui aterro sanitário com área expansível para ampliação ao atingir a capacidade atual, o município precisará realizar o licenciamento ambiental para ampliação da área utilizada atualmente. O licenciamento poderá ser realizado por técnicos da Prefeitura Municipal.

- **Meta 1.4 - Elaboração de projeto de recuperação de área com risco de contaminação - (Médio Prazo)**

A elaboração de projeto de recuperação de área com risco de contaminação é importante, pois norteia as atividades a serem tomadas para minimizar os impactos ambientais na área, por conta da contaminação do local.

- **Meta 1.5 - Definição e licenciamento de área para destinação final dos Resíduos de Construção Civil ou Realização de Parceria com município que possui Usina de Reciclagem de RCC - (Curto Prazo)**

A definição e o licenciamento de uma área adequada para a destinação de Resíduos da Construção Civil deve seguir critérios técnicos para que a área a ser utilizada seja adequada às necessidades e a logística da cidade.

O ideal para resíduos de construção civil é que a destinação final seja uma usina de reciclagem, que pode ser implantada no próprio município se houver recurso ou por meio de parcerias com municípios vizinhos que possuem ou pretendem implantar tal usina.

✓ **Objetivo 2 - Melhoria da Saúde Pública**

- **Meta 2.1 - Redução dos casos de doenças de veiculação hídrica e da mortalidade infantil no município - (curto, médio e longo prazo)**



Realizando um bom trabalho de saneamento no município, automaticamente ocorrerá redução dos casos de doenças de veiculação hídrica e mortalidade relativa a estas doenças.

Entretanto, é de extrema importância que os órgãos de saúde realizem campanhas educativas com relação ao assunto, de modo que as pessoas sejam informadas de como evitar estas contaminações.

✓ **Objetivo 3 - Prevenção de Inundações**

- **Meta 3.1 - Redução ou eliminação dos pontos de alagamento - (médio prazo)**

Para Redução ou eliminação de ocorrência de alagamentos é importante realizar manutenção preventiva e corretiva dos componentes da microdrenagem urbana como, por exemplo, limpeza e desobstrução dos bueiros, bocas de lobo, sarjetas e sarjetões. E ainda, em médio e longo prazo, execução e reparos das galerias que o município necessita conforme descrição no diagnóstico.

- **Meta 3.2 - Definição de medidas de controle para reduzir o assoreamento de cursos de água – (médio prazo)**

Através do plantio de árvores nativas, por exemplo, é possível reter as partículas do solo, conseqüentemente reduzindo o assoreamento nos cursos de água.

✓ **Objetivo 4 - Expansão dos sistemas de saneamento**

- **Meta 4.1 - Elevação da cobertura de atendimento do Esgotamento Sanitário - (longo prazo)**

Com base no crescimento populacional estimado, compreende-se que haverá necessidade em longo prazo de adaptação do sistema de captação e tratamento dos efluentes urbanos, aumentando a extensão da rede coletora de acordo com a criação de condomínios ou loteamentos novos e isto deverá ser previsto nos projetos aprovados pela prefeitura.



✓ **Objetivo 5 - Aumento da Eficiência**

- **Meta 5.1 - Redução de Perdas no sistema de abastecimento de água (médio prazo)**

Apesar da falta de conhecimento do índice de perdas no sistema de abastecimento do município, visto que não é realizada a leitura dos hidrômetros, torna-se necessária a aquisição de equipamentos eletrônicos como os macromedidores que são instalados nos sistemas de captação e distribuição de água. Estes equipamentos fazem uma leitura precisa dos dados de vazão, instantânea e acumulada, fornecendo informações confiáveis e eficientes nas operações. Recomenda-se também um trabalho constante de combate a vazamentos e uma sistemática manutenção preventiva e corretiva nas redes de distribuição, com substituição gradativa e programada das tubulações mais antigas e intervenções de detecção e reparo de vazamentos, utilizando, por exemplo, serviços de localização de vazamentos através de um equipamento denominado Geofone Eletrônico. Com isso, estima-se um melhor desempenho para o quesito perdas.

Além disso, também se faz necessário o cadastramento correto de toda rede de distribuição, inclusive as novas ligações, e a identificação de ligações clandestinas.

- **Meta 5.2 – Estudo da Eficiência da ETE (curto prazo)**

No momento não existem informações a respeito da eficiência da ETE, portanto faz-se necessário realizar a curto prazo o levantamento a respeito da eficiência da nova ETE. Esse é um dado importante, pois através dele é possível avaliar se são necessários reparos nas unidades de tratamento.

✓ **Objetivo 6 - Estruturação da Coleta Seletiva**

- **Meta 6.1 – Criação de uma associação de catadores - (curto prazo)**

Para a implantação da coleta seletiva no município sugere-se a criação de uma associação de catadores, com o objetivo de formalizar o grupo de catadores que



atua na cidade e fornecer aos mesmos uma possibilidade de melhoria em suas condições de trabalho e de vida.

- **Meta 6.2 - Divulgação da Coleta Seletiva - (curto prazo)**

É importante que o município realize ou contribua com alguma associação para a realização e divulgação da coleta seletiva, para viabilizar a triagem e aumentar a economia da cidade neste sentido, contribuindo com o desenvolvimento sustentável.

✓ **Objetivo 7 - Garantia da sustentabilidade econômico-financeira dos serviços**

- **Meta 7.1 - Buscar recursos para atendimento das demandas - (curto e médio prazo)**

É fundamental possuir disponibilidade de recursos para execução dos serviços e investimentos no setor de saneamento. Portanto, a prefeitura municipal deve buscar alternativas de captação de recursos de diferentes fontes.

Uma das formas para aquisição de recursos são os não onerosos, ou seja, aqueles disponibilizados a “fundo perdido”, esta modalidade tem como prioridade as cidades de menor índice de desenvolvimento.

Além dessas, existem outras fontes de financiamento, cuja obtenção pode ser feita através de convênios ou contratos, onde o repasse de recursos para iniciativas de saneamento, especificamente quanto ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos urbanos para municípios de menor porte, com população de até 50 mil habitantes, cabe ao Ministério da Saúde, por meio da Fundação Nacional de Saúde – Funasa e particularmente com relação ao componente manejo de águas pluviais urbanas verifica-se a competência compartilhada entre Ministério das Cidades e Ministério da Integração Nacional, além de intervenções da Funasa em áreas com forte incidência de malária.

Algumas fontes de financiamento são onerosas e outras não, mas todas elas tornam possível a realização de investimentos na área de saneamento básico.



Seguem na tabela algumas outras fontes de financiamento.

FONTES DE FINANCIAMENTO
BNDS - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
FGTS - Fundo de Garantia do Tempo de Serviço
FAT - Fundo de Amparo ao Trabalhador
PRODETUR - Programas Regionais de Desenvolvimento do Turismo
BIRD - International Bank for Reconstruction and Development
IDA - Associação Internacional de Desenvolvimento

Tabela 20 – Fontes de Financiamento

7.2. Definição dos Programas, Projetos e Ações.

Para alcançar os Objetivos e Metas deste Plano, seguem propostas de Programas, Projetos e Ações que estão divididos estrategicamente entre as 4 diretrizes do saneamento (Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos e Manejo de Águas Pluviais Urbanas).

✓ Abastecimento de Água

- **Projeto de Educação Ambiental e Sustentabilidade - meta de curto, médio e longo prazos**

Propõe-se um projeto para realização de visitas escolares com distribuição de material de divulgação de um “Programa de Uso Racional da Água”, o qual deverá ter como principal objetivo atuar na demanda de consumo de água, incentivando o uso racional por meio de ações tecnológicas e medidas de conscientização da população para enfrentar a escassez de recursos hídricos.

Os objetivos deste projeto são:

- Conscientizar a população da questão ambiental visando mudanças de hábitos e eliminação de vícios de desperdício com foco na conservação e consequentemente aumento da disponibilidade do recurso água;
- Prorrogar a vida útil dos mananciais existentes de modo a garantir o fornecimento da água necessária à população;



- Reduzir os custos do tratamento de água ao diminuir os volumes de água consumidos pela população;
- Postergar ou evitar investimentos necessários à ampliação do Sistema Produtor de Água;
- Incentivar o desenvolvimento de novas tecnologias voltadas à redução do consumo de água;
- Diminuir o consumo de energia elétrica, produtos químicos e outros insumos.

Para Comunidades Agrícolas em Geral tem-se como finalidade principal a orientação aos pequenos produtores (silvicultores ou agricultores), quanto ao uso correto de agrotóxicos, suas aplicações, noções sobre atividades modificadoras do meio ambiente, técnicas agroflorestais e a legislação pertinente.

- **Projeto de Reuso de Água - meta de médio a longo prazo**

A implantação do Projeto de Reuso da Água tem como principal objetivo incentivar a utilização de água de menor qualidade para usos menos nobres, que não necessitam de altos níveis de potabilidade.

Este reaproveitamento de água faz com que, de maneira geral, se reduzam os gastos com o tratamento de água, já que a água anteriormente utilizada para apenas uma finalidade pode ser também utilizada para outra menos nobre antes de retornar para o sistema na forma de esgoto sanitário.

Existem diversas maneiras de implantar uma ação de reuso da água. Têm-se como sugestões as seguintes ações:

- Incentivos a projetos de aproveitamento de água de chuveiro para reutilização em descargas sanitárias;
- Ações de educação ambiental, mostrando os benefícios e economias na conta de água dos usuários de se utilizar, por exemplo, água de lavagem de roupas ou de resfriamento para limpeza em geral.

Por fim, as ações representam o conjunto de atividades ou processos, que são os meios disponíveis ou atos de intervenção concretos, em um nível ainda mais focado



de atuação necessário para a consecução do projeto. Uma vez encerrado o projeto e atingido seu objetivo, as ações tornam-se atividades ou processos rotineiros de operação ou manutenção.

- **Projeto de Controle e Redução de Perdas - meta de curto prazo**

Criação de um programa com Método de Análise e Solução de Perda. Para que ocorra a redução nos índices de perdas, cujas ações principais desse programa devem ser:

- Primeiramente, é necessário o início da leitura mensal de todos os hidrômetros já instalados nas residências, visando o conhecimento do real consumo de água por parte da população
- Medidas preventivas, tais como a pesquisa de vazamentos não visíveis como rotina operacional, visando evitar a ocorrência de perdas físicas.
- Reparo imediato dos vazamentos não visíveis encontrados, através de normas e procedimentos de manutenção de redes.
- Substituição de redes e ramais de água antigos ou sub-dimensionadas ou das redes com incidência excessiva de vazamentos.
- Controle de pressões com instalação de VRP – válvulas redutoras de pressões para manter a pressão na rede de distribuição até 30 mca (metros de coluna de água) minimizando assim o rompimento das tubulações por pressões elevadas;
- Em relação à Micromedição, propõe-se a substituição de todos os hidrômetros com idade superior a 10 anos atualmente instalados e a continuidade da política de instalação de hidrômetros em todas as novas ligações.

- **Ações para Aumento da Eficiência Energética - meta de médio a longo prazo**

Propõem-se as seguintes ações para aumento da eficiência energética a serem implantadas:

- Desenvolvimento de Estudos para otimização do bombeamento de Água nos Sistemas de Abastecimento;



- Concepção de sistemas de controle em que se concilie o mínimo consumo de energia elétrica e o nível ótimo da reservação de água do sistema;
- Operacionalização de um programa de manutenção preditiva, visando obter a conservação de energia e aumento da vida útil dos equipamentos.

- **Ações de Conscientização Ambiental – meta de curto prazo**

Além de proporcionar benefícios a toda população com seus resultados, as ações de conscientização ambiental são meios de obtenção de boa pontuação do município no ranking estadual do Programa Município Verde Azul.

Um bom período para realização de ações que visem a conscientização ambiental é próximo ao dia mundial da água em 22 de Março, além de outras datas, como o dia da árvore, início da primavera, etc, onde é possível realizar feiras em escolas, praças ou quadras com a participação de alunos das escolas do município e até mesmo de empresas que possuem políticas ambientais a serem seguidas.

- **Elevação da cobertura de atendimento – meta de curto, médio e longo prazo**

Visando acompanhar o crescimento populacional de Marapoama é que existe a necessidade de um redimensionamento da malha do município para atendimento das necessidades da população para consumo de água a médio e longo prazo. Ademais, caso necessário, sugere-se a expansão do horário do funcionamento dos poços existentes no município visando suprir a demanda populacional pelos próximos anos.

- **Programa de Melhoria Organizacional e Gerencial – meta de médio prazo**

Este programa é direcionado à visão estratégica da gestão do Titular dos Serviços, recebendo todos os projetos e respectivas ações destinadas à sua estruturação e ao seu aperfeiçoamento.

Para a realização deste programa, são propostos os seguintes projetos:



- Elaboração e implantação do Plano de Risco nas unidades operacionais.
 - Elaboração e implantação de sistema de qualidade.
 - Elaboração e implantação de projeto de manutenção preventiva de todas as unidades operacionais.
 - Implantação de sistema informatizado de indicadores visando o gerenciamento e controle interno.
 - Projeto de revisão comercial que compreende as atividades de cadastramento comercial de todos os clientes e implementação da atividade de caça fraude e de identificação de ligações clandestinas.
- **Ações para Divulgação e Conscientização sobre doenças de veiculação hídrica – meta de curto prazo**

As ações para Divulgação e Conscientização sobre doenças de veiculação hídrica devem contemplar a apresentação de palestras e elaboração de panfletos explicativos com linguagem acessível e apelo gráfico que chame a atenção do munícipe para a leitura do conteúdo, onde serão abordados conceitos básicos de saúde, os riscos de contaminação, a responsabilidade de cada munícipe e a informação das maneiras de prevenção das doenças. Através dessas atitudes acredita-se na redução dos casos de doenças de veiculação hídrica e da mortalidade infantil no município.

✓ **Esgotamento Sanitário**

- **Programa de Coleta de Óleos Usados – meta de curto a médio prazo**

O objetivo deste programa é recolher o óleo que os restaurantes, bares e lanchonetes geralmente descartam na rede coletora de esgoto e entregar para reciclagem em usinas de biocombustível ou empresas que realizam o seu beneficiamento. O acúmulo de óleos e gorduras nos encanamentos causa entupimentos, refluxo de esgoto e até rompimentos nas redes coletoras, causando transtornos à população, além de causar a poluição de córregos e rios.

- **Programa de Visitação à Estação de Tratamento de Esgoto – meta de curto prazo**



Este é um programa de educação ambiental voltado para as escolas do município. Os alunos visitam a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), onde recebem informações sobre os processos realizados e participam de atividades de conscientização com foco na valorização do uso racional de água.

- **Ações de Orientação da População sobre o Sistema de Esgotamento Sanitário – Meta de curto, médio e longo prazos**

Estas ações visam orientar a população para mudanças de atitudes erradas com relação ao sistema de esgotamento sanitário.

As ações que se propõe são palestras em escolas e distribuição de panfletos informativos, que podem ser distribuídos junto às contas de água.

Um importante assunto a ser abordado é a ocorrência de ligações irregulares de águas pluviais na rede coletora de esgoto que causam diversos transtornos no município, já que o sistema de esgotamento sanitário recebe um volume bem maior do que sua capacidade pode receber, podendo causar transbordamentos e refluxos do efluente.

Outro assunto a ser abordado é a importância da realização das ligações de esgoto, de modo que os esgotos possam ser afastados e dispostos de maneira adequada no meio ambiente, reduzindo a sua capacidade de deterioração dos corpos hídricos e conseqüentemente contribuindo para a melhoria da qualidade de água dos rios na região.

- **Elevação da cobertura de atendimento – meta de curto prazo**

É necessário que a infraestrutura urbana acompanhe o crescimento populacional, portanto a instalação de redes coletoras nos novos bairros, condomínios e loteamentos deverão ocorrer de maneira que seja possível atender adequadamente a demanda desses locais, gerando melhor qualidade de vida e do meio ambiente à população local.



- **Elevação da eficiência da ETE – meta de médio prazo**

Atualmente a ETE do município se encontra com boa eficiência no tratamento do esgoto, porém ao decorrer do tempo a tendência é que as lagoas fiquem assoreadas, comprometendo a eficiência do tratamento, portanto sugere-se que em médio prazo seja realizada a limpeza das lagoas da ETE do município, que irá aumentar novamente a qualidade do tratamento de esgoto. É necessário ainda um planejamento prévio de uma área para o recebimento do lodo de fundo das lagoas e o licenciamento ambiental do local.

- ✓ **Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos**

- **Ações para Divulgação e Conscientização sobre a Coleta Seletiva – meta de curto, médio e longo prazos**

O sucesso do sistema de coleta seletiva de um município depende da participação ativa de seus habitantes. Para que isso ocorra, a população, em todas as faixas etárias, deve possuir alto senso de responsabilidade sobre seu papel no processo de coleta e conhecimento sobre as vantagens socioambientais da reciclagem.

- **Apoio a Associação de Catadores – curto prazo**

Propõe-se o apoio da prefeitura com a associação, visando à melhoria da qualidade de vida desses catadores e a melhor organização do programa da coleta seletiva.

As ações para Divulgação e Conscientização sobre a coleta seletiva devem contemplar a apresentação de palestras e elaboração de panfletos explicativos com linguagem acessível e apelo gráfico que chame a atenção do munícipe para a leitura do conteúdo, onde serão abordados conceitos básicos da reciclagem, os benefícios da coleta seletiva, a responsabilidade de cada munícipe no trabalho de coleta, dicas para separar o material reciclável em casa e a informação dos dias e lugares que a coleta seletiva irá atender.

- **Projeto de Ecopontos - meta de curto prazo**



Este projeto visa a instalação de um ponto para entrega voluntária de resíduos sólidos, onde o munícipe que gera poderá destinar para esta área e de lá a prefeitura realizará a destinação adequada.

Este local pode ser adaptado em área da prefeitura onde haja funcionário e que seja trancada nos períodos noturnos e finais de semana.

O armazenamento temporário dos resíduos nesse Ecoponto poderá ser feito em caçambas de entulho, disponibilizadas pela prefeitura no local de entrega.

O funcionário da prefeitura que ficar responsável pelo controle de entrada e saída de veículos só permitirá a entrega de resíduos que não contenham lixo doméstico misturado e com volume de até um metro cúbico por veículo/dia.

Ao chegar com os resíduos, os depositantes deverão colocar os materiais separados em sua determinada Ala. (Materiais Recicláveis, Gesso, RCC, Madeiras, etc.).

- **Definição de regras para o transporte de resíduos sólidos – meta de curto prazo**

Os procedimentos de transporte dos resíduos permite reduzir as possibilidades de acidentes de percurso que prejudiquem o meio ambiente e ainda ajudam a evitar a destinação inadequada dos resíduos sólidos gerados.

- O transporte deve ser feito por meio de equipamento adequado, obedecendo às regulamentações pertinentes.
- O estado de conservação do equipamento de transporte deve ser tal que, durante o transporte, não permita vazamento ou derramamento do resíduo
- Os resíduos, durante o transporte, devem estar protegidos de intempéries, assim como devem estar devidamente acondicionados para evitar o seu espalhamento na via pública.
- Os resíduos não podem ser transportados juntamente com alimentos, medicamentos ou produtos destinados ao uso e/ou consumo humano ou animal, ou com embalagens destinadas a estes fins.



- O transporte de resíduos deve adotar como referência a ABNT-NBR 13221/2003 e atender à legislação ambiental específica (federal, estadual ou municipal), quando existente, bem como deve ser acompanhado de documento de controle ambiental previsto pelo órgão competente, devendo informar o tipo de acondicionamento.
- A descontaminação dos equipamentos de transporte deve ser de responsabilidade do gerador e deve ser realizada em local e sistema previamente autorizados pelo órgão de controle ambiental competente.

• Ações de Controle Quantitativo com Relação aos Resíduos Sólidos gerados no município – meta de médio prazo

Para um adequado manejo dos resíduos sólidos é de suma importância a realização de um controle com a correta e segura quantificação dos resíduos sólidos a serem tratados.

Para isso, deverá ser realizado um controle diário com o quantitativo de resíduos coletados e outras informações pertinentes ao manejo dos resíduos sólidos utilizando-se tabelas como a seguir apresentada.

É interessante que o município que não possui balança própria realize pesagem pelo menos duas vezes ao ano durante o período de 5 dias (segunda à sexta-feira) para conhecer a média de geração diária de resíduos sólidos do município. O mesmo controle serve para a coleta seletiva após sua implantação.

Planilha de controle - Coleta de resíduos							
Data	Km de saída	Km chegada ao aterro	Local de Recolhimento (setor ou bairros)	Quantidade pesada	Hora	Modelo e Placa do caminhão	Motorista

Tabela 21 – Planilha para controle de resíduos

Quanto aos outros resíduos coletados no município como é o caso dos pneus, pilhas e baterias, também é de suma importância realizar controle de número de viagens e tipos de veículos utilizados.



Planilha de controle - Coleta de pneus								
Data	Local de Recolhimento	Quantidade ex: 1 caminhão 6 m ³	Pneu de Trator (x)	Pneu de Caminhão (x)	Pneu de carro e moto (x)	Destino Final	Placa do Veículo transportador	Responsável pela informação

Tabela 22 – Planilha para controle de resíduos pneumáticos

Planilha de controle - Coleta de galhos e entulhos								
Data	Local de Recolhimento	Quantidade ex: 1 caminhão 6m ³	Galhos (x)	Entulhos de Construção (X)	Resíduos volumosos ex: sofá, armário (X)	Destino Final	Placa do Veículo transportador	Responsável pela informação

Tabela 23 – Planilha para controle de galhos e entulhos

- **Programa de Manutenção da Frota de Caminhões Coletores – meta de curto prazo**

Os veículos necessitam de manutenção frequentemente para não comprometer a qualidade da coleta. Para evitar problemas operacionais, considera-se que os caminhões devam ser substituídos após 10 anos da data de fabricação.

- **Programa de Renovação/Obtenção de Licenças Ambientais – Meta de curto prazo**

A Administração Municipal, através das secretarias e entidades competentes, deverá providenciar a renovação e obtenção das licenças ambientais dos sistemas de manejo dos resíduos sólidos em tempo hábil para que os mesmos estejam em permanente conformidade ambiental.

- **Projeto de Aproveitamento dos Resíduos Gerados pela Limpeza Pública - meta de médio a longo prazo.**

A maior parte dos resíduos gerados na limpeza pública (varrição, capina, poda) são formados por resíduos orgânicos que podem ser tratados no próprio município, evitando o simples descarte. Sugere-se que os resíduos orgânicos do sistema de



limpeza pública tenham um destino mais nobre, sendo destinados à compostagem para serem utilizados como adubo.

• **Projeto de Encerramento do Aterro em Valas após o término de sua vida útil**

Ao se aproximar o término da vida útil do aterro sanitário em valas utilizado para destinação final dos resíduos gerados no município, será necessário elaborar um Projeto de Encerramento que deverá atender as normas da CETESB e legislação vigente.

Para isso, o projeto deverá conter no mínimo as seguintes etapas:

- Realização de Levantamento do Histórico e Situação Atual da Área;
 - Execução de Levantamento Topográfico Planialtimétrico demonstrando em planta o uso do solo, das águas subterrâneas e das águas superficiais num raio mínimo de 200 m;
 - Realização de Investigação confirmatória com elaboração de relatório;
 - Investigação geológica, geotécnica e hidrogeológica;
 - Elaboração de Projeto de reconformação geométrica do maciço e proposição de cobertura final;
 - Desenvolvimento de Projeto de Sistema de drenagem, acumulação e tratamento de líquidos percolados;
 - Elaboração de Projeto de Sistema de drenagem de águas pluviais;
 - Desenvolvimento de Projeto de Sistema de drenagem de gases;
 - Elaboração de Plano de monitoramento geotécnico, de gases e das águas
 - Desenvolvimento de Projeto de Cobertura Vegetal e Isolamento físico e visual da área do aterro;
 - Elaboração de Projeto de Uso futuro da área;
 - Desenvolvimento de Cronograma de execução;
- **Projeto para Implantação de Solução Adequada de Destinação Final de Resíduos de Construção Civil com Estudo de Viabilidade – Meta de curto a médio prazo**

Esse projeto deverá primeiramente realizar um estudo de viabilidade quanto à implantação das alternativas possíveis. Posteriormente, deverá fornecer um arcabouço para a implantação da alternativa escolhida, seja em área da prefeitura ou



em área de um município parceiro, visando à destinação adequada dos resíduos da construção civil.

O projeto deverá seguir as legislações e normas técnicas aplicáveis de modo que seja possível a destinação dos resíduos de construção civil mais correta perante a legislação e de acordo com a realidade da prefeitura.

✓ **Manejo de Águas Pluviais Urbanas**

• **Programa de Universalização dos Serviços – meta de médio a longo prazo**

O conceito de universalização do serviço de drenagem urbana e manejo de águas pluviais pode ser entendido como a necessidade de garantir cobertura de microdrenagem em todo o perímetro urbano do município, ou seja, aumentar gradativamente o atendimento aos cidadãos, acompanhando o incremento populacional e da urbanização, permitindo o adequado manejo de águas pluviais e evitando problemas na ocasião de chuvas de maior intensidade.

• **Programas de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços – meta de médio prazo**

Estes programas denotam a estratégia de universalização do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais em termos qualitativos, ou seja, considerando ações voltadas para o aperfeiçoamento da infraestrutura já implantada no município.

No caso da drenagem urbana, especificamente, tendo em vista suas peculiaridades e riscos intrínsecos, o foco relaciona-se à prevenção e correção de problemas podendo assim ser aumentada a qualidade de prestação do serviço de manejo das águas da chuva no município.

• **Programa de Interação com a Comunidade- meta de curto, médio e longo prazo**

Este programa contempla uma estrutura de atendimento à comunidade, que recebe informações, críticas, sugestões, demandas e necessidades e as direciona aos



setores ou pessoal técnico pertinente. Isto pode ser via telefone, e-mail ou atendimento pessoal.

A população é orientada a informar sobre a ocorrência de problemas e necessidades, as quais são remetidas ao setor específico que terá atribuições sobre os sistemas de drenagem e as decisões serão tomadas havendo um nivelamento de situações, tais como casos emergenciais ou não emergenciais.

Por exemplo: se um bueiro estiver entupido causando o transbordamento de água da chuva em uma via, imediatamente recebida essa informação, haverá a definição de que tipo de ação será realizada pelo setor responsável, de ao menos executar a vistoria no local e a manutenção necessária para corrigir o problema de imediato, especialmente se a chuva persistir no momento. Pode ser um tipo de solicitação emergencial.

Ações tidas como não emergenciais, são adicionadas a um planejamento do setor operacional que prevê as atividades dentro de um cronograma específico, especialmente quando demande atividades de um grupo maior de técnicos, de máquinas e de investimentos.

- **Programa de Manutenção Preventiva e Corretiva – meta de médio prazo**

O presente programa visa ações para desassoreamento e manutenção dos sistemas de micro e de macrodrenagem, englobando atividades como desobstrução de córregos, rios, canais, bueiros, tubulações e outros dispositivos que compõem a microdrenagem e a macrodrenagem existente no território do município, dando prioridade aos pontos críticos levantados no plano.

- **Manutenção Preventiva – meta de curto, médio e longo prazos**

Uma das ações de manutenção preventiva prevê remoção de detritos, tais como areia, pedregulhos, rochas, resíduos sólidos, restos de vegetação, etc., os quais são depositados e carregados ao longo do sistema de drenagem.

Devem-se priorizar pontos da micro e da macrodrenagem onde esses materiais e detritos causem a obstrução da passagem das águas pluviais em períodos de



chuvas intensas, podendo ser causa de possíveis problemas no escoamento das vazões desses volumes de chuvas. É muito importante que as manutenções sejam planejadas antes do período chuvoso da região.

A programação de manutenção preventiva deverá ser elaborada o quanto antes, em curto prazo. Em caráter imediato, pode-se realizar um aumento gradativo da programação de manutenção, prevendo primeiramente o atendimento aos locais mais críticos da micro e da macrodrenagem.

Este trabalho deverá garantir a manutenção preventiva da rede de microdrenagem pluvial e seus dispositivos de coleta, ao menos 1 vez por ano. Caso ocorram pontos de alagamentos isolados em locais onde a manutenção preventiva foi realizada de forma adequada, devem-se realizar estudos complementares, como por exemplo, verificação se a rede está ou não subdimensionada.

O ideal é realizar a manutenção preventiva dos sistemas de macrodrenagem, em sua totalidade, em um ciclo de triênios, ou, por decisão da municipalidade ao menos da macrodrenagem que está inserida no perímetro urbano e dos locais mais problemáticos quanto a inundações ou enchentes que atingem populações.

- **Manutenção Corretiva - meta de curto, médio e longo prazos**

O Programa de Interação com a Comunidade dará suporte ao presente programa de manutenção corretiva, pois em geral, será a própria população que efetuará reclamações e ajudará o setor responsável pela drenagem a identificar problemas frequentes.

Problemas como: quebras em dispositivos coletores (bocas-de-lobo, caixas de passagem, tubulações, etc.), locais com inundações frequentes, descumprimento de legislação relativa à ocupação de áreas sujeitas à inundação, ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem e disposição inadequada de resíduos sólidos no sistema de drenagem, entre outras ocorrências.

Deverá ser realizado um cadastro de solicitações de reparos, planejamento e controle de execução das ordens de serviço para atendimento aos problemas identificados através de um cronograma. Este cadastro deverá auxiliar na



verificação da eficiência do sistema de microdrenagem principalmente no que se refere à diminuição gradativa dos problemas localizados.

Quando for constatada qualquer necessidade de manutenção imediata ou emergencial do sistema (corretiva) o setor responsável deve procurar realizá-la o mais rápido possível evitando problemas socioeconômicos oriundos da má eficiência do sistema de drenagem pluvial e evitando descontentamento da população em relação à administração pública.

- **Programa de Educação Ambiental e Sustentabilidade – Meta de curto, médio e longo prazos**

Os temas relacionados aos sistemas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais são multidisciplinares e abrangentes. O adequado atendimento do sistema à população e o cumprimento das metas estabelecidas ao município necessitam da participação efetiva da população e não só de ações eficazes do operador e gestor do sistema.

A educação possibilita a atuação em todas as faixas etárias da comunidade todas as classes e grupos sociais, traz resultados imediatos, de médio e longo prazo.

A educação ambiental no âmbito da drenagem urbana tem como objetivo o aprimoramento do conhecimento e, uma mudança de hábitos e atitudes, valores e comportamento relacionados aos espaços urbanos. Também estudar e desenvolver a relação homem – água – bacias hidrográficas, conhecer e fomentar a preservação dos ecossistemas e envolvimento das pessoas com princípios de saúde ambiental e preservação do que é comunitário.

O estabelecimento de programas educativos e informativos parte do pressuposto de que é fundamental a participação da sociedade, enquanto responsável por transformar a realidade em que vive, colocando em suas próprias mãos a possibilidade de agir, assumindo o compromisso com uma nova atitude em favor de uma cidade saudável.

As ações a serem adotadas pelo Poder Público Municipal devem ser voltadas a todos os grupos que tenham alguma participação no ciclo que envolve o espaço urbano e a ocupação das bacias hidrográficas, ou seja, o município todo. Devem



adotar perspectivas de trabalhar com foco na eliminação do lançamento de resíduos sólidos nas galerias pluviais e nos rios, eliminação do lançamento de esgotos nesses locais, na prevenção (não sujar) e na busca da qualidade dos serviços prestados evitando problemas como deslizamentos, inundações, enchentes e a degradação do meio ambiente.

Deverão ser desenvolvidas de forma contínua campanhas de educação ambiental e de sustentabilidade visando à participação de todos os grupos do município, em especial:

- Os gestores e fiscalizadores municipais;
- Os trabalhadores que atuam na limpeza pública e no manejo de resíduos sólidos, bem como nos serviços de esgoto;
- As escolas municipais;
- Órgãos ligados ao meio ambiente e agricultura;
- Organizações não governamentais; líderes comunitários, associações de moradores e bairros, associações de idosos, etc.
- Indústrias da região;
- Comitê(s) de bacia hidrográfica;

O Programa de Educação Ambiental e de Sustentabilidade compreende diversas modalidades e ações, tais como: campanhas, palestras, oficinas, reuniões públicas, eventos em datas comemorativas do município e/ou em datas simbólicas ao meio ambiente.

Para que os objetivos sejam atingidos e o público seja tocado é fundamental que a educação ambiental tenha um caráter permanente e não se restrinja a campanhas esporádicas. Deve-se ter o acompanhamento e incentivo da administração municipal, mesmo quando as iniciativas de educação e as campanhas partirem de organizações externas.

- **Recuperação das Áreas de Preservação Permanente degradadas - Meta de curto, médio e longo prazo (permanente)**



Para reduzir o assoreamento dos cursos de água presentes no município é necessário realizar a recomposição das APPs dos córregos, para isso sugere-se o levantamento das áreas mais suscetíveis a erosões e a partir desses dados, montar um cronograma de ações visando o reflorestamento das APPs e conseqüentemente a diminuição dos pontos de erosão e assoreamento presentes no município.

- **Programa de Melhoria Organizacional e Gerencial - meta de médio prazo**

Este programa é direcionado à visão estratégica da gestão do titular dos serviços, com base em ações destinadas à sua estruturação e ao seu aperfeiçoamento.

Para sua implementação, propõe-se as seguintes ações:

- Reestruturação Organizacional para atendimento ao sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais;
- Elaboração de Cadastro Técnico efetivo do Sistema de Microdrenagem Urbana;
- Elaboração de um Manual Municipal de Diretrizes Básicas para Projetos de Drenagem Urbana;
- Implantar Sistema de Previsão e Alerta.

Salienta-se que os presentes programas permitirão o funcionamento adequado do sistema, a evolução sustentável da urbanização e garante os preceitos básicos da Lei Federal nº 11.445/2007.

7.3. Ações de Emergências e Contingências

Considerando que os assuntos abordados por este plano podem sofrer diversas situações imprevisíveis de um momento para o outro, discorrem-se abaixo algumas das situações de emergências com as respectivas ações de contingências para serem executadas.

- ✓ **Contaminação das águas de abastecimento por vazamentos nas tubulações**

A tubulação de abastecimento de água do município se encontra em boas condições, porém diversos fatores podem acarretar em risco de contaminação das águas de abastecimentos (como pontos com pressão elevada), conseqüentemente



comprometendo a saúde dos cidadãos. Em casos de contaminação das águas de abastecimento, assim que constatado o problema, recomenda-se o corte dos serviços de água no setor em que ocorreu o problema e sua correção. Assim que finalizados os trabalhos, voltar a disponibilizar a água.

- ✓ Ocasões que houver falta de água nas residências

Os poços existentes para abastecimento de água na cidade são suficientes, porém caso haja futuramente uma diminuição do nível de água do aquífero, correndo o risco de principalmente em horários de picos muito elevados ou dias de calor intenso haver falta de água. Para essas ocasiões recomenda-se, assim que constatado o problema, executar o racionamento nas residências carentes de água para minimizar o problema.

- ✓ Volume de esgoto excedente à capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgoto.

Sabe-se que existe lançamento de águas pluviais na rede coletora de esgoto, portanto em chuvas intensas existe aumento considerável do esgoto que chega até a estação de tratamento de esgoto, nesses dias existe o risco de exceder a capacidade de tratamento da ETE do município. Nesses casos recomenda-se a aquisição de um tanque de equalização, para armazenar o esgoto excedente para posterior tratamento.

- ✓ Demanda maior que a capacidade da estação elevatória de esgoto.

Sabe-se que existem lançamentos de águas pluviais na rede coletora de esgoto, portanto em chuvas intensas existe aumento considerável do volume de esgoto na estação elevatória de esgoto. Conseqüentemente existe grande risco da capacidade da estação elevatória de esgoto ser excedida. Para tal, recomenda-se a instalação de tanques de equalização, para armazenar o esgoto excedente para posterior bombeamento.

- ✓ Sinistros envolvendo excedente de águas pluviais



Por conta dos problemas citados sobre os pontos da cidade sem sistema de drenagem, existem riscos de ocorrência de erosões, enxurradas e uma série de consequências que exigem atendimentos emergenciais. Para essas ocasiões, recomenda-se o treinamento dos integrantes da defesa civil, para atuarem em conjunto com os bombeiros em situações de emergência. Recomenda-se ainda a aquisição de equipamentos considerados fundamentais no atendimento de emergências como coletes salva-vidas e bóias.

✓ **Sistema de Previsão e Alerta**

Deverá ser implantado e mantido pela Defesa Civil Municipal em parceria com a Prefeitura Municipal um sistema de previsão e alerta hidrometeorológico, que permitirá o monitoramento, em tempo real, da intensidade das chuvas.

A implantação, manutenção e operação do sistema deverão ficar a cargo da Defesa Civil Municipal, por esta apresentar capacidade para tomar as devidas ações referentes a situações extremas, como no caso de inundações e enchentes.

Os Sistemas de Previsão e Alerta de Desastres Naturais são ferramentas fundamentais tanto para a tomada de ações preventivas como também para identificação de áreas vulneráveis a inundações e deslizamentos, além da conscientização da população sobre a localização e risco destas áreas.

7.4. Programa de Investimentos

✓ **Abastecimento de Água**

- **Modernização dos hidrômetros existentes, substituindo por novos aqueles instalados com mais de 10 anos – curto e longo prazo**

Não existem dados suficientemente confiáveis para afirmar quantos hidrômetros existentes na cidade de Marapoama ultrapassam a idade de 10 anos, entretanto, estima-se que aproximadamente 22% desses equipamentos já ultrapassem esse tempo de utilização.



Assim sendo, o número de hidrômetros que deverão ser substituídos poderá ser obtido da seguinte forma:

Total de hidrômetros instalados..... 938 unidades

Total de hidrômetros a serem substituídos já em curto prazo..... 206 unidades

Preço data base 2016:

$$V = 206 * R\$ 84,46 = R\$ 17.398,76$$

Total de hidrômetros a serem substituídos em longo prazo..... 938 unidades

Preço data base 2016:

$$V = 938 * R\$ 84,46 = R\$ 79.598,68$$

Destarte, valor para os serviços com reajuste anual SINAPE – taxa 4,96 aa:

Valor do serviço para 2017 R\$ 18.261,73

Valor do serviço para 2027 R\$ 135.571,34

- Contratação de responsável para realizar a leitura dos hidrômetros em Marapoama – curto prazo

Sugere-se a contratação de um funcionário encarregado de ler as marcações de consumo de água no município visto que a falta dessa leitura e, por consequência, a falta de uma estrutura tarifária, acarreta em um maior consumo de água por parte da população exigindo grande investimento da prefeitura para os processos de captação, tratamento e distribuição de água no município. Por conta do alto investimento mensal e da pequena taxa cobrada dos munícipes, a arrecadação é menor que os gastos no sistema.

Custos de operação	
Investimentos	Custos mensais
Contratação de leiturista	R\$ 1.200,00

Tabela 24 – Custos total de operação / EGATI (2016)

- ..Instalação de hidrômetros nas saídas dos poços – curto prazo



O município atualmente não possui macromedição, portanto sugere-se a instalação de tais equipamentos com o objetivo de se obter um maior controle da produção de água e das perdas nas tubulações.

O valor para instalação de hidrômetros nas saídas dos poços é R\$ 4.000,00 cada, com data base 2016, totalizando um valor de R\$ 20.000,00 para a instalação de hidrômetros nos 05 poços do município.

Valor do serviço para 2017 R\$ 20.992,00

- ..Monitoramento das redes de distribuição – curto prazo

Propõe-se o monitoramento constante da tubulação através do equipamento Geofone Eletrônico para identificação da necessidade de reparos na rede, além da manutenção contínua.

Valor para aquisição de um aparelho Geofone 2017.....R\$ 12.118,26

- Aumento da rede de distribuição de água potável e ligações domiciliares, para acompanhamento do crescimento populacional – curto, médio e longo prazo

Esse aumento está diretamente ligado à evolução populacional ao longo dos anos, entretanto, necessário se faz partir de alguns pressupostos para bem orientar os investimentos. Dessa forma considera-se:

- Uma unidade familiar a cada 3 habitantes.
- A cada unidade familiar se pressupõe uma ligação domiciliar de água.
- Admite-se que cada unidade familiar ocupe um terreno com frente de 10 metros, sendo que, a cada terreno será acrescido 40% do valor obtido para compensação em redes adutoras.
- Será computado um percentual de 50% do valor obtido no cálculo do investimento em cada unidade familiar para custeio de investimentos em equipamentos na rede como um todo (registros, conexões, ventosas e outros).



- Os preços apresentados como custos de uma unidade familiar para abastecimento de água estão baseados no mercado desses materiais com data base de 2016.

Cálculo dos valores da cada unidade familiar, para abastecimento de água:

Ligação de água (cavalete + hidrômetro)	R\$ 99,37
Rede de distribuição diâmetro 2 ½": 10m * R\$ 38,50/m.....	R\$424,00
Taxa de compensação para rede adutora.....0,4* R\$523,00-	R\$ 209,20
Taxa de compensação equip./ conexões.....0,5* R\$732,00-	R\$ 366,00
Total.....	R\$ 1098,57

Com base nas considerações adotadas estima-se o número de unidades familiares ano a ano como demonstra a tabela abaixo.

Ano	Acrécimo Populacional (hab.)	Nº Unidade Familiar
2014	71	24
2015	74	25
2016	78	26
2017	83	28
2018	87	29
2019	91	30
2020	96	32
2021	101	34
2022	105	35
2023	110	37
2024	114	38
2025	120	40
2026	125	42
2027	130	43
2028	135	45
2029	141	47
2030	147	49
2031	153	51
2032	159	53
2033	165	55
2034	172	57
2035	179	60

Tabela 29 - Cálculo de unidades familiares por ano / EGATI (2016)



Com o cálculo das unidades familiares ao longo do horizonte do Plano, e tendo já calculado os valores correspondentes ao custo de cada unidade, obtêm-se os valores anuais de investimento no setor de Abastecimento Público. A Tabela abaixo relaciona os investimentos em água para abastecimento por ano.

Ano	Acréscimo Populacional (hab.)	Nº Unidade Familiar	Custo/unid	Custo/ano
2016	78	26	R\$ 1.209,33	R\$ 31.442,54
2017	83	28	R\$ 1.268,83	R\$ 35.527,17
2018	87	29	R\$ 1.331,25	R\$ 38.606,36
2019	91	30	R\$ 1.396,75	R\$ 41.902,54
2020	96	32	R\$ 1.465,47	R\$ 46.895,09
2021	101	34	R\$ 1.537,57	R\$ 52.277,48
2022	105	35	R\$ 1.613,22	R\$ 56.462,75
2023	110	37	R\$ 1.692,59	R\$ 62.625,90
2024	114	38	R\$ 1.775,87	R\$ 67.482,96
2025	120	40	R\$ 1.863,24	R\$ 74.529,61
2026	125	42	R\$ 1.954,91	R\$ 82.106,29
2027	130	43	R\$ 2.051,09	R\$ 88.197,01
2028	135	45	R\$ 2.152,01	R\$ 96.840,32
2029	141	47	R\$ 2.257,89	R\$ 106.120,63
2030	147	49	R\$ 2.368,97	R\$ 116.079,71
2031	153	51	R\$ 2.485,53	R\$ 126.761,89
2032	159	53	R\$ 2.607,82	R\$ 138.214,20
2033	165	55	R\$ 2.736,12	R\$ 150.486,58
2034	172	57	R\$ 2.870,74	R\$ 163.632,00
2035	179	60	R\$ 3.011,98	R\$ 180.718,62

Tabela 30 - Investimentos em água para abastecimento por ano / EGATI (2016)

- Outorga junto ao Órgão Fiscalizador (DAEE) dos 05 poços tubulares existentes no Município, que fazem o fornecimento de água para abastecimento – curto prazo

Os poços deverão atender o que preconiza o Decreto Lei nº 32.955 de 7 de Fevereiro de 1991, que Regulamenta a Lei nº 6.134 de 02 de Junho de 1988, bem como a Resolução Conjunta SMA/SERHS/SES nº 3 de 21 de Junho de 2006.

O valor atribuído a cada outorga de poço, inclusive acompanhamento até a publicação da outorga pelo órgão Fiscalizador, é de R\$ 20.000,00, preço base de 2016.



Os 05 poços a serem Outorgados pelo órgão Fiscalizador deverão estar completos entre 2017 e 2019

Valores em 2017: 1 Outorga = R\$ 20.992,00

Valores em 2018: 2 Outorgas = R\$ 44.066,40

Valores em 2019: 2 Outorgas = R\$ 46.252,10

- Estudo de Viabilidade Econômica para Concessão dos Serviços de Saneamento Básico – curto prazo

Devido às deficiências na prestação dos serviços de saneamento básico à população do município de Marapoama, entende-se que este Estudo irá balizar a prefeitura a tomar a melhor e mais viável decisão com relação à possibilidade de adotar a concessão destes serviços tão importantes para manutenção da saúde pública.

Tal Estudo deverá ser realizado considerando o abastecimento público de água, o esgotamento sanitário e o manejo e destinação final dos resíduos sólidos urbanos. Deverá ainda, considerar todos os aspectos econômicos e impactos à sociedade do município.

Valor do serviço para 2018 R\$ 28.643,16

- Custos totais - Sistema de abastecimento de água

Custos totais finais				
Sistema de abastecimento de água				
Investimentos	Prazos			Total
	Curto	Médio	Longo	
Modernização dos hidrômetros existentes, substituindo por novos aqueles instalados com mais de 10 anos	R\$ 18.261,73	-	R\$ 135.571,34	R\$ 153.833,07
Instalação de hidrômetros nas saídas dos poços	R\$ 20.992,00	-	-	R\$ 20.992,00
Aquisição de um aparelho Geofone	R\$ 12.118,26	-	-	R\$ 12.118,26
Aumento da rede de distribuição de água para acompanhamento do crescimento populacional	R\$ 147.478,62	R\$ 360.273,80	R\$ 1.249.157,25	R\$ 1.756.909,66



Outorga junto ao Órgão Fiscalizador (DAEE) dos 05 poços tubulares existentes no Município	R\$ 111.310,50	-	-	R\$ 111.310,50
Estudo de Viabilidade Econômica para Concessão dos Serviços de Saneamento Básico.	R\$ 28.643,16	-	-	R\$ 28.643,16
Total - Sistema de abastecimento de água				R\$ 2.083.806,65

Tabela 27 - Total de investimentos no sistema de abastecimento de água / EGATI (2016)

Custos de operação	
Investimentos	Custos mensais
Contratação de leiturista	R\$ 1.200,00

Tabela 28 – Custos total de operação / EGATI (2016)

✓ **Esgotamento Sanitário**

- Adequação da rede de captação, afastamento de esgoto sanitário e ligações domiciliares para acompanhamento do crescimento populacional – curto, médio e longo prazo

Diretamente ligada à evolução populacional, as adequações do sistema ao longo do horizonte do Plano se faz necessário partir de alguns pressupostos para orientar os investimentos. Dessa forma considera-se que:

- Uma unidade familiar a cada 3 habitantes;
- A cada unidade familiar se pressupõe 1 (uma) ligação de esgoto;
- Cada unidade familiar ocupe um terreno com frente de 10 (dez) metros, sendo que, a cada terreno será acrescido 40% do valor obtido para compensação em redes coletoras e emissários;
- Será computado um percentual de 50% do valor obtido no cálculo do investimento em cada unidade familiar para custeio de investimentos em equipamentos na rede como um todo (conexões, poços de visita, bombas de recalque de esgoto e outros);



- Os preços apresentados como custos de uma unidade familiar para coleta e afastamento do esgoto estão baseados no mercado desses materiais, com data base de 2014.

Para cada unidade familiar as ligações de esgoto são:

Rede coletora 4": 10m

Taxa de compensação p/ emissário - 40%

Taxa de compensação equipamentos - 50%

Custo Total: R\$ 920,00

Com o cálculo das unidades familiares ao longo do horizonte do Plano, e tendo já calculado os valores correspondentes ao custo de cada unidade, pode-se obter os valores de investimento anual nesse setor.

Ano	Acréscimo Populacional (hab.)	Nº Unidade Familiar	Custo/unid	Custo/ano
2016	78	26	R\$ 1.115,68	R\$ 29.007,72
2017	83	28	R\$ 1.170,57	R\$ 32.776,05
2018	87	29	R\$ 1.228,17	R\$ 35.616,80
2019	91	30	R\$ 1.288,59	R\$ 38.657,74
2020	96	32	R\$ 1.351,99	R\$ 43.263,68
2021	101	34	R\$ 1.418,51	R\$ 48.229,27
2022	105	35	R\$ 1.488,30	R\$ 52.090,44
2023	110	37	R\$ 1.561,52	R\$ 57.776,34
2024	114	38	R\$ 1.638,35	R\$ 62.257,28
2025	120	40	R\$ 1.718,96	R\$ 68.758,25
2026	125	42	R\$ 1.803,53	R\$ 75.748,22
2027	130	43	R\$ 1.892,26	R\$ 81.367,29
2028	135	45	R\$ 1.985,36	R\$ 89.341,29
2029	141	47	R\$ 2.083,04	R\$ 97.902,96
2030	147	49	R\$ 2.185,53	R\$ 107.090,84
2031	153	51	R\$ 2.293,06	R\$ 116.945,82
2032	159	53	R\$ 2.405,87	R\$ 127.511,31
2033	165	55	R\$ 2.524,24	R\$ 138.833,35
2034	172	57	R\$ 2.648,44	R\$ 150.960,82
2035	179	60	R\$ 2.778,74	R\$ 166.724,31

Tabela 31 - Investimentos em coleta e afastamento de esgoto por ano / EGATI (2016)



- **Fiscalização da contribuição de águas pluviais na rede de esgoto – curto prazo**

É importante que o município realize a fiscalização em todos os imóveis para identificar a presença de ligações irregulares e a quantidade de coletores que recebem águas pluviais.

Para isso, sugere-se que o mesmo funcionário que realiza a leitura faça esse levantamento, não gerando despesas adicionais para este serviço.

- **Limpeza e recuperação da ETE – longo prazo**

Em relação à limpeza e recuperação da ETE, pode-se dizer que apesar de estar funcionando com eficiência até o momento, a mesma já se encontra em funcionamento há alguns anos. Portanto, será necessário em prazo longo, realizar o desassoreamento das lagoas, principalmente da anaeróbia devido o aumento populacional e conseqüentemente do volume de efluente da cidade.

O valor obtido no mercado para recuperação ETE de Marapoama, com serviços de desassoreamento das lagoas e materiais externos, com data base de 2016 foi de R\$ 480.000,00.

Esse valor pode ser distribuído entre os anos de 2026 e 2027 com reajuste anual SINAPE – taxa 4,96 aa.

Valor dos serviços em 2026R\$ 389.447,98

Valor dos serviços em 2027R\$ 408.764,60

- **Troca de, aproximadamente, 3.000 metros de emissário – curto prazo**

De acordo com informações da prefeitura o emissário do município de Marapoama encontra-se com o estado de conservação comprometido, apresentando constantes vazamentos e até mesmo rupturas. Sendo assim, torna-se necessária a troca dessa tubulação evitando o risco de contaminação do solo e dos lençóis freáticos locais.



Cálculo dos gastos com a substituição da antiga rede de esgoto com base no preço de 2016:

Total: 3.000 metros de extensão de emissário a ser substituído x R\$ 245,00/ barra de 6 metros = R\$ 122.500,00.

Valor dos serviços para 2018.....R\$ 134.953,36

- Custos totais - Sistema de esgoto

Custos totais finais				
Sistema de esgoto				
Investimentos	Prazos			Total
	Curto	Médio	Longo	
Adequação da rede de captação, afastamento de esgoto sanitário para acompanhamento do crescimento populacional	R\$ 136.058,31	R\$ 332.375,26	R\$ 1.152.426,22	R\$ 1.620.859,79
Limpeza e recuperação da ETE	-	-	R\$ 798.212,58	R\$ 798.212,58
Troca de 3.000 metros de emissário	R\$ 134.953,36	-	-	R\$ 134.953,36
Total - Sistema de esgoto				R\$ 2.554.025,73

Tabela 32 – Total de investimentos no sistema de esgoto / EGATI (2016)

✓ Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos

- Implantação de coleta seletiva no município – curto prazo

Com a crescente demanda populacional e a industrialização de produtos, se faz necessário investimentos para implantação de coleta seletiva, para que o município cresça sustentavelmente. Porém, a prefeitura não possui caminhão e nem centro de triagem para a coleta seletiva no município, tornando necessária a aquisição de um caminhão gaiola e a construção de um centro de triagem.



Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Subtotal (R\$)
Construção do barracão	serviço	1	200.000,00	200.000,00
Refeitório / Vestiários	m ²	50	822,76	41.138,00
Cercamento (alambrado)	m	304	45,00	13.680,00
Mudas de Sansão do Campo	uni	608	0,50	304,00
Balança mecânica com capacidade para 1.000 kg	uni	1	2.500,00	2.500,00
Prensa deitada	uni	1	8.000,00	8.000,00
Silos e Mesas	uni	1	2.500,00	2.500,00
Caminhão Gaiola	uni	1	180.000,00	180.000,00
Total				448.122,00

Tabela 33 – Valores para implantação de um centro de triagem com data base 2016

A tabela abaixo abrange os custos mensais para a operação da coleta seletiva e do centro de triagem.

Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Subtotal (R\$)
Motorista de caminhão	uni	1	2.000,00	2.000,00
Coletor	uni	2	1.817,46	3.634,92
Guarda	uni	1	1.800,00	1.800,00
Serviços diversos	uni	2	1.527,86	3.055,72
Caminhão de coleta	-	-	-	95,00
Manutenção	-	-	-	1.000,00
Gastos administrativos	-	-	-	1.000,00
Total				12.585,64

Tabela 34 – Investimentos mensais com uma equipe de coleta de resíduos para o município

Valor dos serviços para 2019R\$ 518.164,59

- Incentivar a recuperação de recicláveis e a segregação do lixo para coleta seletiva – curto prazo

Para que a coleta seletiva seja um caso de sucesso no município, é imprescindível o incentivo para a recuperação de recicláveis e a separação correta dos resíduos sólidos.

A qualidade da operação da coleta e transporte de resíduos depende da forma adequada do seu acondicionamento, armazenamento e da disposição dos resíduos



no local, dia e horários estabelecidos pelo órgão de limpeza urbana para a coleta. A população tem, portanto, participação decisiva nesta operação, tornando necessária a realização de ações que incentivem a população a realizar a segregação dos materiais recicláveis.

Para maior conscientização dos munícipes, são necessárias ações de educação ambiental e conscientização em todas as faixas etárias, como palestras nas escolas, elaboração de panfletos com orientações a respeito da disposição de todos os tipos de resíduos sólidos gerados no município, eventos de educação ambiental e incentivos para ações ambientalmente corretas.

Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Subtotal (R\$)
Panfletos Resíduos Recicláveis	uni	1.800	0,20	360,00
Panfletos RCC	uni	1.800	0,20	360,00
Panfletos Resíduos Volumosos	uni	1.800	0,20	360,00
Panfletos Resíduos Perigosos	uni	1.800	0,20	360,00
Cartilhas	uni	1.800	7,00	12.600,00
Ações com Stand em eventos	-	-	250,00	250,00
Ações de divulgação dos programas de educação ambiental	-	-	13.400,00	13.400,00
Palestras de conscientização em escolas e eventos agrícolas	uni	10	500,00	5.000,00
Total				R\$ 32.690,00

Tabela 35 - Custos previstos para desenvolvimento de projetos e ações de conscientização ambiental sobre a Coleta Seletiva

Valor dos serviços para 2019R\$ 37.799,52

- Implantação de usina de reciclagem de resíduos da construção civil – médio prazo

Uma boa opção para a melhoria na destinação dos resíduos da construção civil é a implantação de uma usina de reciclagem, na mesma área do centro de triagem, aproveitando assim a área da prefeitura, o cercamento e funcionários empregados na vigia e limpeza do centro de triagem. Através de uma usina, os resíduos triturados seriam mais adequados para a manutenção das estradas do município,



além de aumentar o aproveitamento do entulho triturado. A partir dessa opção, o entulho após triturado poderia ser comercializado, gerando assim receita para o município.

O valor estimado, com data base 2016, é de R\$ 560.000,00 para aquisição de usina para processamento dos resíduos e R\$ 190.000,00 para aquisição de uma pá-carregadeira, totalizando R\$ 750.000,00.

Destarte:

Valor dos serviços para 2022.....R\$ 867.226,87

- **Aquisição de caminhão compactador – curto prazo**

A respeito da coleta convencional em Marapoama, o município conta com apenas um caminhão compactador para realizar a coleta do lixo doméstico, não tendo nenhum de reserva. Neste sentido torna-se necessária a aquisição de mais um caminhão com caçamba compactadora para ser utilizado caso o atual veículo precise de manutenções.

O valor obtido no mercado para a aquisição do veículo, com data base 2016 foi de R\$180.000,00.

Valor dos serviços em 2018R\$ 198.298,82

- **Implantação de novo aterro em valas para resíduos de origem doméstica – curto prazo**

O aterro em valas, atualmente utilizado para deposição dos resíduos sólidos do município tem previsão de completar totalmente sua capacidade de armazenamento em aproximadamente 1 ano, em 2017, porém, devido ao aumento populacional, o consumo excessivo de produtos industrializados e a falta de conscientização da população podem levar à diminuição deste tempo previsto.



Assim, as obras de implantação de um novo aterro devem ser finalizadas no máximo até o final de 2017, podendo esta previsão ser antecipada se a utilização da área do aterro atual não for bem administrada e se a população aumentar consideravelmente a geração per capita de lixo.

A tabela abaixo descreve o custo aproximado para implantação de um aterro em valas.

Descrição	Unid.	Quant.	Preço Unit. R\$	Sub - Total R\$
Portaria	m ²	9	822,76	7.404,84
Sala de Pesagem	m ²	7	822,76	5.759,32
Balança	uni	1	70.000,00	70.000,00
W.C	m ²	5	822,76	4113,80
Alambrados	m	1110	45,00	49.950,00
Mudas de Sansão do campo	uni	2200	0,20	440,00
Eucalipto Citriodora	uni	2200	0,30	660,00
Poço de Monitoramento	uni	1	20.000,00	20.000,00
Retroescavadeira	uni	1	180.000,00	180.000,00
Total Geral				R\$ 338.327,96

Tabela 36 - Custos de implantação de aterro sanitário em valas

Apesar de não ser exigida para aterros com sistema de valas, foi prevista a implantação de 1 poço de monitoramento para checagem da qualidade das águas subterrâneas.

As análises de qualidade da água subterrânea podem ser executadas de acordo com a disponibilidade de recursos da prefeitura, desde que seja realizada no mínimo 1 vez por ano e todas as vezes que forem requeridas pelos órgãos fiscalizadores.

O custo de análise da qualidade das águas subterrâneas, com base no ano de 2016, é em média de R\$2.500,00, variando em função dos parâmetros medidos.

De acordo com a NBR 13.896/1997, o órgão de controle ambiental poderá exigir que sejam implantadas medidas de proteção ambiental de acordo com o coeficiente de permeabilidade do solo da área de implantação. Caso seja exigida a



utilização de mantas PEAD, o custo do aterro orçado na tabela acima sofreria um ajuste de R\$ 18,09 por metro quadrado.

A Tabela a seguir abrange os custos mensais de operação de um aterro sanitário em valas.

Descrição	Unid.	Quant.	Preço Unit. R\$	Sub - Total R\$
Operador de Máquina	uni	1	2.000,00	2.000,00
Guarda	uni	2	1.800,00	3.600,00
Consumo Diesel (retro)	h	60	35,25	2.115,00
Auxiliar Geral	uni	1	1.527,86	1.527,86
Manutenções com Equipamentos	uni	-	-	1.000,00
Gastos administração	uni	-	-	1.000,00
Total Geral				R\$11.242,86
OBS: Os preços apresentados na tabela tem data base em Janeiro/2014. O valor apontado no item manutenção foi adotado prevendo-se certa regularidade na necessidade de manutenções, porém o valor deve variar de acordo com a necessidade das mesmas.				

Tabela 37 - Custos mensais de operação de um aterro sanitário em valas

Valor dos serviços em 2017R\$ 355.109,02

- Encerramento do aterro em valas - curto prazo

Visto que o atual aterro em valas do município se encontra no fim da sua vida útil é que torna-se necessário o seu encerramento assim que a sua capacidade for esgotada. O valor obtido no mercado para realizar o encerramento, com data base 2016, é de R\$ 90.360,00.

Valor dos serviços em 2019R\$ 104.483,49



- **Serviços de Fiscalização e Controle de entrada e saída no aterro em valas – curto prazo**

Para inibir a queima dos resíduos volumosos e resíduos da limpeza pública como os galhos provenientes de poda, propõe-se a criação de serviços de fiscalização no município; a ativação de serviço de portaria para controle da entrada e saída de veículos e pessoas no aterro e a presença de guarda noturno no aterro municipal. Os custos referentes à essa ação se encontram no item acima.

- **Aumento da cobertura da coleta dos resíduos da zona rural – curto prazo**

Atualmente a coleta de resíduos sólidos atende um assentamento localizado na área rural do município, com isso os moradores das demais áreas rurais realizam a deposição inadequada dos resíduos gerados ocasionando problemas ambientais para o município, como poluição dos rios e aquíferos.

Para a resolução desse problema, o município implantará ecopontos distribuídos estrategicamente nas áreas rurais. Uma vez por semana a prefeitura fará a coleta dos ecopontos e dará a destinação correta conforme materiais descartados.

Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Subtotal (R\$)
Lixeira de grande porte	uni	4	1.500,00	6.000,00
Total				R\$6.000,00

Tabela 38 - Custos para maior abrangência da coleta dos resíduos rurais

Valor dos serviços em 2017R\$ 6.297,60

- **Programa de regras para o transporte de resíduos sólidos - curto prazo**

A prefeitura deverá implantar um programa de procedimentos e regras para o transporte dos resíduos sólidos, levando em consideração sua característica e destinação adequada. Tal ação deverá ser realizada e monitorada pelo órgão ambiental municipal.

- **Programa de Renovação/Obtenção de Licenças ambientais - curto prazo**



A administração deverá implantar um sistema que conste a necessidade e os prazos de renovação/obtenção de licenças ambientais dos sistemas de manejo de resíduos sólidos, esses licenciamentos devem ser executados por funcionários da própria prefeitura, estando os investimentos necessários inclusos na folha de pagamento do município.

- Manter a regularidade na limpeza pública

Os serviços de limpeza dos logradouros costumam cobrir atividades como varrição, capina e raspagem, roçada, limpeza de ralos, limpeza de feiras, serviços de remoção, desobstrução de ramais e galerias, desinfestação e desinfecções, remoção de galhos resultantes de podas de árvores, pintura de meio-fio e lavagem de logradouros públicos.

Um dos principais motivos sanitários para que as ruas sejam mantidas limpas são os de prevenir doenças resultantes da proliferação de vetores em depósitos de lixo nas ruas ou em terrenos baldios.

A limpeza das ruas é de interesse comunitário e deve ser tratada priorizando o aspecto coletivo em relação ao individual, respeitando os anseios da maioria dos cidadãos.

Sendo assim, sugere-se a contratação de 5 varredores para ampliar a área de limpeza pública e agilizar o serviço, a fim de evitar acúmulo de lixo.

Uma cidade limpa instila orgulho a seus habitantes, melhora a aparência da comunidade, ajuda a atrair novos residentes e turistas, valoriza os imóveis e movimentam os negócios.

Ainda de acordo com informações da prefeitura, o município possui um triturador de galhos embora não o utilize, descartando esses resíduos em área de servidão que possui um linhão de energia localizado fora da área urbana. Desta forma, ressalta-se a importância do município utilizar o triturador a fim de promover uma destinação final ambientalmente adequada para esse tipo de resíduo.



Ademais, torna-se necessária a aquisição de equipamentos para a melhoria dos serviços de limpeza pública, detalhados na tabela a seguir:

Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Subtotal
Pá Carregadeira	Uni	1	190.000,00	190.000,00
Retroescavadeira	Uni	1	180.000,00	180.000,00
Adquirir lixeiras para inserir na cidade	Uni	20	1.000,00	20.000,00
Total Geral				R\$ 390.000,00

Tabela 39 - Orçamento detalhado para aquisições / Melhorias no Sistema de Limpeza Pública (coleta de galhos, entulhos, volumosos e manutenção do aterro).

Valor dos serviços em 2021R\$ 496.802,43

- Custos totais - Manejo de resíduos sólidos

Custos totais finais				
Manejo de Resíduos sólidos				
Investimentos	Prazos			Total
	Curto	Médio	Longo	
Investimentos na coleta seletiva do município	R\$ 518.164,59	-	-	R\$ 518.164,59
Incentivar a recuperação de recicláveis e a segregação do lixo para coleta seletiva	R\$ 37.799,52	-	-	R\$ 37.799,52
Implantação de usina de reciclagem de resíduos da construção civil	-	R\$ 867.226,87	-	R\$ 867.226,87
Aquisição de caminhão compactador	R\$ 198.298,82	-	-	R\$ 198.298,82
Implantação de novo aterro em valas para resíduos de origem doméstica	R\$ 355.109,02	-	-	R\$ 355.109,02
Encerramento do aterro em valas	R\$ 104.483,49	-	-	R\$ 104.483,49
Aumento da cobertura da coleta dos resíduos da zona rural	R\$ 6.297,60	-	-	R\$ 6.297,60
Aquisição de equipamentos para melhoria dos serviços de limpeza pública	R\$ 496.802,43	-	-	R\$ 496.802,43
Total - Manejo de resíduos sólidos				R\$ 2.584.182,34

Tabela 40 - Total de investimentos com manejo de resíduos sólidos / EGATI (2016)



Custos de operação	
Investimentos	Custos mensais
Implantação da coleta seletiva no município	R\$ 12.585,64
Implantação de novo aterro sanitário para resíduos de origem doméstica	R\$ 11.242,86
Contratação de 5 varredores para ampliar a área de limpeza pública e agilizar o serviço, afim de evitar acúmulo de lixo	R\$ 5.000,00
Total	R\$ 28.828,50

Tabela 41 – Custos total de operação / EGATI (2016)

Manejo de Águas Pluviais Urbanas

1- ADEQUAÇÃO DE GALERIAS DE AGUAS PLUVIAIS NA RUA 21 DE ABRIL

Solução:

- Construção de um sistema de galerias de águas pluviais na Rua São João com início no cruzamento com a Rua 15 de Novembro e término no cruzamento com a Rua Bom Jesus, onde deverá ser conectado a um sistema de galerias a ser construído naquela rua.
- Construção de um sistema de galerias de águas pluviais na Rua Santo Antônio com início no cruzamento com a Rua 15 de Novembro e término no cruzamento com a Rua Bom Jesus, onde deverá ser conectado a um sistema de galerias a ser construído naquela rua.
- Construção de um sistema de galerias de águas pluviais na Rua Bom Jesus com início no cruzamento com a Rua São João e término no cruzamento com a Rua 21 de Abril, onde deverá ser conectado a um sistema de galerias já existente naquela rua.
- Construção de um sistema de galerias de águas pluviais na Rua Da Liberdade com início no meio do quarteirão entre a Rua Bom Jesus e o final da Avenida Antonio Rotta. Esse trecho de galeria deverá ser interligado à galeria já existente na Rua Bom Jesus.
- Substituição da tubulação existente do sistema de galerias de águas pluviais da Rua Bom Jesus, entre o cruzamento com a Rua 21 de Abril e Rua Da Liberdade, conforme explicitado no mapa 01/04.



- Substituição da tubulação existente do sistema de galerias de águas pluviais da Rua Manoel Medina Neto, entre o cruzamento da Rua Bom Jesus e Rua 7 de Setembro, conforme explicitado no mapa 01/04.
- Construção de uma rede de lançamento das águas coletadas na região de estudo, com início no cruzamento da Rua 7 de Setembro com a rua Manoel Medina Neto até o córrego Lagoa Seca, dotando no final dessa linha de tubos de um dissipador de energia.
- Todos os demais sistemas de galerias de águas pluviais deverão obedecer em seus projetos executivos a velocidade de 2 m/s.

Orçamento:

Discriminações dos Serviços e Custo

Ante projeto de galerias e lançamento das águas das ruas São João, Santo Antônio, Bom Jesus, Manoel Medina Neto e Rua Da Liberdade				
Discriminação de Serviço	Unidade	Quantidade	Preço Unit.(R\$)	Total (R\$)
Boca de lobo simples	ud	22	1.760,00	38.720,00
Boca de lobo dupla	ud	2	2.700,00	5.400,00
Poço de visita	ud	15	4.600,00	69.000,00
Tubo de concreto de diâmetro 0,40 m .inclusive fornec. e instalação.	m	285,00	198,00	56.430,00
Tubo de concreto de diâmetro 0,60 m .inclusive fornec. e instalação.	m	549,00	375,00	205.875,00
Tubo de concreto de diâmetro 0,80 m .inclusive fornec. e instalação.	m	185,00	580,00	107.300,00
Tubo de concreto de diâmetro 1,00 m .inclusive fornec. e instalação.	m	96,00	770,00	73.920,00
Tubo de concreto de diâmetro 1,20 m .inclusive fornec. e instalação.	m	65,00	1.100,00	71.500,00
Tubo de concreto de diâmetro 1,50 m .inclusive fornec. e instalação.	m	340,00	1,550,00	527.000,00
Dissipador de energia para diâmetro 1,50 m	ud	1	27.090,00	27.090,00
Total				1.182.235,00

Tabela 42 - Anteprojeto de galerias e lançamento das águas das ruas São João, Santo Antônio, Bom Jesus, Manoel Medina Neto e Rua Da Liberdade



2- SOLUÇÃO DA INUNDAÇÃO DAS AGUAS PLUVIAIS NA RUA 7 DE SETEMBRO

- Construção de um sistema de galerias de águas pluviais na Rua Vilmo Luiz Calegári com início no cruzamento com a Rua José Gimenes e término na Rua 7 de Setembro, onde será conectada à rede de lançamento.
- Construção de um sistema de galerias de águas pluviais na Rua 9 de Julho com início no cruzamento com a rua José Gimenes e término na rua 15 de Novembro, onde será conectada à rede ali existente.
- Remodelação da galeria de águas pluviais existente na Rua 9 de Julho, com a troca da tubulação por outra de diâmetro maior, desde o cruzamento com a rua 15 de Novembro até o cruzamento com a rua 7 de Setembro, conforme explicitado no mapa 02/04.
- Construção de uma rede de tubos de concreto de 1,20 metros de diâmetro para lançamento das águas coletadas das ruas Vilmo Luiz Calegari e 9 de Julho no córrego Lagoa Seca, com dispositivo de dissipação de energia no seu final.
- Os sistemas de galerias de águas pluviais deverão obedecer em seus projetos executivos a velocidade de 2 m/s.

Orçamento:

Discriminações dos Serviços e Custo

Ante projeto de galerias e lançamento das água das ruas 9 de Julho e Vilmo Luiz Calegari				
Discriminação de Serviço	Unidade	Quantidade	Preço Unit.(R\$)	Total (R\$)
Boca de lobo simples	ud	12	1.760,00	21.120,00
Poço de visita	ud	12	4.600,00	55.200,00
Tubo de concreto de diâmetro 0,40 m .inclusive fornec. e instalação.	m	165,00	198,00	32.670,00
Tubo de concreto de diâmetro 0,60 m .inclusive fornec. e instalação.	m	311,00	375,00	116.625,00
Tubo de concreto de diâmetro 0,80 m .inclusive fornec. e instalação.	m	407,00	580,00	236.060,00
Tubo de concreto de diâmetro 1,00 m .inclusive fornec. e instalação.	m	241,00	770,00	185.570,00
Tubo de concreto de diâmetro 1,20 m .inclusive fornec. e instalação.	m	260,00	1.100,00	286.000,00
Dissipador de energia para diâmetro 1,20 m	ud	1	27.090,00	27.090,00
Total				960.335,00

Tabela 43 - Anteprojeto de galerias e lançamento das água das ruas 9 de Julho e Vilmo Luiz Calegari



3- ENCAMINHAMENTO DAS AGUAS PLUVIAIS DA ESTRADA MUNICIPAL E ADJACENCIAS, COM GALERIAS DE TUBO DE CONCRETO, INCLUSIVE LANÇAMENTO

Solução:

- 1) Construção de bocas de lobo ao final da Avenida Consolação e chegada do anel Viário Pedro Escabosa Neto como forma de recolher as águas de forma adequada, mantendo as mesmas dentro do sistema de galeria.
- 2) Conexão das bocas de lobo à rede de tubos de diâmetro 0,80 metros existente.
- 3) Construção de uma caixa de junção com grela no final da rede de tubos existente, para efetuar a transposição da rodovia em demanda ao córrego Lagoa Seca para lançamento das águas captadas.
- 4) Construção de uma rede de lançamento com tubos de concreto de diâmetro 0,80 metros, com inicio na caixa de conexão a ser construída e termino às margens do córrego Lagoa Seca, com dispositivo de dissipação de energia no final.
- 5) O Anel Viário Pedro Escabosa Neto deverá ser dotado de equipamentos urbanos (guias, sarjetas e asfalto).
- 6) Os sistemas de galerias de águas pluviais deverão obedecer em seus projetos executivos a velocidade de 2 m/s.

Orçamento:

Discriminações dos Serviços e Custo

Ante projeto de galerias e lançamento das águas na rodovia para Urupês.				
Discriminação de Serviço	Unidade	Quantidade	Preço Unit.(R\$)	Total (R\$)
Boca de lobo simples	ud	2	1.760,00	3.520,00
Boca de lobo dupla	ud	2	2.700,00	5.400,00
Poço de visita	ud	1	4.600,00	4.600,00
Caixa de junção – diâmetro 0,80 m c/ grade	ud	1	4.800,00	4.800,00
Tubo de concreto de diâmetro 0,40 m .inclusive fornec. e instalação.	M	30,00	198,00	5.940,00



Tubo de concreto de diâmetro 0,60 m .inclusive fornec. e instalação.	M	42,00	375,00	15.750,00
Tubo de concreto de diâmetro 0,80 m .inclusive fornec. e instalação.	M	335,00	580,00	194.300,00
Dissipador de energia para diâmetro 0,80 m	ud	1	19.350,00	19.350,00
Total				253.660,00

Tabela 44 - Anteprojeto de galerias e lançamento das águas na rodovia para Urupês

4- IMPLANTAÇÃO DE GALERIAS DE AGUAS PLUVIAIS NA AVENIDA ANTONIO ROTTA, INCLUSIVE LANÇAMENTO E DISSIPADOR

Solução:

- 1) Construção de um sistema de galerias de águas pluviais na Avenida Antônio Rotta com início no cruzamento com a Rua Custódio José Ribeiro e término na praça onde inicia a Rua 21 de Abril e Rua Da Liberdade.
- 2) Construção de um sistema de galerias de águas pluviais na Rua Antônio Pelegrin com início no cruzamento com a Rua 4, progredindo pela Rua Custódio José Ribeiro até se conectar a galeria da Avenida Antônio Rotta, a ser construída.
- 3) Construção de um sistema de galerias de águas pluviais na Rua Aparecida A. Monteceli com início no cruzamento com a Rua José Paschoal, progredindo pela Rua 13 de Fevereiro até se conectar a galeria da Avenida Antônio Rotta, a ser construída.
- 4) Construção de uma linha de tubos de concreto para lançamento das águas no córrego da Lagoa Seca, sendo necessária a disponibilização no final da rede de um dispositivo de dissipação de energia. Quando do projeto de execução, a linha de lançamento deverá obedecer à declividade de 0,5% (0,005 m/m).
- 5) Com exceção da rede de lançamento, todos os demais sistemas de galerias de águas pluviais deverão obedecer em seus projetos executivos a velocidade de 2 m/s.

Orçamento:

Discriminações dos Serviços e Custo



Ante projeto de galerias e lançamento das águas da Avenida Antonio Rotta e das ruas Antonio Pelegrin, Aparecida A. Monteceli				
Discriminação de Serviço	Unidade	Quantidade	Preço Unit.(R\$)	Total (R\$)
Boca de lobo simples	ud	26	1.760,00	45.760,00
Boca de lobo dupla	ud	11	2.700,00	29.700,00
Poço de visita	ud	16	4.600,00	73.600,00
Tubo de concreto de diâmetro 0,40 m .inclusive fornec. e instalação.	m	696,00	198,00	137.808,00
Tubo de concreto de diâmetro 0,60 m .inclusive fornec. e instalação.	m	216,00	375,00	81.000,00
Tubo de concreto de diâmetro 0,80 m .inclusive fornec. e instalação.	m	553,00	580,00	320.740,00
Tubo de concreto de diâmetro 1,00 m .inclusive fornec. e instalação.	m	150,00	770,00	115.500,00
Tubo de concreto de diâmetro 1,20 m .inclusive fornec. e instalação.	m	142,00	1.100,00	156.200,00
Tubo de concreto de diâmetro 1,50 m .inclusive fornec. e instalação.	m	687,00	1.550,00	1.064.850,00
Dissipador de energia para diâmetro 1,50 m	ud	1	27.090,00	27.090,00
Total				2.052.248,00

Tabela 45 - Anteprojeto de galerias e lançamento das águas da Avenida Antônio Rotta e das ruas Antônio Pelegrin, Aparecida A. Monteceli

- Custos totais - Sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

Custos totais finais				
Sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais				
Investimentos	Prazos			Total
	Curto	Médio	Longo	
1 - Adequação de galerias de águas pluviais na Rua 21 de Abril	-	-	1.182.235,00	1.182.235,00
2 - Solução da inundação das águas pluviais na Rua 7 de Setembro	960.335,00	-	-	960.335,00
3 - Encaminhamento das águas pluviais da estrada municipal e adjacências, com galerias de tubo de concreto, inclusive lançamento	253.660,00	-	-	253.660,00
4 - Implantação de galerias de águas pluviais na avenida Antônio Rotta, inclusive lançamento e dissipador	-	2.052.248,00	-	2.052.248,00
Total - Sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais				R\$ 4.448.478,00

Tabela 46 - Total de investimentos no sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais / EGATI (2016)



8. MONITORAMENTO DAS AÇÕES E INDICADORES

8.1. Definição dos Indicadores Pretendidos

Para o acompanhamento ideal de um Plano Diretor de Saneamento Básico é de fundamental importância indicar os parâmetros adequados a cada tipo de ação ou programa a ser desenvolvido, os quais deverão permitir avaliar a situação e desempenho em diferentes momentos de intervenção.

Esses parâmetros servirão ainda como base para a determinação de indicadores mais específicos que melhor possam expressar eficiência, eficácia e possíveis adequações das ações planejadas. Os indicadores principais a serem estabelecidos devem se utilizar de parâmetros já desenvolvidos visando uma melhor avaliação comparativa na interface com o saneamento no Município, no Estado e no País.

Para o presente Plano Diretor de Saneamento Básico, os indicadores propostos para serem monitorados são:

✓ **Indicador de Salubridade Ambiental (ISA)**

Estabelecido pelo Conselho Estadual de Saneamento (CONESAN), aponta o resultado da média ponderada em indicadores específicos de abastecimento de água, de esgotos sanitários, de resíduos sólidos, de controle de vetores, de recursos hídricos e socioeconômico, sendo determinado por cálculos já desenvolvidos e aprovados.

✓ **Índice de Qualidade de Aterro dos Resíduos (IQR)**

Estabelecido pela CETESB, é um indicador importante para avaliar a efetividade do sistema de tratamento de resíduos, não só monitorando os resultados, mas redimensionando e desenvolvendo novos mecanismos por vezes necessários para o tratamento dos resíduos sólidos municipais. O IQR deverá indicar se a disposição final dos resíduos está em condições adequadas ou não.



✓ **Índice de Cobertura e Eficiência dos Serviços de Água e Esgoto**

Presente em vários estudos e indicativos pelo Governo Federal e Governos Estaduais, acompanha a evolução sobre os serviços prestados nos municípios. Deve mostrar a evolução da cobertura do atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário (domicílios residenciais, comerciais e industriais) e também apontar os índices de perda e desperdício.

✓ **Indicador de ocorrência de alagamentos**

Deve acompanhar com monitoramento todas as sub-bacias que envolvem o perímetro urbano fundamentalmente com a indicação de alagamentos e enchentes com o devido mapeamento e sombreamento dos casos correlacionados com a pluviosidade anual.

✓ **Indicador local de monitoramento de reclamações no setor**

A ser estabelecido dentro da Administração Municipal especificamente para funcionar como Ouvidoria referente às reclamações sobre os serviços de abastecimento público de água potável, sobre os serviços de esgotamento sanitário, sobre os serviços de coleta e afastamento de lixo e sobre os serviços de micro e macrodrenagem das águas pluviais. Este Indicador mapeará os locais de reclamações procedentes, o grau de gravidade das reclamações e estabelecerá Relatório Mensal sobre os resultados, indicando assim, além dos quantitativos de problemas, os locais com necessidade de maiores ações e a evolução da eficiência no tratamento das questões acusadas nas reclamações.

✓ **Indicador de Eficiência**

Deve acompanhar os índices de eficiência no Setor de Saneamento Básico mensalmente, e tem como foco maior apontar a evolução custo / benefício dos serviços aos habitantes. Indicará evolução de custos per-capita dos serviços e apontará o nível de investimentos de médio/longo prazo a serem realizados.



- ✓ Indicador de satisfação dos munícipes referente à prestação dos serviços

Através do site do município e pelo setor de atendimento/informação ao cidadão, a população pode se manifestar quanto ao índice de satisfação referente ao cumprimento das atividades previstas no PMSB. Para incentivar a participação, é apropriada a criação de uma enquete e divulgação desta através da mídia local.

- ✓ Indicador de cumprimento das diretrizes do PMSB

Através do acompanhamento do Conselho Municipal do Meio Ambiente é possível indicar se o Plano Municipal de Saneamento está sendo cumprido e se é necessário realizar alguma atualização mediante as mudanças que ocorrerem durante o período de validade do plano.

8.2. Monitoramento e evolução da aplicabilidade do PMSB

Dada a necessidade prevista na Lei de Saneamento (art. 19, inciso 4º), de revisão periódica dos Planos de Saneamento em prazo não superior a quatro anos, fundamentalmente antes da elaboração dos Planos Plurianual de Orçamento, a indicação é de que esta seja a oportunidade de afinar o planejamento em face do tempo de execução já decorrido e de novas informações que sempre se tem sobre tecnologia e equipamentos de melhor eficácia, de novos programas de investimento ou simplesmente de novos programas de gestão.

Neste cenário, a Administração Municipal deve estabelecer equipe técnica encarregada de anualmente realizar a avaliação do Plano Diretor de Saneamento com a apresentação de Relatórios conclusivos no que se refere aos Indicadores propostos, visando assim, corrigir rotas, estabelecer novas configurações e em específico estabelecer as porcentagens de êxito e ou retrocesso nas questões de saneamento, sempre com a participação popular na sua forma organizada de tal maneira a abranger toda a sociedade no processo.

Estes movimentos terão caráter benéfico na área de saneamento que evoluirá no sentido da melhora de qualidade de vida da população.



8.3. Aspectos da Divulgação e Informação sobre o PMSB

Após a finalização e aprovação deste Plano Diretor de Saneamento, o mesmo deverá ser normatizado. Apesar da Lei 11.445/2007 não determinar qual o instrumento jurídico para formalizá-lo, a indicação é de que seja editado um Decreto do Poder Executivo, devendo o Município apenas verificar em sua Lei Orgânica a não exigência de Lei neste caso.

No entanto, destaca-se que este ato deve ser precedido sempre de ampla discussão prévia com toda a população na sua forma organizada seja em audiências públicas ou consultas públicas.

Após sua formalização, os responsáveis pela municipalidade devem divulgar amplamente o Plano Diretor Municipal de Saneamento utilizando-se de todo o aparato de comunicação disponível no município, mesmo que estes já tenham sido utilizados durante o processo de construção do PMSB.

Propõe-se que estas ações de informação e comunicação podem ser realizadas de forma ampliada no município por:

- Folhetos explicativos sobre o PMSB, sua importância e aplicabilidade.
- Cartilhas detalhadas das Ações propostas de tal forma a ampliar o envolvimento das pessoas no processo de implementação.
- Spots de rádio para a massificação dos processos de melhoria da qualidade de vida da população com as ações propostas visando o engajamento de todos.

Destaca-se finalmente que o PMSB é uma ferramenta efetiva nas mãos dos gestores da Administração Municipal e não simplesmente um plano formal feito para atender uma Lei Federal. O PMSB deverá orientar as ações dos titulares na implementação de uma política municipal de saneamento, possibilitando a ampliação progressiva do acesso de todos os munícipes aos serviços de saneamento, integrando-os com as demais políticas públicas municipais e garantindo assim o direito a se ter uma cidade sustentável para as gerações presentes e futuras.



Folha de Assinaturas

Marapoama, 19 de setembro de 2016

Antônio Luiz Zaneti
Prefeito Municipal de Marapoama

Leandro Pereira Cuelbas
Responsável Técnico
Engenheiro Civil
CREA: 5060900752
EGATI ENGENHARIA



Anexos