



**ANÁLISE DO FUNCIONAMENTO, CONDIÇÕES E DOS INVESTIMENTOS  
NECESSÁRIOS E VIABILIDADE ECONÔMICA DO EMPREENDIMENTO,  
PARA MANUTENÇÃO, CONSERVAÇÃO E AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE  
ABASTECIMENTO DE ÁGUA E COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTOS  
SANITÁRIO, PARA UM INTERVALO DE 30 ANOS.**

**SÃO DOMINGOS DO ARAGUAIA PA.**

## **1 ELABORAÇÃO**

Engenheiro civil Marcio Saporiti Gaspre, CREA PR 21 609 – D, RNP 1706850301

Telefone 63 9 8476 0580, e-mail mgaspre@yahoo.com.br

## **2 IDENTIFICAÇÃO E GENERALIDADES**

São Domingos do Araguaia é um município brasileiro do estado do Pará. Localiza-se a uma latitude 05°32'16" sul e a uma longitude 48°44'00" oeste, estando a uma altitude de 130 metros. Sua população estimada em 2020 é de 25.753 habitantes. Possui uma área de 1398,559 km<sup>2</sup>.





### 3 INTRODUÇÃO

O objetivo específico deste trabalho é diagnosticar as condições de funcionamento e as estruturas físicas do sistema de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgotos sanitários para que com estes resultados, possa-se determinar de forma científica a viabilidade ou não de estabelecimento de parceria público privada destes serviços na forma de concessão.

Caso essa possibilidade se mostre viável, esta é uma forma de garantir que haverá investimentos para garantir a qualidade de gerenciamento dos serviços prestados durante o período da concessão de forma a desonerar o poder público e transferir a responsabilidade de forma auditável e controlada.

Este estudo visa uma forma de gestão local e integrada das ações e serviços de saneamento, abrangendo os sistemas de abastecimento de água e sistema de esgotamento sanitário, caracterizando-as no que se refere às intervenções e investimentos com vistas à universalização e a prestação adequada dos serviços no município de São Domingos do Araguaia, tomando-se como base os requisitos contidos na Lei 11.445 de 05/01/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento Básico e suas providências.

O Plano de Saneamento, nos termos preconizados pela Lei Federal Nº 11.445/07, deverá abranger o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

- 1. Abastecimento de água potável;**
- 2. Esgotamento sanitário;**
- 3. Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e**
- 4. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.**

Irão compor neste Plano as vertentes de Água e Esgoto, pois pelo marco legal nacional de saneamento básico, é possível que o Município edite planos separados para um ou mais serviços, conforme prevê expressamente o art. 25, §1º, do Decreto Federal 7.217/10, regulamento da Lei Federal 11.445/07.

Em análise do Plano Municipal de Saneamento de São Domingos do Araguaia PA/ mais especificamente as informações contidas no PRODUTO D – PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO, observa-se que o documento dispõe apenas diretrizes gerais para implantação de novas estruturas quanto ao Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, sem a quantificação e estimativa dos custos financeiros para implantação das mesmas.



Sendo assim, observando a precariedade do estudo apresentado no PMSB, se faz necessária o diagnóstico dos sistemas existentes, cálculo do crescimento populacional para o intervalo desejado que aqui é de 30 anos, elaboração dos cálculos de quantitativos das estruturas a ser implantadas, e levantamento de seus custos de implantação reais afim de avaliar a viabilidade técnica e financeira do empreendimento. Por fim, sugerir um modelo tarifário capaz de suportar as ações necessárias e planejadas para que desde o princípio se saiba com clareza e transparência como será praticado o faturamento. Ressaltamos que na hipótese de se consolidar a parceria sugerida em forma de concessão, entendemos que o município deve implantar uma agência reguladora que tem como função monitorar as ações previstas de forma fiscalizadora, visando garantir a qualidade dos serviços propostos, sendo desta forma, os olhos da população junto ao poder público para o cumprimento das relações pactuadas.

Avaliações periódicas, preferencialmente de ano em ano, as atividades podem e devem ser reavaliadas de modo a permitir que correções e ajustes possam ser feitos a fim de adequar demandas e situações não previstas, tais como novas áreas de expansão, desalinhamento de crescimento em relação ao planejado e outras tantas mudanças imprevisíveis.

## **4 SITUAÇÃO ATUAL DOS SISTEMAS**

A situação atual do sistema de abastecimento de água de São Domingos do Araguaia é apresentada no PRODUTO D do PMSB e será apresentada aqui novamente para facilitar o entendimento a seguir quando forem estimadas as necessidades de novas estruturas do sistema.

### **4.1 Sistema de abastecimento de água**

Segundo o PMSB, o sistema de abastecimento de água de São Domingos do Araguaia é composto por um conjunto de 7 captações subterrâneas que recebem o tratamento por cloração antes da distribuição ao cliente. Possui uma abrangência de redes de 70 mil metros e um conjunto de 5 reservatórios que totalizam uma capacidade de reservação de 340m<sup>3</sup>.

#### **4.1.1 Captações**

O Sistema de Abastecimento de água atende aos bairros e Centro e tem um funcionamento de 18 h por dia sendo controlado por funcionários. Toda a água de abastecimento provem de poços profundos.



**Poço 01:** A água é captada através de 01 (um) poço tubular profundo de 99,20m, que utilizam bombeamento submerso de 10 cv com uma vazão de 50,77 m<sup>3</sup>/h. Possui um dosador de cloro. Situado na Rua Grota de Laje no Bairro São Luis. Bombeira para o centro de distribuição.

**Figura 1 - PTP 01.**



**Poço 02:** A água é captada através de 01 (um) poço tubular profundo de 100 m, que utiliza bombeamento submerso de 10 cv com uma vazão de 64,60 m<sup>3</sup>/h. Segue para área de tratamento. Situado na Rua Grota de Laje no Bairro São Luis.

**Figura 2 - PTP 02.**





**Poço 03:** A água é captada através de 01 (um) poço tubular profundo de 100 m, que utiliza bombeamento submerso de 10 cv com uma vazão de 55,37 m<sup>3</sup>/h. Situado na Rua Grota de Laje no Bairro São Luis. Segue para área de tratamento.

**Figura 3 - PTP 03.**



**Poço 04:** Encontra-se Inativo.



**Figura 4 - PTP 04.**



**Poço 05:** A água é captada através de 01 (um) poço tubular profundo de 124 m, que utiliza bombeamento submerso de 10 cv com uma vazão de 1,80 m<sup>3</sup>/h. Este poço bombeia direto na rede de distribuição.

**Figura 5 - PTP 05.**



**Poço 06:** Localizado no Bairro Açaizal. A água é captada através de 01 (um) poço tubular profundo de 114 m, que utiliza bombeamento submerso de 1,5 cv com uma vazão de 6,00 m<sup>3</sup>/h. Contém um dosador de cloro, daí, a água será levada para o RE.



**Figura 6 - PTP 06.**



**Poço 07:** Localizado no Bairro São Luís. A água é captada através de 01 (um) poço tubular profundo de 100 m, que utiliza bombeamento submerso de 10 cv com uma vazão de 45,00 m<sup>3</sup>/h. Segue para área de tratamento. Situado na Rua Grota de Laje no Bairro São Luis.

**Figura 7 - PTP 07.**



#### **4.1.2 Reservação**

Em São Domingos do Araguaia existem 5 (cinco) Reservatórios elevados (REL), 2 (dois) Reservatórios Apoiados (RAP 1 e 2) e 1 (um) RAP localizado no setor XXXX JUNTO AO POÇO XXXXX. Todos eles se interligam distribuindo para todo o município.



Os REL 01 e 02 estão localizados na Vila Bragantina, no centro de distribuição. O REL de concreto tem a capacidade de armazenamento de 100.000 L. Onde recebe a água tratada e distribui na rede de distribuição.

**Figura 8 - REL 01.**



O REL 02 está localizado no Bairro Almeida Frota. O REL de concreto tem a capacidade de armazenamento de 75.000 L. Onde recebe a água tratada e distribui na rede de distribuição.

**Figura 9 - REL 02.**







Localizado no Bairro Almeida Frota. O REL de Fibra tem a capacidade de armazenamento de 15.000 L. Onde recebe a água tratada e distribui na rede de distribuição.

**Figura 10 - REL 03.**



Localizado no Bairro Almeida Frota. O REL de concreto tem a capacidade de armazenamento de 50.000 L. Onde recebe a água tratada e distribui na rede de distribuição.

**Figura 11 - REL 04.**





Localizado na Vila Bragantino, no centro de distribuição. Os RAP 01 e 02 de concreto tem a capacidade de armazenamento de 200.000 L. Estes dois, recebem a água tratada e distribuí na rede de distribuição.

Seguem fotos do centro de reservação, tratamento e distribuição.

**Figura 12 - RAP 01 e 02, REL 01 e 02 no centro de distribuição e do RAP 03.**



#### **4.1.3 Redes de abastecimento**

A rede de distribuição do centro da cidade, possui uma extensão total de 1 km, constituídos de tubos em PVC de 50 mm.

A rede de distribuição do município possui uma extensão total de 68 km constituídos de tubos em PVC e DEFoFo com os seguintes diâmetros e extensão de rede assentada.



**Figura 12 - Redes de abastecimento.**

| <b>Diâmetro da rede assentada</b> | <b>Material</b> | <b>Extensão em (m) da rede implantada</b> |
|-----------------------------------|-----------------|-------------------------------------------|
| Ø 250mm                           | DEFoFo          | 1.521,00m                                 |
| Ø 150mm                           | DEFoFo          | 6.277,00m                                 |
| Ø 100mm                           | PVC             | 9.124,00m                                 |
| Ø 85mm                            | PVC             | 3.890,00m                                 |
| Ø 75mm                            | PVC             | 2.946,00m                                 |
| Ø 60mm                            | PVC             | 44.800,00m                                |

#### **4.2 Sistema de esgotamento sanitário**

Na zona urbana do município de São Domingos do Araguaia não existe rede coletora de esgoto.

O sistema adotado pela maioria dos moradores é o sistema individual improvisado, constituído de fossas sépticas (sistema individual onde não é adotado nenhum critério técnico de engenharia) ou fossa negra, geralmente localizadas no fundo do lote, mas que em algumas vezes ficam localizadas próximas a mananciais que podem sofrer contaminação.

### **5 PREVISÃO DE INVESTIMENTOS EM NOVAS ESTRUTURAS**

A previsão das novas estruturas a serem implantadas para garantir o pleno atendimento da população ao longo dos próximos trinta anos (horizonte de projeto do PMSB) depende da evolução e crescimento populacional estimado para o município.

Sem conhecer a dinâmica de crescimento da população e ter uma projeção da população final de projeto não é possível estimar os quantitativos de estruturas para seu atendimento, sendo assim se faz necessário realizar o estudo de crescimento populacional estimado, que fornecerá arcabouço para os cálculos das necessidades estimadas para implantação de novas estruturas dos setores como produção de água tratada, redes de abastecimento, ligações domiciliares de água, reservação, redes coletoras de esgotos, ligações domiciliares de esgotos e estruturas de tratamento de esgotos.

Haja vista a falta das informações de projeção populacional, este estudo será realizado no Item a seguir para que possamos ter informações necessárias para levantar as metas físicas de implantação de estruturas ao longo do horizonte de projeto.

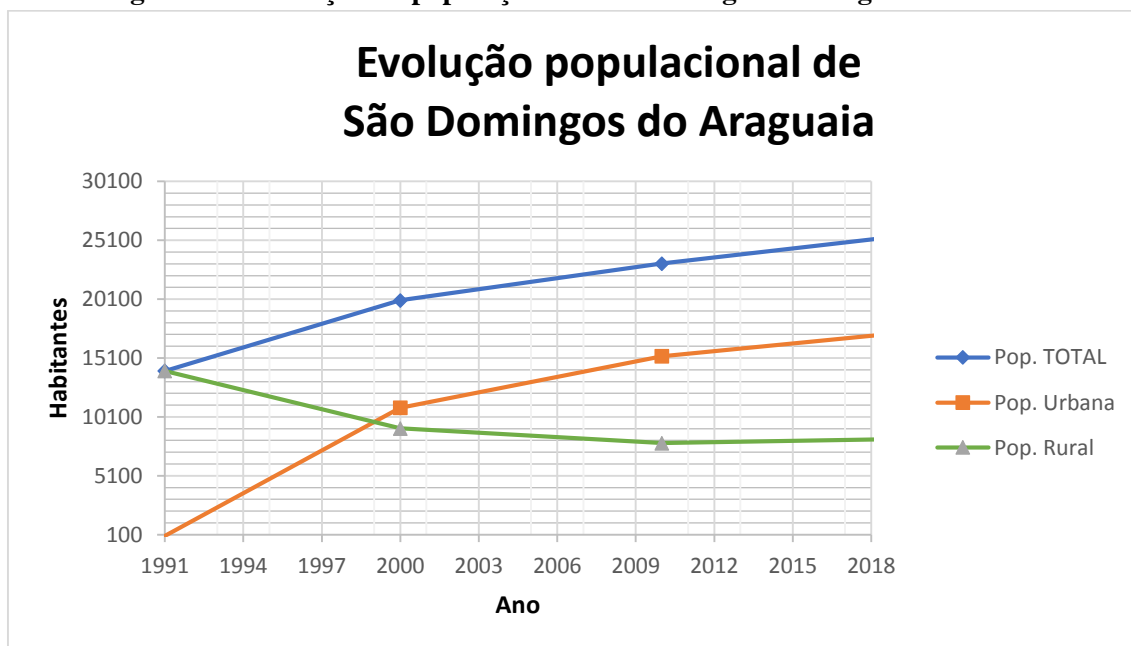


## 5.1 Previsão de crescimento populacional

A projeção populacional para o município de São Domingos do Araguaia baseou-se nos dados censitários do IBGE dos censos de 2000 e 2010, e ainda na projeção estimadas para o ano de 2021 e contagem populacional de 1991, pela confiabilidade do IBGE. Os dados populacionais estão apresentados no gráfico a seguir e tabela posterior.

Como se pode observar no gráfico o crescimento da população rural não seguiu a tendência do crescimento da população total, pois a taxa de urbanização crescente faz com que a sede do município sempre cresça mais do a população rural. Pode-se verificar ainda que a diminuição progressiva da população rural amplia a ideia que a população total seguiu tendência da taxa de urbanização no município.

**Figura 13 - Evolução da população de São Domingos do Araguaia.**



Fonte: Adaptado IBGE (2021)

**Quadro 1 – Populações por ano de referência.**

| Estudo populacional |       |        |       |             |
|---------------------|-------|--------|-------|-------------|
| Ano                 | Total | Urbana | Rural | Urbanização |
| 1991                | 14010 | 0      | 14010 | 0,00        |
| 2000                | 20005 | 10878  | 9127  | 0,54        |
| 2010                | 23130 | 15254  | 7876  | 0,66        |
| 2021                | 25945 | 17643  | 8302  | 0,68        |

Fonte: Adaptado IBGE (2021)



A metodologia utilizada para estimar a progressão da população foi o método da TAXA DE CRESCIMENTO DECRESCENTE (apresentada no livro “Coleta e transporte de esgoto sanitário” de Milton Tsutiya), uma vez que a taxa de crescimento observada nos intervalos 2000-2010 apresentou grande queda comparada com a taxa observada no intervalo 2010-2021 revelando uma tendência de aumento da urbanização porém queda na taxa de crescimento

### **Resultados da Projeção Populacional**

A seguir apresenta-se o quadro analítico da progressão populacional com o tempo. Conforme explicitado anteriormente, a projeção da população e o cálculo da taxa de crescimento anual de São Domingos do Araguaia foram feitos a partir dos dados dos Censos Demográficos do IBGE dos anos de 1991, 2000 e de 2010, estimativas populacionais do IBGE para 2021.

O crescimento da urbanização adotada foi uma projeção da taxa de urbanização dos anos levantados pelo IBGE nos anos onde foi realizado o censo.

| Projeção populacional |      |                   |          |         |                    |
|-----------------------|------|-------------------|----------|---------|--------------------|
|                       | ANO  | POP. TOTAL (hab.) | TGCA (%) | Urb (%) | POP. URBANA (hab.) |
| CENSO                 | 1991 | 14010             |          | 0,00    | 0                  |
|                       | 2000 | 20005             | 4,04     | 0,54    | 10878              |
|                       | 2010 | 23130             | 1,46     | 0,66    | 15254              |
| Estimativa            | 2021 | 25945             | 1,05     | 0,68    | 17643              |
| 1                     | 2022 | 26196             | 0,97     | 0,68    | 17842              |
| 2                     | 2023 | 26446             | 0,95     | 0,68    | 18041              |
| 3                     | 2024 | 26695             | 0,94     | 0,68    | 18240              |
| 4                     | 2025 | 26943             | 0,93     | 0,68    | 18440              |
| 5                     | 2026 | 27190             | 0,92     | 0,69    | 18639              |
| 6                     | 2027 | 27437             | 0,91     | 0,69    | 18838              |
| 7                     | 2028 | 27682             | 0,90     | 0,69    | 19037              |
| 8                     | 2029 | 27927             | 0,88     | 0,69    | 19236              |
| 9                     | 2030 | 28171             | 0,87     | 0,69    | 19435              |
| 10                    | 2031 | 28415             | 0,86     | 0,69    | 19634              |
| 11                    | 2032 | 28657             | 0,85     | 0,69    | 19833              |
| 12                    | 2033 | 28898             | 0,84     | 0,69    | 20032              |
| 13                    | 2034 | 29139             | 0,83     | 0,69    | 20231              |
| 14                    | 2035 | 29379             | 0,82     | 0,70    | 20430              |
| 15                    | 2036 | 29618             | 0,81     | 0,70    | 20629              |
| 16                    | 2037 | 29857             | 0,80     | 0,70    | 20828              |

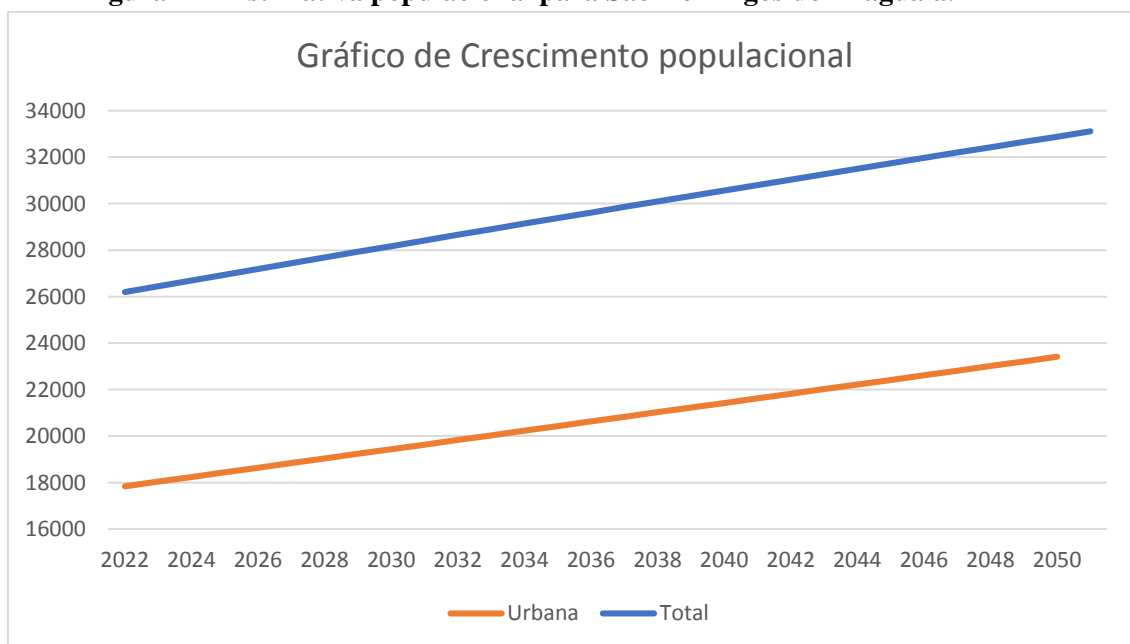


|    |      |       |      |      |       |
|----|------|-------|------|------|-------|
| 17 | 2038 | 30094 | 0,80 | 0,70 | 21027 |
| 18 | 2039 | 30331 | 0,79 | 0,70 | 21225 |
| 19 | 2040 | 30567 | 0,78 | 0,70 | 21424 |
| 20 | 2041 | 30802 | 0,77 | 0,70 | 21623 |
| 21 | 2042 | 31036 | 0,76 | 0,70 | 21821 |
| 22 | 2043 | 31270 | 0,75 | 0,70 | 22020 |
| 23 | 2044 | 31502 | 0,74 | 0,71 | 22219 |
| 24 | 2045 | 31734 | 0,74 | 0,71 | 22417 |
| 25 | 2046 | 31965 | 0,73 | 0,71 | 22615 |
| 26 | 2047 | 32196 | 0,72 | 0,71 | 22814 |
| 27 | 2048 | 32425 | 0,71 | 0,71 | 23012 |
| 28 | 2049 | 32654 | 0,71 | 0,71 | 23210 |
| 29 | 2050 | 32882 | 0,70 | 0,71 | 23409 |
| 30 | 2051 | 33109 | 0,69 | 0,71 | 23607 |

Observa-se que a população de fim de plano encontrada para o município inteiro é de 33.109 habitantes e para zona urbana é de 23.607 habitantes.

A seguir o gráfico de projeção populacional para a população total e urbana do município de São Domingos do Araguaia:

**Figura 14 - Estimativa populacional para São Domingos do Araguaia.**



Fonte: Autor, dados IBGE (2020)

## 5.2 Metragem de rede de distribuição e ligações domiciliares de água

A metragem de rede necessária e a estimativa do crescimento das ligações é calculada com base no crescimento populacional e consequentemente no crescimento na quantidade de



domicílios.

Para cálculo do índice de metros de rede por ligações foi adotado o número de ligações totais informado pela prestadora atual, uma vez que ao desativar uma ligação ela não é removida, e poderá ser recuperada sem a necessidade de obra de implantação.

Para identificar os quantitativos de ligações necessárias para o atendimento do município foi utilizado como coeficiente de ligações por habitante atual, o resultado da divisão entre o número atual de ligações existentes e a população que abastece, observando que atualmente a população atendida é cerca de **99%** da população urbana total que se estima em 17.643 hab, através de 5856 ligações ativas, identificamos o coeficiente de **3,01 hab/lig.**

Aplicando-se este coeficiente médio à população final de projeto estimamos o número de ligações que serão necessárias, e subtraindo-se as ligações ativas hoje, poderemos estimar o incremento de ligações necessárias para atendimento ao final do plano.

$$\textit{Ligações necessárias} = \frac{23.607 \textit{ hab}}{3,01 \textit{ hab/ligação}} = 7.842 \textit{ ligações}$$

Observando que existem no município 5856 ligações ativas, haverá necessidade de implantação de 1.986 novas ligações:

$$\textit{Novas ligações} = \textit{Lig. necessárias} - \textit{Lig. existentes}$$

$$\textit{Novas ligações} = 7.842 - 5.856 = 1.986 \textit{ ligações}$$

De acordo com o levantamento de informações, temos que atualmente no município conta com 68.558m de redes de abastecimento para atenderem às 5.856 ligações domiciliares existentes atualmente, em divisão direta temos que o comprimento médio de extensão de rede para se atender a uma ligação é de:

$$\frac{68.558\textit{m de rede}}{5.856 \textit{ ligações}} = 11,71\textit{m/ligação}$$



Sabendo-se que para atingir às expectativas do fim de plano serão necessárias a 7.842 ligações (1.896 novas ligações até o final do plano), estima-se que as redes necessárias para atender a estas ligações sejam:

$$\text{Redes necessárias} = (7.842 \text{ ligações} \times 11,71\text{m/ligação}) = 91.829 \text{ m}$$

$$\text{Novas redes} = (7.842 \text{ ligações} \times 11.71\text{m/ligação}) - 68.558\text{m} = 23.271 \text{ m}$$

Para o atendimento da população estimada para o final de plano seria necessária implantação de **23.271 m de rede** e **1.896 ligações domiciliares** desde que as projeções de crescimento populacional se concretizem.

No quesito rede de distribuição, vale salientar a necessidade imediata de implantação de rede de distribuição no Setor aeroporto que é local muito próximo do centro da cidade e de crescimento ocupacional com taxas superiores e muito as médias do resto da cidade e que hoje é abastecido de forma precária por sistema improvisado e ineficiente, além disso, totalmente incapaz de suportar novas demandas. Com ênfase para o centro comercial que se situa as margens da BR, destaca-se negativamente a falta de redes de distribuição que só existem nas ruas na face posterior das edificações, dificultando e encarecendo novas ligações e manutenção.

### 5.3 Produção de água

A produção de água necessária é obtida através da relação entre o crescimento populacional estimado para o horizonte de 30 anos relacionado com o consumo per capita previsto de 160 litros por habitantes por dia.

De acordo com a ABNT-NBR 12.211 para a obtenção do consumo de água diário da população de fim de plano, que é de fato o volume de produção necessário para atender a população de fim de plano, temos:

$$Q = \frac{P \cdot q \cdot k1 \cdot k2}{t \cdot 1000}$$

Onde:

Q = Vazão de produção máxima diária necessária (em m<sup>3</sup>/h);

P = População (em hab.);

q = Consumo per capita (em L/hab);





K1 = Coeficiente de dia de maior consumo (1,2);

K2 = Hora de maior consumo (1,5);

t = Tempo de produção diário (em horas).

$$Q = \frac{23.607 \text{ hab. } 160 \text{ L/hab} \cdot 1,2 \cdot 1,5}{18\text{h} \cdot 1000} = 377,71\text{m}^3/\text{h}$$

A obtenção da informação do quantitativo a ser implantado até o final dos 30 anos de plano é realizada através da subtração do volume de produção existente no sistema de abastecimento atual e a necessidade total da população local ao final dos 30 anos.

Sabendo-se que a capacidade de produção diária de água é de 223,54m<sup>3</sup>/h atualmente, a produção necessária é de 377,71 m<sup>3</sup>/h, sendo assim, 377,71 – 223,54 temos o déficit de **154,17m<sup>3</sup>/h** em capacidade de produção que devem ser implantados até o final do plano desde que as projeções de crescimento populacional se concretizem.

#### 5.4 Reservação

A NBR 12.217 recomenda a reservação de 1/3 do volume correspondente a demanda máxima do dia de maior consumo, utilizando-se os dados obtidos no Item anterior temos o volume de reservação estimado para a população de fim de plano (30 anos):

$$Q = \frac{P \cdot q \cdot k1}{1000}$$

Onde:

Q = Vazão de produção diária necessária (em m<sup>3</sup>/dia)

q = Consumo per capita (em L/hab);

P = População (em hab.)

k1 = Coeficiente de dia de maior consumo (1,2).

$$Q = \frac{23.607 \text{ hab. } 160 \text{ L/hab/dia} \cdot 1,2}{1000} = 4.532\text{m}^3/\text{dia}$$



Sendo o volume de reservação recomendado 1/3 do consumo máximo diário, temos:

$$\text{Volume de reservação} = \frac{4532m^3}{3} = 1.510m^3$$

Sabendo-se que a capacidade de reservação instalada é de 440m<sup>3</sup> e que o necessário para o atendimento da população de fim de plano é de 1.510m<sup>3</sup>, temos o déficit de **1.070m<sup>3</sup>** em capacidade de reservação que devem ser implantados até o final do plano desde que as projeções de crescimento populacional se concretizem.

### 5.5 Metragem de redes coletoras e ligações domiciliares de esgoto

A metragem de rede necessária e a estimativa do crescimento das ligações é calculada com base na extensão de redes de água, uma vez que em sua maioria ambas as redes são simples, correndo no terço do arruamento, estima-se que a metragem de redes coletoras necessárias para atender ao município gire em torno de 95% do comprimento das redes de água, uma vez que por questões topográficas e o sistema de coleta de esgotos funciona quase que inteiramente por gravidade eventualmente não é possível atender a todas as ligações de água com esgotamento sanitário.

$$\text{Redes coletoras necessárias} = \text{Redes de água necessárias (m)} \times 0,95$$

$$\text{edes coletoras necessárias} = 91.829m \times 0,95 = 87.237m$$

Adotando-se o mesmo coeficiente de metros de rede por ligação domiciliar para estimar as ligações domiciliares de esgotos para a população de fim do plano temos:

$$\text{Ligações necessárias} = \frac{87.237m}{(11,71m/lig)} = 7.449 \text{ ligações}$$

Para o atendimento da população estimada para o final de plano seria necessária implantação de **87.237 m de redes coletoras** e **7.449 ligações domiciliares** desde que as projeções de crescimento populacional se concretizem.

## 5.6 Sistema de tratamento de esgotos sanitários

De acordo com a ABNT-NBR 12.211 para a obtenção das vazões máximas de esgoto da população de fim de plano, que é de fato o volume de produção necessário para atender a população de fim de plano, temos:

$$Q = \frac{P \cdot q \cdot k1 \cdot k2 \cdot 0,8}{24 \cdot 1000}$$

Onde:

Q = Vazão de produção máxima diária necessária (em m<sup>3</sup>/h);

P = População (em hab.);

q = Consumo per capita (em L/hab);

K1 = Coeficiente de dia de maior consumo (1,2);

K2 = Coeficiente de hora de maior consumo (1,5);

$$Q = \frac{23.607 \text{ hab} \cdot 160 \text{ L/hab} \cdot 1,2 \cdot 1,5 \cdot 0,8}{24 \cdot 1000} = 226,62 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dessa forma observa-se a necessidade da implantação de sistemas de tratamento de efluente com capacidade mínima de **226,62m<sup>3</sup>/h (63 l/s)** em capacidade de produção que devem ser implantados até o final do plano desde que as projeções de crescimento populacional se concretizem.

## 6 RESUMO DOS QUANTITATIVOS CALCULADOS

Observando-se a revisão das necessidades estimadas para o atendimento da população pelos próximos 30 anos, de acordo com o memorial de cálculo apresentado anteriormente, temos:

- Aumento da capacidade de produção em mais **154,17m<sup>3</sup>/h** em até 30 anos;
- Ampliação das redes de abastecimento em **23.271m** em até 30 anos;
- Ampliação da capacidade de reservação em mais **1.070m<sup>3</sup>** em até 30 anos;
- Instalação de mais **1.896 ligações de água** domiciliares em até 30 anos;
- Instalação de mais **7.449 ligações de esgotos** domiciliares em até 30 anos;
- Ampliação das redes de esgoto em **87.237 m** em até 30 anos;
- Instalação de sistema de tratamento de esgotos de capacidade mínima de **63 l/s**.



## **7 COMPOSIÇÕES DE CUSTOS DAS NOVAS ESTRUTURAS**

É importante salientar que as composições de custo para estes serviços são genéricas e serão apresentadas da maneira mais explicativa o possível utilizando-se índices e composições analíticas do SINAPI e outros repositórios reconhecidos nacionalmente (CAESB 07/2017 atualizando pelo INCC).

Não se faz possível desenvolver as composições exatas para as estruturas contempladas no Item anterior, simplesmente por se tratar de projeções, sendo necessário realizar a elaboração de projetos civis executivos para levantamento dos quantitativos de materiais e serviços de maneira mais fidedigna.

Ao contrário de obras civis licitadas, a concessão de serviços de saneamento não tem projetos executivos que possam embasar perfeitamente as metas de atendimento. Isso acontece pois atualmente no município a formação de novos loteamentos não é de responsabilidade da prefeitura, já em sua maioria as áreas do entorno são privadas é comum que os novos loteamentos que venham a surgir para atender ao crescimento vegetativo da população também sejam da iniciativa privada, e desta forma os projetos de redes, alternativas locacionais de novas estruturas (como reservatórios) e demais parâmetros de projeto não podem ser obtidos nos dias de hoje.

Da mesma forma, novas estruturas de captação poderão ser distintas das utilizadas atualmente, tudo isso depende da viabilidade técnica e econômica, e disponibilidade dos mananciais no ambiente local. Pode ser que futuramente seja necessário alterar o manancial de atendimento da população de poços tubulares profundos para captação superficial, novas metodologias de tratamento podem ser desenvolvidas no decorrer dos 30 anos e diversos outros fatores.

Assim é importante frisar que o que deve ser fixado são as metas físicas propostas, de acordo com os estudos apresentados, ampliações previstas em produção, reservação, redes de distribuição e ligações domiciliares, uma vez que o contrato de concessão não é o contrato de obras, mas sim da administração do sistema municipal de abastecimento de água. Para atingir um valor do contrato, baseado no custo estimado que estas obras de ampliação deveriam ter, apresentam-se a seguir as composições:

### **7.1 Redes de abastecimento**

Uma vez que o crescimento vegetativo ocorre de maneira desordenada nos municípios de



menor porte, por ausência de plano diretor urbanístico e legislações pertinentes para criação de novos loteamentos, para realizar o orçamento dos 35.524m de rede previstos para implantação de novas redes estimadas para os próximos 30 anos no município, devido a impossibilidade de projetar a rede necessária para atender à este crescimento, utilizou-se alguns critérios de projeto comuns para arbitrar o valor estimado do custo de implantação.

Para identificar o valor estimado para a execução das redes esperadas para o fim de projeto (23.271m) foram realizados os cálculos de quantitativos considerando-se: redes simples, cobertura das redes de 80cm, largura das valas de 80cm, espessura da camada estrutural do pavimento de 40cm, revestimento das vias em tratamento superficial duplo, tubulações em PVC PBA DN50 e DN75.

**Quadro 2 - Orçamento Analítico - Redes de Abastecimento.**

|        |        | REDE DE DISTRIBUIÇÃO                                                                                                                                                                                                                                        | UNID  | QNTD.     | PREÇO UNIT. | TOTAL      |
|--------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------|-------------|------------|
| SINAPI | 4813   | <b>PARTE CIVIL</b><br><b>SERVICOS PRELIMINARES</b><br>PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUCAO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA *N. 22*, ADESIVADA, DE *2,0 X 1,125* M                                                                                                     | M2    | 3,00      | 225,00      | 675,00     |
| SINAPI | 99063  | <b>SERVIÇOS TECNICOS</b><br>LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO. AF_10/2018                                                                                                                                                                                   | M     | 23.271,00 | 3,91        | 90.989,61  |
| SINAPI | 37524  | <b>SINALIZACAO /ADVERTENCIA</b><br>TELA PLASTICA LARANJA, TIPO TAPUME PARA SINALIZACAO, MALHA RETANGULAR, ROLO 1.20 X 50 M (L X C)                                                                                                                          | M     | 1.200,00  | 2,25        | 2.700,00   |
| SINAPI | 93358  | <b>MOVIMENTO DE TERRA</b><br>ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 AF_03/2016                                                                                                                                                     | M3    | 3.723,36  | 59,57       | 221.800,56 |
| SINAPI | 90106  | ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM RETROESCAVADEIRA (0,26 M3/8 8 HP), LARG. DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015 | M3    | 16.755,12 | 5,05        | 84.613,36  |
| SINAPI | 101618 | PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MANUAL. AF_08/2020                                                                                                                                                    | M3    | 1.861,68  | 147,53      | 274.653,65 |
| SINAPI | 93379  | REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016                    | M3    | 20.478,48 | 13,70       | 280.555,18 |
| SINAPI | 96386  | EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE ATERRO COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARENOSO - EXCLUSIVE SOLO, ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019                                                                                                                             | M3    | 20.478,48 | 5,85        | 119.799,11 |
| SINAPI | 100973 | CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM PÁ CARREGADEIRA (CAÇAMBA DE 1,7 A 2,8 M³ /128 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020                                                              | M3    | 232,71    | 6,77        | 1.575,45   |
| SINAPI | 93589  | TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020                                                                                                                                            | M3XKM | 1.396,26  | 1,96        | 2.736,67   |
|        |        | <b>REMOCAO / REPOSICAO DE PAVIMENTO</b>                                                                                                                                                                                                                     |       |           |             |            |



|                         |        |                                                                                                                                                                                                                                       |       |           |       |                     |
|-------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------|-------|---------------------|
| SINAPI                  | 97636  | DEMOLIÇÃO PARCIAL DE PAVIMENTO ASFÁLTICO, DE FORMA MECANIZADA, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017                                                                                                                                       | M2    | 1.745,33  | 15,84 | 27.645,95           |
| SINAPI                  | 96401  | EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUÍDO CM-30. AF_11/2019                                                                                                                                                                          | M2    | 1.745,33  | 6,78  | 11.833,30           |
| SINAPI                  | 97807  | PAVIMENTO COM TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO, COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C, COM CAPA SELANTE. AF_01/2020                                                                                                                                 | M2    | 1.745,33  | 20,77 | 36.250,40           |
| SINAPI                  | 100973 | CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M <sup>3</sup> - CARGA COM PÁ CARREGADEIRA (CAÇAMBA DE 1,7 A 2,8 M <sup>3</sup> /128 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020                | M3    | 104,72    | 6,77  | 708,95              |
| SINAPI                  | 93589  | TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M <sup>3</sup> , EM VIA URBANA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020                                                                                                         | M3XKM | 628,32    | 1,96  | 1.231,50            |
| SINAPI                  | 97124  | <b>FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES</b><br>ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017 | M     | 18.616,80 | 0,68  | 12.659,42           |
| SINAPI                  | 97125  | ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 75 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017                                                     | M     | 4.654,20  | 0,96  | 4.468,03            |
| <b>Total do subitem</b> |        |                                                                                                                                                                                                                                       |       |           |       | <b>1.174.896,13</b> |
| <b>PARTE HIDRAULICA</b> |        |                                                                                                                                                                                                                                       |       |           |       |                     |
| <b>PVC</b>              |        |                                                                                                                                                                                                                                       |       |           |       |                     |
| SINAPI                  | 36084  | TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 50 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)                                                                                                                                                                   | M     | 18.616,80 | 19,02 | 354.091,54          |
| SINAPI                  | 36373  | TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 75 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)                                                                                                                                                                   | M     | 4.654,20  | 39,50 | 183.840,90          |
| SINAPI                  | 20078  | PASTA LUBRIFICANTE 400 GR.                                                                                                                                                                                                            | UN    | 80,00     | 21,27 | 1.701,60            |
| <b>Total do subitem</b> |        |                                                                                                                                                                                                                                       |       |           |       | <b>539.634,04</b>   |
| <b>TOTAL DO ÍTEM</b>    |        |                                                                                                                                                                                                                                       |       |           |       | <b>1.714.530,17</b> |

## 7.2 Ligações domiciliares de água

Assim como a necessidade de implantação de redes, novas ligações demandam ser implantadas, desta forma foi estimada a realização de 1.896 novas ligações domiciliares completas, contemplando serviços de escavação montagem e aquisição de tubulações e hidrômetros. Para identificar o valor estimado para implantação das novas ligações foram realizados os cálculos de quantitativos considerando-se os preços correntes do SINAPI para aquisição de hidrômetros.

**Quadro 3 - Orçamento Analítico – Ligações domiciliares de água.**

|        |       | LIGAÇÕES DOMICILIARES                                                                                                                                                                                           | UNID | QNTD.    | PREÇO UNIT. | TOTAL     |
|--------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|-------------|-----------|
| SINAPI | 90106 | <b>PARTE CIVIL</b><br><b>MOVIMENTO DE TERRA</b><br>ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM RETROESCAVADEIRA (0,26 M3/8 8 HP), LARG. DE | M3   | 1.990,80 | 5,05        | 10.053,54 |



|        |        |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |          |        |                   |
|--------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|--------|-------------------|
|        |        | 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015                                                                                                                                                                               |                |          |        |                   |
| SINAPI | 93379  | REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M <sup>3</sup> / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA DE 0,8 A 1,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016 | M3             | 995,40   | 13,70  | 13.636,98         |
| SINAPI | 93382  | REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016                                                                                                                                                                                                              | M3             | 1.990,80 | 23,58  | 46.943,06         |
|        |        | <b>REMOCAO / REPOSICAO DE PAVIMENTO</b>                                                                                                                                                                                                                                      |                |          |        |                   |
| SINAPI | 97636  | DEMOLIÇÃO PARCIAL DE PAVIMENTO ASFÁLTICO, DE FORMA MECANIZADA, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017                                                                                                                                                                              | M2             | 3.318,00 | 15,84  | 52.557,12         |
| SINAPI | 96401  | EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUÍDO CM-30. AF_11/2019                                                                                                                                                                                                                 | M2             | 3.318,00 | 6,78   | 22.496,04         |
| SINAPI | 97807  | PAVIMENTO COM TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO, COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C, COM CAPA SELANTE. AF_01/2020                                                                                                                                                                        | M2             | 3.318,00 | 20,77  | 68.914,86         |
| SINAPI | 100973 | CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M <sup>3</sup> - CARGA COM PÁ CARREGADEIRA (CAÇAMBA DE 1,7 A 2,8 M <sup>3</sup> /128 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020                                                       | M3             | 199,08   | 6,77   | 1.347,77          |
| SINAPI | 93589  | TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M <sup>3</sup> , EM VIA URBANA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020                                                                                                                                                | M3XKM          | 1.194,48 | 1,96   | 2.341,18          |
|        |        | <b>REMOCAO E REPOSICAO / PASSEIO</b>                                                                                                                                                                                                                                         |                |          |        |                   |
| SINAPI | 97631  | DEMOLIÇÃO DE ARGAMASSAS, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/                                                                                                                                                                                                       | M2             | 1.137,60 | 2,28   | 2.593,73          |
| SINAPI | 94991  | EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO. AF_07/2016                                                                                                                                     | M3             | 56,88    | 661,79 | 37.642,62         |
| SINAPI | 93589  | TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M <sup>3</sup> , EM VIA URBANA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020                                                                                                                                                | M3XKM          | 6.825,60 | 1,96   | 13.378,18         |
|        |        | <b>Total do subitem</b>                                                                                                                                                                                                                                                      |                |          |        | <b>271.905,08</b> |
|        |        | <b>INSTALACAO DE KIT CAVELETE E HIDROMETRO EM LIGACOES DOMICILIARES DE AGUA</b>                                                                                                                                                                                              |                |          |        |                   |
|        |        | <b>BASE PARA FIXACAO DO KIT CAVALETE</b>                                                                                                                                                                                                                                     |                |          |        |                   |
| SINAPI | 92873  | LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_12/2015                                                                                                                                                                                 | M <sup>3</sup> | 71,10    | 154,48 | 10.983,53         |
| SINAPI | 95241  | LASTRO DE CONCRETO, E = 5 CM, PREPARO MECÂNICO, INCLUSOS LANÇAMENTO E ADENSAMENTO. AF_07_2016                                                                                                                                                                                | M <sup>2</sup> | 142,20   | 25,75  | 3.661,65          |
|        |        | <b>MATERIAL HIDRÁULICO</b>                                                                                                                                                                                                                                                   |                |          |        |                   |
| SINAPI | 3729   | KIT CAVALETE, PVC, COM REGISTRO, PARA HIDROMETRO, BITOLAS 1/2" OU 3/4" - COMPLETO                                                                                                                                                                                            | UN             | 1.896,00 | 83,51  | 158.334,96        |
| SINAPI | 89356  | TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014                                                                                                                                                                | M              | 2.275,20 | 16,58  | 37.722,82         |
| SINAPI | 37421  | TE DE SERVIÇO INTEGRADO, EM POLIPROPILENO (PP), PARA TUBOS EM PEAD/PVC, 60 X 20 MM - LIGACAO PREDIAL DE AGUA                                                                                                                                                                 | UN             | 1.896,00 | 64,05  | 121.438,80        |
| SINAPI | 0055   | ADAPTADOR DE COMPRESSAO EM POLIPROPILENO (PP), PARA TUBO EM PEAD, 20 MM X 1/2", PARA LIGACAO PREDIAL DE AGUA (NTS 179)                                                                                                                                                       | UN             | 1.896,00 | 4,88   | 9.252,48          |
| SINAPI | 9813   | TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD), PE-80, DE = 20 MM X 2,3 MM DE PAREDE, PARA LIGACAO DE AGUA PREDIAL (NBR 8417)                                                                                                                                                  | M              | 6.636,00 | 6,80   | 45.124,80         |
| SINAPI | 9868   | TUBO PVC, SOLDAVEL, DN 25 MM, AGUA FRIA (NBR-5648)                                                                                                                                                                                                                           | M              | 1.516,80 | 4,00   | 6.067,20          |
| SINAPI | 0119   | ADESIVO PLASTICO PARA PVC, BISNAGA COM 75 GR                                                                                                                                                                                                                                 | UN             | 50,00    | 6,70   | 335,00            |
| SINAPI | 010781 | EXTREMIDADE/TUBETE PARA HIDROMETRO PVC, COM ROSCA, CURTA, COM BUCHA LATAO, 3/4"                                                                                                                                                                                              | UN             | 203,00   | 16,07  | 3.262,21          |
| SINAPI | 011882 | CAIXA PARA HIDROMETRO CONCRETO PRE MOLDADO                                                                                                                                                                                                                                   | UN             | 203,00   | 84,57  | 17.167,71         |



|                         |       |                                                       |    |          |        |                   |
|-------------------------|-------|-------------------------------------------------------|----|----------|--------|-------------------|
| SINAPI                  | 12774 | HIDROMETRO UNIJATO, VAZAO MAXIMA DE 5,0 M3/H, DE 3/4" | UN | 1.896,00 | 118,98 | 225.586,08        |
| <b>Total do subitem</b> |       |                                                       |    |          |        | <b>638.937,23</b> |
| <b>TOTAL DO ÍTEM</b>    |       |                                                       |    |          |        | <b>910.842,31</b> |

### 7.3 Reservação

A capacidade de reservação municipal atual é de 440m<sup>3</sup> e estima-se de acordo com memorial de cálculo e expectativa de crescimento populacional serão necessários no mínimo um acréscimo de 1070m<sup>3</sup> na capacidade de reservação municipal.

A dificuldade em se orçar as estruturas de reservação se dá uma vez que o cronograma de implantação não é fixo. O volume de reservação necessário cresce com a população e deve ser instalado quando necessário considerando-se os quantitativos necessários na atualidade e folga para que não haja falta nos anos seguintes, a critério da administração.

Diversos outros critérios influenciam os custos de implantação de acordo com as necessidades locais, alternativas locacionais e técnicas. Uma vez que o volume de reservação pode ser implantado todo de uma vez ou de acordo com a necessidade em vários reservatórios que somados atinjam o volume total, o que impacta diretamente nos custos. A própria estrutura do reservatório também impacta no seu valor, sendo ele elevado, apoiado ou semi-enterrado, em estrutura de concreto ou metálica.

Tais fatores dificultam a fixação dos custos necessários de implantação e para fins de quantificação e precificação foi adotado um reservatório apoiado metálico de capacidade de 1070m<sup>3</sup> capazes de suprir as necessidades estimadas. A seguir apresenta-se o orçamento para implantação:

**Quadro 4 - Orçamento Analítico - Reservação.**

|        |       | RESERVATORIO METALICO APOIADO - 90M3                                                                                                                                                                           | UNID | QNTD.  | PREÇO UNIT. | TOTAL    |
|--------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|-------------|----------|
| SINAPI | 98525 | <b>FUNDACAO DO RESERVATORIO</b><br><b>SERVICOS PRELIMINARES</b><br>LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PEQUENAS ÁRVORES (DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M), COM TRATOR DE ESTEIRAS.AF_05/2018 | M2   | 132,73 | 0,27        | 35,84    |
| SINAPI | 96520 | <b>MOVIMENTO DE TERRA</b><br>ESCAVAÇÃO MECANIZADA PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA, SEM PREVISÃO DE FÔRMA, COM RETROESCAVADEIRA. AF_06/2017                                                                  | M3   | 39,81  | 71,99       | 2.865,92 |
| SINAPI | 97083 | COMPACTAÇÃO MECÂNICA DE SOLO PARA EXECUÇÃO DE RADIER, COM COMPACTADOR DE SOLOS A PERCUSSÃO. AF_09/2017                                                                                                         | M2   | 132,73 | 2,37        | 314,57   |





|                                            |        |                                                                                                                                                                                                                           |    |           |        |                   |
|--------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------|--------|-------------------|
| SINAPI                                     | 95241  | <b>ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO</b><br>LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS OU RADIER, ESPESSURA DE 5CM. AF_07/2016                                                                                                | M2 | 132,73    | 25,75  | 3.417,80          |
| SINAPI                                     | 98546  | IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA, UMA CAMADA, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE PRIMER ASFÁLTICO, E=3MM. AF_06/2018                                                                                               | M2 | 132,73    | 85,29  | 11.320,54         |
| SINAPI                                     | 92271  | FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA LAJES, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM. AF_12/2015                                                                                                                                                   | M2 | 292,01    | 85,49  | 24.963,59         |
| SINAPI                                     | 92801  | CORTE E DOBRA DE AÇO CA-50, DIÂMETRO DE 6,3 MM, UTILIZADO EM LAJE. AF_12/2015                                                                                                                                             | KG | 7.300,15  | 12,06  | 88.039,81         |
| SINAPI                                     | 97096  | CONCRETAGEM DE RADIER, PISO OU LAJE SOBRE SOLO, FCK 30 MPA, PARA ESPESSURA DE 20 CM - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_09/2017                                                                                    | M3 | 66,37     | 567,78 | 37.680,72         |
| <b>Total do subitem</b>                    |        |                                                                                                                                                                                                                           |    |           |        | <b>168.638,79</b> |
| <b>ESTRUTURA METALICA</b>                  |        |                                                                                                                                                                                                                           |    |           |        |                   |
| <b>MATERIAIS DA ESTRUTURA METALICA</b>     |        |                                                                                                                                                                                                                           |    |           |        |                   |
| SINAPI                                     | 1332   | CHAPA DE AÇO GROSSA, ASTM A36, E = 3/8 " (9,53 MM) 74,69 KG/M2                                                                                                                                                            | KG | 44.230,69 | 10,01  | 442.749,18        |
| SINAPI                                     | 43083  | PERFIL "U" ENRIJECIDO DE AÇO GALVANIZADO, DOBRADO, 150 X 60 X 20 MM, E = 3,00 MM OU 200 X 75 X 25 MM, E = 3,75 MM                                                                                                         | KG | 300,00    | 11,26  | 3.378,00          |
| <b>PREPARO DE SUPERFÍCIE</b>               |        |                                                                                                                                                                                                                           |    |           |        |                   |
| SINAPI                                     | 100717 | LIXAMENTO MANUAL EM SUPERFÍCIES METÁLICAS EM OBRA. AF_01/2020                                                                                                                                                             | M2 | 592,19    | 6,53   | 3.867,00          |
| <b>PINTURA E IMPERMEABILIZAÇÃO INTERNA</b> |        |                                                                                                                                                                                                                           |    |           |        |                   |
| SINAPI                                     | 99814  | LIMPEZA DE SUPERFÍCIE COM JATO DE ALTA PRESSÃO. AF_04/2019                                                                                                                                                                | M2 | 592,19    | 1,36   | 805,38            |
| SINAPI                                     | 100721 | PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE FUNDO (TIPO ZARCÃO) PULVERIZADA SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS (EXCETO PERFIL) EXECUTADO EM OBRA (POR DEMÃO). AF_01/2020                                                                      | M2 | 1.184,38  | 16,68  | 19.755,47         |
| SINAPI                                     | 98556  | IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA POLIMÉRICA / MEMBRANA ACRÍLICA, 4 DEMÃOS, REFORÇADA COM VÉU DE POLIÉSTER (MAV). AF_06/2018                                                                                  | M2 | 592,19    | 43,15  | 25.553,01         |
| SINAPI                                     | 100725 | PINTURA COM TINTA ALQUÍDICA DE FUNDO E ACABAMENTO (ESMALTE SINTÉTICO GRAFITE) PULVERIZADA SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS (EXCETO PERFIL) EXECUTADO EM OBRA (POR DEMÃO). AF_01/2020                                           | M2 | 592,19    | 16,84  | 9.972,48          |
| <b>CAIXAS DE REGISTROS</b>                 |        |                                                                                                                                                                                                                           |    |           |        |                   |
| SINAPI                                     | 87471  | ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 9X19X39CM (ESPESSURA 9CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MENOR QUE 6M <sup>2</sup> SEM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_06/2014 | M2 | 6,00      | 53,49  | 320,94            |
| <b>MONTAGEM</b>                            |        |                                                                                                                                                                                                                           |    |           |        |                   |
| SINAPI                                     | 98750  | SOLDA DE TOPO EM CHAPA/PERFIL/TUBO DE AÇO CHANFRADO, ESPESSURA=3/8".AF_06/2018                                                                                                                                            | M  | 1548,07   | 67,74  | 104.866,26        |
| <b>Total do subitem</b>                    |        |                                                                                                                                                                                                                           |    |           |        | <b>611.267,72</b> |
| <b>TOTAL DO ITEM</b>                       |        |                                                                                                                                                                                                                           |    |           |        | <b>779.906,51</b> |



#### 7.4 Produção de água

Tal qual os itens anteriores, as obras de ampliação da capacidade produtiva podem variar ainda mais, uma vez que não é possível identificar a vazão de produção do poço previamente, e a disponibilidade dos recursos hídricos subterrâneos é extremamente variável, bem como as alternativas locais disponíveis.

Devido a especificidades geológicas locais a variação de produtividade pode fazer necessária perfuração de poços com profundidades maiores ou menores, alterando-se assim os custos de ampliação da capacidade produtiva, assim como os níveis da água no poço perfurado pode alterar a especificação do bombeador a ser adotado e por conseguinte o seu preço.

Para efeitos de precificação das obras de ampliação da capacidade de produção de água no município foi adotado o orçamento para dez poços de 150m de profundidade, com diâmetro de 8" e bombeador com capacidade média para 15m<sup>3</sup>/h, suficientes para atender à necessidade estimada para o fim de plano.

Uma vez que o SINAPI conta apenas com composições usuais da construção civil e a perfuração de poços para abastecimento de água trata-se de um serviço específico, foi necessário utilizar-se composições da CAESB 07/2017 atualizando pelo INCC (07/2017 a 09/2021), para realizar o orçamento para a implantação do poço.

**Quadro 5 - Orçamento analítico - Produção de Água.**

|       |               | <b>IMPLANTAÇÃO DE 7 POÇOS TUBULARES PROFUNDOS</b>                                                                                                                       | UNID | QNTD.   | PREÇO UNIT. | TOTAL             |
|-------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------|-------------|-------------------|
|       |               | <b>IMPLANTAÇÃO DE POÇO TUBULAR PROFUNDO 150m DE PROFUNDIDADE</b>                                                                                                        |      |         |             |                   |
| CAESB | 8010008011032 | Perfuração em Rocha Friável (Regolito ou Sedimentar) pelo "Sistema Percussivo", profundidade até 200 m, diâmetro 8"                                                     | M    | 1500,00 | 243,13      | 364.695,00        |
| CAESB | 8010008011110 | Fornecimento e instalação de revestimento, com Tubo de PVC rígido nervurado, roscável, "tipo standard", barra de 4,00 m, DN 200 mm (8"), para Poço Tubular Profundo     | M    | 1500,00 | 262,34      | 393.510,00        |
| CAESB | 8010008011158 | Fornecimento e instalação de "TUBO EDUTOR" de Aço Galvanizado, rosca e luva, em barras de 6,00 m, classe média, DN 2 1/2", para Poço Tubular Profundo                   | M    | 1000,00 | 69,21       | 69.210,00         |
| CAESB | 8010008011209 | Fornecimento e instalação de "BOMBA SUBMERSA", trifásico, 15,00 CV, com a capacidade de vazão de 30,00 m <sup>3</sup> /h e 90,00 m de "AMT", para Poço Tubular Profundo | UN   | 10,00   | 9.969,81    | 99.698,10         |
| CAESB | 8010008011282 | Fornecimento e instalação de "BARRILETE DE SAÍDA DO POÇO (TRATAMENTO COM UTS)" em ferro galvanizado DN 2 1/2", para Poço Tubular Profundo                               | UN   | 10,00   | 4.359,47    | 43.594,70         |
|       |               | <b>Total do Item</b>                                                                                                                                                    |      |         |             | <b>970.707,80</b> |
|       |               | <b>TOTAL DO ÍTEM</b>                                                                                                                                                    |      |         |             | <b>970.707,80</b> |



## Detalhamento das composições analíticas utilizadas da CAESB

### Quadro 6 – Detalhamento da composição 8010008011032 Reajustada pelo INCC.

| Cod. CAESB                                      |        | Descrição                                                                                                                                                             | Unidade | Qntd.  | Custo unit. | Custo Total |
|-------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------|-------------|-------------|
| 8010008011032                                   |        | Perfuração em Rocha Friável (Regolito ou Sedimentar) pelo "Sistema Percussivo", profundidade até 200 m, diâmetro 8"                                                   | m       |        |             | R\$243,13   |
| <b>Detalhamento da composição 8010008011082</b> |        |                                                                                                                                                                       |         |        |             |             |
| Cod. CAESB                                      | SINAPI | Descrição                                                                                                                                                             | Unidade | Índice | Custo unit. | Custo Total |
| 0127000034031                                   |        | Operador de equipamentos especiais com encargos complementares                                                                                                        | h       | 0,5106 | R\$27,92    | R\$14,26    |
| 0127000049016                                   |        | Auxiliar de oficial com encargos complementares                                                                                                                       | h       | 6,1272 | R\$18,50    | R\$113,33   |
| 0127000053010                                   | 88277  | MONTADOR (TUBO AÇO/EQUIPAMENTOS) COM ENCARGOS COMPLEMENTARE                                                                                                           | h       | 0,2553 | R\$27,58    | R\$7,04     |
| 0717003001001                                   |        | Bentonita para impermeabilização de solos e aterros sanitários                                                                                                        | kg      | 5,7737 | R\$0,70     | R\$4,03     |
| 2260019002050                                   |        | Equipamento para perfuração pelo Sistema Percussivo, composto por: Máquina Percussora completa, diesel, potência 50/70 CV, inclusive com mobilização e desmobilização | h prod  | 1,0667 | R\$97,94    | R\$104,47   |

### Quadro 7 - Detalhamento da composição 8010008011110 Reajustada pelo INCC.

| Cod. CAESB                                      |  | Descrição                                                                                                                                                             | Unidade | Qntd.  | Custo unit. | Custo Total |
|-------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------|-------------|-------------|
| 8010008011110                                   |  | Fornecimento e instalação de revestimento, com Tubo de PVC rígido nervurado, roscável, "tipo standard", barra de 4,00 m, DN 200 mm (8"), para Poço Tubular Profundo   | m       |        |             | R\$262,34   |
| <b>Detalhamento da composição 8010008011110</b> |  |                                                                                                                                                                       |         |        |             |             |
| 0127000034031                                   |  | Operador de equipamentos especiais com encargos complementares                                                                                                        | h       | 0,1173 | R\$27,92    | R\$3,28     |
| 0127000049016                                   |  | Auxiliar de oficial com encargos complementares                                                                                                                       | h       | 0,3519 | R\$18,50    | R\$6,51     |
| 1523703002010                                   |  | Tubo PVC Rígido Nervurado Roscavel para Revestimento Poço Profundo-NBR 13604DIN4925-Standard-Diâmetro 200 MM-barra 4,00 mts                                           | m       | 1,0100 | R\$238,67   | R\$241,06   |
| 2260019002050                                   |  | Equipamento para perfuração pelo Sistema Percussivo, composto por: Máquina Percussora completa, diesel, potência 50/70 CV, inclusive com mobilização e desmobilização | h prod  | 0,1173 | R\$97,94    | R\$11,49    |

### Quadro 8 - Detalhamento da composição 8010008011158 Reajustada pelo INCC.

| Cod. CAESB                                      |        | Descrição                                                                                                                                             | Unidade | Qntd.   | Custo unit. | Custo Total |
|-------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|-------------|-------------|
| 8010008011158                                   |        | Fornecimento e instalação de "TUBO EDUTOR" de Aço Galvanizado, rosca e luva, em barras de 6,00 m, classe média, DN 2 1/2", para Poço Tubular Profundo | m       |         |             | R\$69,21    |
| <b>Detalhamento da composição 8010008011152</b> |        |                                                                                                                                                       |         |         |             |             |
| Cod. CAESB                                      | SINAPI | Descrição                                                                                                                                             | Unidade | Índice  | Custo unit. | Custo Total |
| 0127000034031                                   |        | Operador de equipamentos especiais com encargos complementares                                                                                        | h       | 0,10332 | R\$27,92    | R\$2,89     |
| 0127000049016                                   |        | Auxiliar de oficial com encargos complementares                                                                                                       | h       | 0,35128 | R\$18,50    | R\$6,50     |
| 0127000024001                                   | 88267  | ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES                                                                                          | h       | 0,10332 | R\$23,29    | R\$2,41     |
| 1514103028011                                   |        | Tubo Edutor de Aço galvanizado, roscável, barra de 6,00 metros, DN 2 1/2", classe média, NBR 5580                                                     | m       | 1,01000 | R\$41,94    | R\$42,36    |
| 1514103017015                                   |        | Luva edutor de aço galvanizado DN 2 1/2"                                                                                                              | unid.   | 0,16670 | R\$26,35    | R\$4,39     |
| 1514303005001                                   |        | Fita de vedação para tubos e conexões roscáveis (largura: 18 mm)                                                                                      | m       | 1,82000 | R\$0,30     | R\$0,54     |



|               |  |                                                                                                                                                                       |        |         |          |          |
|---------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------|----------|----------|
| 2260019002050 |  | Equipamento para perfuração pelo Sistema Percussivo, composto por: Máquina Percussora completa, diesel, potência 50/70 CV, inclusive com mobilização e desmobilização | h prod | 0,10332 | R\$97,94 | R\$10,12 |
|---------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------|----------|----------|

### Quadro 9 - Detalhamento da composição 8010008011209 Reajustada pelo INCC.

| Cod. CAESB                                      |        | Descrição                                                                                                                                                               | Unidade | Qntd.   | Custo unit. | Custo Total |
|-------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|-------------|-------------|
| 8010008011209                                   |        | Fornecimento e instalação de "BOMBA SUBMERSA", trifásico, 15,00 CV, com a capacidade de vazão de 30,00 m <sup>3</sup> /h e 90,00 m de "AMT", para Poço Tubular Profundo | unid.   |         |             | R\$9.969,81 |
| <b>Detalhamento da composição 8010008011206</b> |        |                                                                                                                                                                         |         |         |             |             |
| Cod. CAESB                                      | SINAPI | Descrição                                                                                                                                                               | Unidade | Índice  | Custo unit. | Custo Total |
| 0127000034031                                   |        | Operador de equipamentos especiais com encargos complementares                                                                                                          | h       | 1,00000 | R\$27,92    | R\$27,92    |
| 0127000049016                                   |        | Auxiliar de oficial com encargos complementares                                                                                                                         | h       | 3,00000 | R\$18,50    | R\$55,49    |
| 0127000024001                                   | 88267  | ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES                                                                                                            | h       | 1,00000 | R\$23,29    | R\$23,29    |
| 1523703002135                                   |        | Bomba submersa, elétrica, trifásico, 15,00 CV, Q = 30,00 m <sup>3</sup> /h, HM = 90,00 m para Poço Tubular Profundo                                                     | unid.   | 1,00000 | R\$9.765,17 | R\$9.765,17 |
| 2260019002050                                   |        | Equipamento para perfuração pelo Sistema Percussivo, composto por: Máquina Percussora completa, diesel, potência 50/70 CV, inclusive com mobilização e desmobilização   | h prod  | 1,00000 | R\$97,94    | R\$97,94    |

### Quadro 10 - Detalhamento da composição 8010008011282 Reajustada pelo INCC

| Cod. CAESB                                      |        | Descrição                                                                                                                                 | Unidade | Qntd.    | Custo unit. | Custo Total |
|-------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|-------------|-------------|
| 8010008011282                                   |        | Fornecimento e instalação de "BARRILETE DE SAÍDA DO POÇO (TRATAMENTO COM UTS)" em ferro galvanizado DN 2 1/2", para Poço Tubular Profundo | unid.   |          |             | R\$4.359,47 |
| <b>Detalhamento da composição 8010008011206</b> |        |                                                                                                                                           |         |          |             |             |
| Cod. CAESB                                      | SINAPI | Descrição                                                                                                                                 | Unidade | Índice   | Custo unit. | Custo Total |
| 0127000024001                                   | 88267  | ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES                                                                              | h       | 14,29000 | R\$23,29    | R\$332,87   |
| 0127000001014                                   | 88248  | AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES                                                                  | h       | 14,29000 | R\$18,92    | R\$270,40   |
| 1514103024007                                   | 6299   | TE DE FERRO GALVANIZADO, DE 2 1/2"                                                                                                        | unid.   | 3,00000  | R\$87,93    | R\$263,78   |
| 1514103026013                                   | 6307   | TE DE REDUCAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2 1/2" X 1"                                                                         | unid.   | 1,00000  | R\$95,03    | R\$95,03    |
| 1514103012006                                   |        | Curva 90º de ferro maleável galvanizado para líquidos, gases e vapores (diâmetro da seção: 2 1/2")                                        | unid.   | 1,00000  | R\$109,41   | R\$109,41   |
| 1514103010007                                   | 1784   | CURVA 45 GRAUS DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP MACHO/FEMEA, DE 2 1/2"                                                                 | unid.   | 2,00000  | R\$125,06   | R\$250,12   |
| 1514103013007                                   | 1821   | CURVA 90 GRAUS DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP MACHO/FEMEA, DE 2 1/2"                                                                 | unid.   | 1,00000  | R\$146,27   | R\$146,27   |
| 1511003004007                                   |        | Válvula de retenção de bronze horizontal com portinhola (diâmetro da seção: 2 1/2")                                                       | unid.   | 2,00000  | R\$322,06   | R\$644,11   |
| 1514103029007                                   | 12427  | UNIAO COM ASSENTO CONICO DE BRONZE, DIAMETRO 2 1/2"                                                                                       | unid.   | 2,00000  | R\$180,77   | R\$361,53   |
| 1511003001007                                   | 6028   | Registro de gaveta (diâmetro da seção: 2 1/2" / tipo de acabamento: bruto)                                                                | unid.   | 5,00000  | R\$162,46   | R\$812,32   |
| 1511003001003                                   | 6019   | REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 1" (REF 1509)                                                                              | unid.   | 1,00000  | R\$32,96    | R\$32,96    |
| 1511003131001                                   |        | Ventosa simples de ferro fundido dúctil com rosca (classe de pressão: 25 kgf/cm <sup>2</sup> /diâmetro nominal: 1" / tipo de rosca: BSP)  | unid.   | 1,00000  | R\$652,92   | R\$652,92   |
| 1514103017007                                   | 3913   | LUVA DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2 1/2"                                                                                       | unid.   | 2,00000  | R\$44,73    | R\$89,45    |
| 1514103028007                                   |        | Tubo de aço galvanizado sem costura líquidos/gases/ vapores/ condução em geral (diâmetro da seção: 2 1/2" / schedule: 40)                 | unid.   | 1,40000  | R\$70,34    | R\$98,47    |



|               |       |                                                                                                              |       |          |          |          |
|---------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|----------|----------|
| 1514103001014 | 773   | BUCHA DE REDUCAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2 1/2" X 1"                                         | unid. | 1,00000  | R\$31,20 | R\$31,20 |
| 1522103038010 | 1413  | COLAR TOMADA PVC, COM TRAVAS, SAIDA COM ROSCA, DE 75 MM X 1/2" OU 75 MM X 3/4", PARA LIGACAO PREDIAL DE AGUA | unid. | 2,00000  | R\$19,12 | R\$38,23 |
| 1514203027004 | 104   | ADAPTADOR PVC SOLDAVEL CURTO COM BOLSA E ROSCA, 75 MM X 2 1/2", PARA AGUA FRIA                               | unid. | 1,00000  | R\$21,44 | R\$21,44 |
| 1514203023007 | 9871  | TUBO PVC, SOLDAVEL, DN 75 MM, AGUA FRIA (NBR-5648)                                                           | m     | 1,00000  | R\$34,08 | R\$34,08 |
| 1514203023001 | 9867  | TUBO PVC, SOLDAVEL, DN 20 MM, AGUA FRIA (NBR-5648)                                                           | m     | 2,00000  | R\$3,03  | R\$6,05  |
| 1514203008007 | 1960  | CURVA DE PVC 90 GRAUS, SOLDAVEL, 75 MM, PARA AGUA FRIA PREDIAL (NBR 5648)                                    | unid. | 1,00000  | R\$39,58 | R\$39,58 |
| 1514303005001 |       | Fita de vedação para tubos e conexões roscáveis (largura: 18 mm)                                             | m     | 67,85000 | R\$0,30  | R\$20,18 |
| 1514203004001 |       | Adesivo para tubo de PVC                                                                                     | Kg    | 0,11417  | R\$56,90 | R\$6,50  |
| 1514203018001 | 20083 | SOLUCAO LIMPADORA PARA PVC, FRASCO COM 1000 CM3                                                              | unid. | 0,04830  | R\$53,16 | R\$2,57  |

## 7.5 Redes coletoras

Uma vez que o crescimento vegetativo ocorre de maneira desordenada nos municípios de menor porte, por ausência de plano diretor urbanístico e legislações pertinentes para criação de novos loteamentos, para realizar o orçamento dos 87.237m de rede previstos para extensões de rede estimada para os próximos 30 anos no município, devido a impossibilidade de projetar a rede necessária para atender à este crescimento, utilizou-se alguns critérios de projeto comuns para arbitrar o valor estimado do custo de implantação. Para identificar o valor estimado para a execução das redes esperadas para o fim de projeto (87.237m) foram realizados os cálculos de quantitativos considerando-se: redes simples, cobertura das redes de 1,30cm, largura das valas de 80cm, espessura da camada estrutural do pavimento de 40cm, revestimento das vias em tratamento superficial duplo, tubulações em PVC PBA DN150.

**Quadro 11 – Orçamento analítico – Redes coletoras.**

|        |       | REDES COLETORAS                                                                                                                                                          | UNID | QNTD.      | PREÇO UNIT. | TOTAL        |
|--------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------|-------------|--------------|
| SINAPI | 4813  | <b>PARTE CIVIL</b><br><b>SERVICOS PRELIMINARES</b><br>PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUCAO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA *N. 22*, ADESIVADA, DE *2,0 X 1,125* M                  | M2   | 3,00       | 225,00      | 675,00       |
| SINAPI | 99063 | <b>SERVIÇOS TECNICOS</b><br>LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO. AF_10/2018                                                                                                | M    | 87.237,00  | 3,91        | 341.096,67   |
| SINAPI | 37524 | <b>SINALIZACAO /ADVERTENCIA</b><br>TELA PLASTICA LARANJA, TIPO TAPUME PARA SINALIZACAO, MALHA RETANGULAR, ROLO 1.20 X 50 M (L X C)                                       | M    | 1.200,00   | 2,25        | 2.700,00     |
| SINAPI | 93358 | <b>MOVIMENTO DE TERRA</b><br>ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 AF_03/2016                                                                  | M3   | 22.681,62  | 59,57       | 1.351.144,10 |
| SINAPI | 90106 | ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM RETROESCAVADEIRA (0,26 M3/8 8 HP), LARG. DE 0,8 M A 1,5 | M3   | 102.067,29 | 5,05        | 515.439,81   |



|                                                  |         |                                                                                                                                                                                                                                          |       |            |          |                      |
|--------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------|----------|----------------------|
|                                                  |         | M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015                                                                                                                                                       |       |            |          |                      |
| SINAPI                                           | 101618  | PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MANUAL. AF_08/2020                                                                                                                                 | M3    | 11.340,81  | 147,53   | 1.673.109,70         |
| SINAPI                                           | 93379   | REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016 | M3    | 115.152,84 | 13,70    | 1.577.593,91         |
| SINAPI                                           | 96386   | EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE ATERRO COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARENOSO - EXCLUSIVE SOLO, ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019                                                                                                          | M3    | 115.152,84 | 5,85     | 673.644,11           |
| SINAPI                                           | 100973  | CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM PÁ CARREGADEIRA (CAÇAMBA DE 1,7 A 2,8 M³ /128 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020                                           | M3    | 872,37     | 6,77     | 5.905,94             |
| SINAPI                                           | 93589   | TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020                                                                                                                         | M3XKM | 5.234,22   | 1,96     | 10.259,07            |
| <b>REMOCAO / REPOSICAO DE PAVIMENTO</b>          |         |                                                                                                                                                                                                                                          |       |            |          |                      |
| SINAPI                                           | 97636   | DEMOLIÇÃO PARCIAL DE PAVIMENTO ASFÁLTICO, DE FORMA MECANIZADA, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017                                                                                                                                          | M2    | 10.904,63  | 15,84    | 172.729,26           |
| SINAPI                                           | 96401   | EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUÍDO CM-30. AF_11/2019                                                                                                                                                                             | M2    | 10.904,63  | 6,78     | 73.933,36            |
| SINAPI                                           | 97807   | PAVIMENTO COM TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO, COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C, COM CAPA SELANTE. AF_01/2020                                                                                                                                    | M2    | 10.904,63  | 20,77    | 226.489,06           |
| SINAPI                                           | 100973  | CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM PÁ CARREGADEIRA (CAÇAMBA DE 1,7 A 2,8 M³ /128 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020                                           | M3    | 654,28     | 6,77     | 4.429,46             |
| SINAPI                                           | 93589   | TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020                                                                                                                         | M3XKM | 3.925,67   | 1,96     | 7.694,30             |
| <b>FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES</b> |         |                                                                                                                                                                                                                                          |       |            |          |                      |
| SINAPI                                           | 90734   | ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PARA REDE COLETORA DE ESGOTO DE PAREDE MACIÇA, DN 150 MM, JUNTA ELÁSTICA, (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_01/2021                                                                                              | M     | 69.789,60  | 3,01     | 210.066,70           |
| <b>Total do subitem</b>                          |         |                                                                                                                                                                                                                                          |       |            |          | <b>6.846.910,46</b>  |
| <b>PARTE HIDRAULICA PVC</b>                      |         |                                                                                                                                                                                                                                          |       |            |          |                      |
| SINAPI                                           | 38032   | TUBO PVC, SERIE R, DN 150 MM, PARA ESGOTO OU AGUAS PLUVIAIS PREDIAIS (NBR 5688)                                                                                                                                                          | M     | 87.237,00  | 61,58    | 5.372.054,46         |
| SINAPI                                           | 20078   | PASTA LUBRIFICANTE 400 GR.                                                                                                                                                                                                               | UN    | 80,00      | 21,27    | 1.701,60             |
| <b>Total do subitem</b>                          |         |                                                                                                                                                                                                                                          |       |            |          | <b>5.373.756,06</b>  |
| <b>POÇOS DE VISITA</b>                           |         |                                                                                                                                                                                                                                          |       |            |          |                      |
| SINAPI                                           | 98420   | (COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) POÇO DE VISITA CIRCULAR PARA ESGOTO, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 1,0 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,50 M, INCLUINDO TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO, DIÂMETRO DE 60 CM. AF_04/2018                            | UN    | 610,66     | 1.657,12 | 1.011.935,24         |
| SINAPI                                           | 0042704 | TAMPAO COMPLETO PARA TIL, EM PVC, OCRE, DN 150 MM, PARA REDE COLETORA DE ESGOTO                                                                                                                                                          | UN    | 23,00      | 163,35   | 3.757,05             |
| <b>Total do subitem</b>                          |         |                                                                                                                                                                                                                                          |       |            |          | <b>1.011.935,24</b>  |
| <b>TOTAL DO ÍTEM</b>                             |         |                                                                                                                                                                                                                                          |       |            |          | <b>13.232.601,76</b> |



## 7.6 Ligações domiciliares de esgotos

Assim como a necessidade de implantação/renovação de redes novas ligações demandam ser implantadas, desta forma foi estimada a realização de 7.449 novas ligações domiciliares de esgotos completas, contemplando serviços de escavação montagem e aquisição de tubulações e caixas de ligação. Para identificar o valor estimado para implantação das novas ligações foram realizados os cálculos de quantitativos considerando-se os preços correntes do SINAPI.

**Quadro 12 - Orçamento analítico - Ligações de esgoto.**

|        |        | LIGAÇÕES DOMICILIARES DE ESGOTOS                                                                                                                                                                                                                                                                                          | UNID  | QNTD.     | PREÇO UNIT. | TOTAL               |
|--------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------|-------------|---------------------|
| SINAPI | 90106  | <b>PARTE CIVIL</b><br><b>MOVIMENTO DE TERRA</b><br>ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM RETROESCAVADEIRA (0,26 M <sup>3</sup> /8 HP), LARG. DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015 | M3    | 7.821,45  | 5,05        | 39.498,32           |
| SINAPI | 93379  | REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M <sup>3</sup> / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA DE 0,8 A 1,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016                                              | M3    | 3.910,73  | 13,70       | 53.576,93           |
| SINAPI | 93382  | REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016                                                                                                                                                                                                                                                           | M3    | 7.821,45  | 23,58       | 184.429,79          |
|        |        | <b>REMOCAO / REPOSICAO DE PAVIMENTO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |           |             |                     |
| SINAPI | 97636  | DEMOLIÇÃO PARCIAL DE PAVIMENTO ASFÁLTICO, DE FORMA MECANIZADA, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017                                                                                                                                                                                                                           | M2    | 13.035,75 | 15,84       | 206.486,28          |
| SINAPI | 96401  | EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUÍDO CM-30. AF_11/2019                                                                                                                                                                                                                                                              | M2    | 13.035,75 | 6,78        | 88.382,39           |
| SINAPI | 97807  | PAVIMENTO COM TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO, COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C, COM CAPA SELANTE. AF_01/2020                                                                                                                                                                                                                     | M2    | 13.035,75 | 20,77       | 270.752,53          |
| SINAPI | 100973 | CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M <sup>3</sup> - CARGA COM PÁ CARREGADEIRA (CAÇAMBA DE 1,7 A 2,8 M <sup>3</sup> /128 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020                                                                                                    | M3    | 782,15    | 6,77        | 5.295,12            |
| SINAPI | 93589  | TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M <sup>3</sup> , EM VIA URBANA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020                                                                                                                                                                                             | M3XKM | 4.692,87  | 1,96        | 9.198,03            |
|        |        | <b>REMOCAO E REPOSICAO / PASSEIO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |           |             |                     |
| SINAPI | 97631  | DEMOLIÇÃO DE ARGAMASSAS, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/                                                                                                                                                                                                                                                    | M2    | 4.469,40  | 2,28        | 10.190,23           |
| SINAPI | 94991  | EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO. AF_07/2016                                                                                                                                                                                  | M3    | 223,47    | 661,79      | 147.890,21          |
| SINAPI | 93589  | TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M <sup>3</sup> , EM VIA URBANA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020                                                                                                                                                                                             | M3XKM | 26.816,40 | 1,96        | 52.560,14           |
|        |        | <b>Total do subitem</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |           |             | <b>1.068.259,97</b> |
| SINAPI | 041628 | <b>MATERIAL HIDRÁULICO</b><br>CAIXA DE CONCRETO ARMADO PRE-MOLDADO, COM FUNDO E TAMP, DIMENSOES DE 0,40 X0,40 X 0,40 M                                                                                                                                                                                                    | UN    | 7.449,00  | 235,71      | 1.755.803,79        |



|                         |        |                                                                                          |    |           |       |                     |
|-------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------|-------|---------------------|
| SINAPI                  | 042701 | SELIM COMPACTO EM PVC, SEM TRAVA, DN 150 X 100 MM, PARA REDE COLETORA ESGOTO (NBR 10569) | UN | 7.449,00  | 54,38 | 405.076,62          |
| SINAPI                  | 09841  | TUBO PVC, SERIE R, DN 100 MM, PARA ESGOTO OU AGUAS PLUVIAIS PREDIAIS (NBR 5688)          | M  | 29.796,00 | 38,23 | 1.139.101,08        |
| <b>Total do subitem</b> |        |                                                                                          |    |           |       | <b>3.299.981,49</b> |
| <b>TOTAL DO ÍTEM</b>    |        |                                                                                          |    |           |       | <b>4.368.241,46</b> |

## 7.7 Sistema de tratamento e destinação de esgotos sanitários

Devido às dificuldades em se desenvolver um orçamento analítico para estabelecer o custo de implantação de uma Estação de Tratamento de Esgotos, uma vez que os projetos executivos são muito mais complexos e não foram encontradas composições analíticas específicas para este fim nos repositórios observados, decidiu-se por adotar um índice de custos previsto na bibliografia científica.

Para tal foi adotada a metodologia prevista por Rodrigo Pinheiro Pacheco em sua dissertação "Custos para implantação de sistemas de esgotamento sanitário." (2011).

A metodologia para estimativa dos custos de implantação das ETE's consistiu, primeiramente, na classificação dos tipos de processos. Então os custos de dezenas de ETE's foram levantados e classificados de acordo com sua vazão e metodologia de tratamento, posteriormente atualizados.

Em geral, os custos de tratamento de esgoto são fornecidos por gráfico do tipo custo por vazão – que tem relação direta com a população, determinado pelo consumo per capita de água, taxa de retorno e coeficientes ( $k_1$ ,  $k_2$  e  $k_3$ ). Desta forma, as estações de tratamento de esgoto foram analisadas observando a capacidade nominal de projeto e não para o atendimento inicial de plano da população, pois no início de plano geralmente as estações se encontram parcialmente ociosas – o que resultaria num custo específico maior para o tratamento.

Os processos de tratamento mais encontrados, na base de dados, foram classificados, como proposição, da seguinte forma:

- Lagoa Facultativa + Maturação;
- Reatores Anaeróbios do tipo RALF com filtro anaeróbio;
- Reatores Anaeróbios do tipo RALF com lagoa facultativa;
- Reatores Anaeróbios do tipo UASB com filtro biológico e decantadores;
- Reatores Aeróbios – Lodos Ativados (lodos ativados convencional, lodos ativados por aeração prolongada e lodos ativados de fluxo intermitente).





Então, foram desenvolvidas cinco equações para se determinar os custos de cada um dos tipos de processos apresentados anteriormente. O dado de entrada para as ETEs é a vazão (L/s).

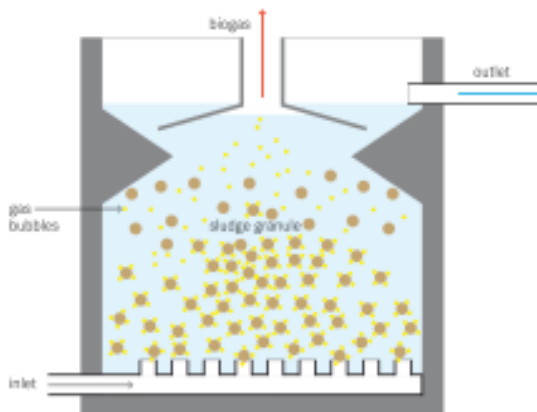
Apesar dos custos das ETEs dependerem diretamente da tecnologia aplicada, quem dita a regra de qual a melhor tecnologia é o corpo receptor. É ele quem demanda uma determinada eficiência de remoção de carga orgânica, de acordo com as suas características, observando as diretrizes da resolução CONAMA 357/05.

Observando-se que não se têm a área a ser destinada a ETE e não sabe-se ainda qual será o corpo receptor, adotamos para este estudo a ETE (iv) composta por Reatores Anaeróbios do tipo UASB com filtro biológico e decantadores, uma vez que apresentam alta eficiência para a vazão necessária, demandam menor área de implantação e causam menores impactos à vizinhança.

O reator UASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket) é um reator anaeróbio de fluxo ascendente de alta eficiência para o tratamento de efluentes. Esse processo tem como objetivo a conversão da matéria orgânica ao mesmo tempo que promove a separação dos gases, sólidos e líquidos. Normalmente, o reator UASB é utilizado como primeiro estágio na estabilização da matéria orgânica, usualmente demandando uma etapa de pós-tratamento. É utilizado tanto em Estação de Tratamento de Esgoto Sanitário quanto em Estação de Tratamento de Efluentes Industriais.

Os reatores têm como principais parâmetros o controle do tempo de detenção hidráulica e de sólidos, as cargas volumétricas orgânicas e hidráulicas, bem como a velocidade ascensional.[1]

Os microorganismos anaeróbicos são utilizado para a degradação da matéria orgânica existentes no efluente a ser tratado. O processo utiliza-se uma unidade onde em seu interior se processam os fenômenos de decantação das águas e sedimentação de sólidos suspensos seguido pela digestão anaeróbica do substrato orgânico.



Na sequência o quadro mostra os dados dos reatores anaeróbios do tipo UASB com filtros biológicos percoladores mais decantadores secundários.

**Quadro 13 - ETE – UASB + FILTRO BIOLÓGICOS + DECANTADOR**

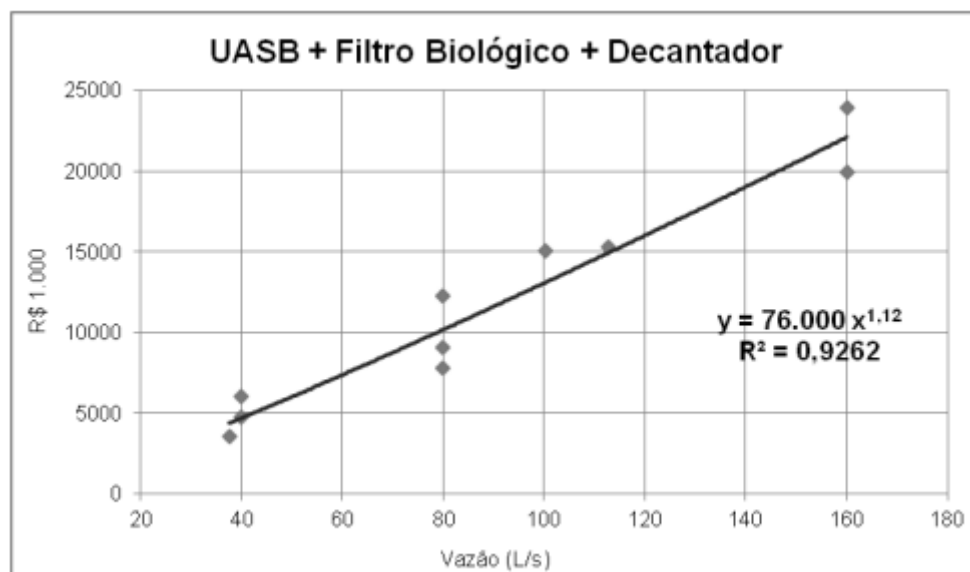
| N. <sup>(1)</sup> | Processo                             | Vazão Média (L/s) | População (hab) | Custo (R\$)   |
|-------------------|--------------------------------------|-------------------|-----------------|---------------|
| 16                | Ponta Grossa PR - ETE Gertrudes      | 37,53             | 27.024          | 3.524.709,18  |
| 27                | Rolândia PR - ETE Bandeirante Cervin | 40,00             | 28.800          | 4.768.415,39  |
| 33                | Campo Largo PR - ETE Itaqui          | 40,00             | 28.800          | 5.993.889,01  |
| 28                | Araucária PR - ETE Cachoeira         | 80,00             | 57.600          | 7.764.457,94  |
| 29                | Arapongas PR - ETE Campinho          | 80,00             | 57.600          | 9.047.717,28  |
| 37                | Londrina PR - ETE Esperança          | 80,00             | 57.600          | 12.263.722,96 |
| 8                 | Serrana SP                           | 100,26            | 56.541          | 15.062.757,23 |
| 5                 | Olímpia SP                           | 112,73            | 60.869          | 15.308.651,24 |
| 36                | Toledo PR - ETE Sul                  | 160,00            | 115.200         | 19.923.942,97 |
| 26                | Arapongas PR - ETE Bandeirante       | 160,00            | 115.200         | 23.939.940,61 |

NOTA: <sup>(1)</sup> Número da amostra de dados das estações de tratamento de esgoto, conforme apêndice;

Para os reatores anaeróbios do tipo UASB a linha de tendência escolhida para representar os seus custos foi a equação de potência, conforme observa-se na figura 5.16, que apresentou um bom “r<sup>2</sup>”. A entrada da equação é dada em função de “x” que é a vazão média da ETE.



**Figura 15 - CUSTO DE ETE – UASB + Filtro Biológico + Decantador**



O resultado para ETE do tipo UASB + Filtro Biológico + Decantador pode ser representado pela equação:

$$\text{Custo de implantação (R\$)} = 76000 \cdot Q^{1,12}$$

Observando-se que a vazão de projeto de 63 l/s, temos um preço médio de implantação para a ETE prevista de R\$ 7.453.203,73.

## 7.8 Resumo dos investimentos atualizados

De acordo com os orçamentos apresentados nos Quadros 2, 3, 4 e 5 o custo total se apresenta a seguir:

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| Ligações de esgoto:      | R\$ 4.368.241,46         |
| Redes coletoras:         | R\$ 13.232.601,76        |
| Tratamento de esgotos:   | R\$ 7.453.203,73         |
| Produção de água:        | R\$ 970.707,80           |
| Redes de abastecimento:  | R\$ 1.714.530,17         |
| Reservatório:            | R\$ 779.906,51           |
| <u>Ligações de água:</u> | <u>R\$ 910.842,31</u>    |
| <b>TOTAL:</b>            | <b>R\$ 29.430.033,74</b> |



## **8 ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA**

### **8.1 TARIFA ATUAL**

A tarifa adotada como referência de análise em São Domingos do Araguaia atualmente segue valores estabelecidos pela concessionária atuante (tarifa mínima de R\$ 28,80 para 12m<sup>2</sup>), e durante a avaliação de retorno dos investimentos foi observado que esta tarifa não conseguiria garantir uma taxa interna de retorno atrativa para o empreendimento, observando-se que a mesma deve garantir retornos que superem os investimentos a serem realizados, no mínimo.

Desta maneira foi estabelecida uma tarifa de referência de R\$ 32,67 e um ticket médio com acréscimo de 20% nesta tarifa, um valor coerente observando-se as características do município em questão.

A avaliação dos custos de operação, manutenção do sistema e investimentos necessários para a adequação do sistema de saneamento local à estimativa de crescimento populacional do município de acordo com os planos de saneamento básico ou estudos técnicos específicos, aliada a previsão de faturamento e lucro da gestão do sistema se faz necessária para identificar a taxa interna de retorno do projeto. A análise da TIR permite verificar a margem de lucro do negócio e a adoção da menor tarifa que garanta o melhor atendimento da população e equilíbrio financeiro ao contrato de prestação de serviços de saneamento no município.

A tarifa de referência utilizada para o sistema de abastecimento de São Domingos do Araguaia segue a metodologia da tarifa pelo custo/despesa, ou seja: devem ser apurados os custos e despesas necessários para que o sistema opere de forma a oferecer para a sociedade um serviço de abastecimento de água onde haja quantidade, regularidade e qualidade, que possa ser prestados a custo módico, respeitando o princípio da economicidade - “princípio de natureza essencialmente gerencial, intrínseco à noção de eficiência, eficácia e efetividade na gestão de recursos e bens. Trata-se da obtenção do melhor resultado possível para uma determinada alocação de recursos físicos, financeiros, econômicos, humanos e tecnológicos em um dado cenário sócio econômico” - ou seja, que possa propiciar ao prestador do serviço a cobertura dos seus custos bem como propiciar os investimentos necessários para o cumprimento das metas operacionais estabelecidas.

Neste estudo de viabilidade serão apresentados os dados de custos operacionais do sistema, faturamento estimado, Taxa Interna de Retorno esperada pela empresa a ser concessionária do sistema municipal de abastecimento, os investimentos previstos, com base na tarifa adotada na região, afim de identificar a viabilidade técnico econômica da concessão do

sistema através da Taxa Interna de Retorno do projeto.

## 8.2 CUSTOS DE OPERAÇÃO

Criado em 1996, o SNIS é uma unidade vinculada à Secretaria Nacional de Saneamento (SNS) do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR). Com abrangência nacional, reúne informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro, contábil e de qualidade da prestação de serviços de saneamento básico em áreas urbanas das quatro componentes do saneamento básico.

Devido a dificuldade em se identificar os custos de operação do empreendimento, uma vez que cada empresa tem suas especificidades de mão de obra, salários, custo fixo, despesas indiretas, dimensionamento de equipe de trabalho e padrão de serviços, foram adotados os dados adquiridos no portal do SNIS, referentes às informações prestadas pelo último operador do sistema de abastecimento municipal, afim de identificar um valor mínimo para o custo operacional.

De acordo com dados disponibilizados ao SNIS pelos prestadores do serviço de saneamento do município no ano de 2019 os custos médios anuais e mensais de operação do sistema de abastecimento de água do município de São Domingos do Araguaia podem ser observados na tabela a seguir:

**Quadro 14 – Custos operacionais**

| Índice                                                    | Custo total anual | Custo médio mensal |
|-----------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|
| FN010 - Despesa com pessoal próprio                       | R\$ 804.111,91    | R\$ 67.009,33      |
| FN011 - Despesa com produtos químicos                     | R\$ 56.638,63     | R\$ 4.719,89       |
| FN013 - Despesa com energia elétrica                      | R\$ 433.480,80    | R\$ 36.123,40      |
| FN014 - Despesa com serviços de terceiros                 | R\$ 393.138,77    | R\$ 32.761,56      |
| FN021 - Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX | R\$ 165.386,18    | R\$ 13.782,18      |
|                                                           |                   |                    |
| <b>TOTAL</b>                                              | R\$ 1.852.756,29  | R\$ 154.396,36     |

O faturamento anual declarado pela concessionária no ano de 2019 no SNIS é de R\$2.738.508,69 anuais no último ano declarado.



### 8.3 FATURAMENTO ANUAL ESTIMADO

Adotando-se os índices de crescimento populacional estimado através do método geométrico, a população abastecida de início ao fim de plano, e o número médio de habitantes por residência, estima-se a necessidade de ligações no decorrer do plano. Para obtenção do faturamento médio anual estimado para efeito de cálculo foi considerado a taxa mínima utilizada na região para o consumo até 10m<sup>3</sup> por ligação de água e mais 80% deste valor por ligação de esgotos. Proporção direta em matemática, é o nome dado à relação entre duas grandezas ou variáveis que crescem ou decrescem juntas sempre mediante um fator comum. Desta maneira, observa-se o crescimento do faturamento a partir do ano onde inicia-se o crescimento das ligações domiciliares.

Na realidade sabe-se que o faturamento é impactado por diversas questões sociais e econômicas, como o aumento ou diminuição do poder aquisitivo da população abastecida, surgimento de grandes usuários de águas comerciais ou industriais, leis etc. Entretanto para fins de estudo considera-se o crescimento do faturamento proporcional ao crescimento das ligações para simplificação de cálculo sem prejuízos à análise global do sistema.

Admitindo-se que atualmente haja 5856 ligações totais na sede municipal, que serão ampliadas a partir do ano 2022, caso a projeção de crescimento populacional atinja as expectativas, a seguir apresentar-se-á o quadro de ligações estimadas de início ao fim de plano tendo como base o faturamento anual estimado para o ticket médio esperado para a tarifa de referência de R\$32,67.

A tarifa de referência adotado neste estudo será R\$32,67 por ligação de água e através deste parâmetro inicial será possível identificar o fator de redução ou aumento a ser aplicado afim de atingir a tarifa mínima que garanta o equilíbrio econômico e financeiro do projeto.

Justificando assim a adoção da tarifa de referência de R\$32,67 até 10m<sup>3</sup> e a estrutura tarifária proposta. Observa-se a seguir a prospecção dos faturamentos de acordo com os critérios explicitados acima:

#### Quadro 15 - Arrecadação anual.

| ANO | Arrecadação |
|-----|-------------|
|-----|-------------|



|      | Ligações de água | Ligações de esgotos | Faturamento Estimado anual (água) | Faturamento Estimado anual (esgoto) |                  |
|------|------------------|---------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|------------------|
| 2021 | 5856             |                     | R\$ 2.984.522,11                  |                                     | R\$ 2.924.831,67 |
| 2022 | 5994             |                     | R\$ 3.054.730,32                  |                                     | R\$ 2.993.635,71 |
| 2023 | 6060             |                     | R\$ 3.088.469,34                  |                                     | R\$ 3.026.699,95 |
| 2024 | 6126             | 4595                | R\$ 3.122.203,42                  | R\$ 1.873.322,05                    | R\$ 4.895.614,96 |
| 2025 | 6192             | 4954                | R\$ 3.155.932,41                  | R\$ 2.019.796,74                    | R\$ 5.072.214,57 |
| 2026 | 6258             | 5320                | R\$ 3.189.656,18                  | R\$ 2.168.966,20                    | R\$ 5.251.449,93 |
| 2027 | 6325             | 5692                | R\$ 3.223.374,58                  | R\$ 2.320.829,70                    | R\$ 5.433.320,20 |
| 2028 | 6391             | 5752                | R\$ 3.257.087,49                  | R\$ 2.345.102,99                    | R\$ 5.490.146,68 |
| 2029 | 6457             | 5811                | R\$ 3.290.794,77                  | R\$ 2.369.372,23                    | R\$ 5.546.963,66 |
| 2030 | 6523             | 6197                | R\$ 3.324.496,27                  | R\$ 2.526.617,17                    | R\$ 5.734.091,17 |
| 2031 | 6589             | 6260                | R\$ 3.358.191,87                  | R\$ 2.552.225,82                    | R\$ 5.792.209,34 |
| 2032 | 6655             | 6323                | R\$ 3.391.881,44                  | R\$ 2.577.829,89                    | R\$ 5.850.317,10 |
| 2033 | 6721             | 6385                | R\$ 3.425.564,83                  | R\$ 2.603.429,27                    | R\$ 5.908.414,22 |
| 2034 | 6787             | 6448                | R\$ 3.459.241,93                  | R\$ 2.629.023,87                    | R\$ 5.966.500,48 |
| 2035 | 6854             | 6511                | R\$ 3.492.912,60                  | R\$ 2.654.613,58                    | R\$ 6.024.575,66 |
| 2036 | 6920             | 6574                | R\$ 3.526.576,71                  | R\$ 2.680.198,30                    | R\$ 6.082.639,52 |
| 2037 | 6986             | 6636                | R\$ 3.560.234,14                  | R\$ 2.705.777,95                    | R\$ 6.140.691,85 |
| 2038 | 7052             | 6699                | R\$ 3.593.884,75                  | R\$ 2.731.352,41                    | R\$ 6.198.732,42 |
| 2039 | 7118             | 6762                | R\$ 3.627.528,43                  | R\$ 2.756.921,61                    | R\$ 6.256.761,03 |
| 2040 | 7184             | 6824                | R\$ 3.661.165,04                  | R\$ 2.782.485,43                    | R\$ 6.314.777,46 |
| 2041 | 7250             | 6887                | R\$ 3.694.794,46                  | R\$ 2.808.043,79                    | R\$ 6.372.781,48 |
| 2042 | 7316             | 6950                | R\$ 3.728.416,57                  | R\$ 2.833.596,59                    | R\$ 6.430.772,90 |
| 2043 | 7382             | 7012                | R\$ 3.762.031,24                  | R\$ 2.859.143,74                    | R\$ 6.488.751,49 |
| 2044 | 7448             | 7075                | R\$ 3.795.638,36                  | R\$ 2.884.685,15                    | R\$ 6.546.717,05 |
| 2045 | 7513             | 7138                | R\$ 3.829.237,80                  | R\$ 2.910.220,73                    | R\$ 6.604.669,36 |
| 2046 | 7579             | 7200                | R\$ 3.862.829,45                  | R\$ 2.935.750,38                    | R\$ 6.662.608,23 |
| 2047 | 7645             | 7263                | R\$ 3.896.413,18                  | R\$ 2.961.274,01                    | R\$ 6.720.533,45 |
| 2048 | 7711             | 7326                | R\$ 3.929.988,87                  | R\$ 2.986.791,54                    | R\$ 6.778.444,81 |
| 2049 | 7777             | 7388                | R\$ 3.963.556,42                  | R\$ 3.012.302,88                    | R\$ 6.836.342,11 |
| 2050 | 7842,8333        | 7451                | R\$ 3.997.115,70                  | R\$ 3.037.807,93                    | R\$ 6.894.225,15 |

## 9 TAXA INTERNA DE RETORNO

A Taxa Interna de Retorno (TIR), em inglês - Internal Rate of Return (IRR), pode ser definida como a taxa de desconto que faz com que o Valor Presente Líquido (VPL) de um projeto seja igual a zero.

A TIR é utilizada como uma **taxa de desconto**, pois atualizamos os valores para o momento inicial do investimento, diferente das taxas de juros em que o valor final está capitalizado, ou seja, acumulado. Ao se atualizar o valor de um investimento obtemos o chamado Valor Presente Líquido (VPL), que no caso do cálculo da TIR queremos descobrir qual a taxa de desconto para um VPL ser igual a zero.

A TIR pode ser usada em comparação com uma taxa de juros esperada de um investimento, também conhecida como Taxa Mínima de Atratividade, e que deve demonstrar a viabilidade de um projeto. Podemos interpretar como que quanto maior a Taxa Mínima de Atratividade para realizar um investimento, menor é o seu retorno ou rentabilidade.

De acordo com o faturamento médio estimado para a tarifa base apresentada pela última concessionária, os custos da operação do sistema e o investimento previsto, ao final do horizonte do plano (30 anos) em caso de concretização das estimativas apresentadas, estima-se o seguinte resultado:





Quadro 16 - Avaliação da taxa interna de retorno.

| ANO  | Ligações<br>Água | Ligações<br>Esgoto | Faturamento<br>Estimado anual<br>(água) | Faturamento<br>Estimado<br>anual (esgoto) | Arrecadação      | PIS e COFINS   | Custo<br>Operacional | Lucro bruto      | IR e<br>Contribuição<br>Social | Manutenção<br>da Agência<br>Reguladora | Encargos<br>financeiros do<br>financiamento | Investimento     |
|------|------------------|--------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|----------------|----------------------|------------------|--------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------|------------------|
|      |                  |                    |                                         |                                           |                  |                |                      |                  |                                |                                        |                                             | R\$29.430.033,74 |
|      |                  |                    |                                         |                                           |                  |                |                      |                  |                                |                                        |                                             | Lucro Líquido    |
| 2021 | 5856             |                    | R\$ 2.984.522,11                        |                                           | R\$ 2.924.831,67 | R\$ 276.068,30 | R\$ 1.830.392,87     | R\$ 818.370,51   | R\$ 210.734,63                 | R\$ 16.367,41                          | R\$ 154.267,28                              | R\$ 437.001,20   |
| 2022 | 5994             |                    | R\$ 3.054.730,32                        |                                           | R\$ 2.993.635,71 | R\$ 282.562,55 | R\$ 1.873.451,22     | R\$ 837.621,94   | R\$ 215.691,97                 | R\$ 16.752,44                          | R\$ 154.267,28                              | R\$ 450.910,26   |
| 2023 | 6060             |                    | R\$ 3.088.469,34                        |                                           | R\$ 3.026.699,95 | R\$ 285.683,41 | R\$ 1.894.143,19     | R\$ 846.873,35   | R\$ 218.074,26                 | R\$ 16.937,47                          | R\$ 154.267,28                              | R\$ 457.594,35   |
| 2024 | 6126             | 4595               | R\$ 3.122.203,42                        | R\$ 1.873.322,05                          | R\$ 4.895.614,96 | R\$ 462.086,11 | R\$ 2.489.281,78     | R\$ 1.944.247,07 | R\$ 490.597,82                 | R\$ 38.884,94                          | R\$ 154.267,28                              | R\$ 1.260.497,04 |
| 2025 | 6192             | 4954               | R\$ 3.155.932,41                        | R\$ 2.019.796,74                          | R\$ 5.072.214,57 | R\$ 478.754,95 | R\$ 2.516.173,36     | R\$ 2.077.286,27 | R\$ 523.392,20                 | R\$ 41.545,73                          | R\$ 154.267,28                              | R\$ 1.358.081,06 |
| 2026 | 6258             | 5320               | R\$ 3.189.656,18                        | R\$ 2.168.966,20                          | R\$ 5.251.449,93 | R\$ 495.672,57 | R\$ 2.543.060,76     | R\$ 2.212.716,60 | R\$ 556.773,37                 | R\$ 44.254,33                          | R\$ 154.267,28                              | R\$ 1.457.421,62 |
| 2027 | 6325             | 5692               | R\$ 3.223.374,58                        | R\$ 2.320.829,70                          | R\$ 5.433.320,20 | R\$ 512.838,90 | R\$ 2.569.943,90     | R\$ 2.350.537,40 | R\$ 590.741,16                 | R\$ 47.010,75                          | R\$ 154.267,28                              | R\$ 1.558.518,22 |
| 2028 | 6391             | 5752               | R\$ 3.257.087,49                        | R\$ 2.345.102,99                          | R\$ 5.490.146,68 | R\$ 518.202,62 | R\$ 2.596.822,65     | R\$ 2.375.121,41 | R\$ 596.919,65                 | R\$ 47.502,43                          | R\$ 154.267,28                              | R\$ 1.576.432,05 |
| 2029 | 6457             | 5811               | R\$ 3.290.794,77                        | R\$ 2.369.372,23                          | R\$ 5.546.963,66 | R\$ 523.565,45 | R\$ 2.623.696,91     | R\$ 2.399.701,30 | R\$ 603.097,11                 | R\$ 47.994,03                          | R\$ 154.267,28                              | R\$ 1.594.342,89 |
| 2030 | 6523             | 6197               | R\$ 3.324.496,27                        | R\$ 2.526.617,17                          | R\$ 5.734.091,17 | R\$ 541.227,99 | R\$ 2.650.566,57     | R\$ 2.542.296,61 | R\$ 638.236,53                 | R\$ 50.845,93                          | R\$ 154.267,28                              | R\$ 1.698.946,87 |
| 2031 | 6589             | 6260               | R\$ 3.358.191,87                        | R\$ 2.552.225,82                          | R\$ 5.792.209,34 | R\$ 546.713,64 | R\$ 2.677.431,52     | R\$ 2.568.064,18 | R\$ 644.705,41                 | R\$ 51.361,28                          | R\$ 154.267,28                              | R\$ 1.717.730,22 |
| 2032 | 6655             | 6323               | R\$ 3.391.881,44                        | R\$ 2.577.829,89                          | R\$ 5.850.317,10 | R\$ 552.198,30 | R\$ 2.704.291,66     | R\$ 2.593.827,14 | R\$ 651.173,13                 | R\$ 51.876,54                          | R\$ 154.267,28                              | R\$ 1.736.510,20 |
| 2033 | 6721             | 6385               | R\$ 3.425.564,83                        | R\$ 2.603.429,27                          | R\$ 5.908.414,22 | R\$ 557.681,95 | R\$ 2.731.146,88     | R\$ 2.619.585,39 | R\$ 657.639,66                 | R\$ 52.391,71                          | R\$ 154.267,28                              | R\$ 1.755.286,74 |
| 2034 | 6787             | 6448               | R\$ 3.459.241,93                        | R\$ 2.629.023,87                          | R\$ 5.966.500,48 | R\$ 563.164,59 | R\$ 2.757.997,08     | R\$ 2.645.338,82 | R\$ 664.104,99                 | R\$ 52.906,78                          | R\$ 154.267,28                              | R\$ 1.774.059,77 |
| 2035 | 6854             | 6511               | R\$ 3.492.912,60                        | R\$ 2.654.613,58                          | R\$ 6.024.575,66 | R\$ 568.646,17 | R\$ 2.784.842,16     | R\$ 2.671.087,33 | R\$ 670.569,08                 | R\$ 53.421,75                          | R\$ 154.267,28                              | R\$ 1.792.829,22 |
| 2036 | 6920             | 6574               | R\$ 3.526.576,71                        | R\$ 2.680.198,30                          | R\$ 6.082.639,52 | R\$ 574.126,69 | R\$ 2.811.682,00     | R\$ 2.696.830,82 | R\$ 677.031,92                 | R\$ 53.936,62                          | R\$ 154.267,28                              | R\$ 1.811.595,01 |
| 2037 | 6986             | 6636               | R\$ 3.560.234,14                        | R\$ 2.705.777,95                          | R\$ 6.140.691,85 | R\$ 579.606,12 | R\$ 2.838.516,52     | R\$ 2.722.569,21 | R\$ 683.493,47                 | R\$ 54.451,38                          | R\$ 154.267,28                              | R\$ 1.830.357,08 |
| 2038 | 7052             | 6699               | R\$ 3.593.884,75                        | R\$ 2.731.352,41                          | R\$ 6.198.732,42 | R\$ 585.084,44 | R\$ 2.865.345,60     | R\$ 2.748.302,38 | R\$ 689.953,71                 | R\$ 54.966,05                          | R\$ 154.267,28                              | R\$ 1.849.115,35 |
| 2039 | 7118             | 6762               | R\$ 3.627.528,43                        | R\$ 2.756.921,61                          | R\$ 6.256.761,03 | R\$ 590.561,63 | R\$ 2.892.169,16     | R\$ 2.774.030,25 | R\$ 696.412,62                 | R\$ 55.480,60                          | R\$ 154.267,28                              | R\$ 1.867.869,75 |
| 2040 | 7184             | 6824               | R\$ 3.661.165,04                        | R\$ 2.782.485,43                          | R\$ 6.314.777,46 | R\$ 596.037,67 | R\$ 2.918.987,08     | R\$ 2.799.752,71 | R\$ 702.870,17                 | R\$ 55.995,05                          | R\$ 154.267,28                              | R\$ 1.886.620,21 |
| 2041 | 7250             | 6887               | R\$ 3.694.794,46                        | R\$ 2.808.043,79                          | R\$ 6.372.781,48 | R\$ 601.512,54 | R\$ 2.945.799,26     | R\$ 2.825.469,68 | R\$ 709.326,35                 | R\$ 56.509,39                          | R\$ 154.267,28                              | R\$ 1.905.366,67 |
| 2042 | 7316             | 6950               | R\$ 3.728.416,57                        | R\$ 2.833.596,59                          | R\$ 6.430.772,90 | R\$ 606.986,22 | R\$ 2.972.605,62     | R\$ 2.851.181,06 | R\$ 715.781,12                 | R\$ 57.023,62                          | R\$ 154.267,28                              | R\$ 1.924.109,04 |
| 2043 | 7382             | 7012               | R\$ 3.762.031,24                        | R\$ 2.859.143,74                          | R\$ 6.488.751,49 | R\$ 612.458,69 | R\$ 2.999.406,05     | R\$ 2.876.886,75 | R\$ 722.234,46                 | R\$ 57.537,73                          | R\$ 154.267,28                              | R\$ 1.942.847,28 |
| 2044 | 7448             | 7075               | R\$ 3.795.638,36                        | R\$ 2.884.685,15                          | R\$ 6.546.717,05 | R\$ 617.929,93 | R\$ 3.026.200,46     | R\$ 2.902.586,66 | R\$ 728.686,35                 | R\$ 58.051,73                          | R\$ 154.267,28                              | R\$ 1.961.581,30 |
| 2045 | 7513             | 7138               | R\$ 3.829.237,80                        | R\$ 2.910.220,73                          | R\$ 6.604.669,36 | R\$ 623.399,91 | R\$ 3.052.988,75     | R\$ 2.928.280,70 | R\$ 735.136,77                 | R\$ 58.565,61                          | R\$ 154.267,28                              | R\$ 1.980.311,04 |
| 2046 | 7579             | 7200               | R\$ 3.862.829,45                        | R\$ 2.935.750,38                          | R\$ 6.662.608,23 | R\$ 628.868,63 | R\$ 3.079.770,82     | R\$ 2.953.968,78 | R\$ 741.585,69                 | R\$ 59.079,38                          | R\$ 154.267,28                              | R\$ 1.999.036,44 |
| 2047 | 7645             | 7263               | R\$ 3.896.413,18                        | R\$ 2.961.274,01                          | R\$ 6.720.533,45 | R\$ 634.336,07 | R\$ 3.106.546,57     | R\$ 2.979.650,81 | R\$ 748.033,09                 | R\$ 59.593,02                          | R\$ 154.267,28                              | R\$ 2.017.757,42 |
| 2048 | 7711             | 7326               | R\$ 3.929.988,87                        | R\$ 2.986.791,54                          | R\$ 6.778.444,81 | R\$ 639.802,19 | R\$ 3.133.315,93     | R\$ 3.005.326,69 | R\$ 754.478,95                 | R\$ 60.106,53                          | R\$ 154.267,28                              | R\$ 2.036.473,93 |
| 2049 | 7777             | 7388               | R\$ 3.963.556,42                        | R\$ 3.012.302,88                          | R\$ 6.836.342,11 | R\$ 645.266,98 | R\$ 3.160.078,78     | R\$ 3.030.996,34 | R\$ 760.923,25                 | R\$ 60.619,93                          | R\$ 154.267,28                              | R\$ 2.055.185,89 |
| 2050 | 7842,8333        | 7451               | R\$ 3.997.115,70                        | R\$ 3.037.807,93                          | R\$ 6.894.225,15 | R\$ 650.730,44 | R\$ 3.186.835,05     | R\$ 3.056.659,67 | R\$ 767.365,95                 | R\$ 61.133,19                          | R\$ 154.267,28                              | R\$ 2.073.893,25 |

TIR

3,25%



Rua Acrísio Santos S/N – Centro / São Domingos do Araguaia – PARÁ / Cep: 68520-000.  
Telefone: ☎ (94) 3332-1196

## **10 ANÁLISE DE VIABILIDADE**

A implantação dos serviços públicos de abastecimento de água de São Domingos do Araguaia, consoante ao estudo das necessidades estimadas, custos operacionais e estimativas de faturamento apresentadas, é **TÉCNICAMENTE VIAVEL E SUSTENTÁVEL** para uma **TAXA PRATICADA** retornando à operadora do sistema municipal de abastecimento uma TIR ao final de 30 anos de até 3,25% para uma tarifa de referência de R\$ 32,67.

## **11 RECOMENDAÇÕES FINAIS**

Considerando as necessidades da população, a melhoria na relação entre natureza e o homem, as determinações legais de universalização e adequação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário de São Domingos do Araguaia, recomenda-se o atendimento as premissas contidas nesse Plano Municipal de Saneamento, com total atendimento de metas e obrigações estabelecidas no mesmo.

Porém para o atendimento de forma qualitativa das premissas do Plano, temos como principal obstáculo à obtenção dos recursos financeiros necessários para as obras necessárias destacadas, os quais superam a casa de 29 milhões de Reais. É conhecida a dificuldade dos governos, e também das empresas públicas e autarquias, em preencher os requisitos para contratar financiamentos desta magnitude.

Há de se considerar que o atendimento as metas e obrigações do Plano exigem a atuação de um equipe qualificada e atuante na melhoria do sistema, visando a sua ampliação e qualidade continua.

Visto isso, na busca por melhores investimentos e equipe técnica qualificada, temos como alternativa um dos melhores instrumentos administrativos que o Poder Público dispõe, que é o da **CONCESSÃO** dos serviços públicos à iniciativa privada parcial para o seguimento de **ABASTECIMENTO DE ÁGUA**, na forma de PPP – Parceria Público-Privada. Caso a concessão se concretize, um cronograma de ações e investimentos deverá ser documento anexo ao contrato, dividido em três categorias de ações, sendo:

1 – Ações emergenciais que visam atender demandas urgentes de manutenção e fornecimento de água aos não atendidos.

2 – Ações rotineiras de expansão de serviços de acordo com a evolução populacional e ampliação de ocupação urbana.

3 – Previsão de disponibilidade recursos técnicos e materiais para ações de acudimento à intercorrências, reserva de matérias e equipamentos para atendimento imediato de imprevistos.

## 12 ESTRUTURA TARIFÁRIA PROPOSTA

| Categorias                                | Faixa de Consumo (m³) | Faixa (R\$)                               | Esgoto (%) |
|-------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------|------------|
| Item 1 - Residencial Social               | Até 10                | 14,35                                     | 80         |
|                                           | Acima de 10           | Cobrar pela Tarifa Residencial não Social | 80         |
| Item 2 - Residencial não Social           | Até 10                | 32,67                                     | 80         |
|                                           | 11 a 25               | (32,67 + 6,09/m³ Excedente a 10m³)        | 80         |
|                                           | Acima de 25           | (124,04 + 10,51/m³ Excedente a 25m³)      | 80         |
| Item 3 - Comercial / Industrial / Pública | Até 10                | 67,06                                     | 80         |
|                                           | 11 a 25               | (67,06 + 10,01/m³ Excedente a 10m³)       | 80         |
|                                           | Acima de 25           | (217,21 + 11,87/m³ Excedente a 25m³)      | 80         |
| Item 4 - Pequeno Comércio                 | Até 10                | 32,67                                     | 80         |
|                                           | Acima de 10           | Cobrar pela Tarifa Comercial              | 80         |

## 12.1 Tabela de serviços complementares

| CÓDIGO     | DESCRIÇÃO DO SERVIÇO                                                                        | UNIDADE | VALOR em Reais |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------|
| <b>1.</b>  | <b>SERVIÇOS DE ÁGUA</b>                                                                     |         |                |
| <b>1.1</b> | <b>Execução de Ligação de Água</b>                                                          |         |                |
| 1.1.1      | Em Passeio Sem Pavimento - Extensão Máxima de 6,00 m                                        | Unid.   | 81,75          |
| 1.1.2      | Em Passeio Pavimentado - Extensão Máxima de 6,00 m                                          | Unid.   | 113,82         |
| 1.1.3      | Extensão de ligação de rede em via sem pavimento                                            | m       | 21,56          |
| 1.1.4      | Extensão de ligação de rede em via com pavimento                                            | m       | 26,46          |
|            |                                                                                             |         |                |
| <b>1.2</b> | <b>Reposicionamento de Ligação Predial de Água</b>                                          |         |                |
| 1.2.1      | Em Passeio Sem Pavimento - Extensão Máxima de 6,00 m                                        | Unid.   | 81,75          |
| 1.2.2      | Em Passeio Pavimentado - Extensão Máxima de 6,00 m                                          | Unid.   | 113,82         |
| 1.2.3      | Extensão de relocação de rede em via sem pavimento                                          | m       | 21,56          |
| 1.2.4      | Extensão de relocação de rede em via com pavimento                                          | m       | 26,46          |
|            |                                                                                             |         |                |
| <b>1.3</b> | <b>Regularização de Cavaletes - Substituição, Rebaixamento ou Levantamento</b>              |         |                |
| 1.3.1      | conjunto de KIT CAVALETE completo                                                           | Unid.   | 76,55          |
|            |                                                                                             |         |                |
| <b>1.4</b> | <b>Instalação ou Substituição de Hidrômetro</b>                                             |         |                |
| 1.4.1      | HIDRÔMETRO COMPLETO                                                                         | Unid.   | 76,55          |
|            |                                                                                             |         |                |
| <b>1.5</b> | <b>Religação do Sistema Devido a Corte por Falta de Pagamento</b>                           |         |                |
| 1.5.1      | Religação de Cavalete                                                                       | Unid.   | 76,55          |
| 1.5.2      | Religação de Ramal Predial                                                                  | Unid.   | 113,82         |
| 1.5.3      | Religação de Hidrômetro (retirada de lacre e liberação)                                     | Unid.   | 26,38          |
| 1.5.4      | Desligamento de Ramal Predial a Pedido do Usuário                                           | Unid.   | 113,82         |
| 1.5.5      | Sobre taxa para os serviços acima para horários não comercial, feriados, domingos e sábados | Unid.   | 62,72          |
|            |                                                                                             |         |                |
| <b>1.6</b> | <b>Adequação de cavalete</b>                                                                | Unid.   | 25,35          |
| <b>1.7</b> | <b>Inspecção de instalações prediais</b>                                                    | Unid.   | 21,9           |
| <b>1.8</b> | <b>Instalações ou troca de registro no cavalete</b>                                         | Unid.   | 32,93          |
|            |                                                                                             |         |                |
| <b>1.9</b> | <b>Multas</b>                                                                               |         |                |
| 1.9.1      | Multa por adulteração de hidrômetros                                                        | Unid.   | 136,54         |
| 1.9.2      | Multa por violação de corte                                                                 | Unid.   | 136,54         |

|            |                                                                                                          |       |        |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------|
| <b>2.</b>  | <b>SERVIÇOS DE ESGOTO</b>                                                                                |       |        |
| <b>2.1</b> | <b>Execução de Ligação Predial de Esgoto em tubos de PVC - <math>\approx</math> 100 mm</b>               |       |        |
| 2.1.1      | Em Passeio Sem Pavimento - Extensão Máxima de 6,00 m                                                     | Unid. | 81,75  |
| 2.1.2      | Em Passeio Pavimentado - Extensão Máxima de 6,00 m                                                       | Unid. | 113,82 |
| 2.1.3      | Extensão de ligação de rede em via sem pavimento                                                         | m     | 27,14  |
| 2.1.4      | Extensão de ligação de rede em via com pavimento                                                         | m     | 33,17  |
|            |                                                                                                          |       |        |
| <b>2.2</b> | <b>Reposicionamento de Ligação Predial de Esgoto em tubos PVC - <math>\approx</math> 100 mm</b>          |       |        |
| 2.2.1      | Em Passeio Sem Pavimento - Extensão Máxima de 6,00 m                                                     | Unid. | 81,75  |
| 2.2.2      | Em Passeio Pavimentado - Extensão Máxima de 6,00 m                                                       | Unid. | 113,82 |
| 2.2.3      | Extensão de relocação de rede em via sem pavimento                                                       | m     | 27,14  |
| 2.2.4      | Extensão de relocação de rede em via com pavimento                                                       | m     | 33,17  |
| 2.2.5      | Instalação de Válvula de Retenção de Esgoto                                                              | Unid. | 86,83  |
| 2.2.6      | Instalação de Caixa de Inspeção de Esgoto                                                                | Unid. | 147    |
| 2.2.7      | Desobstrução de Ramal de Esgoto                                                                          | Unid. | 84,5   |
| 3.0        | Emissão de 2ª Via de Fatura de Água                                                                      | Unid. | 1,22   |
| <b>3.</b>  | <b>Outros Serviços</b>                                                                                   |       |        |
|            | Outros serviços a serem executados que não constarem dessa relação deverão executar orçamentos primeiro. |       |        |

São Domingos do Araguaia PA, 30 de novembro de 2021.