



**ESTADO DO PARÁ**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE MÃE DO RIO**

# **PROJETO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA TRATADA DO BAIRRO DE BOM SUCESSO**

**JUNHO - 2019**



## MEMORIAL DESCRITIVO

### **1 - ASPECTOS HISTÓRICOS E CULTURAIS DO MUNICÍPIO DE MÃE DO RIO**

#### **1.1 – Histórico**

O processo de colonização do território que atualmente compõe o município de Mãe do Rio começou no final da década de 1950, estando, indiretamente ligado a construção da Rodovia Belém-Brasília.

O nome mais importante dos primórdios da localidade é do sr. Bruno Antônio Chaves, que chegou na área onde está assentada a sede municipal em fins de 1959, trazendo consigo um grupo de doze pessoas. Vieram de Irituia e fizeram o trajeto a pé, seguindo a demarcação da futura Belém-Brasília, em meio à mata semi-derrubada.

A efetivação da Belém-Brasília trouxe mais gente à localidade que começou a crescer. O plano deu certo e muitas famílias se estabeleceram no lugar que recebeu o nome de Mãe do Rio, graças ao curso d'água que corta a sede da localidade. O primeiro comércio do lugar foi uma quitanda, do sr. Rosa. A primeira rua foi a Jurupeba, que definiu efetivamente a povoação de Mãe do Rio, em 1962. O processo de emancipação iniciou-se na gestão de José Leônidas Oliveira, então prefeito de Irituia.

O município de Mãe do Rio foi criado pela Lei Estadual nº 5.456, de 11 de maio de 1988, com área desmembrada de Irituia. A instalação ocorreu em 01 de janeiro de 1989, sendo primeiro prefeito o sr. Silas Freitas de Souza.

O nome da cidade é referência ao curso d'água que, por sua vez nos remete a duas definições: 1º)- igarapé que recebe águas dos afluentes ou de outros igarapés menores 2º)- a uma lenda amazônica, a Boiúna (do tupi mboy'una: cobra preta) mito hídrico de origem ameríndia, simbolizado por enorme e voraz serpente escura, capaz de tomar a forma de qualquer embarcação e, mais raramente, de uma mulher, mãe-d'água

O município de Mãe do Rio foi criado pela Lei nº 5.456, de 11 de maio de 1988, sancionada pelo Governador Hélio Gueiros, publicada no Diário Oficial de 12 de maio de 1988, com área desmembrada do município de Irituia. Sua instalação aconteceu no dia 1º de janeiro de 1989, com a posse do Prefeito, do Vice-Prefeito e Vereadores eleitos no pleito municipal de 15 de novembro de 1988. O primeiro Prefeito eleito de Mãe do Rio foi o senhor Silas de Freitas de Sousa. Segundo os habitantes mais antigos do Município, o fundador do primeiro núcleo populacional foi Bruno Chaves, ainda em terras pertencentes ao município de Irituia, a partir do qual Mãe do Rio deu início a sua evolução, até se converter em município autônomo. O cronista Antônio Bittencourt registra que o Município apresentou um problema de limites, no momento da sua emancipação do município de Irituia. Esta questão envolveu os municípios de Irituia, São Domingos do Capim e o próprio Mãe do Rio, os quais reivindicavam a área conhecida como Vila Aurora, que apresentava um elevado potencial de aproveitamento econômico. Na atualidade, os povoados mais representativos do município de Mãe do Rio são: o km 28, o km 40, Imaculada Conceição e Santana de Perimpindeua.



## 1.2 – Cultura

No calendário de festividade do município de Mãe do Rio, duas são as manifestações religiosas que mais se destacam: a Festa de São Sebastião, no período de 17 a 20 de janeiro, e a de São Francisco de Assis, o santo padroeiro do lugar. Os festejos acontecem no período de 25 de setembro a 4 de outubro, sempre acompanhados de ladainhas, arraial e apresentação de grupos típicos e peças teatrais. Outro evento cultural de grande expressão no Município é o Festival de Música e Poesia, onde é realizado o concurso para escolher a melhor música e o melhor intérprete do Município. A quadra junina também movimentava a cidade, com festas e apresentações de quadrilhas. Com o desenvolvimento da cidade, as expressões culturais tendem a desaparecer, haja visto que o Município é formado por pessoas oriundas de outros estados brasileiros, o que torna difícil conservar as raízes locais. Os equipamentos culturais, embora estejam merecendo uma atenção especial por parte do poder público, devido ao seu estado de conservação, resumem-se a uma Biblioteca e uma Casa da Cultura.



## **2 - ASPECTOS FÍSICOS-TERRITORIAIS DO MUNICÍPIO DE MÃE DO RIO**

### **2.1-Localização**

O município de Mãe do Rio pertence à Mesorregião Nordeste Paraense e à Microrregião Guamá. A sede municipal apresenta as seguintes coordenadas geográficas: 02° 02' 48" de latitude Sul e 47° 33' 12" de longitude a Oeste de Greenwich.

Possui uma área de 469 Km<sup>2</sup>. Sua população de acordo com o último censo realizado em 2007 pelo IBGE é de 27.614 habitantes.

### **2.2 - Limites**

Ao Norte - Município de Irituia

A Leste - Município de Irituia

Ao Sul - Município de Capitão Poço

A Oeste – Municípios de São Domingos do Capim e Aurora do Pará

### **2.3-Solos**

Os solos do Município são representados pelo Latossolo Amarelo, textura argilosa; Latossolo Amarelo, textura média e Concrecionário Laterítico. Há, também, solos areno-quartzosos representados pela Areia Quartzosa e Podzol Hidromórfico.

### **2.4-Vegetação**

A vegetação predominante é a Floresta Equatorial Latifoliada, representada pelos subtipos Floresta Densa dos platôs, Densa dos terraços e Floresta Aluvial. Grande parte das matas primitivas foi substituída, devido à ação do desmatamento, por Florestas Secundárias ou capoeiras

### **2.5 – Patrimônio Natural**

A alteração da cobertura vegetal natural do Município, observada em imagens LANDSAT-TM, do ano de 1986, incluía a do município de Irituia (27,78%), pois pertencia a ele na época da elaboração do trabalho geral para o Estado, em 1988. Por estimativa, na época, 20% de mata virgem, localizada no distrito de Pirimpindeua, merecem estudos para sua preservação.

### **2.6 - Topografia**

O Município apresenta níveis topográficos variados, geralmente mais elevados que os dos municípios vizinhos, tendo como cota mais elevada 110 metros, ao norte do Município e a mais baixa em torno de 25 metros, na sede municipal.



## **2.7 - Geologia e Relevo**

A geologia do Município é representada por sedimentos Terciários da Formação Barreiras (arenitos, argilitos, coalinicos e siltitos) e do Quaternário Subatual e Recente (areias, silts, argilas e cascalhos). Acompanhando a geologia, são representativos do relevo os tabuleiros, terraços e várzeas, que se inserem no Planalto Rebaixado da Amazônia (Zona Bragantina).

## **2.8 - Hidrografia**

O acidente hidrográfico mais importante do Município é o igarapé Mãe do Rio. Possui todos os tributários dentro do seu território e banha a sede do Município. Pela margem esquerda, recebe os igarapés Jauará-Açu e o Damião que, junto com o rio Arauati, faz limite com Irituia. Recebe os igarapés Ajarai e Mirizal, este último limite nordeste com Irituia; a leste, o igarapé Pirimpindeua, afluente da margem direita de Mãe do Rio e o limite natural com Irituia.

## **2.9 – Clima**

O clima do Município insere-se na categoria de megatérmico e úmido. A temperatura média anual é elevada, em torno de 25° C. O período mais quente apresenta médias mensais em torno de 25,5° C; as temperaturas mínimas diárias de 20°C ocorrem no período mais frio. Seu regime pluviométrico fica, geralmente, entre 2.250 mm/ano e 2.500mm/ano. As chuvas, apesar de regulares, não se distribuem igualmente durante o ano, sendo de janeiro a junho sua maior concentração (cerca de 80%), implicando grandes excedentes hídricos e, conseqüentemente, grandes escoamentos superficiais e cheias dos rios. A umidade relativa do ar gira em torno de 85%.

**FONTE: GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ/SEPOF-PA**

### **3 – BAIRRO PROPOSTO PARA A IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

#### **3.1 - Localização**

O bairro de **Bom Sucesso** está situado na sede do município de Mãe do Rio, e apresenta a seguinte localização em Coordenadas Planas Sistema UTM: **02° 02' 41,03" de latitude Sul e 47° 32' 4,27" de longitude a Oeste de Greenwich.**

#### **3.2 – Infraestrutura existente no Bairro**

##### **3.2.1 – Energia Elétrica**

O bairro de **Bom Sucesso** conta com energia elétrica trifásica e de alta tensão. Cabe ressaltar que o local onde serão implantados o poço tubular e a reservação estão situados próximos a rede de energia elétrica, não havendo portanto nenhum problema com a existência de energia elétrica para atender o sistema proposto.

##### **3.2.2 – Abastecimento de Água**

O **bairro de Bom Sucesso**, previsto para ser abastecido pelo sistema de abastecimento de água proposto, não dispõem atualmente de um sistema de abastecimento de água que forneça água para a população residente, com isso é comum os moradores se abastecerem de água por meio de poços rasos (lençol freático), que estão amplamente sujeitos a contaminação.

## **4 – JUSTIFICATIVA TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO E SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PROPOSTO PARA O BAIRRO DE BOM SUCESSO**

### **4.1 – Justificativa do Empreendimento**

A implantação do sistema de abastecimento de água no de bairro de **Bom Sucesso** tem como justificativa técnica a necessidade de suprir a falta de saneamento básico, neste caso específico a inexistência de um serviço público de abastecimento de água tratada, o qual irá contribuir para a melhoria da saúde e da qualidade de vida dos moradores da localidade.

### **4.2 – Sistema Proposto para o Bairro de Bom Sucesso**

O sistema proposto será composto de captação subterrânea (poço tubular profundo 6” x 30m), 01 (Um) sistema elevatório formado por um conjunto de bomba submersa com potência de 6,0 HP, 01 (Um) clorador em pastilhas (tratamento/desinfecção da água), 02 (Dois) reservatórios elevado sobre de torre de 10 metros de altura com capacidade para armazenar 20.000 litros cada um, que por gravidade, alimentará a rede de distribuição de água, e conseqüentemente as ligações domiciliares que serão implantadas na frente de cada residência. A energia elétrica a ser utilizada para o funcionamento do sistema, será a existente, que será rebaixada por meio de uma subestação rebaixadora de 15 KVA.

Para o tratamento da água bruta captada do poço tubular, será instalado no barrilete de recalque da água bruta, um Clorador em Pastilhas, o qual irá adicionar composto de cloro na água antes da sua chegada ao reservatório elevado (desinfecção).

## 5-DIMENSIONAMENTO DAS UNIDADES DO SISTEMA ABASTECIMENTO DE ÁGUA.

### 5.1- Dados Populacionais

Para o dimensionamento das unidades do sistema de abastecimento de água proposto (captação, recalque, reservação, distribuição e ligações domiciliares), foi considerado o número de casas igual a 177 unidades, que serão beneficiados diretamente pela implantação do sistema, adotando-se como per-capta habitacional 5 hab. / residência (IBGE 2007).

#### 5.1.1- População e Densidade Atual p/ início de plano (2010)

Número de edificações atual em agosto/2010 (Ne): 177 un  
 Número de habitantes p/ residência adotada (p) : 5 un  
 População atual (Ne x p): 885 hab.

#### 5.1.2- População, Densidade Futura e Período de Projeto

Para o cálculo da população de projeto adotou-se um período de 10 anos com crescimento populacional anual de 1,44 %, (fonte: IBGE 2001 - 2007). Adotando-se o processo geométrico, em nossa opinião o que mais se aproxima da realidade na localidade em questão, teremos:

$$P_n = P_o \times (1+K)^n \quad \text{onde :}$$

$P_o$  (2019)= 885 hab.  
 $K = 1,44 \%$   
 $n = 20$

$$P_{20}(2039) = 885 \times (1 + 0,0144)$$

**P<sub>20</sub>(2039) = 1.178 hab.**

**População futura de Projeto (2039) : 1.178 hab.**

### 5.2- Consumo de água per capita e consumo diário:

#### QUADRO DE CONSUMO E COEFICIENTES DE VARIAÇÃO

CONSUMO “PER-CAPITA” BRUTO (l / hab*dia)	COEFICIENTE DE VARIAÇÃO	
	Dia de maior consumo	Hora de maior consumo
q = 150	K1 = 1,2	K2 = 1,5

Consumo:

$$CD = P20 \times p$$

Para, 20 anos

$$CD = 1.178 \times 150 = \mathbf{176,69 \text{ m}^3/\text{dia} \text{ ou } 13,25 \text{ m}^3/\text{h} \text{ ou } 3,68 \text{ l/seg}}$$

### 5.2.1- Coeficientes de reforço

K1 = 1,20 (para o dia de maior consumo)

K2 = 1,50 (para a hora de maior consumo)

### 5.2.2- Vazão de captação para 16 horas/dia de bombeamento para, 20 anos:

\*nº horas de funcionamento de sistema de bombeamento de água: 16 horas/dia

$$Q_b = \frac{P20 \times q \times K1}{n^\circ \text{ horas}} = \frac{1178 \times 150 \times 1,2}{16} = 13.252,50 \text{ litros/h ou } 13,25 \text{ m}^3/\text{h}$$

Vazão adotada para o sistema;

**Qb = 13,25 m<sup>3</sup>/h** para uma projeção de 20 anos

### 5.2.3- Vazão de distribuição para 24 horas/dia de funcionamento para, 10 anos:

$$Q_d = \frac{P20 \times q \times K1 \times K2}{24} = \frac{1178 \times 150 \times 1,2 \times 1,5}{24} = 13.252,50 \text{ litros/h ou } 13,25 \text{ m}^3/\text{h}$$

## 5.3- Captação Subterrânea profunda

O manancial a ser explorado será o aquífero subterrâneo, por meio da construção de um Poço tubular profundo com cerca de 30 metros de profundidade (conforme projeto de poço tubular), revestido com tubos e filtros geomecânicos de 6”(150mm) de diâmetro, que deverá fornecer uma vazão de 13,25 m<sup>3</sup>/h. Os dados técnicos construtivos sobre o projeto de construção do poço tubular proposto, para atender o sistema de abastecimento de água estão contidos no laudo geológico e projeto de poço tubular em anexo.

## 5.4- Elevatória e adutora de recalque

O sistema elevatório que recalcará a água bruta do poço ao reservatório elevado, será constituído de uma bomba submersa, um barrilete de recalque em tubos de PVC com 75 mm e uma pequena adutora em tubos de PVC de 75mm . A energia elétrica necessária para o acionamento do conjunto elevatório virá a partir da rede elétrica existente na localidade, que será rebaixada da rede de alta tensão, onde será necessária a implantação de uma subestação de 15 kva.

### 5.4.1- Tubulação de recalque

Diâmetro Nominal adotado para o sistema de recalque;  
Será adotado o diâmetro nominal de **75 mm** para a tubulação de recalque vertical da elevatória e da adutora. O material da tubulação do barrilete de recalque será de tubo PVC, e o da adutora em PVC.

### 5.4.2 - Perda de carga no recalque ( $\Delta H_{R1}$ ) e na Adutora ( $\Delta H_{R2}$ ) - Calculo da Perda de carga no recalque ( $\Delta H_{R1}$ )

COMPRIENTO EQUIVALENTE NO BARRILETE DE RECALQUE DO POÇO EM FERRO FUNDIDO (LE1)

DESCRIÇÃO DAS PEÇAS	DN	Nº DE PÇ	Nº DE DN	LE1
CURVA 90°	75	1	30	2,25
CURVA 45°	75	2	15	2,25
TÊ PASSAGEM DIRETA	75	1	20	1,50
REGISTRO DE GAVETA	75	1	8	0,60
VÁLVULA DE RETENÇÃO	75	1	100	7,50
<b>COMPRIENTO DA TUBULAÇÃO NO BARRILETE</b>	75			<b>5,00</b>
<b>TOTAL</b>				<b>20,00</b>

$$\Delta H2 = 10,643 \times \frac{Q^{1,85}}{C^{1,85} \times DBR^{4,87}} \times LE1$$

$$\Delta H2 = 0,25 \text{ m.c.a}$$

CÁLCULO DA PERDA DE CARGA NA ADUTORA DE ÁGUA BRUTA (AAB)

DIÂMETRO DA ADUTORA DE ÁGUA BRUTA ( DAAB )

COMPRIENTO DA ADUTORA DE ÁGUA BRUTA ( CAB )

VELOCIDADE NA ADUTORA DE ÁGUA BRUTA ( VAAB)

$$VAAB = \frac{4 \times Q1}{DAAB^2 \times \pi}$$

$$VAAB = 0,83 \text{ m/s}$$

$$\Delta H3 = 10,643 \times \frac{Q^{1,85}}{C^{1,85} \times DAAB^{4,87}} \times LE2$$

$$\Delta H3 = 0,05 \text{ m.c.a}$$

CÁLCULO DA PERDA DE CARGA NO BARRILETE DO REL

DIÂMETRO DO BARRILETE DO REL ( DBREL )

COMPRIENTO DO BARRILETE DO REL ( CBREL )

( $\Delta H3$ )

75 mm

**5,00 m**

( $\Delta H4$ )

75 mm

**10,00 m**

**VELOCIDADE NO BARRILETE DO REL ( VBREL)**

$$VBREL = \frac{4 \times Q1}{DBA^2 \times PI}$$

**VBREL= 0,83 m/s**

**COMPRIMENTO EQUIVALENTE NO BARRILETE DO REL (LE3)**

DESCRIÇÃO DAS PEÇAS	DN	Nº DE PÇ	Nº DE DN	LE3
CURVA 90°	75	2	30	4,50
COMPRIMENTO DA TUBULAÇÃO	75			<b>10,00</b>
<b>TOTAL</b>				<b>14,50</b>

$$\Delta H4 = 10,643 \times \frac{Q1^{1,85}}{C^{1,85} \times DBA^{4,87}} \times LE3$$

**$\Delta H4 = 0,16 \text{ m.c.a}$**

**CÁLCULO DA ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL (HMT)**

$$HMT = HG + \Delta H1 + \Delta H2 + \Delta H3 + \Delta H4$$

**HMT = 75,63 m.c.a**      adotar      **76 mca**

**DADOS PARA SELEÇÃO DA CONJUNTO ELEVATÓRIO**

VAZÃO DE CAPTAÇÃO = 13,25 m<sup>3</sup>/hora

ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL = 76,00 m.c.a

### 5.5 - Sistemas elétricos

Para o funcionamento da bomba submersa e demais sistemas elétricos do sistema será utilizada a energia elétrica existente na localidade, sendo necessária a implantação de subestação rebaixadora de energia.

### 5.6 - Reservação

A reservação de água será feita através de dois reservatórios em fibra de vidro com 10 metros de altura, com capacidade para armazenar 20.000 litros, para atender a pressão dinâmica mínima de 10,00 mca, no ponto mais desfavorável e que abastecerá, por gravidade, a rede de distribuição de água.

O volume de reservação será de 1/5 do consumo máximo diário no fim do plano ou seja:

$$V = (Pn \times q \times K1)/5;$$

$V = (1.178 \times 150 \times 1,2)/5 = 42408$  litros, adotado 42.000 litros por ser m volume padronizado,

Logo será adotado 02 (um) reservatórios em fibra de vidro com capacidade de 20.000 litros cada, formando um total de 40.000 litros.

### 5.7- Rede de Distribuição de Distribuição de Água

Para o cálculo da rede de distribuição foi utilizado o método de seccionamento para o dimensionamento da tubulação e a fórmula Hazen-Williams para as perdas de carga adotando-se tubos de PVC PBA, CL 12, rígidos (C=140). (PLANILHA DE CÁLCULO EM ANEXO).

Parâmetros adotados

Diâmetro nominal mínimo DN = 50 mm  
Pressão dinâmica mínima 10,00 mca

Em virtude dos recursos financeiros o comprimento total da rede de distribuição de água a ser implantado nesta primeira etapa será de **630 m** com diâmetro variando de DN 50mm, 75mm e 100mm discriminado conforme quadro abaixo:

Material	DN (mm)	Quantidade (m)
Tubo PVC PBA CL 12	50	350,00
Tubo PVC PBA CL 12	75	270,00
Tubo PVC PBA CL 12	100	10,00
<b>TOTAL</b>	-	<b>630,00</b>

### 5.8 – Ligação Domiciliar

As 177 (cento e setenta e sete) residências existentes atualmente no bairro serão abastecidas pelo sistema proposto com a instalação de ligações domiciliares, as quais serão compostas de colar de tomada com saída de ½” de diâmetro, em PVC-JS 20mm, tubulação e torneira. As ligações serão instaladas na frente de cada residência, ficando a cargo do morador estender a mesma para o interior de sua residência.

### 5.9 – Tratamento

Na água bruta captada do poço tubular será adicionado um composto de cloro por meio de um dosador de cloro em Pastilhas, que será instalado na adutora de água bruta, antes da entrada do reservatório elevado. Para proteção do dosador de cloro em pastilhas, será construído um abrigo em alvenaria.

### 5.10 – Urbanização

Para proteção da área do sistema, será construída uma cerca de proteção com mourões de concreto e arame farpado em torno de toda a área do sistema. Também será implantado 02 (dois) portões de acesso para a área do sistema.

A área do sistema será devidamente iluminada, com a instalação de 02 (dois) postes de iluminação, colocados em pontos estratégicos.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

- Os custos unitários adotados foram baseados nos custos de mercado e nas planilhas de custos do SINAPI/CAIXA (abril/maio 2019), sendo que, sempre o custo adotado é igual ou ligeiramente inferior aos custos indicados na planilha de referência acima citada, as quais por lei são adotadas para análise dos custos das obras financiadas com recursos públicos. Cabe ressaltar que determinados serviços e materiais não constam na planilha de referência do SINAPI, com isso os custos destes itens foram os coletados no mercado regional.
- Com o intuito de facilitar a verificação dos custos unitários adotados, os quais foram baseados nos custos de mercado e nas planilhas de custos do SINAPI/CAIXA (abril/maio 2019), foi anexada junto a planilha orçamentária do projeto proposto, uma planilha com os códigos e custos unitários SINAPI de todos os serviços contidos na planilha do projeto proposto.
- As primeiras etapas de execução das obras deverão ser os serviços preliminares e a captação subterrânea, sendo que, os restantes das etapas só poderão ser iniciadas após a conclusão de todos os serviços de construção da captação subterrânea, inclusive com a apresentação das análises químicas da água indicando que a qualidade da água encontra-se dentro dos padrões de potabilidade estabelecidos pela portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde, e bem como do relatório de conclusão do poço, indicando os aspectos construtivo, e o mesmo irá atender a vazão de projeto.



Alice C. Oliveira de Moraes  
Eng. Civil  
CREA/PA: 1516866932