

# PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE IACANGA-SP

FEVEREIRO/2020



**EGATI**  
Engenharia



## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>Gerenciamento dos trabalhos, formalização do Grupo Técnico executivo – GTE</b>	<b>2</b>
1.1.	Técnicos do executivo municipal especialistas na área	2
1.2.	Empresa EGATI Engenharia	2
<b>2.</b>	<b>Diagnóstico da situação atual dos componentes do saneamento básico</b>	<b>3</b>
2.1.	Diagnóstico socioeconômico, cultural e ambiental	3
2.2.	Diagnóstico do sistema de abastecimento de água	18
2.3.	Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário	42
2.4.	Diagnóstico do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	58
2.5.	Diagnóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos	67
<b>3.</b>	<b>Objetivos e metas de curto, médio e longo prazo</b>	<b>110</b>
3.1.	Cenários	110
3.2.	Princípios e diretrizes	115
3.3.	Objetivos e Metas	116
<b>4.</b>	<b>Programas, projetos e ações</b>	<b>124</b>
4.1.	Definição dos Programas, Projetos e Ações	124
4.2.	Programa de Investimentos	137
<b>5.</b>	<b>Ações de emergências e contingências</b>	<b>166</b>
<b>6.</b>	<b>Mecanismos e procedimentos para monitoramento e avaliação sistemática das ações, participação e controle social</b>	<b>168</b>
<b>7.</b>	<b>Aspectos da divulgação e informação sobre o PMSB</b>	<b>169</b>



## **1. Gerenciamento dos trabalhos, formalização do Grupo Técnico executivo – GTE**

Para a realização do PMSB é importante a escolha de uma equipe composta por pessoas com funções e responsabilidades voltadas ao objeto de estudo do Plano.

Os membros da equipe devem estar envolvidos em grande parte do planejamento e da tomada de decisões do projeto, acompanhando todo o decorrer do Plano, auxiliando, portanto, na sua efetivação.

O papel do grupo técnico é analisar em conjunto a realidade do município com relação aos serviços de saneamento básico. Com isso, formou-se um grupo técnico composto pelos profissionais relacionados a seguir.

### **1.1. Técnicos do executivo municipal especialistas na área**

Celso Inácio Alves – Secretário Municipal de Saneamento Ambiental

Carlos Alberto da Silva Bueno – Coordenador Municipal de Saneamento Ambiental

Susi Kelly Ferreira – Secretária Municipal de Obras, Serviços e Projetos

Tamiris Teixeira Verjião – Coordenadora de Meio Ambiente

### **1.2. Empresa EGATI Engenharia:**

Silvio Doretto - Eng<sup>o</sup> Civil

Leandro Cuelbas - Eng<sup>o</sup> Civil

Gentil José Batista - Gestor Ambiental

Grasiele S. Murari - Eng<sup>a</sup> Ambiental, M.a. em engenharia Civil e Ambiental

Maria Freitas Toledo – Geógrafa, M.a. em Geografia

Rafael Rosa de Mattos - Eng<sup>o</sup> Ambiental

## 2. Diagnóstico da situação atual dos componentes do saneamento básico

### 2.1. Diagnóstico socioeconômico, cultural e ambiental

- **Caracterização da área de planejamento**

Jacanga situa-se no interior do Estado de São Paulo, estando localizada a uma latitude de 21°53'24" sul e a uma longitude de 49°01'29" oeste.

Está localizada na Região de Governo e Região Administrativa de Bauru, Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré. O acesso à cidade de Jacanga se dá pelas Rodovias SP/321 (Rodovia Cezário José de Castilho) e SP/331 (Rodovia Hilário Jorge Spuri), distando 391 quilômetros da capital de São Paulo e 59 quilômetros de Bauru. Seus municípios limítrofes são Borborema (46,7 km), Ibitinga (49,7 km), Arealva (40 km), Reginópolis (22,5 km) e Itaju (71,5 km).



Imagem 1 - Localização do Município de Jacanga

Na tabela abaixo, encontram-se descritos os dados a respeito de moradias no município de Jacanga:



Informação	Nº Domicílios
Domicílios particulares permanentes urbanos	2.761
Domicílios particulares permanentes rurais	345
Total de Domicílios particulares permanentes	3.106

Tabela 1 - Número de Domicílios em Jacanga-SP / fonte: IBGE (Censo Demográfico 2010)

- **Densidade demográfica**

Segundo o último censo demográfico, realizado em 2010 pelo IBGE, o Município tinha 10.013 habitantes e de acordo com a projeção populacional realizada através dos dados dos censos de 2000 e 2010 do IBGE, estima-se que o município possui atualmente 12.134 habitantes (2020). Jacanga possui densidade demográfica de 20,65 hab/km<sup>2</sup> e está enquadrado no grupo Dinâmico do Índice Paulista de Responsabilidade Social. (SEADE, 2018).

A tabela abaixo apresenta a projeção populacional de Jacanga em um horizonte de 20 anos.

(continua)

Ano	Projeção Populacional	Área Urbana	População Rural
2020	12.134	10.764	1.370
2021	12.371	10.992	1.379
2022	12.613	11.225	1.388
2023	12.860	11.463	1.397
2024	13.112	11.706	1.406
2025	13.369	11.954	1.415
2026	13.632	12.208	1.424
2027	13.900	12.467	1.433
2028	14.173	12.731	1.442
2029	14.452	13.001	1.451
2030	14.737	13.277	1.460
2031	15.028	13.559	1.469
2032	15.325	13.847	1.478
2033	15.628	14.141	1.487
2034	15.937	14.441	1.496
2035	16.253	14.747	1.506
2036	16.576	15.060	1.516



*(conclusão)*

2037	16.905	15.379	1.526
2038	17.241	15.705	1.536
2039	17.584	16.038	1.546

Tabela 2 - Projeção populacional

- **Descrição dos sistemas públicos existentes**

**Educação:** 7 escolas sendo 5 municipais, 1 particular e 1 estadual.

Nome da escola	Rede de ensino
EMEF José Ferraz de Souza	Municipal
EMEI Joaquim Caldas de Souza	Municipal
EMEF Orlando Castro	Municipal
Escola Educare	Particular
Creche Escola Municipal Maria Aparecida Andózia Castro	Municipal
Creche Escola Municipal Alcebíades da Silva Mator	Municipal
Escola Estadual Padre Jorge Mattar	Estadual

Tabela 3 – Escolas do município de Jacanga. Fonte: Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (2020)

**Segurança pública:** 1 Polícia Civil e 1 Polícia Militar.

**Fontes de Informação no município de Jacanga:** A cidade possui uma emissora de rádio (Rádio Educadora FM), e um jornal mensal (Jornal Jacanga).

- **Descrição dos sistemas públicos existentes**

1. Igrejas:

2 católicas;

20 evangélicas (incluindo Batista e Presbiteriana).

2. Pontos turísticos:

Lago Municipal

Aquário Tietê



3. Eventos tradicionais

Revéillon no Lago Municipal

Carnaval de Jacanga (inativo temporariamente)

Festa do peão

Festividades do dia da Independência do Brasil

Festival da Pesca – FEPEI (inativo temporariamente)

4. Cemitérios

2 cemitérios, sendo 1 localizado no bairro São Vicente

5. Associações

Câmara de Dirigentes Lojistas de Jacanga - CDL;

Loja Maçônica Deus Pátria e Família (Associação Social);

Associação dos produtores rurais de Jacanga (APRI);

Centro Professorado Paulista;

Associação Brasileira de Bancos Estaduais e Regionais/Tecnologia e Produtos (ASBACE/ATP);

Associação dos pais e amigos excepcionais – APAE.

6. Creches

2 (municipais)

- Identificação e descrição da organização social da comunidade

Não foram identificados grupos sociais durante os levantamentos de informações para o plano.

- Descrição de práticas de saúde e saneamento

O atendimento das necessidades básicas de saúde, o controle de doenças transmissíveis, os problemas de saúde urbana, a redução dos riscos para a saúde provocados pela poluição ambiental e a proteção dos grupos vulneráveis, como crianças, mulheres, e as pessoas de baixa renda, deve ser a meta a ser alcançada pelo Município. Para tanto, toda educação, habitação e obras públicas devem ser



parte de uma estratégia elaborada pelo Município para alcançar um nível considerado de excelência.

Neste contexto, a Prefeitura do Município opera o sistema de água e esgoto de lacanga onde realiza trabalhos que vão desde a desinsetização da rede de esgoto e galerias da cidade, além de campanhas de conscientização do combate à dengue, envolvendo colagem de adesivos em carros, distribuição de panfletos e gestão diária do setor de controle dos vetores do município.

Além disso, o Município de lacanga conta com uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) que livrou o Ribeirão Claro de receber o esgoto do município sem tratamento. Atualmente, todo o esgoto produzido pelo Município vai para a estação, onde após ser tratado, em lagoas de estabilização e decantação e, purificado é despejado no Ribeirão Claro, afluente do rio Tietê.

O último Censo Demográfico com resultados dos Indicadores Sociais do Município de lacanga, realizado pelo IBGE no ano de 2010, obteve a proporção de 93,4% de domicílios com esgotamento sanitário adequado.

- **Informação sobre a dinâmica social**

lacanga, cujo o topônimo de origem tupi significa, segundo Teodoro Sampaio, “nascente de água”, tem seu início com posse das terras pela família Rodrigues de Campos, por volta de 1804, quando Antônio Rodrigues de Campos construiu uma casa, cultivando em seu redor. Naquele tempo, a tribo lacangues, que ocupava a região, obrigou a família Rodrigues de Campos a abandonar suas terras.

A região somente voltou a ser colonizada em 1879, quando José Pedro Morães, que adquiriu as terras dos Rodrigues de Campos, passou a residir com a família no local. Outras famílias juntaram-se à de Pedro Morães, destacando-se entre estas, a de Rodolfo Pereira Lima.





Com o desenvolvimento do povoado, Joaquim Pedro de Oliveira promoveu em 1905, a primeira festa religiosa quando angariou fundos para a construção da capela de São João Batista, sob cuja invocação foi fundado o Patrimônio de Ribeirão Claro. O Distrito de Paz, formado com terras do Município de Pederneiras ao qual pertencia, foi criado em 1909, com sede no povoado de Rio Claro, adotando o nome de Iacanga.

- **Carências de Planejamento Físico Territorial**

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

- **Descrição do nível educacional da população**

<b>Escolaridade (Pessoas de 10 anos ou mais de idade)</b>	<b>N° Pessoas</b>
Sem instrução e fundamental incompleto	4.620
Fundamental completo e médio incompleto	1.524
Médio completo e superior incompleto	1.928
Superior completo	616
Não determinado	64

Tabela 4 - 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, 2008). 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 e desempenha papel fundamental na formação de pessoas, não apenas como característica de formação intelectual, mas na sua formação social e prevenção à saúde.

- **Identificação e avaliação da capacidade do sistema educacional em apoiar a promoção da saúde**

No sentido de apoio a promoção da saúde e da qualidade de vida da comunidade, o setor de educação, em parceria com a Secretaria da Saúde, apresenta ações como palestras sobre higiene, saúde e ações contra a dengue.

- **Identificação e avaliação do sistema de comunicação local**

O município possui meios de comunicação variados que são 1 jornal, 1 Rádio, agentes comunitários, carro de som e nos eventos municipais através de estandes. Através dessas alternativas, acredita-se que a prefeitura tenha plenas condições de realizar a divulgação de suas ações para a maior parte da população.

- **Descrição dos indicadores de saúde**

Abaixo, se encontram as descrições de indicadores de saúde retirados do site do Sistema Estadual de Análise de Dados – SEADE, sobre natalidade, fecundidade, mortalidade e longevidade.

- Taxa de Natalidade (por mil habitantes) 12,84
- Taxa de Fecundidade Geral (por mil mulheres entre 15 e 49 anos) 49,77



- Taxa de Mortalidade na Infância (por mil nascidos vivos) 14,08
- Taxa de Mortalidade da População entre 15 e 34 Anos (por cem mil habitantes nessa faixa etária) 84,20
- Taxa de Mortalidade da População de 60 Anos e Mais (por cem mil habitantes nessa faixa etária) 3.528,05
- Mães Adolescentes (com menos de 18 anos) (em %) 11,27
- Mães que Tiveram Sete e Mais Consultas de Pré-Natal (em %) 90,24
- Partos Cesáreos (em %) 92,68
- Nascimentos de Baixo Peso (menos de 2,5kg) (em %) 8,13
- Gestações Pré-Termo (em %) 22,12
- Índice de Envelhecimento 2019: 87,91%

- **Descrição dos indicadores de renda, pobreza e desigualdade**

A Economia do município é regida principalmente pelo setor de serviços, seguido da agropecuária e da indústria. Ressalta-se que a renda per capita de 2010 (em reais correntes) para o município foi de 651,32, enquanto que para o estado de São Paulo foi de R\$ 853,75.

- ✓ **Descrição dos bens duráveis nos domicílios do município**

<b>Domicílios particulares permanentes com existência de alguns bens duráveis</b>	<b>Nº Domicílios</b>
Televisão	3.043
Máquina de lavar roupa	1.699
Geladeira	3.080
Telefone celular	2.681
Telefone fixo	1.297
Microcomputador	1.320
Microcomputador - com acesso à internet	1.020
Motocicleta para uso particular	507
Automóvel para uso particular	1.711

Tabela 5 - Número de Domicílios com Bens Duráveis / Fonte: IBGE (Censo 2010)



✓ **Nível de trabalho**

<b>Pessoas de 10 anos ou mais de idade com condição de atividade na semana de referência</b>	<b>Nº Pessoas</b>
Economicamente ativas – homens	3.541
Economicamente ativas – mulheres	2.186
Não economicamente ativas – homens	1.002
Não economicamente ativas – mulheres	2.012

Tabela 6 - Nível de Trabalho / fonte: IBGE (2010)

• **Renda apropriada por extrato da população**

<b>Classes de rendimento nominal mensal domiciliar (Domicílios particulares permanentes)</b>	<b>Nº Domicílios</b>
Sem rendimento	14
Até 1/2 salário mínimo	39
Mais de 1/2 a 1 salário mínimo	146
Mais de 1 a 2 salários mínimos	601
Mais de 2 a 5 salários mínimos	1.463
Mais de 5 a 10 salários mínimos	629
Mais de 10 a 20 salários mínimos	179
Mais de 20 salários mínimos	34

Tabela 7 - Nível Econômico em Jacanga / Fonte: IBGE (2010)

• **Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM**

Segundo a Fundação SEADE, o IDHM do município de Jacanga é de 0,745.

• **Caracterização física simplificada do município**

✓ **Hidrografia**

O Município de Jacanga localiza-se em bacia hidrográfica de 11.779 km<sup>2</sup> de extensão territorial (Tietê-Jacaré). Seus principais corpos d'água superficiais são o Rio Tietê, Jacaré-Guaçu e Jacaré-Pepira. Os principais subterrâneos são os Aquíferos Bauru, Serra Geral e Guarani.

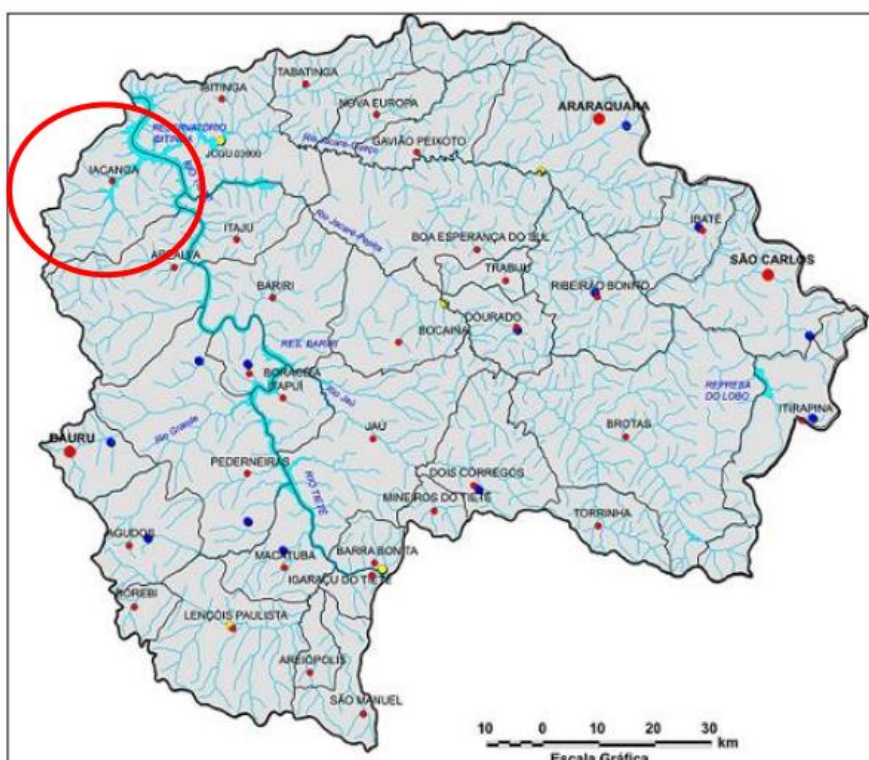


Imagem 2 – Localização da UGRHI 13 (Tietê-Jacaré) e o Município de Jacanga / Fonte: SIGRH (2019)

### ✓ Topografia

A unidade morfológica do Planalto Centro Ocidental é caracterizada por Colinas Amplas e baixas e com presença de formas de dissecação média a alta, com vales entalhados e densidade de drenagem média a alta. Devido suas características, essa área é sujeita a fortes atividades erosivas.

De acordo com o Plano de Madrodrenagem de Jacanga, o município possui relevo colinoso, com Colinas Amplas I, onde predominam interflúvios com área superior a 4 km<sup>2</sup>, topos extensos e aplainados, vertentes com perfis retilíneos a convexos. Drenagem, de baixa densidade, padrão subdendrítico, vales abertos, planícies aluviais interiores restritas, presença eventual de lagoas perenes ou intermitentes; Colinas Médias onde predominam interflúvios com áreas de 1 a 4 km<sup>2</sup>, topos aplainados, vertentes com perfis convexos a retilíneos. Drenagem de média a baixa densidade, padrão sub-retangular, vales abertos a fechados, planícies aluviais interiores restritas, presença eventual de lagoas perenes ou intermitentes; Morrotes Alongados e Espigões onde predominam interflúvios sem orientação preferencial, topos angulosos a achatados, vertentes ravinadas com perfis retilíneos. Drenagem



de média a alta densidade, padrão dendrítico, vales fechados; e Encostas Sulcadas por Vales Subparalelos, desfeitas em interflúvios lineares de topos angulosos a arredondados, vertentes de perfis retilíneos. Drenagem de média densidade, padrão subparalelo a dendrítico, vales fechados. (IPT, 1989).

#### ✓ Erosão

Como consta do Plano da Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré - UGRHI 13 (2008), o município de Jacaré sofre com as frequentes inundações das ruas devido ao volume excessivo do caudal acumulado pela ausência de redes de drenagem para captá-las, ocasionando assim na destruição do pavimento asfáltico e em erosões nas áreas à jusante quando da ocorrência de chuvas intensas.

Predominam áreas de pastagens, de plantação de cana-de-açúcar, milho, café, etc.

Os corpos de assoreamento foram identificados, praticamente, em todos os fundos de vale com processos erosivos instalados nas áreas a montante das drenagens, ocorrendo de forma generalizada em todas as sub-bacias de alta e muito alta criticidade.

#### ✓ Geologia

As unidades geológicas que afloram na área da UGRHI Tietê-Jacaré são os sedimentos clásticos predominantemente arenosos e as rochas ígneas basálticas do Grupo São Bento (Mesozoico da Bacia do Paraná), as rochas sedimentares do Grupo Bauru (pertencentes à Bacia Bauru, do Cretáceo Superior) e os sedimentos cenozoicos representados pela Formação Itaqueri e depósitos correlatos (das serras de São Carlos e Santana), pelos depósitos aluvionares associados à rede de drenagem, além dos coluviões e eluviões. Em sua maioria, a bacia é formada por solos de areias quartzosas profundas a moderadas e em menores quantidades ocorre latossolo roxo eutrófico.



O Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT, 1989), destaca que o município de Jacanga localiza-se no grupo Bauru, pertencendo às formações Adamantina (ka) e Formação Serra Geral (JKsg). A Formação Adamantina é a de mais ampla distribuição em área dentre as formações do Grupo Bauru. Ele ocorre em grande parte da área de estudo, aparecendo normalmente nas cotas mais elevadas dos baixos cursos dos rios. Possui normalmente contatos transicionais e interdigitados com a Formação Santo Anastácio. Localmente, porém, são observados contatos bruscos entre as duas unidades.

O contato entre a Formação Adamantina e os basaltos é marcado por uma discordância erosiva, apresentando, às vezes, um delgado nível de brecha basal. A formação Serra Geral (JKsg) é constituída de rochas efusivas básicas. Os derrames são formados por um conjunto de rochas basálticas toleíticas, afaníticas dispostas em camadas sub-horizontais. Entre os derrames são encontrados arenitos eólicos (arenitos intertrapeanos). Também podem ocorrer intrusões, associadas a mesma atividades vulcânica, principalmente na forma de diques verticais de composição diabásica, cortando portanto, os próprios derrames.

Os basaltos são rochas predominantemente duras e compactas, com textura de granulação muito fina, enquanto que os diabásios, muito semelhantes, são diferenciados principalmente pela granulação maior; ambas possuem coloração que varia de cinza escura a preta.

#### ✓ Clima

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

Apresenta estação chuvosa no verão, de outubro a março, e nítida estação seca no inverno, de maio a outubro. A temperatura média do mês mais frio é superior a 18°C e, as precipitações no mês mais seco é inferior a 60mm. O período chuvoso se atrasa para o outono.



Mês	Temperatura do ar (°C)			Chuva (mm)
	Mínima média	Máxima média	Média	
Jan	19.8	31.4	25.6	211.9
Fev	20.0	31.5	25.8	197.2
Mar	19.3	31.2	25.3	131.0
Abr	16.7	29.8	23.2	65.1
Mai	14.0	27.8	20.9	57.4
Jun	12.7	26.7	19.7	41.6
Jul	12.1	27.0	19.6	27.6
Ago	13.6	29.5	21.5	24.7
Set	15.7	30.4	23.0	59.5
Out	17.3	30.8	24.0	109.0
Nov	18.1	31.1	24.6	119.8
Dez	19.2	30.9	25.1	194.4
<b>Ano</b>	16.5	29.8	23.2	1239.2
<b>Min</b>	12.1	26.7	19.6	24.7
<b>Max</b>	20.0	31.5	25.8	211.9

Tabela 8 - Clima na região de Jacanga / fonte: CEPAGRI/Unicamp

## ✓ Bioma

O Município de Jacanga 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.



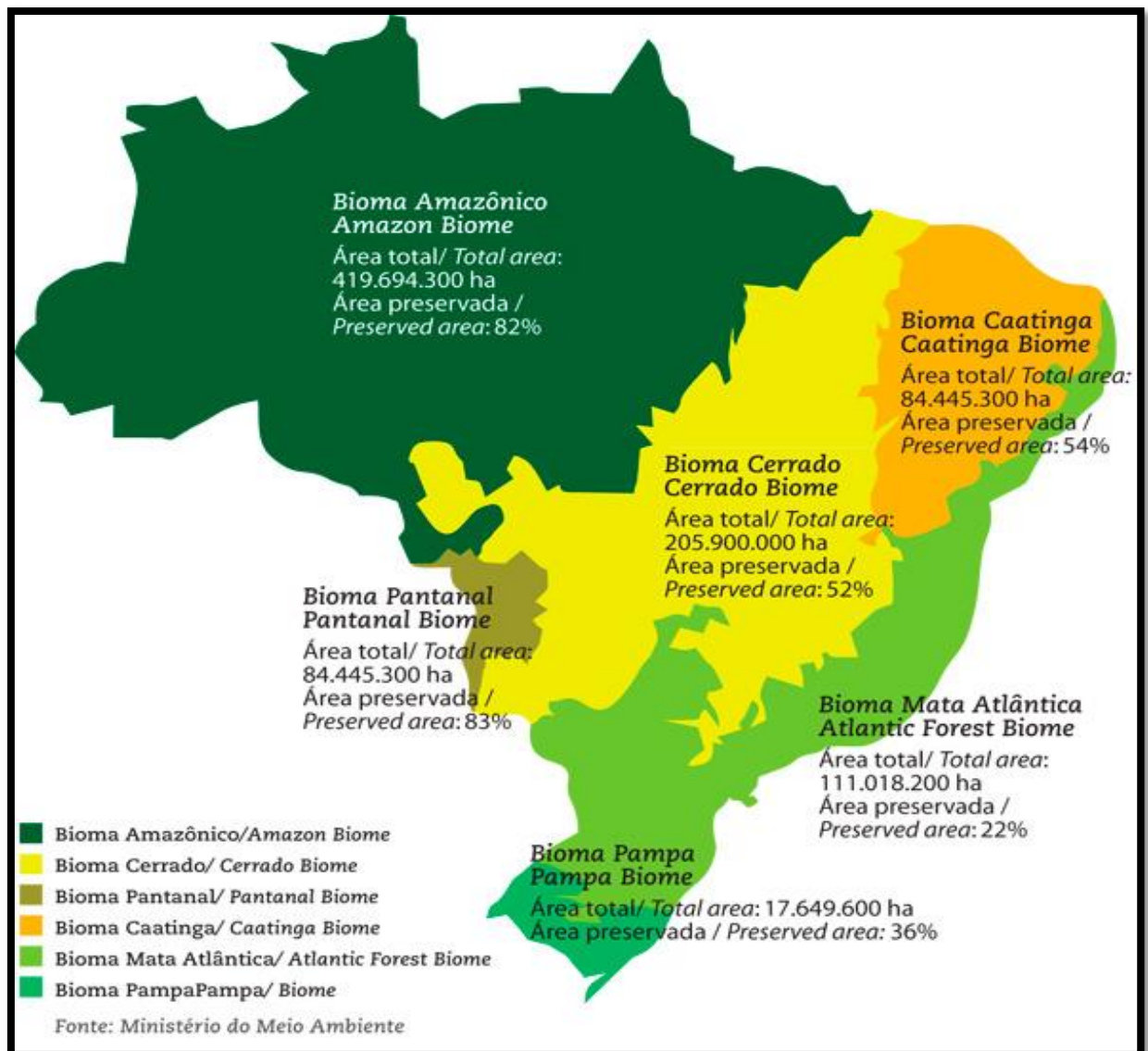


Imagem 3 - Distribuição dos Biomas / Fonte: Ministério do Meio Ambiente

- **Caracterização das fontes de renda predominantes**

No município predomina-se o setor de serviços, seguido do agropecuário e indústria. Itacangá possui uma área de 54739,3 Hectares (IBGE), da qual 23.614 ha são destinados para lavouras permanentes e temporárias, segundo o último Censo Agrícola do IBGE, realizado em 2018.

A região de Itacangá tem como principais lavouras temporárias a cana-de-açúcar, soja, milho, girassol e tomate, conforme distribuição apresentada pela Tabela e Gráfico a seguir.



Lavoura Temporária	Área destinada à colheita (ha)
Cana-de-açúcar	20.000
Soja	2000
Milho	250
Girassol	218
Tomate	1

Tabela 9 - Distribuição das Lavouras Temporárias/ Fonte: IBGE (Produção Agrícola 2018)

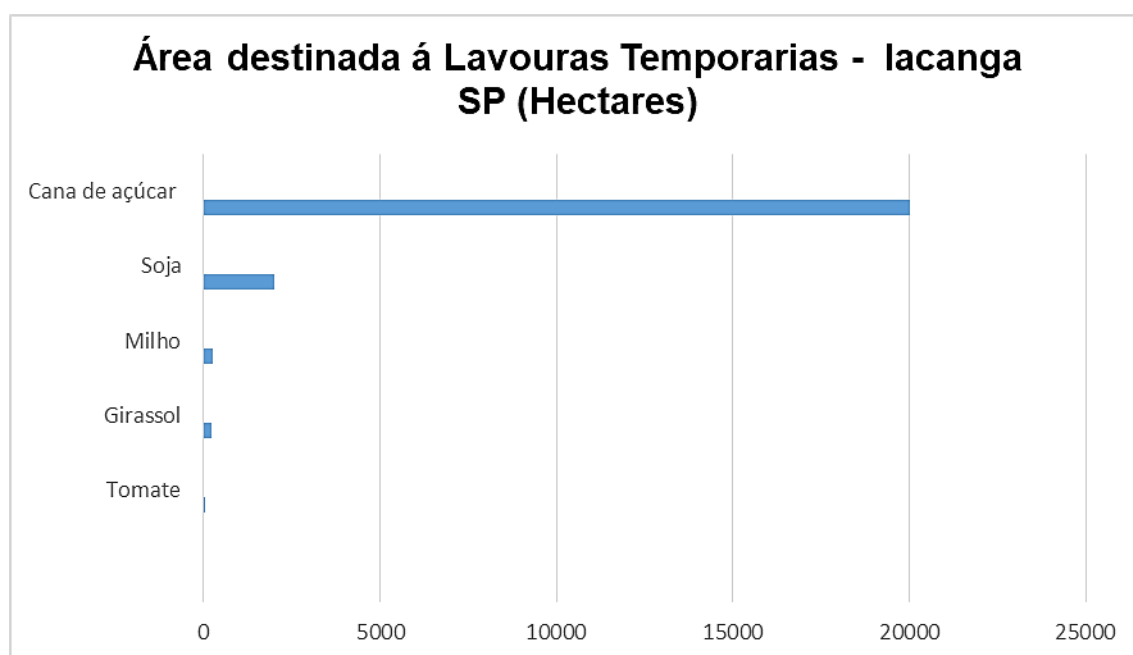


Gráfico 1 - Culturas Temporárias / Fonte: IBGE (Produção Agrícola 2018)

O município também possui a lavoura permanente de laranja, conforme demonstra a Tabela e o Gráfico a seguir.

Lavoura Temporária	Área destinada à colheita (ha)
Laranja	1.145

Tabela 10 – Distribuição das Lavouras Permanentes / Fonte: IBGE (Produção Agrícola 2018)

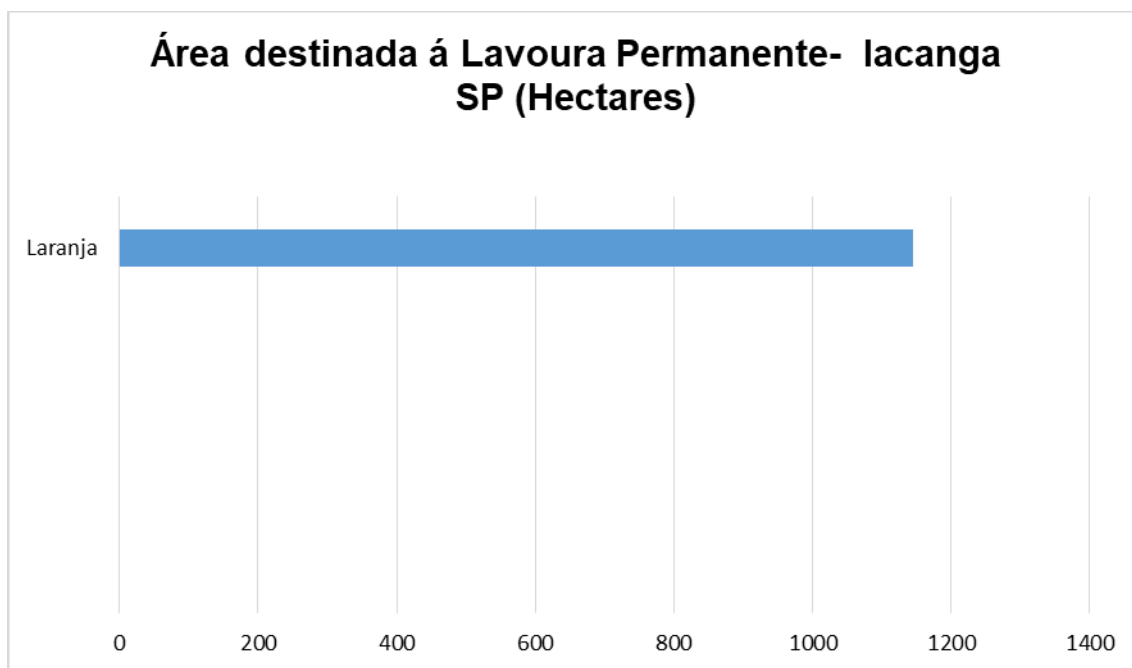


Gráfico 2 - Culturas Permanentes / Fonte: IBGE (Produção Agrícola 2018)

## 2.2. Diagnóstico do sistema de abastecimento de água

- **Análise crítica dos planos diretores de abastecimento de água**

De acordo com informações da prefeitura, o município foi contemplado recentemente, com recursos do FEHIDRO para dar início à elaboração do Plano Diretor de Combate às Perdas de Água no Sistema de Abastecimento Público do Município de Jacanga, cujo objetivo principal é nortear a prefeitura em várias ações necessárias à redução contínua e permanente das perdas dentro do sistema de abastecimento de água.

A implantação do referido Plano é fundamental para o alcance dos objetivos de aumento de eficiência, através da economia de insumos e aumento de receitas, gerando recursos e permitindo a implementação de novos investimentos no sistema existente.

- **Descrição dos sistemas de abastecimento de água - Panorama atual**

O sistema de abastecimento de água no Município de Jacanga é operado e supervisionado pela Secretaria Municipal de Saneamento Ambiental, sediada na Av. Laemert Garcia dos Santos, 233.



A Secretaria Municipal de Saneamento Ambiental é a 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 de captação de água é formado por 7 poços e 9 reservatórios ativos. De acordo com informações da prefeitura o poço localizado na Rua Antônio Toschi (P1) foi desativado dado o seu esgotamento. Posteriormente, o referido poço foi tamponado para a revitalização do parque hoje existente no local.

O sistema municipal de abastecimento de água atende 100% da população urbana, além dos bairros São Vicente e Quilombo que são mais afastados.

O Sistema de abastecimento de água é realizado através de captação subterrânea, com produção média de água de 135.390 m<sup>3</sup>/mês, considerando os índices de perdas físicas, que são em média 51.227,60 m<sup>3</sup>/mês.

#### ✓ Poços

A Tabela e as fotos a seguir descrevem os 7 poços que compõem o sistema de abastecimento do município de Jacanga.

(continua)

Poço	A/D	Vazão (m <sup>3</sup> /h)	Prof. (m)	Tempo de funcionamento	Coord. – Zona: 22 K	Endereço
P1	D	Tamponado	190	-	703628.36/ 7578174.14	Rua Antônio Toschi
P2	A	150,0	650	22:30h/dia	703687.94/ 7577197.50	Avenida Perimetral
P3	A	4,0	198	20 h/dia	698404.21/ 7568975.08	Quilombo
P4	A	8,0	220	16 h/dia	697018.55/ 7564390.77	São Vicente
P5	A	24,0	147	12 h/dia	703514.51/ 7578201.22	Rua Pedro Govedice
P6	A	12,5	Não há dados	12 h/dia	703594.01/ 7578413.56	Rua Antônio Romano Rissato

(conclusão)

P7	A	26,0	270	7 h/dia	705165.30/ 7578967.78	Rua Antonio Modulo
P8	A	19,0	270	16,32 h/dia	705548.90/ 7579204.03	Rua Vereador Francisco Soares de Camargo
A= Ativado / D= Desativado						

Tabela 11 - Dados dos Poços



Imagem 4 – Poço Avenida Perimetral (P2)

Localizado na Av. Perimetral, o poço (P2) abastece cerca de 80% da área urbana do município. Possui vazão média de 150m<sup>3</sup>/h e funciona 22:30h/dia.

De acordo com informações da prefeitura, esse poço necessita de um aumento da vazão com o objetivo de atender a demanda populacional (em especial nos dias mais quentes, onde o consumo de água é maior) e principalmente a fim de evitar o superaquecimento da bomba que descansa apenas 90 minutos por dia. O aumento da vazão do P2 também está previsto para atendimento do Distrito Industrial III.

Ressalta-se que o hidrômetro desse poço não funciona. No entanto, o município foi contemplado com recursos do FEHIDRO para aquisição de macromedidores para todos os poços de lacanga.



Imagem 5 – Poço do bairro Quilombo (P3)

Localizado no bairro Quilombo (área mais afastada da zona urbana de Jacanga), o poço (P3) possui vazão média de 4 m<sup>3</sup>/h e funciona 20h/dia. Neste bairro a tarifa de água não é cobrada dos munícipes.



Imagem 6 – Poço do bairro São Vicente (P4)

Localizado no bairro São Vicente (área também afastada da zona urbana de Jacanga), o poço (P4) possui vazão média de 8 m<sup>3</sup>/h e funciona 16h/dia. Neste bairro a tarifa de água não é cobrada dos munícipes.



Imagem 7 – Poço da Rua Pedro Govedice (P5)

Localizado na Rua Pedro Govedice, o poço (P5) que possui vazão média de 24 m<sup>3</sup>/h e funciona 12h/dia, abastece os bairros Nova Brasília e São Judas Tadeu 1.



Imagem 8 – Poço da Rua Antônio Romano Rissato (P6)

Localizado na Rua Antônio Romano Rissato, o poço (P6) que possui vazão média de 12,5 m<sup>3</sup>/h e funciona 12h/dia, abastece o bairro São Judas Tadeu 2.



Imagem 9 – Poço da Rua Antônio Modulo (P7)

Localizado na Rua Antônio Modulo, o poço (P7) que possui vazão média de 26 m<sup>3</sup>/h e funciona 7h/dia, abastece o bairro Jardim Brasil.



Imagem 10 – Poço da Rua Vereador Francisco Soares de Camargo (P8)





Localizado na Rua Vereador Francisco Soares de Camargo, o poço (P8) que possui vazão média de 19 m<sup>3</sup>/h e funciona 16,32h/dia, abastece o bairro Jardim Alvorada e atenderá, também, o Jardim Cruzeiro, previsto já para 2020.

✓ Reservatórios

Quanto ao sistema de reservação de água, a cidade de Jacanga conta com 9 reservatórios ativos. Juntos atingem uma capacidade de reservação de 1.924 m<sup>3</sup>.

De acordo com informações da prefeitura o reservatório localizado na Rua Antônio Toschi (R1) foi desativado e posteriormente removido para a revitalização do parque hoje existente no local.

Quanto ao reservatório (R11), localizado na Av. Primavera, também foi desativado e há a pretensão, por parte da prefeitura, em realizar a remoção do mesmo para revitalização da praça. O reservatório supracitado era alimentado pelo poço (P2).

A Tabela a seguir relaciona os reservatórios do Município de Jacanga, apresentando suas capacidades, localização e material que os compõem. Também seguem fotos dos mesmos.

(continua)

Reservatório	Material	Sistema	Capacidade (m <sup>3</sup> )	Coordenadas Zona: 22 K	Endereço
<b>R1 Removido</b>	Concreto	Elevado	64	703632.26/ 7578175.19	Rua Antônio Toschi
<b>R2</b>	Concreto	Elevado	150	703710.28/ 7577214.41	Avenida Perimetral
<b>R3</b>	Metálico	Apoiado	1000	703716.20/ 7577200.47	Avenida Perimetral
<b>R4</b>	Metálico	Elevado	60	698396.15/ 7568974.27	Quilombo
<b>R5</b>	Metálico	Elevado	25	697019.04/ 7564387.21	São Vicente
<b>R6</b>	Concreto	Elevado	64	703517.62/ 7578199.63	Rua Pedro Govedice

(conclusão)

<b>R7</b>	Metálico	Elevado	100	703600.07/ 7578412.53	Rua Antônio Romano Rissato
<b>R8</b>	Metálico	Elevado	300	705167.33/ 7578961.40	Rua Antônio Modulo
<b>R9</b>	Metálico	Elevado	200	705542.93/ 7579206.08	Rua Vereador Francisco Soares Camargo
<b>R10</b>	Metálico	Apoiado	25	706409.53/ 7577972.52	Vale das Águas
<b>R11 Desativado</b>	Concreto	Elevado	10	704042.94/ 7577467.83	Avenida Primavera

Tabela 12 - Dados dos Reservatórios



Imagem 11 – Reservatório Avenida Perimetral (R2)



Imagem 12 – Reservatório Avenida Perimetral (R3)



Imagem 13 – Reservatório Quilombo (R4)



Imagem 14 – Reservatório São Vicente (R5)



Imagem 15 – Reservatório Pedro Govedice (R6)



Imagem 16 – Reservatório São Judas Tadeu 2 (R7)



Imagem 17 – Reservatório Jardim Brasil (R8)



Imagem 18 – Reservatório Jardim Alvorada (R9)



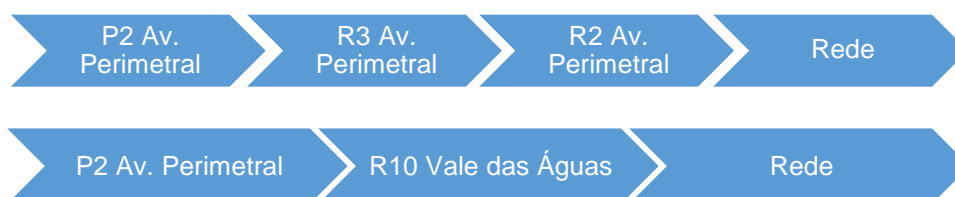
Imagem 19 – Reservatório Vale das Águas (R10)



Imagem 20 – Reservatório Av. Primavera (R11) - Desativado

#### ✓ Representação do Serviço de Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento de água de Jacanga está representado pelo croqui a seguir e pela planta em anexo, que demonstra a disposição dos 7 poços e dos 9 reservatórios ativos 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.





- **Rede de abastecimento**

Segundo dados do SNIS (2018), o município de Itacanga possui cerca de 65 Km de extensão de rede distribuidora de água, e uma média de 8 a 12 metros de extensão de rede adutora (extensão pequena devido ao fato dos reservatórios se localizarem ao lado da captação bombeada).

Embora a maior parte da tubulação seja composta por PVC, existe cerca de 4,5 Km de rede constituída de ferro fundido e ferro galvanizado (rede representada no mapa de abastecimento de água, anexo ao Plano).

- **Principais deficiências referentes ao abastecimento de água**

Segundo informações da prefeitura, o sistema de abastecimento de água sofre intermitência – ou seja, interrupção temporária na distribuição de água – somente em pontos isolados, e apenas nas ocasiões de manutenção ou quando ocorrem quedas de energia. Em novembro de 2018, houve suspensão do bombeamento devido a queima da bomba submersa, com duração de 14 horas, cujo custo de remediação foi de R\$ 16.000,00 e grau de abrangência de 80% da área urbana de Itacanga.





Além disso, 4,5 Km de rede de distribuição é constituída de ferro fundido e ferro galvanizado e possuem em torno de 50 anos de idade. De acordo com a Secretaria Municipal de Saneamento Ambiental, esses trechos da rede se encontram com o seu estado de conservação comprometido, apresentando constantes vazamentos, favorecendo perdas na distribuição da água tratada.

Outra a carência identificada no sistema de abastecimento de água do município é a existência de alguns reservatórios em regular estado de conservação, também apresentando vazamentos.

Ressalta-se que todos esses vazamentos implicam no significativo índice de perdas físicas existente no município, aproximadamente, 37,8%.

Importante destacar que a ausência da micromedição em algumas ligações do município (210 hidrômetros inativos e 94 ligações sem hidrômetros), pode favorecer o aumento desse índice de perdas, já que não é possível mensurar com precisão a quantidade de água consumida e conseqüentemente a taxa real de perdas no sistema de distribuição.

Além disso, a não cobrança pelo o uso da água, seja por isenção ou falta de hidrometração, pode causar um déficit para a administração dos serviços de abastecimento público.

Também foi identificada, durante levantamento em campo, a ausência de macromedidores em alguns poços do sistema de abastecimento público, no entanto, segundo informações da Secretaria Municipal de Saneamento Ambiental, o município foi contemplado com recursos do FEHIDRO para a aquisição de macromedidores para todos os poços de Jacanga.

Outra reclamação existente, por parte dos munícipes, é a baixa capacidade de reservação do (R10), localizado no bairro Vale das Águas, que nos dias mais quentes, onde o consumo de água é maior, o bairro acaba ficando sem água para atender a atual demanda.



Por fim, outro problema identificado no sistema de abastecimento de Jacanga é a sobrecarga do poço (P2) que funciona durante 22:30h/dia e abastece a maior parte do município. Caso o poço supracitado necessite de manutenções, cerca de 80% da população poderá ficar sem água.

- **Levantamento da rede hidrográfica do município**

O município possui alguns cursos de água, que se apresentam como boas opções para mananciais, dentre os quais se destacam o Córrego do Areião, Córrego Ventania, Córrego Barreiro, Córrego Redondo, Córrego Quilombo e Ribeirão Água do Meio, todos classe II, conforme Decreto Estadual 10.755/77. Ressalta-se que foi desconsiderada a utilização do Ribeirão Claro para captação de água para abastecimento público, tendo em vista que o mesmo está enquadrado na Classe III.

- **Consumo per capita e de consumidores especiais**

Estima-se que o consumo per capita do município em questão seja de 235,7 L/hab\*dia, valor que se mostrou um pouco elevado, no entanto, é importante lembrar que nesse consumo estão incluídas a Usina de Álcool e Açúcar, as 23 indústrias/fábricas e os 4 postos de combustíveis instalados em Jacanga.

A tabela a seguir detalha o consumo médio de água no município separado por classe.

<b>Categoria</b>	<b>Volume médio (m³/mês)</b>	<b>Número de ligações</b>
Residencial e comércio	58.365	4288
Ligações isentas até 10 m <sup>3</sup>	2635	123
Social	800	30
Prédios e praças públicas	7.556,40	56
Indústrias isentas por 35 anos	14.806	23
<b>Total</b>	<b>84.162,40</b>	<b>4520</b>

Tabela 13 – Consumo de água separado por classe



- **Qualidade da água**

A qualidade da água oferecida pela Secretaria Municipal de Saneamento Ambiental à população de Jacanga, encontra-se dentro dos padrões de potabilidade requeridos pela portaria de consolidação nº 05, em seu anexo XX, do Ministério da Saúde de 03 de outubro de 2017, para captação, saída do tratamento e sistema de distribuição de água. Os valores dos parâmetros obtidos nas análises de água encontram-se relatados em anexo.

- **Análise e avaliação dos consumos por setores**

O consumo de água por setores especiais em Jacanga é de 69,34% para categoria residencial e comercial; 3,13% para ligações isentas até 10 m<sup>3</sup>; 0,95% social; 8,97% para prédios e praças públicas e 17,6% para indústrias isentas por 35 anos.

- **Balanço entre consumos e demandas de abastecimento de água na área de planejamento**

A tabela a seguir apresenta a projeção do consumo de água para o município no horizonte do projeto.

(continua)

Ano	Projeção Populacional	Volume Mensal de água para consumo (m <sup>3</sup> )	Volume Diário de água para consumo (m <sup>3</sup> )
2020	12.134	85810,15	2860,34
2021	12.371	87486,18	2916,21
2022	12.613	89197,58	2973,25
2023	12.860	90944,33	3031,48
2024	13.112	92726,44	3090,88
2025	13.369	94543,91	3151,46
2026	13.632	96403,82	3213,46
2027	13.900	98299,08	3276,64
2028	14.173	100229,70	3340,99



2029	14.452	102202,76	3406,76
2030	14.737	104218,24	3473,94
2031	15.028	106276,16	3542,54
2032	15.325	108376,50	3612,55
2033	15.628	110519,28	3683,98
2034	15.937	112704,49	3756,82
2035	16.253	114939,21	3831,31
2036	16.576	117223,42	3907,45
2037	16.905	119550,07	3985,00
2038	17.241	121926,22	4064,21
2039	17.584	124351,87	4145,06

Tabela 14 - Projeção do volume de água consumido

- **Estrutura de consumo**

- ✓ Hidrometria

ITEM	ÍNDICE
Volume Produzido (m <sup>3</sup> /mês)	135.390
Volume Hidrometrado (m <sup>3</sup> /mês)	78.501,92
Volume Consumido (m <sup>3</sup> /mês)	84.162,40
Número de hidrômetros ativos	4.216
Número de hidrômetros inativos	210
Nº de ligações sem hidrômetros (Quilombo e São Vicente)	94
Perdas físicas (m <sup>3</sup> /mês)	51.227,60 (37,8%)

Tabela 15 - Quantitativo de água utilizada em Jacanga (SP) / Fonte: Secretaria Municipal de Saneamento ambiental (2019)

Importante ressaltar que o volume consumido foi calculado a partir da média por economia (18,62 m<sup>3</sup>/mês) obtida através de documento fornecido pela Secretaria Municipal de Saneamento Ambiental de Jacanga.



✓ Avaliação do Consumo de Água e de Perdas

De acordo com os dados da Tabela acima, ao efetuar a divisão entre o total de água hidrometrada no município e a quantidade de hidrômetros ativos, obtêm-se o volume do consumo médio para cada ligação/economia de 18,62 m<sup>3</sup>/hid./mês.

O consumo médio mensal de água no município e o número de habitantes (2019) permitiram mensurar o consumo de 235,7 litros/hab\*dia.

A Tabela anterior aponta também as perdas físicas de 51.227,60 m<sup>3</sup>/mês que são provenientes dos vazamentos que ocorrem ao longo da rede de distribuição, as quais representam 37,8%. A tabela indica ainda que o índice de hidrometração é de 93,2%.

• **Estrutura de tarifação e índice de inadimplência**

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

A tarifação do uso da água em Jacanga está descrita nas Tabelas a seguir.

(continua)

<b>Categorias/Faixas de consumo (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Tarifa de Água (R\$)</b>	<b>Tarifa de Esgoto R\$</b>
<b>Residencial</b>		
0 a 10	2,1	50 %
11 a 15	2,39	50%
16 a 20	2,52	50%
21 a 25	2,83	50%
26 a 30	2,96	50%
31 a 40	3,13	50%
41 a 50	3,51	50%
Acima de 51	4,22	50%
<b>Comercial</b>		
0 a 10	2,1	50%
11 a 15	2,39	50%

*(conclusão)*

16 a 20	2,52	50%
21 a 25	2,83	50%
26 a 30	2,96	50%
31 a 40	3,13	50%
41 a 50	3,51	50%
Acima de 51	4,22	50%
<b>Social</b>		
0 a 10	ISENTO TOTAL	50%
11 a 15	ISENTO TOTAL	50%
16 a 20	ISENTO TOTAL	50%
21 a 25	ISENTO TOTAL	50%
26 a 30	ISENTO TOTAL	50%
31 a 40	ISENTO TOTAL	50%
41 a 50	ISENTO TOTAL	50%
Acima de 51	ISENTO TOTAL	50%
<b>Indústria</b>		
0 a 10	ISENTO TOTAL	ISENTO TOTAL
11 a 15	ISENTO TOTAL	ISENTO TOTAL
16 a 20	ISENTO TOTAL	ISENTO TOTAL
21 a 25	ISENTO TOTAL	ISENTO TOTAL
26 a 30	ISENTO TOTAL	ISENTO TOTAL
31 a 40	ISENTO TOTAL	ISENTO TOTAL
41 a 50	ISENTO TOTAL	ISENTO TOTAL
Acima de 51	ISENTO TOTAL	ISENTO TOTAL
<b>Pública</b>		
0 a 10	ISENTO TOTAL	ISENTO TOTAL
11 a 15	ISENTO TOTAL	ISENTO TOTAL
16 a 20	ISENTO TOTAL	ISENTO TOTAL
21 a 25	ISENTO TOTAL	ISENTO TOTAL
26 a 30	ISENTO TOTAL	ISENTO TOTAL
31 a 40	ISENTO TOTAL	ISENTO TOTAL
41 a 50	ISENTO TOTAL	ISENTO TOTAL
Acima de 51	ISENTO TOTAL	ISENTO TOTAL

Tabela 16 – Tarifas de Água e de esgoto / Fonte: Prefeitura (2019)



- **Caracterização da infraestrutura das instalações existentes**

Com base nos levantamentos realizados, foi possível constatar que o sistema de abastecimento público de água do município se encontra em boas condições abastecendo a população de Jacanga adequadamente, havendo ocorrências esporádicas de intermitências e fornecendo água de boa qualidade. A rede de abastecimento atende 100% da população urbana além da região São Vicente e Quilombo.

Entretanto, algumas carências foram identificadas no sistema de abastecimento público do município, como a existência de 4,5 Km de rede de distribuição de água constituídos de ferro fundido e ferro galvanizado, favorecendo vazamentos e rompimentos da rede. Desta forma, devido a esse tipo de material e ao fato dessa rede possuir mais de 50 anos, torna-se necessária a substituição dessa tubulação, a fim de diminuir o índice de perdas físicas no sistema.

Além disso, o município apresenta um índice considerável de perdas físicas no sistema de abastecimento, aproximadamente, 37,8% sendo que uma média estimada de perda de água tratada aceitável para o Brasil, seria 25%, segundo a EBC Agência Brasil, sendo necessárias ações de manutenção e substituição de trechos de rede e dos ramais de água.

Outra a carência identificada no sistema de abastecimento de água do município é a existência de alguns reservatórios em regular estado de conservação, também apresentando vazamentos.

A ausência de micromedição em algumas ligações do município (210 hidrômetros inativos e 94 ligações sem hidrômetros), também trata-se de outra carência do sistema de abastecimento público de água do município, já que favorece o aumento de perdas físicas no sistema.

Ainda durante levantamento em campo, observou-se a ausência de macromedidores em alguns poços do sistema de abastecimento público, no entanto, segundo



informações da Secretaria Municipal de Saneamento Ambiental, será realizada a implantação de macromedidores em todos os poços, já que o município foi contemplado com recursos do FEHIDRO para tal ação.

Outra questão levantada, é a baixa capacidade de reservação do (R10), localizado no bairro Vale das Águas, que nos dias mais quentes, onde o consumo de água é maior, o bairro acaba ficando sem água para atender a atual demanda.

Por fim, outro problema a ser sanado no sistema de abastecimento de Jacanga é a sobrecarga do poço (P2) que, além de abastece a maior parte do município, descansa apenas 90 minutos por dia. Caso esse poço necessite de manutenções, cerca de 80% da população poderá ficar sem água.

- **Organograma do prestador de serviços de água e esgoto de Jacanga e descrição do corpo funcional**







- **Receitas operacionais e despesas de custeio e investimento**

Com relação aos serviços de água e esgoto no município de Jacanga, o sistema de cobertura financeira é feito por meio de tarifas que são cobradas dos usuários pela prefeitura.

De acordo com a prefeitura, no ano de 2018, a Receita Operacional referente aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário totalizou R\$ 2.633.119,51, enquanto que as despesas totalizaram R\$ 1.507.545,95. Com isso verifica-se que o sistema de arrecadação cobre as despesas referentes aos serviços prestados pela Secretaria Municipal de Saneamento Ambiental.

A tabela a seguir detalha esse balanço no mesmo período.

<b>Receita Total dos serviços de água e esgoto (2018)</b>	
Receita operacional direta de água	R\$ 2.032.254,36
Receita operacional direta de esgoto	R\$ 600.865,15
<b>Arrecadação Total</b>	<b>R\$ 2.633.119,51</b>

<b>Despesas Totais dos serviços de água e esgoto (2018)</b>	
Despesas com pessoal próprio	R\$ 1.011.628,35
Despesas com produtos químicos	R\$ 30.252,00
Despesas com energia elétrica	R\$ 422.179,24
Despesas com serviços de terceiros	R\$ 29.605,00
Outras despesas de exploração	R\$ 13.881,36
<b>Total</b>	<b>R\$ 1.507.545,95</b>

Tabela 17 – Receitas operacionais e despesas de custeio em 2018 / Fonte: Secretaria Municipal de Saneamento Ambiental de Jacanga (2019)

Ainda de acordo com informações da Secretaria Municipal de Saneamento, em 2018, a inadimplência chegou a 15%, visto que a conta de água e esgoto é atrelada ao imóvel, portanto, se a pessoa que está na casa se muda (no caso de residências alugadas), as contas permanecem no imóvel, e até que o inquilino faça um acordo com o proprietário e se mobilize em pagar os débitos, demora um pouco ou até mesmo nunca acontece.



- **Indicadores**

- ✓ 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. O ISA pode ser calculado através da fórmula abaixo:

$$ISA = 0,25lab + 0,25 les + 0,25 Irs + 0,10 lcv + 0,10 lrh + 0,05 lse$$

Onde:

lab = Indicador de abastecimento de água

les = Indicador de Esgotos Sanitários

Irs = Indicador de Resíduos Sólidos

lcv = Indicador de Controle de Vetores

lrh = Indicador de Recursos Hídricos

lse = Indicador Socioeconômico

Os parâmetros utilizados para o cálculo do ISA dependem da avaliação de órgãos competentes nas áreas abrangidas por este indicador, por exemplo, a CETESB.

- ✓ 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 (residenciais, comerciais e industriais) e também apontar os índices de perda e desperdício.

Esses dados são atualmente levantados pela Secretaria Municipal de Saneamento de Jacanga, responsável pelos serviços de água e esgoto, onde se tem atualmente que o abastecimento público atende 100% da população urbana, além dos bairros



de São Vicente e Quilombo (que são mais afastados), com um índice de perdas nas tubulações de 37,8 % da água tratada.

Para problemas localizados, o município pode ligar para a Secretaria Municipal de Saneamento Ambiental e comunicar problemas como vazamentos, falta de água, entre outros. Além disso, os funcionários que realizam a leitura avaliam se houve excesso de consumo visando apontar se há desperdícios e perdas.

- **Índice de hidrometração**

O índice de hidrometração corresponde ao número de economias que possuem hidrômetros no município. Em Jacanga, esse índice é de 93,2%.

- **Índice de perdas**

O município de Jacanga apresenta perdas de aproximadamente 51.227,60 m<sup>3</sup>/mês, que corresponde a 37,8 % do total de água produzido no município.

### **2.3. Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário**

- **Análise crítica de planos diretores de esgotamento sanitário**

O município não possui planos diretores para o esgotamento sanitário.

- **Descrição dos sistemas de esgotamento sanitário atuais**

De acordo com informações fornecidas pela Secretaria Municipal de Saneamento Ambiental, o sistema de coleta e afastamento de esgoto do Município de Jacanga atende 93% da área urbana, sendo o efluente tratado lançado no Ribeirão Claro (classe II).

Ressalta-se que 100% do esgoto coletado é tratado, com uma eficiência de 92% segundo o último Relatório de Águas Interiores da CETESB (2018).



Já os bairros Praia dos Sonhos, Vale das Águas, Jd. Enseada, São Vicente, Quilombo, Recanto dos Tucunarés e Rua Pereira Lima (que devido à gravidade) não são atendidos pela rede coletora pública, correspondendo a 7% da zona urbana de Jacanga.

Ressalta-se que nos bairros Recanto dos Tucunarés, Praia dos Sonhos e Vale das Águas, o efluente gerado é tratado através de fossas sépticas e biodigestoras. 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.

Os bairros Jardim Enseada, São Vicente, Quilombo e a Rua Pereira Lima também não possuem o tratamento adequado do esgoto.

Referente ao sistema de coleta e afastamento do município, a rede coletora possui aproximadamente, 54.000 metros de extensão, com diâmetros que variam de 4 a 6 polegadas.

O volume de efluente coletado no município de Jacanga é de 67.330 m<sup>3</sup>/mês. A topografia do município favorece o transporte de todo o efluente até as duas Estações Elevatórias (EEE) do município, para então ser bombeado até a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

A ETE do município é constituída de dois tipos distintos de lagoas sendo, duas anaeróbias e duas facultativas, não havendo reuso do esgoto tratado.

O esgoto segue o percurso abaixo:





✓ Unidades do sistema de tratamento

O sistema de coleta, afastamento e tratamento do efluente gerado pelos habitantes é dotado de 54.000 m de redes coletoras, 2 Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) e 1 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), a qual é composta de 4 lagoas, duas anaeróbias e duas facultativas.

O efluente gerado é retirado das residências através dos ramais ou redes coletoras, para então, ser aduzido, através do emissário existente.

A rede coletora de esgoto de Jacanga possui, aproximadamente, 54.000m de extensão, constituídas de manilha de cerâmica, concreto e PVC, e diâmetros que variam de 4 e 6 polegadas. De acordo com informações da Secretaria Municipal de Saneamento Ambiental, a rede coletora se encontra em bom estado de conservação, exceto em um trecho de aproximadamente, 4,5 Km, localizado no Centro da cidade (rede representada no mapa de esgotamento sanitário, anexo ao Plano). Esse trecho que possui cerca de 50 anos, apresenta constantes vazamentos, necessitando ser substituído.

Após coletado, o efluente é bombeamento até a estação de tratamento de esgoto do município.

Antes de ser lançado na primeira lagoa, o esgoto passa por um processo denominado preliminar, que consiste no gradeamento e desarenação do efluente. O gradeamento consiste na remoção dos sólidos grosseiros, muitas vezes oriundos de lançamentos clandestinos e de outras fontes, que ocasionam sérios problemas de manutenção e operação no sistema de coleta e de poluição dos corpos receptores. Após o gradeamento o efluente passa pelo processo de desarenação que visa a retirada da areia por sedimentação, para com isso evitar abrasão nos equipamentos e tubulações; eliminar ou reduzir a possibilidade de obstrução em tubulações, tanques, orifícios, sifões e facilitar o transporte do líquido, principalmente a transferência de lodo nas diversas fases. Posteriormente, o efluente tem a sua



vazão medida através de uma Calha Parshall, para então ser bombeado até a ETE do município.

Posteriormente, o efluente é lançado nas lagoas anaeróbias que se caracterizam por pequena área superficial e maior profundidade, através dessas características é possível reduzir a absorção de oxigênio através do contato com a atmosfera e reduzir a incidência de raios solares diminuindo a fotossíntese de algas, esses fatores permitem que o ambiente tenha características anaeróbias, fundamental para a sobrevivência dos organismos anaeróbios responsáveis pela degradação da matéria orgânica na lagoa.

Após passar pela lagoa anaeróbia, o efluente cai nas lagoas facultativas que se caracterizam pela ocorrência de três zonas: Aeróbia, Facultativa e Anaeróbia (VON SPERLING, 2005). Na parte superior das lagoas ocorre a fase aeróbia, onde a presença de oxigênio atmosférico e a fotossíntese das algas utilizando a luz solar tornam possível a presença de oxigênio e conseqüentemente a redução da matéria por organismos aeróbios, na zona intermediária da lagoa ocorre a fase facultativa onde existe a transição da fase aeróbia para a fase anaeróbia que variam conforme o horário e a incidência do sol, nessa fase existe a presença de organismos aeróbios e anaeróbios que degradam a matéria e a fase mais profunda é a fase anaeróbia que se caracteriza pela ausência de oxigênio que ocorre por conta da falta de luz, onde há presença de organismos anaeróbios que degradam a matéria presente no esgoto.

Por fim, antes de ser lançado no Ribeirão Claro, classe 2, uma amostra do efluente é destinado ao laboratório para que sejam feitas as análises pertinentes à constatação da qualidade do efluente a ser lançado.

A ETE localiza-se 1,2 Km da área urbana de Jacanga, nas coordenadas 706876.47 m E e 7579848.75 m S.

O Sistema de Esgotamento Sanitário de Jacanga está representado por planta em anexo, que descreve a coleta do efluente, passando pelas elevatórias e chegando à ETE, até o lançamento do efluente tratado no corpo receptor.

As fotos a seguir apresentam as unidades do sistema de tratamento de esgoto do município.



Imagem 21 – Imagem área da ETE de Jacanga / Fonte: Google Earth



Imagem 22 – Estação Elevatória de Esgoto 1



Imagem 23 – Estação Elevatória de Esgoto 2



Imagem 24 – Sistema preliminar (caixa de gradeamento)





Imagem 25 – Sistema preliminar (caixa de areia e calha parshall)



Imagem 26 – Lagoa Anaeróbia 1



Imagem 27 – Lagoa Anaeróbia 2



Imagem 28 – Lagoa Facultativa 1



Imagem 29 – Lagoa Facultativa 2

No Município de Jacanga, estima-se que a vazão tratada seja, em média, de 93,51 m<sup>3</sup>/hora. Após ser lançado e tratado na ETE do Município, o efluente é despejado no Ribeirão Claro.

O lodo acumulado no fundo das lagoas nunca foi retirado, no entanto, de acordo com informações da Secretaria Municipal de Saneamento Ambiental, prevê-se para 2020 a realização de análise da quantidade de lodo acumulado nas lagoas, por meio de aferição batimétrica. O estado de conservação das unidades da ETE atende as exigências da CETESB.

- **Indicação de áreas de risco de contaminação por esgotos do município**

O município apresenta cerca de 4,5 km de tubulação que necessitam de melhorias, já que apresentam constantes vazamentos e com isso há o risco de contaminação ao longo de toda essa rede que se encontra em más condições.

Também apresentam risco de contaminação por esgoto sanitário no município os bairros Jd. Enseada, São Vicente, Quilombo e Rua Pereira Lima (que devido à



gravidade) não são atendidos pela rede coletora pública e não possuem o tratamento adequado do efluente.

- **Análise crítica e avaliação da situação atual dos sistemas de esgotamento sanitário**

Mediante levantamentos realizados no município, pôde-se constatar que o sistema de esgotamento sanitário de Jacanga encontra-se em boas condições, e atende 93% da população urbana.

Ressalta-se que 100% do efluente coletado é tratado e com boa eficiência (92% de acordo com o último Relatório de Águas Interiores da CETESB). Já nos bairros Recanto dos Tucunarés, Praia dos Sonhos e Vale das Águas, apesar de não possuírem rede coletora, os efluentes gerados nesses bairros são tratados através de fossas sépticas biodigestoras.

- **Principais deficiências referentes ao sistema de esgotamento sanitário**

A maior deficiência encontrada no sistema de esgoto do município é a ausência de rede coletora e o adequado tratamento do efluente nos bairros Jd. Enseada, São Vicente, Quilombo e Rua Pereira Lima.

Além disso, cerca de 4,5 Km de rede coletora é antiga e se encontra com o seu estado de conservação comprometido, apresentando constantes vazamentos.

Ademais, torna-se necessário o desassoreamento das lagoas de tratamento da ETE visando manter a boa eficiência do sistema de esgotamento sanitário de Jacanga.

Outro problema encontrado é a existência de, aproximadamente, 640 ligações de águas pluviais conectadas à rede de esgoto, o que aumenta a vazão nas tubulações, nas EEE e na ETE, podendo prejudicar o sistema de tratamento do município.



- **Levantamento da rede hidrográfica do município**

O município possui como principais opções para lançamentos de efluentes alguns cursos de água superficiais que são o Córrego do Areião, Córrego Ventania, Córrego Barreiro, Córrego Redondo, Córrego Quilombo e Ribeirão da Água do Meio, todos classe II, conforme Decreto Estadual 10.755/77.

Entretanto, recomenda-se que o lançamento do efluente tratado continue sendo realizado no Ribeirão Claro, já que se trata de um corpo hídrico classe 3, ou seja, não apropriado para consumo humano.

- **Dados dos corpos receptores existentes**

Segundo informações da Secretaria Municipal de Saneamento Ambiental, periodicamente são realizadas análises da qualidade da água do Ribeirão Claro, corpo receptor de todo o efluente gerado no município, que é caracterizado como classe 3, conforme o decreto 10755/77.

Segundo as análises fornecidas (que seguem em anexo), o valor da DBO 5 dias realizada à jusante do ponto de lançamento da ETE, permanece o mesmo valor identificado à montante do ponto de lançamento (<5mg/l), evidenciando a eficiência do tratamento do efluente em Jacanga.

Quanto ao córrego Quilombo e o Ribeirão Água do Meio, corpos receptores dos efluentes dos bairros Quilombo e São Vicente, ambos classe 2, não são realizadas análises da água.

Ressalta-se que à jusante do lançamento do esgoto da ETE de Jacanga, assim como à jusante do lançamento do esgoto nos bairros de São Vicente e Quilombo, não existe nenhum ponto de captação superficial.



- **Identificação de principais fundos de vale**

Fundo de vale é o ponto mais baixo de um relevo acidentado, por onde escoam as águas superficiais. Em Jacanga os principais fundos de vale presentes na sede urbana do município são o Ribeirão Claro e o Córrego do Areião, enquanto que no Quilombo é o córrego do Quilombo e em São Vicente é o Ribeirão Água do Meio.

- **Análise e avaliação das condições atuais de contribuição dos esgotos domésticos e especiais**

O volume de efluente coletado no município de Jacanga é de, aproximadamente, 67.330 m<sup>3</sup>/mês, que corresponde a 0,188m<sup>3</sup>/hab\*dia, valor que está dentro da média para pequenas localidades (10.000 a 50.000 habitantes), segundo Von Sperling (1995).

A tabela a seguir detalha a geração de esgoto no município separado por classe.

<b>Categoria</b>	<b>Consumo (m<sup>3</sup>/mês)</b>
Residencial e comércio	46.692
Ligações isentas até 10 m <sup>3</sup>	2108
Social	640
Prédios e praças públicas	6045,12
Indústrias isentas por 35 anos	11.844,8
<b>Total</b>	<b>67.330</b>

Tabela 18 – Geração de esgoto separado por classe

- **Diagnóstico da existência de ligações clandestinas de águas pluviais ao sistema de esgotamento sanitário**

Segundo informações da Secretaria Municipal de Saneamento Ambiental, existem cerca de 640 ligações de águas pluviais conectadas à rede coletora de esgoto, o que ocasiona aumento da vazão nas tubulações, nas EEE e na ETE, fator prejudicial ao sistema de tratamento de esgoto do município. De acordo com a Secretaria, o município começa, ainda este ano, ações de vistoria visando sanar este problema.



- **Diagnóstico da existência de ligações domiciliares de esgoto sanitário em sistemas de drenagem de águas pluviais**

Segundo informações da Secretaria Municipal de Saneamento Ambiental, no município de Jacanga não ocorrem ligações de esgoto sanitário nos sistemas de drenagem de águas pluviais.

- **Balanço entre geração de esgoto e capacidade do sistema de esgotamento sanitário existente na área de planejamento**

Ano	Projeção Populacional	Volume Mensal de Esgoto Coletado (m <sup>3</sup> )	Volume Diário de Esgoto Coletado (m <sup>3</sup> )	Vazão (L/s)
2020	12.134	67343,70	2244,79	25,98
2021	12.371	68659,05	2288,64	26,49
2022	12.613	70002,15	2333,41	27,01
2023	12.860	71373,00	2379,10	27,54
2024	13.112	72771,60	2425,72	28,08
2025	13.369	74197,95	2473,27	28,63
2026	13.632	75657,60	2521,92	29,19
2027	13.900	77145,00	2571,50	29,76
2028	14.173	78660,15	2622,01	30,35
2029	14.452	80208,60	2673,62	30,94
2030	14.737	81790,35	2726,35	31,55
2031	15.028	83405,40	2780,18	32,18
2032	15.325	85053,75	2835,13	32,81
2033	15.628	86735,40	2891,18	33,46
2034	15.937	88450,35	2948,35	34,12
2035	16.253	90204,15	3006,81	34,80
2036	16.576	91996,80	3066,56	35,49
2037	16.905	93822,75	3127,43	36,20
2038	17.241	95687,55	3189,59	36,92
2039	17.584	97591,20	3253,04	37,65
2040	17.934	99533,70	3317,79	38,40

Tabela 19 - Projeção do volume de esgoto produzido no município

Tendo em vista que a capacidade máxima de tratamento da ETE do município é de, aproximadamente, 63,79 L/s e considerando as projeções apresentadas na tabela



acima, estima-se que o tratamento de esgoto do município atenda a eficiência que se deseja até o final do Plano.

- **Caracterização da infraestrutura das instalações existentes**

Mediante levantamentos realizados no município, pôde-se constatar que o sistema de esgotamento sanitário de Jacanga atende 93% da população urbana e encontra-se em boas condições.

Todo o efluente coletado no município é tratado e apresenta boa depuração no seu tratamento (92% de acordo com o último Relatório de Águas Interiores da CETESB). Ressalta-se que o esgoto gerado nos bairros Recanto dos Tucunarés, Praia dos Sonhos e Vale das Águas é tratado através de fossas sépticas biodigestoras.

Entretanto, a maior deficiência encontrada no sistema de esgoto do município é a ausência de rede coletora e o adequado tratamento do efluente nos bairros Jd. Enseada, São Vicente, Quilombo e Rua Pereira Lima.

Além disso, o município conta com aproximadamente, 4,5 Km de rede coletora que se encontra com o seu estado de conservação comprometido. A rede que possui em torno de 50 anos apresenta constantes vazamentos.

Ademais, as lagoas de tratamento da ETE nunca tiveram o seu lodo de fundo removido, tornando-se necessário o desassoreamento das mesmas a fim de manter a boa eficiência do tratamento do esgoto.

Outro problema identificado é a existência de, aproximadamente, 640 ligações de águas pluviais conectadas à rede de esgoto, podendo prejudicar o sistema de tratamento do município.





- **Organograma do prestador de serviços de água e esgoto e descrição do corpo funcional**



- **Receitas operacionais e despesas de custeio e investimento**

Com relação aos serviços de água e esgoto no município de Jacanga, o sistema de cobertura financeira é feito por meio de tarifas que são cobradas dos usuários pela prefeitura.

De acordo com a prefeitura, no ano de 2018, a Receita Operacional referente aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário totalizou R\$



2.633.119,51, enquanto que as despesas totalizaram R\$ 1.507.545,95. Com isso verifica-se que o sistema de arrecadação cobre as despesas referentes aos serviços prestados pela Secretaria Municipal de Saneamento Ambiental.

A tabela a seguir detalha esse balanço no mesmo período.

<b>Receita Total dos serviços de água e esgoto (2018)</b>	
Receita operacional direta de água	R\$ 2.032.254,36
Receita operacional direta de esgoto	R\$ 600.865,15
<b>Arrecadação Total</b>	<b>R\$ 2.633.119,51</b>

<b>Despesas Totais dos serviços de água e esgoto (2018)</b>	
Despesas com pessoal próprio	R\$ 1.011.628,35
Despesas com produtos químicos	R\$ 30.252,00
Despesas com energia elétrica	R\$ 422.179,24
Despesas com serviços de terceiros	R\$ 29.605,00
Outras despesas de exploração	R\$ 13.881,36
<b>Total</b>	<b>R\$ 1.507.545,95</b>

Tabela 20 – Receitas operacionais e despesas de custeio em 2018 / Fonte: Secretaria Municipal de Saneamento Ambiental de Itacanga (2019)

## • Indicadores

- ✓ 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. O ISA pode ser calculado através da fórmula abaixo:

$$ISA = 0,25I_{ab} + 0,25 I_{es} + 0,25 I_{rs} + 0,10 I_{cv} + 0,10 I_{rh} + 0,05 I_{se}$$

$I_{ab}$  = Indicador de abastecimento de água

$I_{es}$  = Indicador de Esgotos Sanitários



$I_{rs}$  = Indicador de Resíduos Sólidos

$I_{cv}$  = Indicador de Controle de Vetores

$I_{rh}$  = Indicador de Recursos Hídricos

$I_{se}$  = Indicador Socioeconômico

Os parâmetros utilizados para o cálculo do ISA dependem da avaliação de órgãos competentes nas áreas abrangidas por este indicador, por exemplo, a CETESB.

✓ 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 (residenciais, comerciais e industriais) e também apontar os índices de perda e desperdício.

Esses dados são atualmente levantados pela Secretaria Municipal de Saneamento Ambiental de Jacanga, responsável pelos serviços de água e esgoto, onde se tem atualmente que a coleta e afastamento adequado do esgoto ocorre em 93% da área urbana do município e o sistema de tratamento possui 92% de eficiência.

## **2.4. Diagnóstico do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas**

- **Análise do Plano Diretor de Drenagem Urbana do Município de Jacanga**

O Plano de Macrodrenagem urbana do Município de Jacanga foi elaborado no ano de 2011, nesse plano foram identificadas e cadastradas as tubulações existentes, com seus respectivos diâmetros, bocas de lobo, dispositivos de saída, sarjetões, caixas de passagem e canaletas. Além disso, também foram propostas algumas obras para a melhoria do sistema de drenagem.



- **Legislação aplicável**

Segundo informações da Secretaria Municipal de Saneamento Ambiental, no ano de 2014, o município aprovou a Lei municipal nº 072/2014 que aprova o Plano Municipal de Saneamento Básico de Jacanga, que além dos Serviços de Abastecimento Água, Serviços de Esgotamento Sanitário, Serviços de Limpeza Pública e Manejo dos Resíduos Sólidos, também abrange os serviços de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais, única lei vigente voltada para o sistema de drenagem urbana de Jacanga.

- **Descrição do sistema de macrodrenagem e microdrenagem existentes**

- ✓ Cadastro de Galerias Existentes

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

Quanto aos demais equipamentos de drenagem estes não são suficientes para atender toda a área urbana do município, havendo pontos em estado crítico e que necessitam de reparos.

A extensão das galerias de águas pluviais existentes no município é de aproximadamente 5,4 km com diâmetros de 200, 400, 600, 800 e 1500mm.

- ✓ Pontes

O lado norte da malha urbana do município é margeado pelo Córrego Areião, onde se encontram sete pontes em vias de acesso próximas à área urbana. A tabela a seguir apresenta a localização das mesmas.

*(continua)*

<b>Endereço</b>	<b>Coordenadas</b>
Rua Antônio Alves de Almeida Filho	703693.12 m E e 7578650.77 m S
Rua Abílio Ticianelli	704174.82 m E e 7578472.56 m S

*(conclusão)*

Rua Bejamin Hadba	704544.92 m E e 7578358.63 m S
Rua Paulo da Silveira Bello	704739.77 m E e 7578285.09 m S
Prolongamento da Av. Rui Barbosa	704832.80 m E e 7578235.44 m S
Av. Dr. Jonas Nunes Brigadão	704932.14 m E e 7578219.39 m S
Av. São João	705137.56 m E e 7578169.63 m S

Tabela 21 – Localização das sete pontes em vias de acesso próximas à área urbana (lado norte de Jacanga)

O município de Jacanga também possui, no sentido leste, o Ribeirão Claro que margeia a malha urbana contendo duas pontes:

<b>Endereço</b>	<b>Coordenadas</b>
Rua Monsenhor João Felipe	705336.60 m E e 7577900.49 m S
Estrada Municipal IAC-20	704498.29 m E e 7575891.44 m S

Tabela 22 – Localização das duas pontes em vias de acesso próximas à área urbana (lado leste de Jacanga)

#### ✓ Direcionamento das Águas e Sarjetões

A malha urbana do Município de Jacanga é composta de várias estruturas de sarjetões que direcionam as águas pluviais para os pontos mais baixos em direção às estruturas de captações existentes, todos os sarjetões estão representados em planta em anexo.

#### ✓ 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 Jacanga, existe o córrego Areião que passa margeando a malha urbana, além do Ribeirão Claro. Ambos recebem, aproximadamente 100% das águas pluviais do município.

Segue anexa a representação do sistema de drenagem existente no município com seus respectivos diâmetros e comprimentos, bocas de lobo, dispositivos de saída,



sarjetões, caixas de passagem e canaletas, conforme projetos de infraestrutura aprovados pela municipalidade.

Iacanga possui no total:

- ✓ 222 bocas de lobo;
- ✓ 120 poços de visita;
- ✓ 185 sarjetões;
- ✓ tubos de  $\varnothing$ 200mm com aproximadamente 95,46m de extensão;
- ✓ tubos de  $\varnothing$ 400mm com aproximadamente 1.947,41m de extensão;
- ✓ tubos de  $\varnothing$ 600mm com aproximadamente 3.633,10m de extensão;
- ✓ tubos de  $\varnothing$ 800mm com aproximadamente 2.302,51m de extensão;
- ✓ tubos de  $\varnothing$ 1000mm com aproximadamente 2.587,70m de extensão;
- ✓ tubos de  $\varnothing$ 1200mm com aproximadamente 318,25m de extensão;
- ✓ tubos de  $\varnothing$ 1.500mm com aproximadamente 998,18m de extensão.

- **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 pontos da cidade que precisam de obras no sistema de drenagem de águas pluviais estão descritos abaixo, com ilustração fotográfica.

**Ponto 1 – Rua Abílio Ticianeli (Trecho entre a Av. Laemert Garcia dos Santos até a Rua Antônio Chechim).**

Foi informado pela Secretaria Municipal de Obras que, em ocasiões de chuvas intensas a região em estudo sofre sérios problemas de alagamentos nas vias públicas e processos erosivos no entorno do afluente do Córrego do Areião.

Pelos estudos realizados na região, observa-se que toda água superficial que ali precipita segue em direção ao córrego, ponto de cota mais baixa.

Apesar da Secretaria de Obras ter realizado algumas intervenções no local, ainda se torna necessária a adoção de medidas mais paliativas.



Imagem 30 – Ponto crítico 1: Rua Abílio Ticianeli (Trecho entre a Av. Laemert Garcia dos Santos até a Rua Antônio Chechim)



Imagem 31 – Ponto crítico 1: Rua Abílio Ticianeli (Trecho entre a Av. Laemert Garcia dos Santos até a Rua 9 de Julho)



Imagem 32 – Ponto crítico 1: Rua Abílio Ticianeli (Trecho entre a Rua 9 de Julho até a Rua Monsenhor João Felipe)



Imagem 33 – Ponto crítico 1: Rua Abílio Ticianeli (Trecho entre a Rua Monsenhor João Felipe até a Rua Antônio Chechim)



### **Ponto 2 – Rua Rodrigo de Campos (Trecho entre a Av. Rui Barbosa até a Av. São João)**

Nos dias de chuvas intensas as águas pluviais que escorrem pela Rua Rodrigo de Campos atingem um volume superficial muito intenso causando alagamentos e destruição do pavimento asfáltico. De acordo com informações da Secretaria Municipal de Obras, a tubulação do local se encontra subdimensionada para atender a atual demanda.



Imagem 34 – Ponto crítico 2: Rua Rodrigo de Campos (Trecho entre a Av. Rui Barbosa até a Av. São João)

### **Ponto 3 – Av. das Acácias (Trecho entre a Rua dos Jasmins até a Av. São João, seguindo nessa Avenida até a Alameda Francisco Afonso Ribeiro)**

Em função da elevada declividade da Av. das Acácias, nos dias de chuvas intensas as águas ganham velocidade e tendem a inundar as calçadas e destruir o pavimento asfáltico. No local existem algumas bocas de lobo com o lançamento em uma linha de tubos de concreto com diâmetro absolutamente insuficiente para a vazão que se avoluma naquele ponto.

Para maior agravamento da situação, a rua ainda recebe água da maior parte da região sul da área urbana de Jacangá.



Imagem 35 – Ponto crítico 3: Av. das Acácias (Trecho entre a Rua dos Jasmins até a Av. São João, seguindo nessa Avenida até a Alameda Francisco Afonso Ribeiro)

- **Descrição dos sistemas de manutenção da rede de drenagem**

A Secretaria Municipal de Obras é a responsável pela manutenção e fiscalização do sistema de drenagem urbana de Jacanga.

Os serviços de manutenção, desentupimento de galerias e limpeza das bocas de lobo são executados por funcionários da própria prefeitura.

Já os serviços mais onerosos são executados por empresas especialistas terceirizadas, contratadas pela prefeitura.

Os problemas mais frequentes no município com relação à drenagem urbana é a falta de galerias e as existentes foram dimensionadas incompativelmente com a vazão real, que acarretam em grande volume de água nas vias em dias de chuva, causando alagamentos, a destruição de pavimento asfáltico e processos erosivos.

- **Existência de fiscalização do cumprimento da legislação vigente e seu nível de atuação em drenagem urbana**

Quando o município contrata uma empresa para executar os serviços mais onerosos (por meio de verbas estaduais ou federais) ou quando há execução da obra de



drenagem por iniciativa privada (loteadores) ou pública (CDHU), a Secretaria de Obras realiza a fiscalização das empresas, assim como a execução dos projetos, dando as diretrizes a estas empresas para elaboração dos serviços.

- **Ocorrência de ligações clandestinas entre os sistemas de drenagem e esgotamento sanitário**

Segundo informações da Secretaria Municipal de Saneamento Ambiental, estima-se a existência de 640 ligações de águas pluviais conectadas à rede coletora de esgoto. Esses lançamentos são extremamente prejudiciais para o sistema de esgotamento sanitário do município, pois levam a um grande aumento no volume de esgoto que chega até a ETE, prejudicando a eficiência do tratamento.

- **Ocorrência de ligações clandestinas de esgotos sanitários ao sistema de drenagem**

Segundo informações da Secretaria Municipal de Saneamento Ambiental de Itaquiraçu, é desconhecida a existência de lançamentos de esgotos sanitários na rede de drenagem do município.

- **Manutenção e limpeza da drenagem natural e artificial**

Os serviços de manutenção, desentupimento de galerias e limpeza das bocas de lobo são executados por funcionários da própria prefeitura.

Já os serviços mais onerosos são executados por empresas especializadas terceirizadas, contratadas pela prefeitura.

- **Receitas operacionais e despesas de custeio e investimento**

Não existe uma arrecadação específica no município para as obras de drenagem, portanto os investimentos realizados na drenagem urbana são retirados do montante



arrecadado pela prefeitura e através de recursos externos (FEHIDRO, FUNASA, etc...) ou até mesmo pela execução da iniciativa privada (loteadores).

Quanto ao valor dos investimentos realizados em drenagem, a manutenção básica (canaletas, bocas-de-lobo, entre outros) é feita com recursos próprios, custos que estão inseridos nos gastos com a conservação de vias públicas, por isso não há mensuramento. Já para as obras mais onerosas, desde 2012, o município passou a ser contemplado com verbas estadual e federal, desta forma, há os valores de contra partida dentro desses convênios.

- **Indicadores**

- ✓ 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.

As áreas do município que possuem alagamentos ou enchentes se encontram descritas nesse plano, porém não existem dados a respeito da periodicidade desses problemas, informações que deverão ser levantadas a partir da aprovação do plano.

## **2.5. Diagnóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos**

- **Análise crítica do plano de resíduos sólidos**

O Plano de Gestão Integrado de Resíduos Sólidos do Município de Itaquaquecetuba foi aprovado no ano de 2013. Os dados e propostas contidos nele deverão estar alinhadas aos contidos no Plano de Saneamento, com as devidas atualizações. No presente Plano serão abordados os itens do conteúdo mínimo exigidos pelas



Políticas Nacionais de Saneamento Básico (11.445/07) e de Resíduos Sólidos (12.305/10).

Quanto às ações do PGIRS as mesmas estão sendo estudadas para serem implementadas por parte do município. O Plano apresentou vários conceitos e estimativas a níveis regionais e estimativas específicas do município de Jacanga, com base nas informações da prefeitura.

- **Caracterização dos resíduos sólidos**

- ✓ **Resíduos Sólidos Domiciliares**

- a) **Geração**

Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) são compostos por resíduos domiciliares e comerciais (estabelecimentos comerciais, escritórios, bancos, etc.). Em Jacanga a geração desses resíduos atinge em média 21,2 toneladas por dia, que corresponde a 1,78 Kg/hab\*dia.

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 Jacanga, realizou-se o procedimento denominado gravimetria, onde realizou-se a seleção de sacos de lixo, de forma diversificada, na medida em que estes iam chegando ao 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 29,6 Kg e em seguida esse conteúdo passou por uma triagem, separando o plástico, papel, tecido, calçado, metais, vidros e material orgânico. Cada porção foi pesada onde obteve-se o resultado mostrado pelo gráfico a seguir.

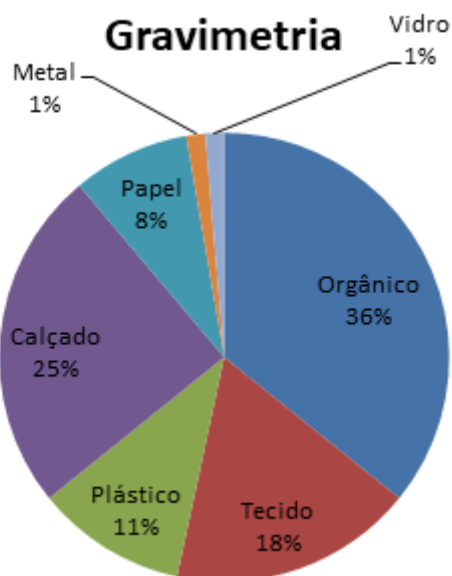


Gráfico 3 - Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos do Município de Jacanga



Imagem 36 - Resíduos domiciliares chegando ao aterro



Imagem 37 - Separação dos resíduos para pesagem



Imagem 38 - Separação dos resíduos para pesagem



Imagem 39 – Pesagem dos resíduos

#### b) Formas de Acondicionamento

Os resíduos sólidos urbanos domiciliares e comerciais são acondicionados em sacos de lixo ou em tambores pela maior parte da população e colocado nas frentes das casas.



Imagem 40 – Forma de acondicionamento resíduo domiciliar

#### c) Coleta Convencional

A Coleta Convencional atende toda a área urbana do município de Jacanga e 80% da população rural e é realizada sob inteira responsabilidade da Prefeitura Municipal. Para isso, utilizam-se 2 caminhões com caçamba compactadora que



percorrem em média 35 quilômetros diários (cada um), e conta com 2 equipes de trabalho formadas por 1 motorista e 2 coletores cada uma.

Nº	Maca	Ano	Placa	Ano de aquisição	Tipo de combustível	Nº de patrimônio	Conservação
1	FORD	2003	BSF 9639	01/03/2005	Diesel	3346	Bom
2	IVECO	2013	EOD 1298	23/12/2013	Diesel	7360	Ótimo

Tabela 23 – Veículos utilizados na coleta convencional

A Coleta convencional é realizada de segunda a sábado das 7:00hs as 13:00hs na área urbana, e nas regiões mais afastadas é realizada 3 vezes na semana.



Imagem 41 – Caminhão compactador usado para a coleta dos resíduos domiciliares

#### d) Coleta Seletiva

A prefeitura é a responsável pelo serviço de coleta dos resíduos recicláveis, sendo atendidas 100% da população urbana e 80% da população rural. A coleta é realizada de segunda a sexta, das 07h as 17h (exceto na sexta feira que é até as 16h).

A Coleta Seletiva é realizada através de um caminhão gaiola, ano 2010, VW, modelo 9150, e equipe composta por 1 motorista, 2 coletores e 4 catadores (que realizam a triagem dos reciclados).

De acordo com informações da prefeitura municipal, a coleta seletiva é realizada da seguinte forma:

<b>Setorização da Coleta Seletiva</b>	
Segunda e Quinta-feira	Centro, Parque Primavera I e II, Jd. das Flores, Jd. Vitória, Vila Águas Claras, Jd. Paraíso e Jd. Boa Vista
Terça e Sexta-feira	Jd. Enseada, Praia dos Sonhos, Jd. Brasil, Jd. Alvorada, Residencial São Judas, Vila Nova Brasília, Vila Nova Jacanga, Jd. Progresso, Jd. Caracol e Estância Jacanga
Quarta-feira	Quilombo, São Vicente, Distrito Industrial, Vale das águas, Recanto dos Tucunarés, Posto 3M, Balneário Recreativo

Tabela 24 – Setorização da coleta seletiva

(conclusão)



Imagem 42 - Caminhão Gaiola utilizado na Coleta de Seletiva

Segundo estimativas da prefeitura são coletados em torno de 160 ton/ano de materiais recicláveis que são encaminhados ao Centro de Triagem onde os catadores processam e comercializam os produtos.

Ressalta-se que a prefeitura exerce ações voltadas para a importância da coleta seletiva, visando à conscientização da população. Com isso, foram implantadas lixeiras ecológicas em pontos estratégicos do município, além da distribuição de panfletos divulgando o projeto “Recicle essa ideia”. Também é realizada a publicidade em mídias e palestras, além da entrega de ímãs de geladeira para a população.

#### e) Centro de Triagem

O município de Itaquiraçu possui um centro de triagem onde 4 catadores realizam a separação e compactação dos objetos recolhidos durante a coleta seletiva. Segundo informações da prefeitura, os catadores são funcionários da prefeitura e possuem uma regularidade de jornada diária, trabalhando de segunda a sexta feira. Após triados, os materiais recicláveis são vendidos para as empresas de reciclagem KI Papelão, DilPlas e Jandreche, enquanto que os rejeitos são encaminhados ao aterro municipal.

O barracão encontra-se com o seu estado de conservação comprometido e conta apenas com uma esteira e uma prensa, ambos em péssimo estado de conservação e não existe vestiário e nem refeitório para os trabalhadores.



Imagem 43 – Centro de triagem



Imagem 44 – Interior do Centro de triagem



Imagem 45 – Equipamentos do Centro de triagem



Imagem 46 – Resíduos recicláveis armazenados em Bags



Imagem 47 – Resíduos recicláveis prensados para serem vendidos

#### f) Pontos de Apoio

Os resíduos recicláveis são coletados através de caminhão cedido pela prefeitura, que realiza a coleta de porta-a-porta. Além disso, a prefeitura disponibilizou lixeiras

ecológicas distribuídas em pontos estratégicos da cidade para recepção desses resíduos.

#### g) Formas de Tratamento e Destinação Final

Localizado na Rodovia Hilário Spuri Jorge, Km 26, o antigo aterro em valas do município operou entre os anos de 2009 a 2019. O aterro com extensão de 48.000,00 m<sup>2</sup>, teve cerca de 34.764,05 m<sup>2</sup> de área desativada (área destinada aos resíduos domiciliares) devido ao fim da sua vida útil.

Ressalta-se que desses 48.000,00 m<sup>2</sup> de área do aterro, cerca de 7.058,95 m<sup>2</sup> são destinados ao descarte dos resíduos da construção civil e 6.577,00 m<sup>2</sup> destinado aos resíduos de podas de árvores.

De acordo com informações da prefeitura, o antigo aterro foi projetado para operar durante 30 anos, no entanto, sua vida útil durou apenas 10 anos, tendo em vista a má operação do aterro.

Seguem fotos do aterro municipal encerrado em 2019.



Imagem 48 – Localização da área do aterro desativado de Jacangá



Imagem 49 – Aterro desativado em 2019

Entretanto, em 2019, a prefeitura realizou a ampliação do aterro, a fim de continuar destinando adequadamente os resíduos domiciliares gerados em Jacanga.

Localizado na Rodovia Hilário Spuri Jorge, Km 26, o atual aterro do município entrou em operação em 2019, e possui área aproximada de 24.200 m<sup>2</sup> (segundo informações da empresa SAEMVIG). Ainda de acordo com a empresa supracitada, o aterro tem vida útil projetada para 15 anos.



Imagem 50 – Localização da área de ampliação do aterro



Os resíduos são dispostos no aterro através de valas com dimensões de 3m de largura, 5m de comprimento e 1,40m de altura, e as camadas de lixo de 0,35m após compactação.

Ressalta-se que os resíduos além de serem compactados no caminhão, também passam por compactação quando estão no interior das valas, antes de serem aterrados. Após a compactação dos resíduos nas valas, os mesmos são cobertos com a terra retirada da escavação da vala.

A área não possui cobertura e nem drenagem de chorume, apenas poços de monitoramento da água.



Imagem 51 – Aterro municipal (Área de Disposição Final)





Imagem 52 – Aterro municipal (Área de Disposição Final)

De acordo com informações da prefeitura, um grande problema identificado na área do aterro é o tipo de solo do local, utilizado na cultura da cana, apresentando problemas de desbarrancamento.



Imagem 53 – Aterro municipal (Área de Disposição Final)



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

### a) Geração

O Resíduo 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, eletrodomésticos, entre outros.

Por possuir vasta variedade de materiais é difícil estimar a densidade deste tipo de resíduo e assim calcular em peso a geração desses RCC. Portanto, considera-se para análise comparativa do resultado apresentado pela prefeitura municipal de Jacangá, 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 25 - Geração de RCC em alguns países



Atualmente a coleta dos RCC é realizada por empresa particular, contratada pela Prefeitura Municipal.

Segundo estimativas da prefeitura, são coletadas aproximadamente, 6.000 ton/ano de RCC, ou seja, cerca de 504 Kg/hab\*ano. Importante destacar que essa estimativa abrange os resíduos volumosos.

Deste modo, os valores mostram que a geração de RCC no município de Jacanga está dentro da média nacional, demonstrada na tabela acima, sendo este um resultado compreensível por tratar-se de município pequeno, mas com bom desenvolvimento na área da construção civil.

#### b) Formas de Acondicionamento e de Transporte

Os resíduos de construção civil são acondicionados em caçambas particulares contratadas pelos próprios munícipes, e algumas vezes dispostas em terrenos baldios pela prefeitura.

A administração municipal também disponibiliza em pontos específicos da cidade, 15 caçambas comunitárias (sendo algumas para o descarte de RCC e outras para a disposição de resíduos de podas de árvores, móveis e madeiras) através do projeto “Jacanga, reconstrua essa ideia”.

O projeto tem por objetivo fornecer caçambas gratuitas em pontos estratégicos da cidade para que a população possa dispor os resíduos gerados em suas obras ou serviços de podas e descartes de volumosos, sendo a coleta destes resíduos de responsabilidade de uma empresa particular (PETEX) contratada pela prefeitura.

A Petex realiza a remoção das caçambas de segunda a sexta das 08 h às 17h, através de equipe e veículos próprios.



Imagem 54 – Veículo e caçamba da Petex



Imagem 55 – Caçambas comunitárias do projeto “lacanga, reconstrua essa ideia”



Imagem 56 – Informativo do projeto “Iacanga, reconstrua essa ideia”

Quanto aos resíduos volumosos, os mesmos também são descartados nessas caçambas comunitárias e coletados pela Petex.

Ademais, a prefeitura de Jacanga realiza a coleta dos resíduos volumosos dispostos nas calçadas das residências através de um caminhão basculante e equipe composta por um motorista e 2 coletores.



Imagem 57 – Caminhão da prefeitura utilizado para coletar os Resíduos Volumosos

### c) Formas de Tratamento e Destinação Final

O transporte dos resíduos de construção civil é de responsabilidade da empresa particular que realiza a coleta no município (PETEX).

Após a coleta, esse resíduo é encaminhado para uma área específica e licenciada (localizada no perímetro do aterro), para triagem do mesmo, onde uma parcela desses resíduos é utilizada na manutenção de estradas rurais municipais.



Imagem 58 – Área de triagem dos RCC

A mesma destinação se faz para os resíduos volumosos, que são encaminhados ao centro de triagem a fim de reaproveitar os resíduos recicláveis e o que não é aproveitado, é descartado no aterro municipal.



Imagem 59 – Área de triagem dos volumosos

### ✓ Caracterização do Sistema de Manejo dos Resíduos Industriais

Mediante levantamento, identificou-se que o município possui 1 Usina de Álcool e Açúcar, 23 indústrias/fábricas e 4 postos de combustível, conforme demonstra a tabela a seguir.

Ressalta-se que a destinação final desses resíduos e os custos provenientes desta ação não são de responsabilidade da prefeitura, ocorrendo por conta das empresas geradoras.

(continua)

Usina de Álcool e Açúcar - Ipiranga Agroindustrial S.A.		
Resíduo	Quem coleta	Destinação final
Vinhaça	Usina	Lavoura para irrigação da plantação (fertirrigação)
Água de lavagem		É incorporada à vinhaça e utilizada na fertirrigação
Terra de lavagem		Não informado
Torta de filtro		Lavoura, utilizados como fertilizantes orgânicos.
Cinza e fuligem		Lavoura, utilizados como fertilizantes orgânicos.



(Conclusão)

Usina de Álcool e Açúcar - Ipiranga Agroindustrial S.A.		
Resíduo	Quem coleta	Destinação final
Bagaço da cana-de-açúcar	Usina	Cogeração de energia
Papel, plástico e papelão		Aterro Sanitário
Lâmpada (Fluorescente)		LED Reciclagem
Lâmpada (Mercúrio)		LED Reciclagem
Lâmpada quebrada		LED Reciclagem
Metálico com óleo		Suplly Service
Filtro com óleo		Suplly Service
Água contaminada com óleo		Suplly Service
Plástico com óleo		Suplly Service
Estopas, panos, EPI, papel		Suplly Service
Lã de vidro		Suplly Service
Borracha		Suplly Service
Óleo queimado		Suplly Service
Sucatas de ferro		Gerdau
Embalagens de agrotóxicos		Central de recebimento de Itápolis
Flexível	GRSA	Gerdau
Cobre		Gerdau
Big Bag		Suplly Service
Tubo de aço carbono		Gerdau
Inox		Gerdau
Embalagens Plásticas		Suplly Service
Bronze		Gerdau
Lodo (fossa séptica)		Clinic Transporte
Óleo de cozinha		Empresa recicladora
Restos de alimentos	Usina	Aterro Municipal
Copos de 50, 100, 200 e 300ml (restaurante)		Aterro municipal
Embalagens Alumínio. Óleo		Suplly Service
Sacolas Plásticas		Aterro municipal
Cartuchos	Empresa recicladora	
Copos 180ml (escritório)	Aterro Municipal	
Copos 50ml (escritório)	Aterro municipal	
Papel sulfite	Aterro Municipal	

Tabela 26 – Resíduos industriais da Usina de Álcool e Açúcar - Ipiranga Agroindustrial S.A.



**Empresa Brasileira de Esquadrias Ltda. - EBEL****Inativa**

Tabela 27 – Resíduos industriais da Empresa Brasileira de Esquadrias Ltda. - EBEL

**M&M Acessórios para Esquadrias Ltda.**

<b>Resíduo</b>	<b>Quem coleta</b>	<b>Destinação final</b>
Alumínio	Tamboré	Transformação
Nylon	Camar	Transformação
Poliacetal	Piramidal	Transformação
Polipropileno	Camar	Transformação

Tabela 28 – Resíduos industriais da M&amp;M Acessórios para Esquadrias Ltda.

**Aliança Anodização Ltda.**

<b>Resíduo</b>	<b>Quem coleta</b>	<b>Destinação final</b>
Plástico	Não Informado	Reciclagem
Papel	Não Informado	Reciclagem
Água de lavagem	Não Informado	Reuso/Rede de esgoto (após tratamento)
Pó de polimento	Não Informado	Aterro em valas
Borra de tratamento de efluentes	Não Informado	Aterro em valas
Sucata metálica	Não Informado	Reciclagem
Madeira	Não Informado	Reciclagem
Lixo orgânico	Não Informado	Aterro em valas

Tabela 29 – Resíduos industriais da Aliança Anodização Ltda.

**Portas e Janelas em Alumínio - Alumatec****Não informado**

Tabela 30 – Resíduos industriais Portas e Janelas em Alumínio - Alumatec.

**Portas e Janelas em Alumínio - Sandoli****Não informado**

Tabela 31 – Resíduos industriais Portas e Janelas em Alumínio - Sandoli

**Anodização Iacanga Ltda. (Sandoli)****Não informado**

Tabela 32 – Resíduos industriais Anodização Iacanga Ltda. (Sandoli)



<b>Casa de Queijo</b>		
<b>Resíduo</b>	<b>Quem coleta</b>	<b>Destinação final</b>
Recicláveis	Prefeitura do Município	Usina de Reciclagem
Úmido	Prefeitura do Município	Aterro Sanitário

Tabela 33 – Resíduos industriais Casa de Queijo

<b>Kimel</b>		
<b>Resíduo</b>	<b>Quem coleta</b>	<b>Destinação final</b>
Papéis e papelão	Prefeitura do Município	Aterro Sanitário / Usina de Reciclagem

Tabela 34 – Resíduos industriais Kimel

<b>Laticínios Quilombo Ltda. - Me</b>		
<b>Não informado</b>		

Tabela 35 – Resíduos industriais Laticínios Quilombo Ltda. - Me

<b>Café caipira</b>		
<b>Não informado</b>		

Tabela 36 – Resíduos industriais Café caipira

*(continua)*

<b>Temperalho Indústria e Comércio, Importação e Exportação Eireli</b>		
<b>Resíduo</b>	<b>Quem coleta</b>	<b>Destinação final</b>
Palha do alho	Temperalho	Sítio (adubo)
Dente de alho estragados	Temperalho	Sítio (adubo)
Papelão	Temperalho	Reciclagem
Fita	Prefeitura	Reciclagem
Caixa plástica quebrada	Temperalho	Abatimentos na compra por caixas novas
Saco plásticos / filmes plásticos	Temperalho	Reciclagem
Pallet	Temperalho	Sítio
Matéria primas que caem no chão	Temperalho	Aterro em valas do Município
Sucata metálica	Não informado	Sucata
Selo de alumínio	Não informado	Reciclagem
Rótulos estragados	Não informado	Reciclagem
Potes plásticos danificados	Não informado	Reciclagem
Pote com resíduo de tinta	Pelo fornecedor (Dominó)	Reciclagem da embalagem



(conclusão)

<b>Temperalho Indústria e Comércio, Importação e Exportação Eireli</b>		
<b>Resíduo</b>	<b>Quem coleta</b>	<b>Destinação final</b>
Pote com resíduo de solvente	Pelo fornecedor (Dominó)	Reciclagem da embalagem
Sacos de papel e plásticos das matérias primas	Temperalho	Reciclagem da embalagem
Água de lavagem	Temperalho	Rede de esgoto
Tambor	Não informado	Reciclagem
Papel/Plástico	Não informado	Reciclagem
Ráfia	Não informado	Reciclagem
Pneu	Não informado	Reciclagem do material (Devolvido para o fornecedor) Abatimento em novas compras
Mangueiras hidráulicas	Não informado	Reciclagem
Filtro de óleo	Não informado	Reciclagem
Disco de policorte	Não informado	Reciclagem
Contaminados com óleos minerais	Não informado	Reciclagem
Lâmpadas inteiras	Não informado	Reciclagem
Lâmpadas quebradas	Não informado	Reciclagem
Pilhas e baterias	Não informado	Reciclagem do material (Devolvido para o fornecedor) Abatimento em novas compras
Lona de freio com amianto	Não informado	Reciclagem
Graxa	Não informado	Reciclagem
Vidros	Não informado	Reciclagem
Filtro de ar	Não informado	Reciclagem
Sucata eletrônica	Não informado	Aterro da Prefeitura (Doação em campanhas da Prefeitura)
Lixo orgânico do refeitório/escritório	Não informado	Reciclagem

Tabela 37 – Resíduos industriais Temperalho Indústria e Comércio, Importação e Exportação Eireli

<b>Águas Minerais Quilombo</b>		
<b>Resíduo</b>	<b>Quem coleta</b>	<b>Destinação final</b>
Recicláveis	Prefeitura do Município	Reciclagem
Úmido	Prefeitura do Município	Aterro Municipal

Tabela 38 – Resíduos industriais Águas Minerais Quilombo

<b>Biofonte Águas Minerais</b>		
<b>Não informado</b>		

Tabela 39 – Resíduos industriais Biofonte Águas Minerais



<b>Aparecida de Fátima Faria Lorusso ME</b>		
<b>Resíduo</b>	<b>Quem coleta</b>	<b>Destinação final</b>
Tecido	Petex	Reciclagem e aterro municipal
Papelão	Kaper Bauru	Reciclagem
Plástico	Kaper Bauru	Reciclagem
Lixo orgânico e escritório	Prefeitura Municipal	Aterro Municipal

Tabela 40 – Resíduos industriais Aparecida de Fátima Faria Lorusso ME

<b>Raphury Sergipe Indústria Têxtil Ltda.</b>		
<b>Não informado</b>		

Tabela 41 – Resíduos industriais Raphury Sergipe Indústria Têxtil Ltda.

<b>Postos de combustíveis</b>		
<b>Resíduo</b>	<b>Quem coleta</b>	<b>Destinação final</b>
Embalagens de óleo do Posto Santo Antônio - Rede Elefantinho	Prefeitura	Usina de triagem
Óleo queimado do Posto Santo Antônio- Rede Elefantinho	Empresa Lwart	Fabrica de reciclagem da própria empresa
Embalagens de óleo do Posto Bella Vista	Prefeitura	Usina de triagem
Óleo queimado do Posto Bella Vista	Empresa Lwart	Fabrica de reciclagem da própria empresa
Posto Graminha – Rede Elefantinho	<b>Não informado</b>	
Posto 3M	<b>Não informado</b>	

Tabela 42 – Resíduos de postos de combustíveis

<b>Serralherias</b>		
<b>Resíduo</b>	<b>Quem coleta</b>	<b>Destinação final</b>
Sucata	Caminhão Ambulante	Reciclagem
Sucata	Caminhão Ambulante	Reciclagem
Sucata (moída)	Sucata Bauru	Reciclagem
Sucata	Sucata Taquaritinga	Reciclagem

Tabela 43 – Resíduos de Serralherias

*(continua)*

<b>Zatty Indústria e Comércio, Importação e Exportação de Instrumentos Cirúrgico Odontológico Ltda</b>		
<b>Resíduo</b>	<b>Quem coleta</b>	<b>Destinação final</b>



(Conclusão)

Sucata metálica	Tuim sucatas	Não informado
Rebolos e abrasivos	Cada vez para um comprador diferente	
Papel	Zatty	Aterro industrial próprio
Plástico	Zatty	Aterro industrial próprio
Lixo orgânico	Zatty	Aterro industrial próprio
Vidros	Zatty	Aterro industrial próprio
Óleos Solúveis	Zatty	Reaproveitamento nos maquinários
Biorange/Fat	Zatty	Aterro industrial próprio
Querosene	Zatty	Aterro industrial próprio
Óleo queimado	Zatty	Aterro industrial próprio
Lixas abrasivas	Zatty	Aterro industrial próprio
Resíduo de pó	Zatty	Aterro industrial próprio
Serragem de madeira	Zatty	Aterro industrial próprio

Tabela 44 – Resíduos industriais Zatty Indústria e Comércio, Importação e Exportação de Instrumentos Cirúrgico Odontológico Ltda

<b>Carbon equipamentos de soldagem – Antônio S. M. de Oliveira &amp; Cia Ltda EPP</b>
<b>Não informado</b>

Tabela 45 – Resíduos industriais Carbon equipamentos de soldagem – Antônio S. M. de Oliveira & Cia Ltda EPP

<b>Ademir Tadeu de Freitas – Usinagem, Tornearia e Solda</b>
<b>Não informado</b>

Tabela 46 – Resíduos industriais Ademir Tadeu de Freitas – Usinagem, Tornearia e Solda

### ✓ **Caracterização do Sistema de Manejo dos Resíduos de Áreas Rurais**

#### a) Geração e Coleta

Além da zona urbana do município, a prefeitura recolhe os resíduos em áreas rurais, através da mesma equipe que realiza a coleta convencional na sede do município. Para isso, utilizam-se 2 caminhões com caçamba compactadora, que realizam a coleta, três vezes na semana, nas regiões mais afastadas.



## b) Formas de Tratamento e Destinação Final

A destinação final dos resíduos coletados na área rural é a mesma dada aos resíduos coletados na área urbana de Jacanga, ou seja, no aterro em valas do município.

### ✓ **Caracterização do Sistema de Manejo dos Resíduos de Atividades Agrossilvopastoris**

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.

Em Jacanga existem 2 lojas agropecuárias, no entanto, somente 1 vende agrotóxicos.

Apesar da prefeitura não ser responsável pela coleta desses resíduos, o município em parceria com o Sindicato Rural, realiza uma vez por ano, a coleta desses resíduos agrossilvopastoris.

Segundo informações da prefeitura, em 2019 foram recolhidos 5 Bags contendo 1.865 galões no total. Além disso, foram recolhidos 3 Bags com 1.445 plásticos flexíveis e 6 caixas de embalagens secundárias (papelão).

No total, foram atendidos 31 produtores.

Ressalta-se que logo coletados, os resíduos são encaminhados para uma empresa terceirizada localizada em São Manuel, responsável pela destinação adequada desses resíduos.

A maior parte da compra desses produtos é realizada em Bauru. Os produtores rurais são orientados a fazer a devolução das embalagens à ARIBAU (Associação de Revendas de Insumos Agrícolas da Região de Bauru).

## ✓ Caracterização do Sistema de Manejo dos Resíduos de Serviços de Saúde

### a) Geração

No município de Jacanga são gerados, aproximadamente, 600 Kg de Resíduos de Serviços de Saúde, estes são oriundos de hospitais, postos de saúde, laboratórios, farmácias e clínicas.

Os resíduos são coletados pela Secretaria de Saúde e encaminhados ao PSF 3, para posteriormente serem coletados, uma vez por semana, pela empresa OASIS PETRÓPOLIS LOCAÇÕES E TRANSPORTES LTDA. Empresa também responsável pelo transporte e destinação final adequada dos resíduos.



Imagem 60 – Local de armazenamento dos RSS no PSF 3



Imagem 61 – RSS armazenados no PSF 3

#### b) Formas de Tratamento e Destinação Final

De acordo com o contrato firmado entre a prefeitura e a empresa Oasis Petrópolis locações e transportes LTDA, o tratamento e a disposição final dos RSS serão executados pela Contratada em locais devidamente licenciados pela CETESB e demais órgãos fiscalizadores, atendendo sempre as definições das legislações vigentes, a Lei Federal 12.305/2010, Lei Estadual nº 12.300/2006; Resolução CONAMA nº 358/2005; Resolução CONAMA nº 316/2002; RDC ANVISA nº 306/2004, e; Normas da ABNT.

#### ✓ **Caracterização do Sistema de Manejo dos Resíduos Perigosos**

Entre os diversos tipos de resíduos perigosos estão as lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias.

Em julho/2018 o município aderiu ao Programa “Quando acaba a pilha” visando uma coleta em âmbito municipal desses resíduos, e assim dar a destinação correta de pilhas e baterias usadas e esgotadas.



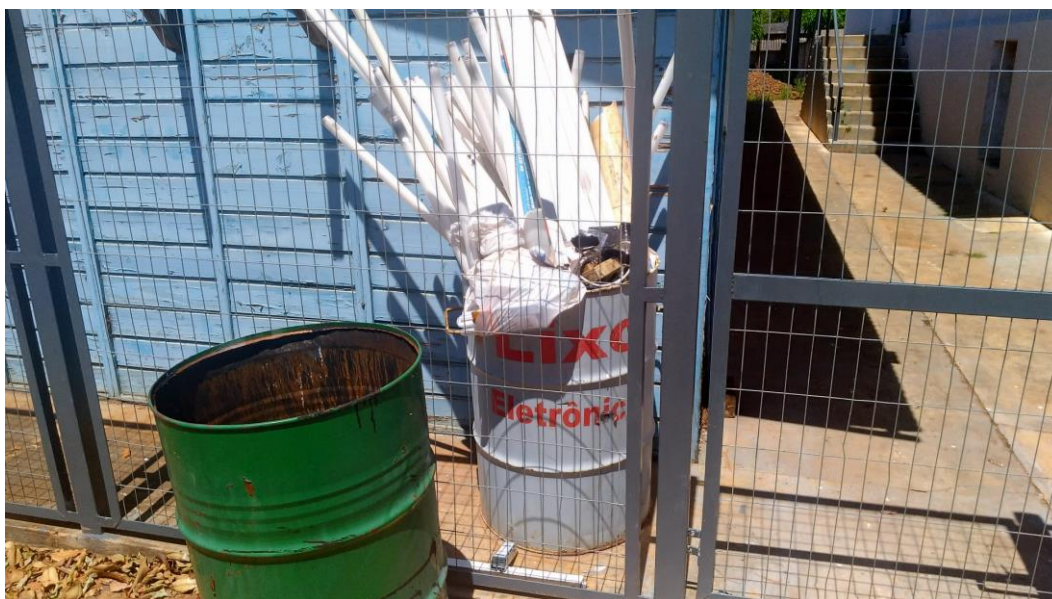


Imagem 62 – Resíduos perigosos

Segundo informações da prefeitura, o município não possui estimativas da quantidade gerada desses resíduos.

Ressalta-se que em Jacanga existe um Ecoponto para os munícipes descartarem esses resíduos perigosos.

Posteriormente, esses resíduos são encaminhados até Lençóis Paulista, município conveniado com empresa especializada. (ABINEE - Associação Brasileira da Indústria de Eletroeletrônicos – que encaminha para a SUZAQUIM, indústria química recicladora de pilhas e baterias, localizada em Suzano-SP).

#### ✓ **Caracterização do Sistema de Manejo dos Resíduos de Transporte**

O município de Jacanga possui apenas uma rodoviária, onde a limpeza é realizada por funcionários da prefeitura. Os resíduos da rodoviária são destinados junto aos resíduos de varrição gerados no município.

Ressalta-se que o município não possui aeroporto, porto, estação ferroviária ou postos de fronteira.



### ✓ **Caracterização do Sistema de Manejo dos Resíduos de Serviços de Saneamento**

Os resíduos provenientes de Serviços de Saneamento contemplam basicamente os lodos oriundos de limpezas de fossas e estações de tratamento de água e de esgoto.

No município de Jacanga ainda não foi realizada a retirada de lodo do fundo das lagoas de tratamento de esgoto, por isso não há resíduos provenientes desse serviço.

Já os resíduos provenientes da limpeza das caixas de gradeamento e de areia, são encaminhados para o aterro municipal de Jacanga.

Segundo informações da Secretaria Municipal de Saneamento Ambiental, são retirados cerca de 150 m<sup>3</sup>/ano de resíduos de saneamento (entre sólidos grosseiros e areia) do sistema preliminar da ETE do município.

Os proprietários das fossas sépticas contratam empresas para realizar o serviço.

### ✓ **Resíduos Cemiteriais**

Em Jacanga existem 2 cemitérios, sendo um localizado no bairro São Vicente.

A limpeza dos cemitérios é realizada por funcionários da prefeitura, sendo os resíduos resultantes da varrição, destinados para o aterro municipal, junto com os demais resíduos de varrição gerados no município.

Quanto aos resíduos de exumações, os mesmos são colocados dentro do próprio túmulo.



Imagem 63 – Resíduos de varrição dos cemitérios de Jacanga

Já os resíduos da construção civil são descartados em caçambas e a empresa Petex recolhe junto com os demais RCC gerados no município.



Imagem 64 – Entulhos e resíduos de construção dos cemitérios de Jacanga

## ✓ Descrição da limpeza pública e resíduos gerados em suas atividades

### a) Geração

A varrição das vias públicas de Jacanga é realizada por funcionários da prefeitura, esta que fornece todos os EPIs necessários aos seus funcionários.

Com o auxílio de carrinhos, a varrição é realizada de segunda a sexta das 07h às 11h e das 12h às 17h.

Segundo informações da prefeitura não há estimativas da quantidade gerada desses resíduos.



Imagem 65 – Carrinho utilizado na varrição das vias públicas de Jacanga

A varrição ocorre nos seguintes bairros:

- Centro
- Jd. Vitória
- Praia dos Sonhos
- Jd. Boa Vista

- Jd. Paraíso
- Vila Nova Jacanga
- Jd. Progresso
- Pq. Primavera I e II

Quanto às podas de árvores, uma equipe da prefeitura composta por 1 motorista e 2 coletores, passa em dias alternados pelos bairros de Jacanga (ou quando solicitado) para realizar a coleta dos galhos.



Imagem 66 - Caminhão basculante utilizado para a coleta de galhos e podas

Ainda de acordo com informações da prefeitura não é possível mensurar a quantidade coletada desses resíduos.

#### b) Formas de Tratamento e Destinação Final

Após coletados, ambos os resíduos são encaminhados para a área do aterro municipal, onde: os resíduos de varrição são despejados nas valas do aterro, e os resíduos de poda são triturados e utilizados como adubo.



Imagem 67 – Área de disposição final dos resíduos de galhos e podas

O que não é triturado é doado para granjas e afins.



Imagem 68 – Resíduos doados à granjas e afins

Segundo informações da prefeitura, o triturador de galhos passou por uma recente manutenção, e se encontra operando satisfatoriamente. O triturador fica acoplado em um trator com carroceria, triturando os galhos no próprio local de coleta.



Imagem 69 – Triturador de galhos e trator com carroceria

#### ✓ **Caracterização do Sistema de Manejo dos Resíduos Pneumáticos**

A coleta dos resíduos pneumáticos de lacanga é realizada por empresa intermediária (sem vínculo com o poder público do município) que vende os resíduos recolhidos nas borracharias para empresas recicladoras.

Sendo assim, o município não possui estimativa da quantidade gerada.

Já os pneus provenientes da prefeitura e aqueles descartados clandestinamente nas vias públicas, são recolhidos pela prefeitura e encaminhados a Ibitinga, município conveniado com a RECICLANIP (a qual envia um caminhão para coletar os pneus armazenados e destina para as recicladoras que transformam esse resíduo em massa asfáltica).

#### ✓ **Identificação de áreas com risco de poluição e/ou contaminação por resíduos sólidos**

No município de lacanga existem duas áreas com risco de contaminação que são a área do antigo aterro e a área do atual aterro, 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.

Segundo informações da prefeitura, a área do antigo aterro foi encerrada no ano de 2019, atendendo as normas da CETESB e legislação vigente, garantindo assim, uma situação de segurança em vários aspectos para o meio ambiente e consequentemente para a população.

Ainda de acordo com informações da prefeitura, o mesmo procedimento será realizado na área do atual aterro, quando este encerrar a sua vida útil.

Desta forma, com relação às medidas saneadoras nas áreas com riscos de contaminação por disposição de resíduos sólidos existentes em Jacanga, o município está em conformidade com as leis vigentes, não constando nenhum Termo de Ajuste de Conduta.

- **Caracterização da infraestrutura das instalações existentes**

O sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos de Jacanga se encontra bem operado pela administração pública. A coleta convencional e dos recicláveis atende 100% da população urbana e 80% da população rural.

O aterro que foi ampliado recentemente, em 2019, possui vida útil projetada para 15 anos, se for bem operado.

A prefeitura disponibiliza diversos pontos de apoio para recebimento dos resíduos, além de realizar Projetos e Ações de Educação Ambiental voltados aos resíduos sólidos no município.

Entretanto, algumas carências foram identificadas no sistema, conforme relata o item a seguir.





- **Carências do poder público para o atendimento adequado da população**

De acordo com os levantamentos realizados constatou-se algumas carências no sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Itaquiraçu, sendo eles:

- Ausência de um caminhão compactador reserva, a fim de substituir os caminhões de coleta existentes, caso necessitem de manutenções;
- Existência de catadores informais no município. Estes, coletam os resíduos recicláveis pela cidade e levam para suas casas para fazer a triagem, podendo atrair vetores e causar danos à saúde pública.
- Precária estrutura física do barracão de triagem e ausência de vestiário e refeitório para os trabalhadores. Além disso, os equipamentos existentes no barracão (prensa e esteira) são antigos.
- O caminhão basculante utilizado para a coleta dos resíduos de varrição se encontra em péssimo estado de conservação;
- Ausência de destinação adequada para os resíduos volumosos;
- Durante visita em campo foi possível verificar que as caçambas comunitárias estavam com diversos materiais que poderiam ser reciclados, no entanto, estavam sendo descartados junto aos resíduos domiciliares, podendo comprometer a vida útil do aterro.

- **Levantamento das práticas atuais e dos problemas existentes associados à infraestrutura dos sistemas de limpeza urbana**

De acordo com entrevista realizada com membros da prefeitura municipal de Itaquiraçu, entre os maiores problemas encontrados no serviço de coleta de lixo está a falta de organização da população que muitas vezes colocam o lixo após o horário de coleta dos caminhões da prefeitura, e reclamam pelo fato do lixo ficar disposto nas lixeiras e calçadas até o momento da próxima coleta.

Em relação à infraestrutura, as condições precárias do centro de triagem (com ausência de vestiário e refeitório), bem como dos seus equipamentos (prensa e esteira) acabam por prejudicar o trabalho dos funcionários.

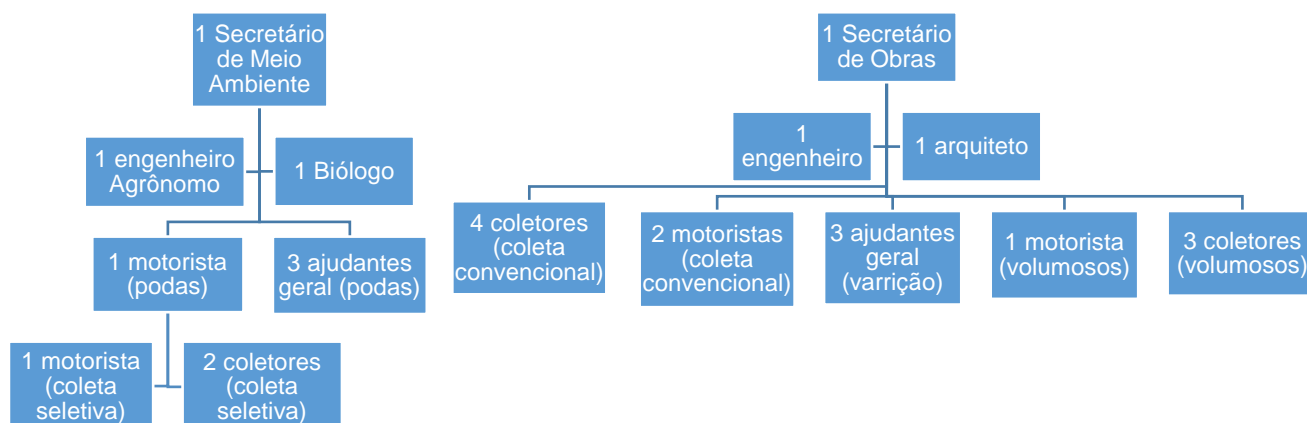


Além disso, a existência de catadores informais em Jacanga gera um problema social no município, uma vez que, ao levarem os resíduos para suas residências (para triagem) podem atrair vetores, se tornando prejudicial para os próprios catadores, além de poder se tornar um caso de saúde pública.

- **Caracterização das atividades dos catadores**

No município existem tanto os catadores que atuam de maneira formal (funcionários da prefeitura), quanto de maneira informal (autônomos que levam os recicláveis para triar em suas próprias residências), onde processam e comercializam os produtos.

- **Organograma do prestador de serviços e descrição do corpo funcional**





- **Receitas operacionais e despesas de custeio e investimento**

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

Já as despesas, de acordo com informações da prefeitura, no ano de 2018, os gastos com os serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos totalizaram R\$ 1.105.413,75.

A tabela a seguir detalha essas despesas.

<b>Despesas com os serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos (2018)</b>	
Funcionários	R\$ 908.538,30
Empresas terceirizadas	R\$ 110.345,27
Ferramentas	R\$ 27.206,69
Combustível	R\$ 59.323,49
<b>Total</b>	<b>R\$ 1.105.413,75</b>

Tabela 47 - Despesas com os serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos (2018)/Fonte: Prefeitura de Jacanga

- **Indicadores**

- ✓ 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. O ISA pode ser calculado através da fórmula abaixo:

$$ISA = 0,25lab + 0,25 les + 0,25 Irs + 0,10 Icv + 0,10 Irh + 0,05 Ise$$

lab = Indicador de abastecimento de água

les = Indicador de Esgotos Sanitários



Irs = Indicador de Resíduos Sólidos

Icv = Indicador de Controle de Vetores

Irh = Indicador de Recursos Hídricos

Ise = Indicador Socioeconômico

Os parâmetros utilizados para o cálculo do ISA dependem da avaliação de órgãos competentes nas áreas abrangidas por este indicador, por exemplo, a CETESB.

✓ 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.

Segundo a CETESB, o local de disposição final dos resíduos sólidos é inspecionado por técnicos das agências ambientais da CETESB. As informações coletadas são processadas a partir da aplicação de um questionário padronizado, constituído por partes relativas às características locais, estruturais e operacionais. Obtém-se assim um índice fundamentado, que leva em consideração a situação encontrada na inspeção técnica, tornando possível se realizar um balanço confiável das condições ambientais. Porém, ressalta-se que por conta do dinamismo operacional das instalações e das variações climáticas, é comum se obter resultados divergentes em um mesmo aterro, mesmo em inspeções realizadas em datas próximas.

Segundo o último cálculo do IQR, realizado pela CETESB em 2018, o município de Itacanga obteve nota 8,1, classificando o aterro como operando em condições adequadas. Entretanto, em 2019 o aterro exauriu a sua vida útil e foi desativado, sendo os resíduos sólidos descartados no novo aterro do município (ampliação do antigo aterro).



- **Identificação da existência de programas especiais**

Atualmente o município desenvolve algumas ações e projetos de educação ambiental, voltados aos resíduos sólidos, sendo eles:

- ✓ Projeto “Pare e separe, menos lixo mais vida”

Esse projeto voltado para a importância da coleta seletiva no município, trabalha a conscientização da população através de panfletagens, elaboração de cartilhas, distribuição de faixas e adesivamento de caminhões.

- ✓ Projeto “Iacanga, reconstrua essa ideia”

O projeto tem por objetivo fornecer caçambas gratuitas em pontos estratégicos da cidade para que a população possa dispor os resíduos gerados em suas obras ou serviços de podas e descartes de volumosos, sendo a coleta destes resíduos de responsabilidade de uma empresa particular (PETEX) contratada pela prefeitura.

- ✓ Projeto “Quando acaba a pilha”

Desenvolvido para a conscientização da população sobre o descarte correto de pilhas e baterias, com ecopontos distribuídos pela cidade, a fim de receber esses resíduos perigosos.

- ✓ Projeto “Junte óleo”

O projeto “Junte óleo” incentiva a entrega do óleo inservível. A cada 4 litros de óleo usado, o munícipe troca por 1 litro de óleo novo.

- **Balanco entre geração de resíduos e capacidade do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos existente na área de planejamento**

A tabela a seguir apresenta a projeção da geração de resíduos para o município no horizonte do Plano.



Ano	Projeção Populacional	Quantidade coletada mensalmente (Kg)	Quantidade coletada diariamente (Kg)
2020	12.134	853.463,56	28.448,79
2021	12.371	870.133,32	29.004,44
2022	12.613	887.154,76	29.571,83
2023	12.860	904.527,88	30.150,93
2024	13.112	922.252,69	30.741,76
2025	13.369	940.329,18	31.344,31
2026	13.632	958.827,69	31.960,92
2027	13.900	977.677,88	32.589,26
2028	14.173	996.879,76	33.229,33
2029	14.452	1.016.503,65	33.883,46
2030	14.737	1.036.549,57	34.551,65
2031	15.028	1.057.017,50	35.233,92
2032	15.325	1.077.907,45	35.930,25
2033	15.628	1.099.219,42	36.640,65
2034	15.937	1.120.953,41	37.365,11
2035	16.253	1.143.179,76	38.105,99
2036	16.576	1.165.898,46	38.863,28
2037	16.905	1.189.039,18	39.634,64
2038	17.241	1.212.672,26	40.422,41
2039	17.584	1.236.797,69	41.226,59

Tabela 48 - Projeção do volume de resíduos produzido no município

Tendo em vista que a ampliação do aterro municipal de Jacanga ocorreu em 2019, com vida útil prevista para 15 anos, e considerando as projeções apresentadas na tabela acima, que evidenciam o acréscimo da quantidade de resíduos gerados ao longo do horizonte do Plano, é que se torna necessária a ampliação do aterro, em longo prazo, a fim de atender a demanda populacional.

Para isso será necessária a elaboração de projetos para aquisição de recursos provenientes dos fundos públicos com atenção voltada para assuntos do meio ambiente. Além disso, o município deverá realizar o licenciamento ambiental para a implantação/ampliação do aterro.



### **3. Objetivos e metas de curto, médio e longo prazo**

#### **3.1. Cenários**

- **Diagnóstico da situação atual do saneamento básico**

Mediante levantamentos realizados no município, verificou-se que o sistema de abastecimento público de água se encontra em boas condições, fornecendo água de boa qualidade para 100% da população urbana, através de 7 poços e 9 reservatórios ativos.

Entretanto, algumas carências foram identificadas no sistema de abastecimento público do município, como a existência de reservatórios apresentando vazamentos; cerca de 4,5 Km de rede de distribuição de água com mais de 50 anos de idade e constituídos de ferro fundido e ferro galvanizado, implicando em vazamentos e rompimentos da rede; considerável índice de perdas físicas no sistema de abastecimento (aproximadamente, 37,8%, sendo que uma média estimada de perda de água tratada aceitável para o Brasil, seria 25%, segundo a EBC Agência Brasil); ausência de micromedicação em algumas ligações do município (210 hidrômetros inativos e 94 ligações sem hidrômetros); ausência de macromedidores em alguns poços do sistema de abastecimento público; baixa capacidade de reservação do (R10), localizado no bairro Vale das Águas, que muitas vezes fica sem água (principalmente nos dias mais quentes, onde o consumo de água é maior); e sobrecarga do poço (P2) que, além de abastece a maior parte do município, descansa apenas 90 minutos por dia.

Referente aos serviços de esgotamento sanitário, Itacanga conta com redes coletoras, 2 EEE e 1 ETE que atendem 93% da população urbana e encontra-se em boas condições. Todo o efluente coletado é tratado com eficiência de 92%. Nos bairros Recanto dos Tucunarés, Praia dos Sonhos e Vale das Águas, o esgoto é tratado através de fossas sépticas biodigestoras.



No entanto, algumas deficiências foram encontradas no sistema de esgoto do município sendo elas: ausência de rede coletora e tratamento adequado do efluente nos bairros Jd. Enseada, São Vicente, Quilombo e a Rua Pereira Lima; cerca de 4,5 Km de rede coletora com o seu estado de conservação comprometido; o lodo de fundo das lagoas nunca foi retirado, no entanto, prevê-se para 2020 a análise da quantidade de lodo acumulado, por meio de aferição batimétrica; e existência de, aproximadamente, 640 ligações de águas pluviais conectadas à rede de esgoto, podendo prejudicar o sistema de tratamento do município.

Quanto aos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais do município, a Secretaria Municipal de Obras é a responsável pela manutenção e fiscalização do sistema. Os serviços de manutenção, desentupimento de galerias e limpeza das bocas de lobo são executados por funcionários da própria prefeitura. Já os serviços mais onerosos são executados por empresas especialistas terceirizadas, contratadas pela prefeitura.

Os problemas mais frequentes no município com relação à drenagem urbana é a falta de galerias e as existentes foram dimensionadas incompativelmente com a vazão real, que acarretam em grande volume de água nas vias em dias de chuva, causando alagamentos, a destruição de pavimento asfáltico e processos erosivos.

Quanto aos serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos de Jacanga, mediante levantamentos, observou-se que o sistema se encontra bem operado pela administração pública. A coleta convencional e dos recicláveis atende 100% da população urbana e 80% da população rural. A prefeitura disponibiliza diversos pontos de apoio para recebimento dos resíduos, além de realizar Projetos e Ações de Educação Ambiental voltados aos resíduos sólidos no município.

Entretanto, algumas carências foram identificadas, sendo elas: ausência de um caminhão compactador reserva; existência de catadores informais no município; precária estrutura física do centro de triagem e dos equipamentos existentes no barracão (prensa e esteira) que são antigos; caminhão basculante utilizado para a coleta dos resíduos de varrição em péssimo estado de conservação; ausência de





destinação adequada para os resíduos volumosos; e uso inadequado das caçambas comunitárias, que muitas vezes apresentam diversos materiais que poderiam ser reciclados, no entanto, estavam sendo descartados junto aos resíduos domiciliares, podendo comprometer a vida útil do aterro.

- **Prognóstico das tendências de desenvolvimento socioeconômico**

O método adotado para projeção populacional do Plano Municipal de Saneamento Básico de Itacanga 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:

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

A projeção populacional realizada para Itacanga 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 de Jacanga, dentro do horizonte do plano de 20 anos adotou-se:

População no ano de 2000 (P0) – 1.208 habitantes (IBGE)

População no ano de 2010 (P1) – 1.287 habitantes (IBGE)

O cálculo do Incremento Populacional foi:

$$Kg = (\ln 1.287 - \ln 1.208) / 2010-2000 = - 0,006$$

$$Kg = (- 0,6\% \text{ a.a.})$$

Para estimativa da Projeção Populacional Urbana adotou-se:

População no ano de 2000 (P0) – 7.074 habitantes (IBGE)

População no ano de 2010 (P1) – 8.726 habitantes (IBGE)

O cálculo do Incremento Populacional foi:

$$Kg = (\ln 8.726 - \ln 7.074) / (2010-2000) = 0,020988$$

$$Kg = (2,0\% \text{ a.a.})$$

A Tabela e o gráfico a seguir apresentam as projeções populacionais até o ano de 2039, visando preparações para manter os sistemas de saneamento básico e atender toda a população.



<b>Ano</b>	<b>Projeção Populacional</b>	<b>Área Urbana</b>	<b>População Rural</b>
2010	10.013	8.726	1.287
2011	10.206	8.911	1.295
2012	10.403	9.100	1.303
2013	10.604	9.293	1.311
2014	10.809	9.490	1.319
2015	11.018	9.691	1.327
2016	11.232	9.897	1.335
2017	11.450	10.107	1.343
2018	11.673	10.321	1.352
2019	11.901	10.540	1.361
2020	12.134	10.764	1.370
2021	12.371	10.992	1.379
2022	12.613	11.225	1.388
2023	12.860	11.463	1.397
2024	13.112	11.706	1.406
2025	13.369	11.954	1.415
2026	13.632	12.208	1.424
2027	13.900	12.467	1.433
2028	14.173	12.731	1.442
2029	14.452	13.001	1.451
2030	14.737	13.277	1.460
2031	15.028	13.559	1.469
2032	15.325	13.847	1.478
2033	15.628	14.141	1.487
2034	15.937	14.441	1.496
2035	16.253	14.747	1.506
2036	16.576	15.060	1.516
2037	16.905	15.379	1.526
2038	17.241	15.705	1.536
2039	17.584	16.038	1.546

Tabela 49 - Projeção Populacional até 2039

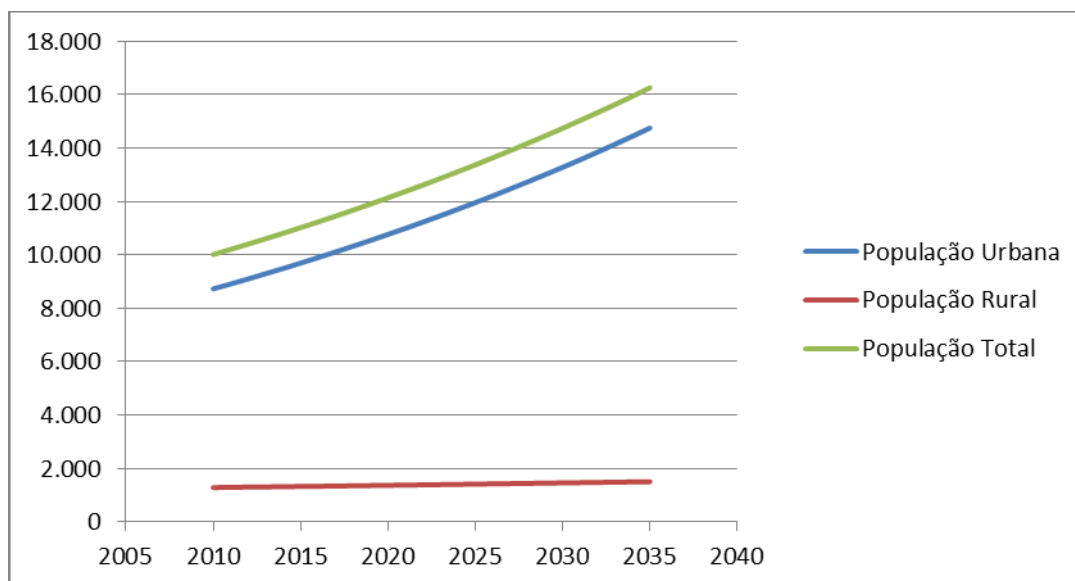


Gráfico 4 - Projeção populacional urbana, rural e total

Jacanga segue a tendência de grande número dos municípios brasileiros, onde as projeções indicam o decréscimo da população rural e um crescimento da população urbana. Próxima a cidades com grau elevado de crescimento, como Bauru, Catanduva e Araraquara, Jacanga tende a acompanhar o crescimento imposto à região. O município possui área para comportar o crescimento populacional.

### 3.2. Princípios e diretrizes

Como Metodologia Básica utilizada para orientação da implementação do Plano, têm-se, inicialmente, um Diagnóstico Operacional dos sistemas de abastecimento público de água, esgotamento sanitário, manejo dos resíduos sólidos e de micro e macrodrenagem urbana das águas pluviais.

Em seguida é abordado o Diagnóstico Institucional e o Diagnóstico Econômico-financeiro dos serviços prestados, destacando os investimentos realizados e programados.

Ademais, o presente Plano de Saneamento contempla a análise da demanda e oferta nos serviços objeto deste Plano e segue com o prognóstico e avaliação da



situação encontrada, que possibilita estabelecer cenários e ações de curto, médio e longo prazo.

Por fim, após a visão dos cenários e ações, o PMSB indica ações de monitoramento e estabelece indicadores para o acompanhamento da eficiência e eficácia pela municipalidade, indicando ainda aspectos de divulgação e informação para os interessados.

### **3.3. Objetivos e Metas**

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**

É de suma importância que o município continue realizando eventos, ações e programas de educação ambiental visando maior consciência ambiental da população e mudanças 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**

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.

Considerando a tendência de crescimento populacional no município, estima-se que a geração de resíduos sólidos tende a aumentar, o que reforça a importância do estabelecimento de regras para o assunto.

- **Meta 1.4 – Elaboração de projeto para Ampliação/Implantação de Aterro Municipal**

O município de Jacanga realizou recentemente a ampliação do aterro municipal, com vida útil prevista para 15 anos. No entanto, tendo em vista que horizonte do Plano de Saneamento é até 2039, e a fim de evitar possíveis contratempos caso a vida útil do atual aterro seja exaurida antes de 15 anos, é que sugere-se que o município realize, em longo prazo, a elaboração de projeto visando aquisição de área, licenciamento ambiental e ampliação do aterro, ou implantação de um novo, a fim de atender a demanda populacional ao longo dos 20 anos de horizonte do Plano de Saneamento. O licenciamento poderá ser realizado por técnicos da Prefeitura Municipal.

- **Meta 1.5 – Alternativas para destinação final dos RCC**

- **Implantação de usina de reciclagem de resíduos da construção civil**

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.

- Realização de Parceria com município que possui Usina de Reciclagem de RCC

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**

Realizando um bom trabalho de saneamento no município, automaticamente ocorrerá redução dos casos de doenças de veiculação hídrica e mortalidade relativa a estas doenças. Além de um bom gerenciamento dos serviços de saúde é importante que os órgãos de saúde realizem campanhas educativas com relação ao assunto, de modo que as pessoas sejam informadas em como evitar estas contaminações.

#### ✓ **Objetivo 3 - Prevenção de Inundações**

- **Meta 3.1 - Redução ou eliminação dos pontos de alagamento**

Para redução ou eliminação de ocorrência de vazamentos é importante realizar em curto prazo, a 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 curto e médio prazo, execução das galerias que o município necessita conforme descrição neste diagnóstico.

Como há tendência de um desenvolvimento urbano, a administração municipal deve exigir e fazer cumprir a obrigação de implantar sistemas de drenagem nas regiões de crescimento.

- **Meta 3.2 - Definição de medidas de controle para reduzir o assoreamento de cursos d'água**

Dentre outras questões, o fato de a urbanização avançar e promover a impermeabilização de quase todo o solo aumenta os riscos de ocorrência de enxurradas que podem causar o processo de assoreamento dos cursos d'água.

Uma das medidas de controle é a realização de plantio de árvores nativas nas APPs compondo uma mata ciliar que depois de formada retém as partículas do solo e reduz o assoreamento nos cursos d' água.

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

- **Meta 4.1 - Elevação da cobertura de atendimento do Abastecimento Público**

Estima-se que até 2039, o consumo de água no município saltará de 84.162,40 m<sup>3</sup>/mês (volume consumido em 2019) para 124.351,87 m<sup>3</sup>/mês, sendo necessário aumentar a elevação da cobertura de atendimento do abastecimento público.

A evolução populacional ao longo do plano obriga a prefeitura a planejar e implantar os serviços que atendam o crescimento da demanda pelos serviços de abastecimento público.





- **Meta 4.2 - Elevação da cobertura de atendimento do Esgotamento Sanitário**

Com base no crescimento populacional estimado, compreende-se que haverá necessidade 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**

Recomenda-se um trabalho constante de combate a vazamentos nos reservatórios 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. Além disso, dotar todas as ligações do município com hidrômetros, até mesmo as isentas de cobrança. 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 – Manter a boa eficiência da ETE**

A fim de manter a boa eficiência da ETE, se faz necessária a realização de limpeza e remoção do lodo do fundo das lagoas. O crescimento populacional municipal gera o aumento do volume de efluente, provocando um incremento de carga orgânica presente na unidade de tratamento, e, com isso, seu assoreamento.



Além disso, se faz necessário cuidados com o ambiente do entorno, com a manutenção de cercas e portões, dificultando assim o acesso de pessoas não autorizadas.

Em relação ao prazo de execução desta meta, recomenda-se que seja realizado no momento em que o responsável pela operação da ETE identificar a necessidade. Porém, é necessário em curto prazo realizar o planejamento e licenciamento, se necessário do local de destinação final do lodo.

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

#### • **Meta 6.1 – Criação de uma associação de catadores**

Apesar da prefeitura possuir uma equipe técnica (funcionários da própria prefeitura) para realizar a Coleta Seletiva no município, sabe-se da existência de catadores informais no município, que coletam os materiais reciclados por conta própria e realizam a triagem dos resíduos em suas residências, podendo atrair vetores e se tornar um caso de saúde pública.

Sendo assim, sugere-se a criação de uma associação com o objetivo de formalizar esse 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**

O município realiza a coleta seletiva em 100% da área da urbana e possui veículo, equipe de coleta e triagem dos resíduos, centro de triagem e equipamentos (prensa e esteira) para realizar os serviços. Neste sentido é de suma importância que o município continue realizando a divulgação dos dias de coleta visando a participação da população.

Também é necessário adaptar o cronograma e ampliar o atendimento da coleta seletiva quando houver criação de novos bairros urbanos.



- **Meta 6.3 – Melhorias na infraestrutura do Centro de Triagem**

Considerando o aumento populacional e com a estrutura do centro de triagem necessitando de melhorias, se faz necessário, em curto prazo, concluir as adequações no barracão para que os resíduos recicláveis possam ser separados, prensados e encaminhados para indústrias recicladoras que transformam esses resíduos em matéria prima novamente, levando-os de volta à cadeia produtiva.

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

- **Meta 7.1 - Buscar recursos para atendimento das demandas**

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 de arrecadar mais recursos para aplicação do Plano de Saneamento Básico é o incremento de valores às tarifas existentes com o propósito específico de forma a proporcionar recursos específicos para finalidades pré-determinadas.

Outra forma é a aquisição de recursos não onerosos, ou seja, aqueles disponibilizados a “fundo perdido”, que em razão do modelo de política de investimentos do governo federal, 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.

<b>FONTES DE FINANCIAMENTO</b>
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 50 - Fontes para obtenção de financiamentos na área de saneamento básico



## **4. Programas, projetos e ações**

### **4.1. 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 Águas Pluviais Urbanas e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos).

#### **✓ Abastecimento de Água**

- **Projeto de Educação Ambiental e Sustentabilidade**

A educação ambiental é importante para o desenvolvimento sustentável do município.

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.

Este projeto deverá ter como foco principal o uso racional da água e iniciar em curto prazo. Sua realização deve ser contínua para atingir a presente e futuras gerações.

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 disponibilizados para a 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 Controle e Redução de Perdas**

É importante a criação de um programa de Método de Análise e Solução de Problemas de Perdas. Para que ocorra a redução nos índices de perdas, cujas ações principais desse programa devem ser:

- 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 subdimensionadas ou das redes com incidência excessiva de vazamentos.
- Em relação à Micromedição, propõe-se a substituição de todos os hidrômetros com idade superior a 5 anos atualmente instalados, a continuidade da política de instalação de hidrômetros em todas as novas ligações e a rotação do parque de hidrômetros existentes a cada 5 anos da instalação.



- **Ações para Aumento da Eficiência Energética**

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**

Além de proporcionar benefícios aos habitantes com seus resultados, estas ações 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, 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.

- **Programa de Melhoria Organizacional e Gerencial**

Este programa é direcionado à visão estratégica da gestão do Titular dos Serviços, recebendo todos os projetos e respectivas ações destinados 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 recadastramento comercial de todos os clientes e implementação da atividade de caça fraude e de identificação de ligações clandestinas.

### ✓ **Esgotamento Sanitário**

- **Projeto “Junte óleo”**

O projeto “Junte óleo” incentiva a entrega do óleo inservível. A cada 4 litros de óleo usado, o munícipe troca por 1 litro de óleo novo.

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 impermeabilização e poluição de córregos e rios.

- **Programa de Visitação à Estação de Tratamento de Esgoto**

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**

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 consequentemente contribuindo para a melhoria da qualidade de água dos rios na região.

#### ✓ **Manejo de Águas Pluviais Urbanas**

- **Programa de Universalização dos Serviços**

Paralelamente ao crescimento populacional, existe o crescimento da urbanização e da pavimentação, fator que acarreta em maior área de impermeabilização no município.

O conceito de universalização do serviço de drenagem urbana e manejo de águas pluviais podem ser entendidos 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**

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**

Este programa contempla uma estrutura de atendimento à comunidade, que recebendo informações, críticas, sugestões, demandas e necessidades e as direciona aos setores ou pessoal técnico pertinente. Isto pode ser via telefone, e-mail, 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 realizado 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**

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.

#### - **Manutenção Preventiva**

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 ao 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**

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 informará o setor responsável pela drenagem a identificar problemas frequentes.

Problemas tais 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 pelo sistema 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**

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 e na medida em que as cidades crescem, é importante que cada vez mais seja pregada a educação ambiental para que com ela, a conscientização se estabeleça para o desenvolvimento sustentável.



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 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.

- **Programa de Melhoria Organizacional e Gerencial**

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.

✓ **Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos**

- **Ações para Divulgação e Conscientização sobre a Coleta Seletiva**

O sucesso de um 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.

As ações para Divulgação e Conscientização sobre a coleta seletiva deve 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**

Este projeto visa à criação de pontos para entrega voluntária de resíduos recicláveis a serem coletados pela equipe da coleta seletiva. Com isso, a população consciente pode levar materiais recicláveis no momento que desejar sem se preocupar com o dia e horário da coleta seletiva.



É um tipo de projeto que pode ser desenvolvido em escolas ou prédios públicos e até mesmo em postos de gasolina, empresas, etc. Com esta aproximação para realização da coleta seletiva, os membros da instituição participam e induzem amigos e familiares a colaborarem para um meio ambiente mais saudável.

Com a fixação de pontos de apoio como estes, a coleta seletiva ganha tempo e economia, pois coleta uma boa quantidade em um único local, ganhando tempo para passar mais vezes nas residências e cumprir o trecho completo do município com pontualidade.

É muito importante realizar a divulgação e campanhas para sucesso e continuidade desse projeto.

- **Ações de Controle Quantitativo com relação aos Resíduos Sólidos gerados no município**

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 as tabelas apresentadas a seguir.

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

Tabela 51 – Modelo de planilha de controle para coleta de lixo

Quanto aos outros resíduos coletados no município como é o caso dos galhos, entulhos, volumosos e pneus, também é de suma importância realizar controle de número de viagens e tipos de veículos utilizados por exemplo.





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

Tabela 52 – Modelo de planilha de controle para coleta de pneus

Planilha de controle - Coleta de galhos e entulhos								
Data	Local de Recolhimento	Quant. ex: 1 caminhão 6m <sup>3</sup>	Galho (x)	Entulho de Construção (X)	Resíduos volumosos ex: sofá, armário (X)	Destino Final	Placa do Veículo transportador	Responsável pela informação

Tabela 53 – Modelo de planilha de controle para coleta de galhos e entulhos

- **Programa de Manutenção da Frota de Caminhões Coletores**

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**

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**

A maior parte dos resíduos gerados na limpeza pública (varrição, capina, poda) é formada por resíduos orgânicos que podem ser tratados no próprio município, evitando simples descarte. Sugere-se que os resíduos orgânicos do sistema de limpeza pública tenham um destino mais nobre, sendo destinados à compostagem.



- **Projeto para Implantação de Solução Adequada de Destinação Final de Resíduos de Construção Civil com Estudo de Viabilidade**

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.

#### **4.2. Programa de Investimentos**

Os itens do Programa de Investimentos relacionados a seguir, utilizam valores aproximados que podem variar de acordo com o período de realização, valor obtido no mercado e detalhamentos dos projetos que irão determinar os custos de execução. Além disso, utiliza-se como base de cálculo o índice de reajuste anual adotado do SINAPI-IBGE de 4,96% ao ano, permitindo determinar os valores das ações reajustados ao longo dos anos previstos para investimento.

##### **✓ Abastecimento de Água**

- **Modernização dos hidrômetros existentes, substituindo por novos aqueles instalados com mais de 5 (cinco) anos – curto, médio e longo prazo**

Não existem dados suficientemente confiáveis para afirmar quantos hidrômetros existentes na cidade de Itaquaquecetuba ultrapassaram a idade de 5 anos, entretanto, estima-se que trocar 20% do parque de hidrometração, anualmente, irá garantir o bom funcionamento da hidrometria no município.



Dessa forma, essas máquinas de medição deverão ser substituídas já em curto prazo, devendo ser modernizadas assim que atingirem sua vida útil novamente.

Total de hidrômetros instalados ..... 4.520 unidades  
Valor do hidrômetro ..... R\$ 140,00/unid

Preço com data base em Dezembro/2019.

Sendo assim, a modernização de 20% dos micromedidores, ou seja, 904 hidrômetros, deverá ser realizada em 2020, e quando atingir novamente a sua vida útil, nos anos de 2025, 2030 e 2035, com reajuste anual SINAPE – taxa 4,96 aa. Ressalta-se que essa mesma metodologia deverá ser utilizada para renovar todo o parque de micromedição de Itacanga.

Valor dos serviços para 2020 .....	R\$ 132.837,38
Valor dos serviços para 2021 .....	R\$ 139.426,11
Valor dos serviços para 2022 .....	R\$ 146.341,64
Valor dos serviços para 2023 .....	R\$ 153.600,19
Valor dos serviços para 2024 .....	R\$ 161.218,76
Valor dos serviços para 2025 .....	R\$ 169.215,21
Valor dos serviços para 2026 .....	R\$ 177.608,28
Valor dos serviços para 2027 .....	R\$ 186.417,66
Valor dos serviços para 2028 .....	R\$ 195.663,97
Valor dos serviços para 2029 .....	R\$ 205.368,90
Valor dos serviços para 2030 .....	R\$ 215.555,20
Valor dos serviços para 2031 .....	R\$ 226.246,74
Valor dos serviços para 2032 .....	R\$ 237.468,58
Valor dos serviços para 2033 .....	R\$ 249.247,02
Valor dos serviços para 2034 .....	R\$ 261.609,67
Valor dos serviços para 2035 .....	R\$ 274.585,51
Valor dos serviços para 2036 .....	R\$ 288.204,95
Valor dos serviços para 2037 .....	R\$ 302.499,92
Valor dos serviços para 2038 .....	R\$ 317.503,92
Valor dos serviços para 2039 .....	R\$ 333.252,11



- **Implantação de 304 hidrômetros nas ligações não hidrometradas – Curto prazo**

Tendo em vista a ausência da micromedição em algumas ligações do município (210 hidrômetros inativos e 94 ligações sem hidrômetros), é que se torna necessária a implantação de hidrômetros nessas 304 ligações. A ausência de hidrometração favorece o aumento do índice de perdas no sistema, já que não é possível mensurar com precisão a quantidade de água consumida e conseqüentemente a taxa real de perdas no sistema de distribuição.

Além disso, a não cobrança pelo o uso da água, seja por isenção ou falta de hidrometração, pode causar um déficit para a administração dos serviços de abastecimento público.

Total de hidrômetros a serem instalados .....	.304 unidades
Valor do hidrômetro .....	.R\$ 140,00/unid
Valor dos serviços para 2021 .....	R\$ 46.886,65

- **Elaboração de projeto para aumentar a vazão do P2 – Curto prazo**

Propõe-se a elaboração de projeto visando aumentar a vazão do poço (P2), para atendimento do Distrito Industrial III e principalmente a fim de evitar o super aquecimento da bomba que descansa apenas 90 minutos por dia.

Além disso, o aumento da vazão também garantirá o atendimento à população nos dias mais quentes onde o consumo é maior.

Para isso, sugere-se o aprofundamento da bomba para 126 metros, substituindo a atual bomba (e demais dispositivos, tais como: painel elétrico de controle do sistema, transformador e cabos elétricos) para uma bomba de 200 cv, pretendendo-se alcançar vazão de 225m<sup>3</sup>/h.



O valor médio para a elaboração do projeto, com data base 2019, foi considerado como sendo de R\$ 38.000,00.

Valor do projeto em 2020 .....R\$ 39.884,80

- **Realização de obras para aumentar a vazão do P2 – Curto prazo**

Após a realização do projeto para aumentar a vazão do poço (P2), torna-se necessária a execução da obra, a fim de atingir os objetivos almejados com a ação.

O valor médio para a execução da obra, com data base 2019, foi considerado de, aproximadamente, R\$ 400.000,00.

Valor do projeto em 2022 .....R\$ 462.521,00

- **Construção de cinco (5) reservatórios – Curto e médio prazo**

Tendo em vista que os reservatórios (R2) e (R6) se encontram em precário estado de conservação e apresentando constantes vazamentos, é que se torna necessária a substituição dos mesmos.

O valor obtido no mercado para os reservatórios, com data base 2019, é de:

Reservatório com capacidade até 150 m<sup>3</sup> .....R\$ 294.918,20/un

Valor de 1 reservatório de 150 m<sup>3</sup> para 2021 .....R\$ 324.899,65

Valor de 1 reservatório de 150 m<sup>3</sup> para 2022 .....R\$ 341.014,65

Também torna-se necessária a implantação de 1 reservatório de 300 m<sup>3</sup> no bairro Vale das Águas a fim de suprir a demanda do consumo de água, que nos dias mais quentes aumenta significativamente, implicando em intermitências no sistema de abastecimento do bairro.



Reservatório com capacidade até 300 m<sup>3</sup> .....R\$ 467.250,00/un

Valor de 1 reservatório de 300 m<sup>3</sup> para 2024 .....R\$ 595.207,50

Além disso, sabe-se que Jacanga possui uma capacidade de reserva de 1.924 m<sup>3</sup>, que já não atende a atual demanda caso ocorra algum imprevisto no sistema de abastecimento, não sendo suficiente para suprir o consumo de um dia da população. Desta forma, prevê-se a construção de 2 reservatórios, e assim atender o consumo da demanda populacional até o final do Plano, que para o ano de 2039 terá o consumo aproximado de 4.145,06m<sup>3</sup>/dia.

Reservatório com capacidade até 500 m<sup>3</sup> .....R\$ 667.500,00/un

Reservatório com capacidade até 1000 m<sup>3</sup> .....R\$ 980.000,00/un.

Valor de 1 reservatório de 500 m<sup>3</sup> para 2024 .....R\$ 850.296,50

Valor de 1 reservatório de 1000 m<sup>3</sup> para 2026 .....R\$ 1.375.285,40

- **Troca de, aproximadamente, 4.505 metros de tubulação constituída de ferro fundido e ferro galvanizado – Médio prazo**

Tendo em vista que 7% da rede de distribuição de água é constituída de ferro fundido e ferro galvanizado, além de possuir cerca de 50 anos é que propõe-se a troca gradual dessa tubulação mais antiga, visto que o seu péssimo estado de conservação pode acarretar riscos para a saúde da população além de favorecer perdas na tubulação. O trecho da rede a ser substituído encontra-se representado no mapa de abastecimento de água anexo ao Plano.

Cálculo dos gastos com a substituição da antiga rede de água com base no preço de 2019:

Total: 4.505 metros de extensão de rede a ser substituída x R\$ 171,60/barra de 6 metros de tubo em PVC 4" classe 15 = R\$ 128.843,00



Esse valor pode ser distribuído entre os anos de 2024 e 2025 com reajuste anual SINAPE – taxa 4,96 aa.

Valor dos serviços para 2024.....R\$ 82.063,48

Valor dos serviços para 2025.....R\$ 86.133,83

- **Outorga junto ao Órgão Fiscalizador (DAEE) de 07 poços tubulares – curto prazo – Curto prazo**

Tendo em vista que as outorgas de todos os poços do município se encontram defasadas, é que torna-se necessária a atualização das mesmas, atendendo ao 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\$ 23.200,00, preço base de 2019.

Os 07 poços a serem outorgados pelo órgão fiscalizador deverão estar completos em 2020 e 2021.

Valor dos serviços para 2020.....R\$ 85.227,50

Valor dos serviços para 2021.....R\$ 89.454,80

- **Perfuração de 1 poço tubular, com profundidade aproximada de 160 metros e vazão horária de 30 m<sup>3</sup>/h, a fim de atender o bairro Vale das Águas – Curto prazo**

A perfuração de 1 poço tubular no bairro Vale das Águas, se torna necessária já em curto prazo a fim de atender a atual demanda, que sofre com muitas intermitências principalmente em dias de calor, quando o consumo de água aumenta.



O poço a ser perfurado, deverá entrar em operação em 2022, com uma vazão horária de 30 m<sup>3</sup>/h e jornada de bombeamento de 10 horas diárias.

O valor médio para perfuração de um poço de pequeno porte, com data base 2019, foi considerado como sendo de R\$ 167.954,00.

Valor da perfuração do poço em 2022 .....R\$ 194.205,60

- **Estudo municipal de disponibilidade hídrica, potencial dos aquíferos e capacidade de atendimento do sistema de abastecimento existente – Médio prazo**

Tendo em vista que o (P2) abastece a maior parte do município, propõe-se a execução de um “*Estudo municipal de disponibilidade hídrica, potencial dos aquíferos e capacidade de atendimento do sistema de abastecimento existente*”, a fim de eliminar o risco de racionamento de água, caso o poço supracitado venha a sofrer algum tipo de imprevisto que comprometa o volume atual de captação.

O valor médio para a execução desse estudo, com data base 2020, foi considerado como sendo de R\$ 160.000,00.

Valor da realização do estudo em 2024 .....R\$ 194.184,80

- **Criação de autarquia para os Serviços de Abastecimento de Água (SAA) e Serviços de Esgotamento Sanitário (SES) – Curto prazo**

Segundo o Decreto-lei nº 200, de 25 de fevereiro de 1967, Art. 5º, entende-se por autarquia “*serviço autônomo, criado por lei, com personalidade jurídica, patrimônio e receita próprios para executar atividades típicas de Administração Pública, que requeiram, para seu melhor funcionamento, gestão administrativa e financeira descentralizada.*”





Sugere-se que o município de Jacanga crie uma autarquia para os serviços de abastecimento de água e serviços de esgotamento sanitário, visando a eficiência da prestação.

Tendo em vista que o objetivo da autarquia é a prestação do serviço e não a obtenção de lucro, a criação da mesma no município favorecerá a população, que terá um serviço que tende a ser de melhor qualidade, pois os valores arrecadados serão reinvestidos no próprio serviço.

Ressalta-se que para a Criação de uma Autarquia é necessário um órgão regulador em esfera estadual ou municipal. Neste sentido, o município de Jacanga possui o Conselho de Saneamento Ambiental que será o órgão regulador da Autarquia.

Não haverá despesas adicionais para a criação da autarquia no município.

- **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 (três) 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\$ 99,36
Rede de distribuição diâmetro 2 ½": 10m * R\$ 38,50/m .....	R\$ 424,13
Taxa de compensação para rede adutora.....0,4* R\$ 523,50-	R\$ 209,4
Taxa de compensação equip/conexões .....0,5* R\$ 732,91-	R\$ 366,45
Total.....	R\$ 1.099,34

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

<b>Ano</b>	<b>Acrécimo Populacional (hab.)</b>	<b>Nº Unidade Familiar</b>
2020	233	78
2021	237	79
2022	242	81
2023	247	82
2024	252	84
2025	257	86
2026	263	88
2027	268	89
2028	273	91
2029	279	93
2030	285	95
2031	291	97
2032	297	99
2033	303	101
2034	309	103
2035	316	105
2036	323	108
2037	329	110
2038	336	112
2039	343	114

Tabela 54 - Cálculo de unidades familiares por ano / EGATI Engenharia (2020)



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 a seguir relaciona os investimentos em água para abastecimento por ano.

<b>Ano</b>	<b>Acréscimo Populacional (hab.)</b>	<b>Nº Unidade Familiar</b>	<b>Custo/unid</b>	<b>Custo/ano</b>
2020	233	78	R\$ 1.334,22	R\$ 104.069,13
2021	237	79	R\$ 1.400,40	R\$ 110.631,36
2022	242	81	R\$ 1.469,86	R\$ 119.058,38
2023	247	82	R\$ 1.542,76	R\$ 126.506,44
2024	252	84	R\$ 1.619,28	R\$ 136.019,73
2025	257	86	R\$ 1.699,60	R\$ 146.165,50
2026	263	88	R\$ 1.783,90	R\$ 156.983,11
2027	268	89	R\$ 1.872,38	R\$ 166.641,85
2028	273	91	R\$ 1.965,25	R\$ 178.837,79
2029	279	93	R\$ 2.062,73	R\$ 191.833,59
2030	285	95	R\$ 2.165,04	R\$ 205.678,62
2031	291	97	R\$ 2.272,42	R\$ 220.425,12
2032	297	99	R\$ 2.385,14	R\$ 236.128,48
2033	303	101	R\$ 2.503,44	R\$ 252.847,33
2034	309	103	R\$ 2.627,61	R\$ 270.643,78
2035	316	105	R\$ 2.757,94	R\$ 289.583,59
2036	323	108	R\$ 2.894,73	R\$ 312.631,13
2037	329	110	R\$ 3.038,31	R\$ 334.214,26
2038	336	112	R\$ 3.189,01	R\$ 357.169,31
2039	343	114	R\$ 3.347,19	R\$ 381.579,28

Tabela 55 - Investimentos em água para abastecimento por ano / EGATI Engenharia (2020)



- Custos totais - Sistema de abastecimento de água

*(continua)*

<b>Custos totais finais Sistema de abastecimento de água</b>				
<b>Investimentos</b>	<b>Prazos (vide página 116, item 3.3)</b>			<b>Total</b>
	<b>Curto</b>	<b>Médio</b>	<b>Longo</b>	
Modernização dos hidrômetros existentes, substituindo por novos aqueles instalados com mais de 5 (cinco) anos	R\$ 572.205,32	R\$ 1.095.492,79	R\$ 2.706.173,62	R\$ 4.373.871,73
Implantação de 304 hidrômetros nas ligações não hidrometradas	R\$ 46.886,65	-	-	R\$ 46.886,65
Elaboração de projeto para aumentar a vazão do P2	R\$ 39.884,80	-	-	R\$ 39.884,80
Realização de obras para aumentar a vazão do P2	R\$ 462.521,00	-	-	R\$ 462.521,00
Construção de cinco (5) reservatórios	R\$ 665.914,30	R\$ 2.820.789,40	-	R\$ 3.486.703,70
Troca de, aproximadamente, 4.505 metros de tubulação constituída de ferro fundido e ferro galvanizado	-	R\$ 168.197,31	-	R\$ 168.197,31
Outorga junto ao Órgão Fiscalizador (DAEE) de 07 poços tubulares	R\$ 174.682,30	-	-	R\$ 174.682,30
Perfuração de 1 poço tubular no bairro Vale das Águas	R\$ 194.205,60	-	-	R\$ 194.205,60

*(conclusão)*

Estudo municipal de disponibilidade hídrica, potencial dos aquíferos e capacidade de atendimento do sistema de abastecimento existente	-	R\$ 194.184,80	-	R\$ 194.184,80
Criação de autarquia para os Serviços de Abastecimento de Água (SAA) e Serviços de Esgotamento Sanitário (SES)	S/ custos adicionais			
Aumento da rede de distribuição de água potável e ligações domiciliares, para acompanhamento do crescimento populacional	R\$ 460.265,31	R\$ 976.481,57	R\$ 2.860.900,92	R\$ 4.297.647,80
<b>Total - Sistema de abastecimento de água</b>				<b>R\$ 13.438.785,69</b>

Tabela 56 – Total de investimentos no sistema de abastecimento de água / EGATI Engenharia (2020)

**✓ Esgotamento Sanitário****• Limpeza e recuperação da ETE – curto prazo**

De acordo com informações da Secretaria Municipal de Saneamento Ambiental, nunca foi removido o lodo de fundo das lagoas de tratamento de lacanga. Sendo assim, será necessário já em curto prazo, realizar o desassoreamento das lagoas, principalmente da anaeróbia devido ao aumento populacional e conseqüentemente do volume de efluente da cidade.

O valor obtido no mercado para a limpeza e recuperação da ETE de lacanga, com serviços de desassoreamento, materiais externos (roçada, limpeza das caixas de gradeamento e de areia) e destinação final adequada do lodo, com data base de 2018 foi de R\$ 480.000,00.

Valor dos serviços em 2020 .....R\$ 528.796,87



- **Troca de, aproximadamente, 4.505 metros de rede coletora – curto prazo**

Tendo em vista que parte da rede coletora do município (cerca de 4,5 Km de rede) se encontra com seu estado de conservação comprometido, favorecendo vazamentos e rompimentos, é que se torna necessária a troca dessa tubulação evitando o risco de contaminação ao longo de sua extensão. O trecho da rede a ser substituído encontra-se representado no mapa de esgotamento sanitário anexo ao Plano.

Cálculo dos gastos com a substituição da tubulação de esgoto supracitada, com base no preço de 2019:

Total:

- Extensão da tubulação necessária: 4.505 metros
- Valor unitário Tubo Ocre 200 mm, rede coletora esgoto: R\$ 245,00 / barra de 6 metros
- Total: 4.505 metros x R\$ 245,00 / barra de 6 metros = R\$ 183.954,15.

Valor dos serviços em 2023 .....R\$ 223.256,90

- **Projeto executivo de coleta, afastamento e tratamento do esgoto sanitário dos bairros Quilombo e São Vicente – Curto prazo**

Tendo em vista a ausência de rede coletora e o adequado tratamento do efluente nos bairros São Vicente e Quilombo, é que se torna necessária a elaboração de projeto executivo visando sanar essa deficiência.

O valor obtido no mercado para a elaboração do projeto foi de, aproximadamente, R\$ 135.000,00, com data base 2020.

Valor dos serviços em 2023 .....R\$ 156.100,83



- **Projeto executivo de rede coletora, sistema de recalque e interligações para o esgoto do bairro Jd. Enseada e Rua Pereira Lima**

Outra carência encontrada no sistema de esgoto do município é a ausência de rede coletora e tratamento adequado do efluente do bairro Jd. Enseada e da Rua Pereira Lima.

Desta forma, sugere-se a elaboração de projeto executivo a fim de solucionar essa carência.

O valor obtido no mercado para a elaboração do projeto foi de, aproximadamente, R\$ 135.000,00, com data base 2020.

Valor dos serviços em 2023 .....R\$ 156.100,83

- **Implantação de, aproximadamente, 800 metros de rede coletora – médio prazo**

Tendo em vista que o bairro Jd. Enseada e a Rua Pereira Lima não possuem rede coletora de esgoto, é que se torna necessária implantar cerca de 800 metros de tubulação nos locais supracitados, a fim evitar o risco de contaminação nessas áreas.

Cálculo dos gastos para a implantação da tubulação de esgoto no bairro Jd. Enseada e Rua Pereira Lima, com base no preço de 2019:

Total:

- Extensão da tubulação necessária: 800 metros.

- Valor unitário Tubo Ocre 200 mm, rede coletora esgoto: R\$ 245,00 / barra de 6 metros.



- Total: 800 metros x R\$ 245,00 / barra de 6 metros = R\$ 32.666,65.

Valor dos serviços em 2026 .....R\$ 45.842,80

Importante ressaltar que o valor estimado dessa obra pode variar em função do projeto executivo.

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

Segundo informações da prefeitura existem cerca de 640 ligações de águas pluviais conectadas à rede do sistema de esgotamento sanitário do município, o que ocasiona o aumento da vazão nas tubulações, EEE e na vazão de entrada da ETE, fator prejudicial ao sistema de tratamento de esgoto do município. Sendo assim, é importante que a prefeitura realize a fiscalização em todos os imóveis visando sanar este problema. Para isso, sugere-se que o mesmo funcionário que realiza a leitura faça esse levantamento, não gerando despesas adicionais para este serviço.

- **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 (três) 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 2019.

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\$ 1.013,52

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.

(continua)

<b>Ano</b>	<b>Acréscimo Populacional (hab.)</b>	<b>Nº Unidade Familiar</b>	<b>Custo/unid</b>	<b>Custo/ano</b>
2020	233	78	R\$ 1.228,19	R\$ 95.798,80
2021	237	79	R\$ 1.288,62	R\$ 101.800,71
2022	242	81	R\$ 1.352,02	R\$ 109.513,34
2023	247	82	R\$ 1.418,54	R\$ 116.319,93
2024	252	84	R\$ 1.488,33	R\$ 125.019,53
2025	257	86	R\$ 1.561,55	R\$ 134.293,60
2026	263	88	R\$ 1.638,38	R\$ 144.177,61
2027	268	89	R\$ 1.718,99	R\$ 152.990,14
2028	273	91	R\$ 1.803,56	R\$ 164.124,38
2029	279	93	R\$ 1.892,30	R\$ 175.983,90
2030	285	95	R\$ 1.985,40	R\$ 188.613,11
2031	291	97	R\$ 2.083,08	R\$ 202.059,04
2032	297	99	R\$ 2.185,57	R\$ 216.371,49
2033	303	101	R\$ 2.293,10	R\$ 231.603,16
2034	309	103	R\$ 2.405,92	R\$ 247.809,88
2035	316	105	R\$ 2.524,29	R\$ 265.050,71

*(conclusão)*

2036	323	108	R\$ 2.648,49	R\$ 286.036,67
2037	329	110	R\$ 2.778,79	R\$ 305.667,26
2038	336	112	R\$ 2.915,51	R\$ 326.537,11
2039	343	114	R\$ 3.058,95	R\$ 348.720,64

Tabela 57 - Investimentos em coleta e afastamento de esgoto por ano / EGATI Engenharia (2020)

- **Custos totais - Sistema de esgoto**

*(continua)*

<b>Custos totais finais Sistema de esgotamento sanitário</b>				
<b>Investimentos</b>	<b>Prazos (vide página 116, item 3.3)</b>			<b>Total</b>
	<b>Curto</b>	<b>Médio</b>	<b>Longo</b>	
Limpeza e recuperação da ETE	R\$ 528.796,87	-	-	R\$ 528.796,87
Troca de, aproximadamente, 4.505 metros de rede coletora	R\$ 223.256,90	-	-	R\$ 223.256,90
Projeto executivo de coleta, afastamento e tratamento do esgoto sanitário dos bairros Quilombo e São Vicente	R\$ 156.100,83	-	-	R\$ 156.100,83
Projeto executivo de rede coletora, sistema de recalque e interligações para o esgoto do bairro Jd. Enseada e Rua Pereira Lima	R\$ 156.100,83	-	-	R\$ 156.100,83
Implantação de, aproximadamente, 800 metros de rede coletora no Jd. Enseada e Rua Pereira Lima	-	R\$ 45.842,80	-	R\$ 45.842,80
Fiscalização da contribuição de águas pluviais na rede de esgoto	Sem custos adicionais			

*(conclusão)*

Adequação da rede de captação, afastamento de esgoto sanitário e ligações domiciliares para acompanhamento do crescimento populacional	R\$ 423.432,78	R\$ 896.589,16	R\$ 2.618.469,07	R\$ 3.938.491,01
<b>Total - Sistema de esgotamento sanitário</b>				<b>R\$ 5.048.589,24</b>

Tabela 58 – Total de investimentos no sistema de esgoto / EGATI Engenharia (2020)

### ✓ Manejo de Águas Pluviais Urbanas

#### **Ponto Crítico 1 – Elaboração de projeto executivo para sanar os processos erosivos nas margens de afluente do Córrego Areião (Rua Abílio Ticianeli – trecho entre a Av. Laemert Garcia dos Santos até a Rua Antônio Chechim).**

Em dias chuvosos, o intenso caudal produzido na Rua Abílio Ticianeli, desaguando no córrego local (afluente do Córrego Areião), acaba por desestabilizar as margens do corpo receptor das águas pluviais. O local mencionado apresenta erosões ao longo de todo o trecho entre a Av. Laemert Garcia dos Santos até a Rua Antônio Chechim, causando o desabamento do talude, podendo destruir dispositivos de drenagem além de provocar o assoreamento do corpo hídrico.

Outros problemas identificados pela instabilidade das margens do córrego por conta dessas erosões são árvores que estão cedendo e construções mais antigas localizadas à margem do córrego que estão sob risco de ruírem.

Ressalta-se que a Secretaria de Obras de Jacanga já realizou intervenções na área a fim de conter os processos erosivos, no entanto, não foram suficientes para sanar o problema.

Desta forma, sugere-se a realização de um projeto executivo que promova a contenção desses processos erosivos.



O valor obtido no mercado para a realização do projeto que deverá ser realizado em curto prazo foi de R\$ 100.000,00, com data base 2020.

Valor dos serviços em 2021 .....R\$ 104.960,00

**Ponto Crítico 2 – Elaboração de projeto executivo para sanar problemas de acúmulo de água em dias chuvosos na Rua Rodrigo de Campos (trecho entre a Av. Rui Barbosa até a Av. São João).**

Mediante informações da prefeitura e levantamento em campo foi identificado o acúmulo de águas em dias de chuvas intensas na Rua Rodrigo de Campos, provocando a destruição da pavimentação asfáltica, além de comprometer o tráfego de veículos na região. Desta forma, sugere-se a realização de um projeto para a implantação de galerias de modo a solucionar esses alagamentos.

O valor obtido no mercado para a realização do projeto que deverá ser realizado em curto prazo foi de R\$ 15.000,00, com data base 2020.

Valor dos serviços em 2021 .....R\$ 15.744,00

**Ponto Crítico 2 – Execução de obras para sanar problemas de acúmulo de água em dias chuvosos na Rua Rodrigo de Campos (trecho entre a Av. Rui Barbosa até a Av. São João).**

Após a elaboração do projeto executivo para sanar os problemas de acúmulo de água em dias chuvosos na Rua Rodrigo de Campos (trecho entre a Av. Rui Barbosa até a Av. São João), torna-se necessária a execução das obras previstas no projeto.

Estima-se que o valor obtido para a execução da obra, seja de, aproximadamente, R\$ 400.000,00. Ressalta-se que esse valor pode variar conforme detalhamentos do projeto executivo.

Valor dos serviços em 2024 .....R\$ 485.462,05



**Ponto Crítico 3 – Elaboração de projeto executivo para reduzir o acúmulo de água em dias chuvosos na Av. das Acácias (trecho entre a Rua dos Jasmins até a Av. São João, seguindo nessa Avenida até a Alameda Francisco Afonso Ribeiro).**

O volume de água formado, em dias de chuvas intensas, nas imediações da Av. das Acácias (trecho entre a Rua dos Jasmins até a Av. São João, seguindo nessa Avenida até a Alameda Francisco Afonso Ribeiro), acaba inundando essa área provocando situação de risco para o tráfego de veículos, além de comprometer a pavimentação asfáltica da região.

Diante disto torna-se necessária a elaboração de projeto, já em curto prazo, visando solucionar esse problema.

O valor obtido no mercado para a realização do projeto foi de R\$ 20.000,00, com data base 2020.

Valor dos serviços em 2022 .....R\$ 22.033,20

**Ponto Crítico 3 – Execução de obras para reduzir o acúmulo de água em dias chuvosos na Av. das Acácias (trecho entre a Rua dos Jasmins até a Av. São João, seguindo nessa Avenida até a Alameda Francisco Afonso Ribeiro).**

Logo após a elaboração do projeto executivo para reduzir o acúmulo de água em dias chuvosos na Av. das Acácias (trecho entre a Rua dos Jasmins até a Av. São João, seguindo nessa Avenida até a Alameda Francisco Afonso Ribeiro), torna-se necessária a execução da obra de acordo com as obras previstas no projeto.

Estima-se que o valor obtido para a execução da obra, seja de, aproximadamente, R\$ 857.711,71. Ressalta-se que esse valor pode variar conforme detalhamentos do projeto executivo.

Valor dos serviços em 2025 .....R\$ 857.711,71



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

<b>Custos totais finais</b>				
<b>Sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais</b>				
<b>Investimentos</b>	<b>Prazos (vide página 116, item 3.3)</b>			<b>Total</b>
	<b>Curto</b>	<b>Médio</b>	<b>Longo</b>	
Ponto Crítico 1 – Elaboração de projeto executivo para sanar os processos erosivos nas margens de afluentes do Córrego Areião (Rua Abílio Ticianeli – trecho entre a Av. Laemert Garcia dos Santos até a Rua Antônio Chechim).	R\$ 104.960,00	-	-	R\$ 104.960,00
Ponto Crítico 2 – Elaboração de projeto executivo para sanar problemas de acúmulo de água em dias chuvosos na Rua Rodrigo de Campos (trecho entre a Av. Rui Barbosa até a Av. São João).	R\$ 15.744,00	-	-	R\$ 15.744,00
Ponto Crítico 2 – Execução de obras para sanar problemas de acúmulo de água em dias chuvosos na Rua Rodrigo de Campos (trecho entre a Av. Rui Barbosa até a Av. São João).	-	R\$ 485.462,05	-	R\$ 485.462,05
Ponto Crítico 3 – Elaboração de projeto executivo para reduzir o acúmulo de água em dias chuvosos na Av. das Acácias (trecho entre a Rua dos Jasmins até a Av. São João, seguindo nessa Avenida até a Alameda Francisco Afonso Ribeiro).	R\$ 22.033,20	-	-	R\$ 22.033,20
Ponto Crítico 3 – Execução de obras para reduzir o acúmulo de água em dias chuvosos na Av. das Acácias (trecho entre a Rua dos Jasmins até a Av. São João, seguindo nessa Avenida até a Alameda Francisco Afonso Ribeiro).	-	R\$ 857.711,71	-	R\$ 857.711,71
<b>Total - Sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais</b>				<b>R\$ 1.485.910,96</b>

Tabela 59 - Total de investimentos no sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais



## ✓ Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos

### • Formalização de uma Associação de catadores – curto prazo

De acordo com informações da prefeitura existem catadores informais no município, que realizam o processo de triagem dos materiais recicláveis dentro de suas próprias residências, podendo atrair vetores e causar danos à saúde pública.

Sendo assim, sugere-se que a prefeitura oriente esses catadores a criarem uma Associação visando a formalização dos trabalhos realizados. Essa ação, que deve ser executada já em curto prazo, não possui um custo específico, devendo ser realizada pela própria prefeitura.

### • Reforma do centro de triagem – curto prazo

O centro de triagem existente no município de Jacanga encontra-se em condições precárias, sendo necessária a reforma do local, melhorando assim o ambiente de trabalho dos catadores.

Ano	Discriminação	Unid.	Quant.	Preço Unit. (R\$)	Sub – total R\$
2022	Reforma do Centro de Triagem	uni	1	180.000,00	180.000,00
<b>Total geral</b>					<b>180.000,00</b>

Tabela 60 - Projeção de custo para reforma do centro de triagem

### • Aquisição de equipamentos para o Centro de Triagem – curto prazo

Além da reforma do barracão onde é realizada a triagem dos resíduos recicláveis gerados em Jacanga, torna-se necessária a aquisição de novos equipamentos a fim de facilitar o trabalho dos catadores. Atualmente o Centro de Triagem possui apenas uma esteira e uma prensa em péssimo estado de conservação.

Discriminação	Unid.	Quant.	Preço Unit. (R\$)	Sub – total R\$
Prensa enfardadeira	uni	1	8.000,00	8.000,00
Esteira	m	6	1.200,00	7.200,00
Balança mecânica com capacidade para 1.000 Kg	uni	1	2.500,00	2.500,00
<b>Total geral</b>				<b>17.700,00</b>

Tabela 61 - Projeção de custo para aquisição de equipamentos para o centro de triagem



- **Incentivar a recuperação de recicláveis e a segregação do lixo para coleta seletiva – curto, médio e longo 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.

Estas ações serão compostas, por exemplo, por palestras nas escolas e distribuição de panfletos ou cartilhas com orientações a respeito da maneira correta de realizar a separação dos resíduos.

<b>Descrição</b>	<b>Unid.</b>	<b>Quant.</b>	<b>Preço Unit. R\$</b>	<b>Sub - Total R\$</b>
Projetos e Ações de Educação Ambiental para conscientização sobre a coleta seletiva	ano	20	10.000,00	200.000,00
<b>Total Geral</b>				<b>200.000,00</b>
OBS: Os preços apresentados na tabela tem data base em 2014.				

Tabela 62 - Custos previstos para desenvolvimento de projetos e ações de conscientização ambiental sobre a Coleta Seletiva

- **Alternativas para destinação final dos RCC – médio prazo**
  - **Implantação de usina de reciclagem de resíduos da construção civil**

Uma boa opção para a melhoria na destinação dos resíduos da construção civil é a implantação de uma usina de reciclagem no município, na qual parte dos resíduos triturados poderia ser comercializada gerando, assim, receita para o município,





enquanto que o restante pode ser utilizado para a manutenção das estradas rurais de Iacanga.

O valor estimado é de R\$ 300.000,00 para aquisição de usina para processamento dos resíduos e R\$ 450.000,00 para aquisição de uma pá-carregadeira, totalizando R\$ 750.000,00.

#### ➤ **Realização de Parceria com município que possui Usina de Reciclagem de RCC**

Sugere-se, para a destinação final dos RCC de Iacanga, parcerias com municípios vizinhos que possuem ou pretendem implantar tal usina de reciclagem visando, assim, uma destinação final mais adequada ambientalmente. O custo dessa ação será rateado entre os participantes.

- **Elaboração de projeto para Ampliação/Implantação de aterro em valas para resíduos de origem doméstica – longo prazo**

Apesar de o município ter realizado recentemente a ampliação do aterro municipal, com vida útil prevista para 15 anos, torna-se necessária, em longo prazo, a elaboração de projeto para ampliação/implantação de novo aterro para resíduos de origem doméstica.

Justifica-se a ação tendo em vista que o horizonte do Plano de Saneamento é de 20 anos, portanto, o atual aterro não atenderia a demanda populacional até o final do Plano (em 2039). Além disso, a fim de evitar possíveis contratempos caso a vida útil do atual aterro seja exaurida antes de 15 anos, é que sugere-se que o município realize a elaboração do referido projeto, o qual deverá prever aquisição de área, licenciamento ambiental e ampliação do aterro, ou implantação de um novo.

O valor estimado para a elaboração do projeto é de, aproximadamente, R\$ 80.000,00, com data base 2020.



- **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.

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

Tendo em vista que o município não conta com um caminhão reserva para a coleta dos resíduos domiciliares, propõe-se em curto prazo a aquisição de um novo caminhão com caçamba compactadora, desta maneira, o município passará a contar com um caminhão reserva para atender a coleta domiciliar em casos de eventualidades.

Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Subtotal (R\$)
Caminhão compactador	uni	1	210.000,00	210.000,00
<b>Total</b>				<b>R\$ 210.000,00</b>

Tabela 63 - Custos para a aquisição de um caminhão compactador

Valor dos serviços em 2021 .....R\$ 220.416,00

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

Mediante levantamento identificou-se a necessidade de aquisição de um novo caminhão basculante para a coleta dos resíduos de varrição, já que o veículo utilizado atualmente se encontra em péssimo estado de conservação.



Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Subtotal (R\$)
Caminhão basculante	uni	1	180.000,00	180.000,00
<b>Total</b>				<b>R\$ 180.000,00</b>

Tabela 64 - Custos para a aquisição de um caminhão basculante

Valor dos serviços em 2021 .....R\$ 188.928,00

- **Destinação adequada dos resíduos volumosos – curto prazo**

A fim de preservar o meio ambiente e prolongar a vida útil do aterro, sugere-se que o município encaminhe os resíduos volumosos para o Centro de Triagem, onde deverá ser realizada uma triagem minuciosa dos resíduos, vendendo os recicláveis, triturando as madeiras e vendendo as sucatas para os ferros velhos, e assim, encaminhar somente os rejeitos para o aterro do município.

Essa ação, que deve ser executada já em curto prazo, não possui um custo específico, devendo ser realizada pela própria prefeitura.

- **Fiscalização dos resíduos das caçambas comunitárias – curto prazo**

Durante visita em campo foi possível verificar que as caçambas comunitárias estavam com diversos materiais que poderiam ser reciclados, no entanto, estavam sendo descartados junto aos resíduos domiciliares, podendo comprometer a vida útil do aterro. Sendo assim, sugere-se a realização das medidas a seguir, a fim de sanar esse problema.

- Controle e cobrança por parte da Prefeitura para que os resíduos das caçambas comunitárias sejam efetivamente encaminhados para a área de triagem existente no município.

A prefeitura deverá realizar um controle e cobrança junto à empresa Petex, responsável pela coleta e destinação final dos RCC em Jacanga, acordando com a empresa sobre a importância dos resíduos das caçambas comunitárias serem



encaminhados ao Centro de Triagem, e somente após a triagem minuciosa dos resíduos, encaminhar apenas os rejeitos para o aterro municipal.

Essa ação, que deve ser executada já em curto prazo, não possui um custo específico, devendo ser realizada pela própria prefeitura.

- Contratação de Fiscal de Postura e Meio Ambiente para inibir utilização inadequada das caçambas comunitárias

Sabe-se que Jacanga conta com apenas 1 fiscal de postura e meio ambiente atuando no município, tornando-se necessária a contratação de mais um funcionário para ajudar a inibir a utilização inadequada das caçambas comunitárias.

A tabela a seguir apresenta os custos mensais para a realização da ação, que deverá ser executada já em curto prazo.

<b>Custos Mensais</b>	
Fiscal de Postura e Meio Ambiente	R\$ 1.955,53

Tabela 65 – Custos mensais para contratação de Fiscal de Postura e Meio Ambiente

- **Custos totais - Manejo de resíduos sólidos**

(continua)

<b>Custos totais finais</b> <b>Sistema de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos</b>				
<b>Investimentos</b>	<b>Prazos (vide página 116, item 3.3)</b>			<b>Total</b>
	<b>Curto</b>	<b>Médio</b>	<b>Longo</b>	
Formalização de uma Associação de catadores	Sem custos adicionais			
Reforma do centro de triagem	R\$ 180.000,00	-	-	R\$ 180.000,00
Aquisição de equipamentos para o Centro de Triagem	R\$ 17.700,00	-	-	R\$ 17.700,00

*(conclusão)*

Incentivar a recuperação de recicláveis e a segregação do lixo para coleta seletiva	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ 200.000,00
Implantação de usina de reciclagem de resíduos da construção civil	-	R\$ 750.000,00	-	R\$ 750.000,00
Elaboração de projeto para Ampliação/Implantação de aterro em valas para resíduos de origem doméstica	-	-	R\$ 80.000,00	R\$ 80.000,00
Programa de regras para o transporte de resíduos sólidos	Sem custos adicionais			
Programa de Renovação/Obtenção de Licenças ambientais	Sem custos adicionais			
Aquisição de novo caminhão compactador	R\$ 220.416,00	-	-	R\$ 194.184,80
Aquisição de caminhão basculante	R\$ 188.928,00	-	-	R\$ 188.928,00
Destinação adequada dos resíduos volumosos	Sem custos adicionais			
Fiscalização dos resíduos das caçambas comunitárias	Sem custos adicionais			
<b>Total - Sistema de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos</b>				<b>R\$ 1.610.812,80</b>

Tabela 66 - Total de investimentos com manejo de resíduos sólidos / EGATI (2020)



<b>Custos de operação</b>	
<b>Investimentos</b>	<b>Custos mensais</b>
Contratação de Fiscal de Postura e Meio Ambiente para inibir utilização inadequada das caçambas comunitárias	R\$ 1.955,53
<b>Total</b>	<b>R\$ 1.955,53</b>

Tabela 67 – Custos mensais de operação / EGATI (2020)



## **5. 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**

Parte da tubulação de abastecimento de água do município é antiga e ultrapassada, por conta disso existem sérios riscos de contaminação das águas de abastecimentos, 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, fazer a circulação da rede e voltar a disponibilizar a água.

### **✓ Ocasões que houver falta de água nas residências**

Foi proposto no Plano o aumento da vazão do poço (P2) além da perfuração de novos poços, a fim de atender a atual e futura demanda. Porém em ocasiões que houver falta de água por falha do sistema, dias de calor intenso ou em horários de picos, recomenda-se, assim que constatado o problema, executar uma rotatividade de abastecimento nas residências carentes de água para minimizar o problema.

### **✓ Volume de esgoto excedente à capacidade de tratamento da Estação de Tratamento de Esgoto**

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



✓ **Ocorrências envolvendo excedente de águas pluviais**

Com a crescente urbanização ocorre a impermeabilização dos solos que acarreta diversos problemas nos pontos da cidade desprovidos de 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 boias.

✓ **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.





## **6. Mecanismos e procedimentos para monitoramento e avaliação sistemática das ações, participação e controle social**

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 de Jacanga deve estabelecer equipe técnica encarregada de anualmente realizar a avaliação do Plano Municipal de Saneamento Básico 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.

Os indicadores que serão utilizados terão como base as informações referentes ao próprio município, e será possível avaliar suas eficiências através de comparativos a cada avaliação do Plano de Saneamento, são eles:

- Indicador de Salubridade Ambiental (ISA)
- Índice de Qualidade de Aterro dos Resíduos (IQR)
- Índice de Cobertura e Eficiência dos Serviços de Água e Esgoto
- Indicador de ocorrência de alagamentos

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



## **7. Aspectos da divulgação e informação sobre o PMSB**

Após a finalização e aprovação deste Plano Municipal de Saneamento Básico, 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 Municipal de Saneamento Básico 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.



Jacanga, 18 de fevereiro de 2020.

---

**Ismael Edson Boiani**

Prefeito Municipal de Jacanga

---

**Celso Inácio Alves**

Secretário Municipal de Saneamento  
Ambiental

---

**Carlos Alberto da Silva Bueno**

Coordenador Municipal de  
Saneamento Ambiental

---

**Leandro Pereira Cuelbas**

Responsável Técnico  
Engenheiro Civil  
CREA: 5060900752



# Anexos



# Ata de Visita



# Análises de Água



# **Estrutura Tarifária de Água e Esgoto**



# Análises de Esgoto





# Contrato de RSS



# Audiência Pública



# Minuta do Projeto de Lei



# Mapas