



**Prefeitura Municipal de Buriti**  
Praça Felinto Farias S/N - Buriti/MA - CEP: 65515-000. Fone: (98) 3482-1170  
CNPJ: 06.117.071/0001-55

# PROJETO EXECUTIVO

OBJETO / OBRA

**PROJETO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**  
Captação; Reservação; Distribuição; Ligação Domiciliar; e Urbanização da  
Área do Reservatório

LOCAL / IMPLANTAÇÃO

**LOCALIDADES NO MUNICÍPIO DE BURITI – MA**

**01 – POV. GAMELEIRA**

**02 – POV. CRIOLI**

**03 – POV. SOBRADINHO**

**04 – POV. VEREDAS**

PROPONENTE / PROPRIETÁRIO

**PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITI – MA**

**Data / Referência:**

**26 de Junho de 2017 - SINAPI-DESONERADO (MAIO-2017)  
& ORSE (ABRIL-2017)**

## *Memorial Descritivo*

PLANILHA DE CÁLCULO DE REDE;

RELAÇÃO DE MATERIAL;

PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS;

*Orçamento Geral;*

*Orçamento Sintético;*

*Cronograma Físico-Financeiro;*

*Orçamento Analítico; e Memória de Cálculo.*

## *Especificações Técnicas*

## *Normas de Execução*

  
Marco Antonio Maranhão  
Engenheiro Civil  
CREA/DF/2475  
CREA/MA/2842



**Prefeitura Municipal de Buriti**  
Praça Felinto Farias S/N - Buriti/MA - CEP: 65515-000. Fone: (98) 3482-1170  
CNPJ: 06.117.071/0001-55

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>4</b>
<b>MEMORIAL DESCRITIVO- CAPÍTULO I.....</b>	<b>5</b>
1 – INTRODUÇÃO .....	7
2 – ASPECTOS GERAIS DO MUNICÍPIO .....	7
3 – JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA PROPOSTA .....	14
4 – MEMORIAL DO PROJETO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	14
4.1 – POPULAÇÃO ABASTECIDA .....	15
4.2 - VAZÕES DE DIMENSIONAMENTO .....	16
4.3 - CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA.....	18
4.4 - ADUÇÃO.....	18
4.5 - RECALQUE.....	20
4.6 - RESERVAÇÃO.....	21
4.7 - REDE DE DISTRIBUIÇÃO .....	22
4.8 - LIGAÇÕES DOMICILIARES.....	23
<b>MEMORIAL DE CÁLCULO- CAPÍTULO II .....</b>	<b>21</b>
1. POPULAÇÃO DE PROJETO .....	26
1.1 CÁLCULO DA POPULAÇÃO.....	26
2. CÁLCULO DO CONSUMO DE ÁGUA .....	27
3. CAPTAÇÃO.....	28
- DIMENSIONAMENTO DOS POÇOS TUBULARES .....	28
- Memória de Cálculo .....	24
4 - RESERVAÇÃO .....	28
5 - REDE DE DISTRIBUIÇÃO .....	29
5.1 - MÉTODOS E NORMAS UTILIZADAS .....	30
5.2 - COEFICIENTE DE VAZÃO LINEAR ( $Q^{linear}$ ) .....	30
<b>ESPECIFICAÇÕES- CAPÍTULO III.....</b>	<b>31</b>
1 – POÇO TUBULAR .....	32
1.1- DISPOSIÇÕES GERAIS .....	33
1.2 - EQUIPAMENTOS.....	34
1.3 - MATERIAL DE REVESTIMENTO .....	34
1.3.1 - EXECUÇÃO .....	34
1.3.2 - PROFUNDIDADE.....	34
1.3.3 - PERFURAÇÃO.....	34
1.3.4 - Registro Diário .....	37
1.3.5 - Amostragem .....	37
1.3.6 - Perfil Litológico .....	37

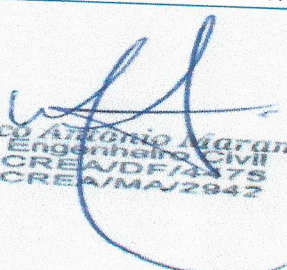
  
Marco Antônio Maranhão  
Engenheiro Civil  
CREA/DF/42475  
CREA/MA/2942



## Prefeitura Municipal de Buriti

Praça Felinto Farias S/N - Buriti/MA - CEP: 65515-000. Fone: (98) 3482-1170  
CNPJ: 06.117.071/0001-55

1.3.7 - Instalação de Revestimento.....	38
1.3.8 - Instalação de Pré-Filtro .....	38
1.3.9 - Vedação de Aquífero.....	38
1.3.10 - Proteção Sanitária.....	38
1.3.11 - Limpeza e Desenvolvimento.....	39
1.3.12 - Teste de Produção.....	39
1.3.13 - Desinfecção.....	40
1.3.14 - Análises Físico-Química e Bacteriológica da Água.....	40
1.3.15 - Teste de Alinhamento.....	40
<b>2 – REDE DE DISTRIBUIÇÃO E ADUTORA DE ÁGUA TRATADA .....</b>	<b>38</b>
<i>Instalação de Tubulação em PVC-PBA .....</i>	<i>38</i>
2.1 Recebimento e Aceitação de Materiais .....	38
2.2 Transporte.....	38
2.3 Manuseio .....	39
2.4 Empilhamento .....	39
2.5 Locação .....	39
2.6 Localização.....	39
2.7 Forma da Vala .....	39
2.8 Largura da Vala.....	40
2.9 Profundidade da Vala .....	40
2.10 Escavação .....	40
2.11 Base Contínua Para Assentamento de Tubos.....	40
2.12 Base Descontínua Para Assentamento de Tubos.....	40
2.13 Distribuição e Colocação de Tubos.....	41
2.14 Execução de Juntas.....	41
2.15 Ancoragens.....	41
2.16 Ensaio da Linha .....	42
2.17 Enchimento da Vala .....	42
2.18 Limpeza e Desinfecção .....	42
<b>3 – CONSTRUÇÃO CIVIL .....</b>	<b>43</b>
3.1 – Limpeza da Obra .....	43
3.2 - Locação da Obra .....	43
3.3 - Escavações .....	43
3.4 - Reaterro .....	43
3.5 - Concreto Estrutural .....	43
3.6 - Fôrma .....	44
3.7 - Desfôrma .....	44
3.8 - Armaduras .....	44
3.9 - Fundações .....	45
3.10 - Pavimentação .....	45
3.11 - Alvenaria .....	45

  
Marco Antônio Maranhão  
Engenheiro Civil  
CREA/DF/4475  
CREA/MA/2942

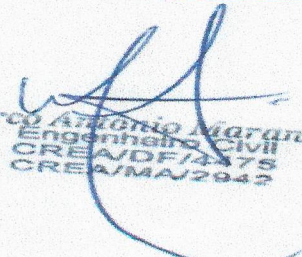


**Prefeitura Municipal de Buriti**

Praça Felinto Farias S/N - Buriti/MA - CEP: 65515-000. Fone: (98) 3482-1170  
CNPJ: 06.117.071/0001-55

3.12 - Revestimento de Paredes .....	46
<b>PLANILHA DE CÁLCULO - CAPÍTULO IV .....</b>	<b>47</b>
<b>RELAÇÃO DE MATERIAL - CAPÍTULO V .....</b>	<b>48</b>
<b>ORÇAMENTO - CAPÍTULO VI .....</b>	<b>49</b>
<b>DESENHOS/PLANTAS E ANEXOS – CAPÍTULO VII .....</b>	<b>50</b>

---

  
Marco Antônio Maranhão  
Engenheiro Civil  
CREA/DF/2475  
CREA/MA/2942



**Prefeitura Municipal de Buriti**  
Praça Felinto Farias S/N - Buriti/MA - CEP: 65515-000. Fone: (98) 3482-1170  
CNPJ: 06.117.071/0001-55


## APRESENTAÇÃO

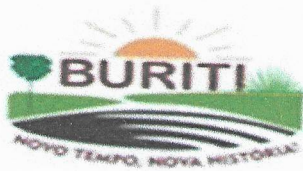
Este relatório apresenta o Memorial Descritivo e a Justificativa para o Projeto de Quatro Sistemas de Abastecimento de Água, para as seguintes localidades (abaixo), situadas na área rural, no Município de BURITI (MA), tendo como objetivo o dimensionamento dos seus respectivos sistemas hidráulicos, visando, assim, abastecer de forma satisfatória a demanda requerida por cada sistema:

LOCALIDADE(S) DO MUNICÍPIO DE BURITI (MA)
1 - POVOADO CRIOLI (19 LIGAÇÕES) ==> POPULAÇÃO inicial/final (Hab) = 95/135...
2 - POVOADO GAMELEIRA (42 LIGAÇÕES) ==> POPULAÇÃO inicial/final (Hab) = 210/298...
3 - POVOADO SOBRADINHO (13 LIGAÇÕES) ==> POPULAÇÃO inicial/final (Hab) = 65/93...
4 - POVOADO VEREDA (28 LIGAÇÕES) ==> POPULAÇÃO inicial/final (Hab) = 140/199...

Este projeto é composto por 05 (cinco) capítulos, sendo:

- a) Capítulo I → Memorial Descritivo;
- b) Capítulo II → Memorial de Cálculo;
- c) Capítulo III → Especificações;
- d) Capítulo IV → Orçamento;
- e) Capítulo V → Desenhos e Anexos.

  
Marco Antônio Maranhão  
Engenheiro Civil  
CREA/DF/2475  
CREA/MA/2942



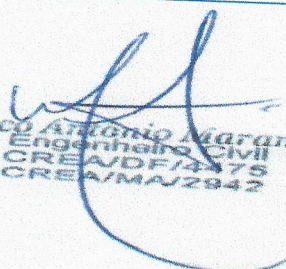
**Prefeitura Municipal de Buriti**

Praça Felinto Farias S/N - Buriti/MA - CEP: 65515-000. Fone: (98) 3482-1170  
CNPJ: 06.117.071/0001-55

---

**- MEMORIAL DESCRITIVO -**  
**Capítulo I**

---



Marco Antônio Maranhão  
Engenheiro Civil  
CREA/DF/2475  
CREA/MA/2942



## **Prefeitura Municipal de Buriti**

Praça Felinto Farias S/N - Buriti/MA - CEP: 65515-000. Fone: (98) 3482-1170  
CNPJ: 06.117.071/0001-55

### **1 – INTRODUÇÃO**

O presente Memorial Descritivo tem por finalidade definir o projeto dos sistemas de abastecimento de água potável que suprirão o fornecimento de água para as seguintes localidades (abaixo), situadas na área rural, no Município de BURITI (MA).

### **2 – ASPECTOS GERAIS DO MUNICÍPIO**

#### **2.1 – Localização**

O Município de BURITI está localizado geograficamente na região LESTE do Estado do Maranhão, mais precisamente na Microrregião: CHAPADINHA e na Mesorregião: LESTE MARANHENSE. E, possui uma Densidade Demográfica de 18,35 habitantes por quilômetro quadrado, a Altitude da Sede é de 145 metros e a Distância à Capital é 310,4 km.

O município de BURITI limita-se ao Norte com os municípios de ANAPURUS e BREJO; a Leste com o Estado do PIAUÍ; a Oeste com o de CHAPADINHA e MATA ROMA e ao Sul com os de COELHO NETO e DUQUE BACELAR.

#### **2.2 – Clima**

O clima é quente e úmido com uma temperatura média de 27°C e apresenta duas estações climáticas bem definidas: o inverno, que é caracterizado pelo período de fortes chuvas, e o verão, que é caracterizado pelo período de longa estiagem, a seca.

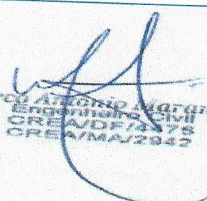
#### **2.3 - Histórico**

O Município de BURITI foi criado em 1938.

#### **2.4 – Condições Sanitárias**

Dos domicílios existentes na cidade 3,16% possui rede de água, 84,76% possuem poço amazonas em suas propriedades e 12,08% buscam água em outras fontes. O sistema atual de abastecimento necessita de ampliação e em outros trechos a implantação de rede de água. A cidade não dispõe de sistema de esgoto sanitário. As soluções são individuais, através de tanques sépticos de tipos não recomendados.

A coleta de lixo é feita apenas na zona principal da cidade, sendo o lixo lançado a céu aberto fora do limite urbano. Nas demais zonas as soluções são individuais, o lixo é queimado ou enterrado nos próprios quintais ou lançados em terrenos baldios.

  
Marco Antônio Maranhão  
Engenheiro Civil  
CREA/DI/3475  
CREA/MA/2942



**Prefeitura Municipal de Buriti**

Praça Felinto Farias S/N - Buriti/MA - CEP: 65515-000. Fone: (98) 3482-1170  
CNPJ: 06.117.071/0001-55

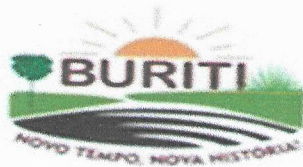
**2.5 – Dados Gerais do Município**

**A CARACTERIZAÇÃO DO TERRITÓRIO**



*[Handwritten Signature]*  
Marcos Antônio Maranhão  
Engenheiro Civil  
CREA/DF/3175  
CREA/MA/2942





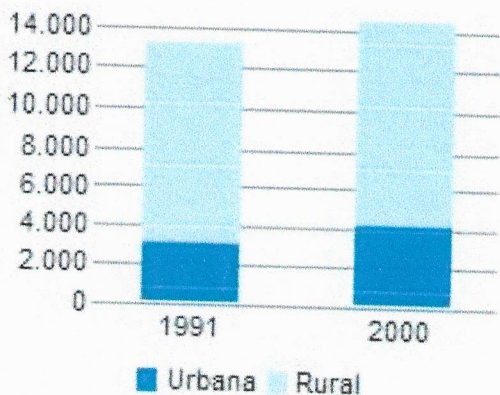
**Prefeitura Municipal de Buriti**

Praça Felinto Farias S/N - Buriti/MA - CEP: 65515-000. Fone: (98) 3482-1170  
 CNPJ: 06.117.071/0001-55

**A DEMOGRAFIA**

<i>População por Situação de Domicílio, 1991 e 2000</i>		
	<i>1991</i>	<i>2000</i>
População Total	13.263	14.629
Urbana	3.148	4.245
Rural	10.115	10.384
Taxa de Urbanização	23,74%	29,02%

**População Total, 1991 e 2000**



No período 1991-2000, a população de BURITI teve uma taxa média de crescimento anual de 1,14%, passando de 13.263 em 1991 para 14.629 em 2000.

A taxa de urbanização cresceu 22,26, passando de 23,74% em 1991 para 29,02% em 2000.

Em 2000, a população do município representava 0,26% da população do Estado, e 0,01% da população do País.

<i>Estrutura Etária, 1991 e 2000</i>		
	<i>1991</i>	<i>2000</i>
Menos de 15 anos	5.810	5.576
15 a 64 anos	6.695	8.154
65 anos e mais	758	899
Razão de Dependência	98,1%	79,4%

<i>Indicadores de Longevidade, Mortalidade e Fecundidade, 1991 e 2000</i>		
	<i>1991</i>	<i>2000</i>
Mortalidade até 1 ano de idade (por 1000 nascidos vivos)	116,5	72,9
Esperança de vida ao nascer (anos)	52,2	57,5
Taxa de Fecundidade Total (filhos por mulher)	4,2	3,4

*Marcos Antônio Maranhão*  
 Engenheiro Civil  
 CREA/MA/2942



### Prefeitura Municipal de Buriti

Praça Felinto Farias S/N - Buriti/MA - CEP: 65515-000. Fone: (98) 3482-1170  
 CNPJ: 06.117.071/0001-55

No período 1991-2000, a taxa de mortalidade infantil do município diminuiu 37,40%, passando de 116,46 (por mil nascidos vivos) em 1991 para 72,90 (por mil nascidos vivos) em 2000, e a esperança de vida ao nascer cresceu 5,25 anos, passando de 52,22 anos em 1991 para 57,47 anos em 2000.

### A EDUCAÇÃO

<i>Nível Educacional da População Jovem, 1991 e 2000</i>								
<i>faixas etárias</i>	<i>Taxa de</i>		<i>% com menos de 4</i>		<i>% com menos de 8</i>		<i>%</i>	
	<i>analfabetismo</i>	<i>anos de estudo</i>	<i>anos de estudo</i>	<i>anos de estudo</i>	<i>anos de estudo</i>	<i>a escola</i>		
<i>Faixa etária (anos)</i>	<i>1991</i>	<i>2000</i>	<i>1991</i>	<i>2000</i>	<i>1991</i>	<i>2000</i>	<i>1991</i>	
7 a 14	62,0	36,5	-	-	-	-	50,6	<b>2000</b> 95,3
10 a 14	49,8	23,2	89,7	78,6	-	-	57,2	95,8
15 a 17	32,1	13,8	65,9	52,8	94,6	91,8	37,1	76,8
18 a 24	45,5	20,5	66,2	42,9	86,5	76,2	-	-
- = Não se aplica								

<i>Nível Educacional da População Adulta (25 anos ou mais), 1991 e 2000</i>		
	<i>1991</i>	<i>2000</i>
Taxa de analfabetismo	69,0	50,8
% com menos de 4 anos de estudo	86,0	75,6
% com menos de 8 anos de estudo	95,2	90,4
Média de anos de estudo	1,2	2,2

*Marcos Antônio Maranhão*  
 Engenheiro Civil  
 CREA/MA/2942



### Prefeitura Municipal de Buriti

Praça Felinto Farias S/N - Buriti/MA - CEP: 65515-000. Fone: (98) 3482-1170  
CNPJ: 06.117.071/0001-55

#### A RENDA

<i>Indicadores de Renda, Pobreza e Desigualdade, 1991 e 2000</i>		
	<i>1991</i>	<i>2000</i>
Renda per capita Média (R\$ de 2000)	43,7	61,5
Proporção de Pobres (%)	88,2	77,9
Índice de Gini	0,49	0,54

A renda per capita média do município cresceu 40,64%, passando de R\$ 43,73 em 1991 para R\$ 61,50 em 2000. A pobreza (medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 75,50, equivalente à metade do salário mínimo vigente em agosto de 2000) diminuiu 11,66%, passando de 88,2% em 1991 para 77,9% em 2000. A desigualdade cresceu: o Índice de Gini passou de 0,49 em 1991 para 0,54 em 2000.

<i>Porcentagem da Renda Apropriada por Extratos da População, 1991 e 2000</i>		
	<i>1991</i>	<i>2000</i>
20% mais pobres	3,4	3,0
40% mais pobres	11,8	10,1
60% mais pobres	25,6	22,3
80% mais pobres	47,6	42,6
20% mais ricos	52,4	57,4

Também, há uma agricultura familiar forte de subsistência com o cultivo de arroz, feijão e milho, além de criações em pequena escala de bovinos, suínos e caprinos. A Sede municipal possui rede elétrica trifásica e as localidades avaliadas rede elétrica monofásica ou trifásica.

  
Marcio Antonio Maranhão  
Engenheiro Civil  
CREA/DF/3375  
CREA/MA/2942



**Prefeitura Municipal de Buriti**  
Praça Felinto Farias S/N - Buriti/MA - CEP: 65515-000. Fone: (98) 3482-1170  
CNPJ: 06.117.071/0001-55

## A HABITACÃO

<i>Acesso a Serviços Básicos, 1991 e 2000</i>		
	<i>1991</i>	<i>2000</i>
Água Encanada	10,9	13,5
Energia Elétrica	47,4	64,7
Coleta de Lixo <sup>1</sup>	8,9	56,9
Somente domicílios urbanos		

<i>Acesso a Bens de Consumo, 1991 e 2000</i>		
	<i>1991</i>	<i>2000</i>
Geladeira	12,9	34,2
Televisão	9,9	42,8
Telefone	0,0	4,8
Computador	ND	0,3
ND = não disponível		

## A VULNERABILIDADE

<i>Indicadores de Vulnerabilidade Familiar, 1991 e 2000</i>		
	<i>1991</i>	<i>2000</i>
% de mulheres de 10 a 14 anos com filhos	ND	0,3
% de mulheres de 15 a 17 anos com filhos	32,1	12,3
% de crianças em famílias com renda inferior à 1/2 salário mínimo	91,9	88,3
% de mães chefes de família, sem cônjuge, com filhos menores	7,7	7,3
ND = não disponível		

  
Marcio Antônio Maranhão  
Engenheiro Civil  
CREA/DF/2475  
CREA/MA/2942



**Prefeitura Municipal de Buriti**  
Praça Felinto Farias S/N - Buriti/MA - CEP: 65515-000. Fone: (98) 3482-1170  
CNPJ: 06.117.071/0001-55

## O DESENVOLVIMENTO HUMANO

<i>Desenvolvimento Humano, 1991 e 2000</i>		
	<i>1991</i>	<i>2000</i>
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal	0,426	0,556
Educação	0,422	0,666
Longevidade	0,454	0,541
Renda	0,403	0,460

### **Evolução 1991-2000**

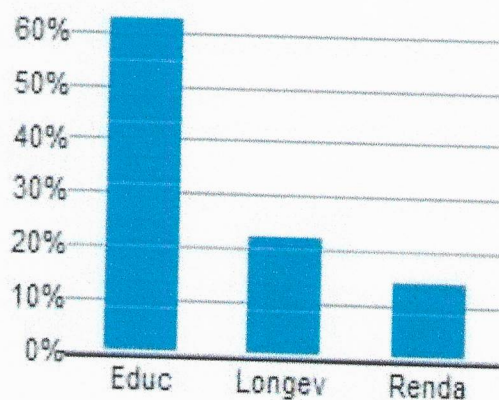
No período 1991-2000, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) de BURITI cresceu 30,52%, passando de 0,426 em 1991 para 0,556 em 2000.

A dimensão que mais contribuiu para este crescimento foi a Educação, com 62,9%, seguida pela Longevidade, com 22,4% e pela Renda, com 14,7%.

Neste período, o hiato de desenvolvimento humano (a distância entre o IDH do município e o limite máximo do IDH, ou seja,  $1 - \text{IDH}$ ) foi reduzido em 22,6%.

Se mantivesse esta taxa de crescimento do IDH-M, o município levaria 16,4 anos para alcançar São Caetano do Sul (SP), o município com o melhor IDH-M do Brasil (0,919), e 10,9 anos para alcançar São Luís (MA), o município com o melhor IDH-M do Estado (0,778).

**Contribuição para o crescimento do IDH**



*Marco Antônio Maranhão*  
Engenheiro Civil  
CREA/DF/2878  
CREA/MA/2842



## Prefeitura Municipal de Buriti

Praça Felinto Farias S/N - Buriti/MA - CEP: 65515-000. Fone: (98) 3482-1170  
CNPJ: 06.117.071/0001-55

### Situação em 2000

Em 2000, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de BURITI é 0,556. Segundo a classificação do PNUD, o município está entre as regiões consideradas de médio desenvolvimento humano (IDH entre 0,5 e 0,8)

Em relação aos outros municípios do Brasil, BURITI apresenta uma situação ruim: ocupa a 5255ª posição, sendo que 5254 municípios (95,4%) estão em situação melhor e 252 municípios (4,6%) estão em situação pior ou igual.

Em relação aos outros municípios do Estado, BURITI apresenta uma situação ruim: ocupa a 150ª posição, sendo que 149 municípios (68,7%) estão em situação melhor e 67 municípios (31,3%) estão em situação pior ou igual.

### 3 – JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA PROPOSTA

Conforme descrito acima, as condições de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do município e nos povoados são deficitárias, havendo a necessidade da intervenção de serviços de implantação e ampliação destes sistemas; buscando-se melhorar o nível de saúde da população residente no município.

Este trabalho visa minimizar estes problemas através da implantação do sistema de abastecimento de água nos povoados já citados neste projeto, atendendo de forma satisfatória a necessidade de abastecer os moradores destas localidades com água potável.

A solução proposta, tendo em vista as análises técnico-econômicas efetuadas, baseia-se na perfuração de poços e construção de reservatórios, cuja implantação apresenta grandes vantagens operacionais, aliado ao aspecto da simplicidade e versatilidade na sua operação rotineira.

  
Marco Antônio Magalhães  
Engenheiro Civil  
CREA/DF/2875  
CREA/MA/2942



## Prefeitura Municipal de Buriti

Praça Felinto Farias S/N - Buriti/MA - CEP: 65515-000. Fone: (98) 3482-1170  
CNPJ: 06.117.071/0001-55

### 4 – MEMORIAL DO PROJETO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

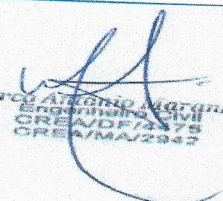
O Sistema de Abastecimento de água propõe, para cada localidade beneficiada, a Construção de POÇO TUBULAR PROFUNDO (*perfuração + revestimento + edutor + cavalete + adutora + equipamento*), a Construção de RESERVATÓRIO ELEVADO (*torre + caixa d'água*), a Construção de REDE DE DISTRIBUIÇÃO (*tubos e conexões*) e a Construção de LIGAÇÕES DOMICILIARES (*tubos e conexões*).

Os povoados localizados no Município não possuem Rede Pública de Água. Portanto, serão contemplados com a implantação deste Sistema de Abastecimento Independente (por localidade). Este serão implantado num único setor de abastecimento. E, quanto às obras nos povoados, as implantações serão realizadas numa única etapa de execução referentes aos serviços de perfuração dos poços, implantação de redes de distribuição, construção de reservatórios e ligação domiciliar.

#### 4.1 – População Abastecida

Para a determinação da população beneficiada considerou-se uma taxa de ocupação de 5 (cinco) habitantes por domicílio e uma taxa de crescimento anual com base no Perfil Municipal apresentado no Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (IBGE-2000), que conduziu a uma nova taxa de crescimento anual que foi adotada para o Plano deste Projeto. Posteriormente, foram obtidas a população atual (Início de Plano) e a população beneficiada (Final de Plano), que deverá ser a população a ser atendida nesta(s) localidade(s), através da adoção da previsão de alcance de projeto (vinte anos), conforme descritas no Quadro 4.1/1, QUADRO DO ESTUDO DA POPULAÇÃO, abaixo:

#### QUADRO 4.1/1 POPULAÇÃO DE PROJETO

  
Marco Antônio Maranhão  
Engenheiro Civil  
CREA/DF/2475  
CREA/MA/2942



**Prefeitura Municipal de Buriti**

Praça Felinto Farias S/N - Buriti/MA - CEP: 65515-000. Fone: (98) 3482-1170  
 CNPJ: 06.117.071/0001-55

QUADRO DO ESTUDO DA POPULAÇÃO							
LOCALIDADE(S) DO MUNICÍPIO DE <b>BURITI (MA)</b>	NÚMERO DE CASAS (INÍCIO DO PLANO) AGO 2017 (unid)	TAXA DE OCUPAÇÃO POR UNID HABITACIONAL (hab/unid)	TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL		AL-CAN-CE DO PROJETO (anos)	POPULAÇÃO	
			IBGE 2000-2010 (%/ano)	ADOTA-DA P/ AGO 2017 (%/ano)		INÍCIO DE PLANO AGO 2017 (hab)	FINAL DE PLANO JUL 2037 (hab)
			A	B		C	D
<b>1 - POVOADO CRIOLI (19 LIGAÇÕES) ==&gt; POPULAÇÃO inicial/final (Hab) = 95/135...</b>	<b>19</b>	<b>5</b>	<b>1,14%</b>	<b>1,74%</b>	<b>20</b>	<b>95</b>	<b>135</b>
<b>2 - POVOADO GAMELEIRA (42 LIGAÇÕES) ==&gt; POPULAÇÃO inicial/final (Hab) = 210/298...</b>	<b>42</b>	<b>5</b>	<b>1,14%</b>	<b>1,74%</b>	<b>20</b>	<b>210</b>	<b>298</b>
<b>3 - POVOADO SOBRADINHO (13 LIGAÇÕES) ==&gt; POPULAÇÃO inicial/final (Hab) = 65/93...</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	<b>1,14%</b>	<b>1,74%</b>	<b>20</b>	<b>65</b>	<b>93</b>
<b>4 - POVOADO VEREDA (28 LIGAÇÕES) ==&gt; POPULAÇÃO inicial/final (Hab) = 140/199...</b>	<b>28</b>	<b>5</b>	<b>1,14%</b>	<b>1,74%</b>	<b>20</b>	<b>140</b>	<b>199</b>
<b>TOTAL</b>	<b>102</b>					<b>510</b>	<b>725</b>

4.2 - VAZÕES DE DIMENSIONAMENTO

4.2.1. Parâmetros Básicos de Projeto

Para a determinação do consumo de água foram adotados os seguintes parâmetros:

*Marcos Antonio Maranhão*  
 Engenheiro Civil  
 CREA/DF/13475  
 CREA/MA/2942





### Prefeitura Municipal de Buriti

Praça Felinto Farias S/N - Buriti/MA - CEP: 65515-000. Fone: (98) 3482-1170  
 CNPJ: 06.117.071/0001-55

- Consumo "per capita": ..... 150 L/hab.dia;
- Coeficiente do dia de maior consumo: .....  $K_1 = 1,2$ ;
- Coeficiente do hora de maior consumo: .....  $K_2 = 1,5$ ;
- Volume de reservação: ..... 1/5 do consumo máximo diário;
- Funcionamento máx. dos poços: ..... 12 h/dia;

#### 4.2.2. Estudo de Demanda

O quadro 4.2.2/1 faz um resumo das demandas requeridas pelos sistemas do POVOADO UMBIZAL e QUADRA NOVO HORIZONTE.

**QUADRO 4.2.2/1 – DEMANDAS DOS SISTEMAS PROJETADOS**

QUADRO DOS CONSUMOS DOMÉSTICOS							
LOCALIDADE(S) DO MUNICÍPIO DE <b>BURITI (MA)</b>	PARÂMETROS DE CÁLCULO P/ ÁREAS URBANAS E AFINS (REF: CAEMA)			POPU- LAÇÃO EM FINAL DE PLANO (hab)	CONSUMOS EM FINAL DE PLANO JUL 2037		
	PER CAPTA (L/Hab.Dia)	$K_1$	$K_2$		MÉDIO DIÁRIO (L/s)	MÁXIMO DIÁRIO (L/s)	MÁXIMO HORÁRIO (L/s)
	A	B	C		D	E=AD/86400	E=ABD/86400
<b>1 - POVOADO CRIOLI (19 LIGAÇÕES) ==&gt; POPULAÇÃO inicial/final (Hab) = 95/135...</b>	150	1,20	1,50	<b>135</b>	0,23437500	0,28125000	0,42187500
<b>2 - POVOADO GAMELEIRA (42 LIGAÇÕES) ==&gt; POPULAÇÃO inicial/final (Hab) = 210/298...</b>	150	1,20	1,50	<b>298</b>	0,51736100	0,62083300	0,93125000
<b>3 - POVOADO SOBRADINHO (13 LIGAÇÕES) ==&gt; POPULAÇÃO inicial/final (Hab) = 65/93...</b>	150	1,20	1,50	<b>93</b>	0,16145800	0,19375000	0,29062500
<b>4 - POVOADO VEREDA (28 LIGAÇÕES) ==&gt; POPULAÇÃO inicial/final (Hab) = 140/199...</b>	150	1,20	1,50	<b>199</b>	0,34548600	0,41458300	0,62187500
<b>TOTAL</b>				<b>725</b>			

*Marcos Antônio Maranhão*  
 Engenheiro Civil  
 CREA/DF 7479  
 CREA/MA 2942



### Prefeitura Municipal de Buriti

Praça Felinto Farias S/N - Buriti/MA - CEP: 65515-000. Fone: (98) 3482-1170  
CNPJ: 06.117.071/0001-55

#### 4.3 - CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA

O manancial a ser utilizado para atender a demanda dos povoados será o aquífero subterrâneo, através de poço tubular revestido com tubos de PVC/Geomecânico de 6" de revestimento.

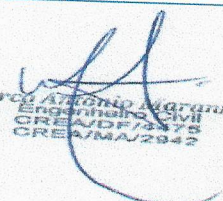
Os poços a serem perfurados nos povoados abastecerão o único setor de distribuição dos mesmos, cujas características técnicas são apresentadas a seguir:

- Denominação ..... P-01
- Profundidade ..... 100 m
- Diâmetro de perfuração ..... 14"
- Diâmetro de revestimento ..... 6"
- Nível ..... 82,00 m
- Nível dinâmico ..... 48,00 m
- Profundidade de instalação do conj. moto-bomba ..... 42,00 m
- Vazão estimada ..... 10,00 m<sup>3</sup>/h

#### 4.4 - ADUÇÃO

Os poços a serem perfurados nos povoados recalcarão suas águas para seus respectivos reservatórios elevados, a serem implantados, através de adutoras individuais. O quadro 4.4/1 descreve as características das adutoras a serem implantadas nos sistemas de abastecimentos dos povoados.

Para o cálculo do diâmetro da adutora utilizou-se a fórmula de Bresse:  $D = 1 \times \sqrt{Q}$

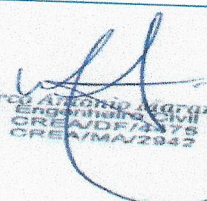
  
Marcio Antônio Maranhão  
Engenheiro Civil  
CREA/DF/2842  
CREA/MA/2842



**Prefeitura Municipal de Buriti**  
Praça Felinto Farias S/N - Buriti/MA - CEP: 65515-000. Fone: (98) 3482-1170  
CNPJ: 06.117.071/0001-55

**QUADRO 4.4/1 – ADUTORAS**

QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DA REDE							
LOCALIDADE(S) DO MUNICÍPIO DE BURITI (MA)	COMPRIMENTO DE REDE EM INÍCIO DE PLANO AGO 2017						
	PVC - PBA - CL 12			DEFOFO			TOTAL (m)
	DN50 (m)	DN75 (m)	DN100 (m)	DN150 (m)	DN200 (m)	DN250 (m)	
1 - POVOADO CRIOLI (19 LIGAÇÕES) ==> POPULAÇÃO inicial/final (Hab) = 95/135...	2.126,00						2.126,00
2 - POVOADO GAMELEIRA (42 LIGAÇÕES) ==> POPULAÇÃO inicial/final (Hab) = 210/298...	5.626,00						5.626,00
3 - POVOADO SOBRADINHO (13 LIGAÇÕES) ==> POPULAÇÃO inicial/final (Hab) = 65/93...	545,00						545,00
4 - POVOADO VEREDA (28 LIGAÇÕES) ==> POPULAÇÃO inicial/final (Hab) = 140/199...	2.636,00						2.636,00
<b>TOTAL</b>	<b>10.933,00</b>						<b>10.933,00</b>

  
 Marco Antonio Maranhão  
 Engenheiro Civil  
 CREA/MA/175  
 CREA/MA/2942



**Prefeitura Municipal de Buriti**

Praça Felinto Farias S/N - Buriti/MA - CEP: 65515-000. Fone: (98) 3482-1170  
CNPJ: 06.117.071/0001-55

**4.5 - RECALUE**

Para o recalque da água dos poços aos seus respectivos reservatórios, serão utilizados conjuntos moto-bombas centrífugas do tipo submersível, descritas no quadro abaixo.

**QUADRO 4.5/1 – CARACTERÍSTICAS DOS CONJUNTOS MOTO-BOMBAS**

LOCALIDADE	VAZÃO (m <sup>3</sup> /h)	POTÊNCIA (CV)	ALTURA MANOMÉTRICA (m)
POR LOCALIDADE	10,00	3	100,00

  
Marco Antônio Maranhão  
Engenheiro Civil  
CREA/DF/28.375  
CREA/MA/2942



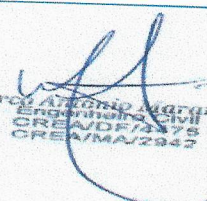
**Prefeitura Municipal de Buriti**  
Praça Felinto Farias S/N - Buriti/MA - CEP: 65515-000. Fone: (98) 3482-1170  
CNPJ: 06.117.071/0001-55

#### 4.6 - RESERVAÇÃO

Para atender a variação de consumos dos povoados, optou-se pela adoção de reservação única para os mesmos, visando atender o ano de 2.037, devido a limitação do valor do recurso. Para o cálculo do volume de reservação requerido para o sistema, adotou-se a taxa de reservação em torno de 1/5 do consumo máximo diário.

**QUADRO 4.6/1**

QUADRO DO VOLUME DE RESERVAÇÃO						
LOCALIDADE(S) DO MUNICÍPIO DE <b>BURITI (MA)</b>	EM FINAL DE PLANO JUL 2037					
	CONSUMO		VOLUME DE RESERVAÇÃO		ALTURA DA TORRE/PILAR	
	MÁX DIÁRIO (L/s)	MÁX DIÁRIO (L)	CALCULADO (m3)	ADOTADO (m3)	CALCULADO (m)	ADOTADO (m)
	A	B=A.86400	C=B/5/1000	D	E	F
<b>1 - POVOADO CRIOLI (19 LIGAÇÕES) ==&gt; POPULAÇÃO inicial/final (Hab) = 95/135...</b>	0,28125000	24.300,00	4,86	15,00	10,00	12,00
<b>2 - POVOADO GAMELEIRA (42 LIGAÇÕES) ==&gt; POPULAÇÃO inicial/final (Hab) = 210/298...</b>	0,62083300	53.639,97	10,73	15,00	10,00	12,00
<b>3 - POVOADO SOBRADINHO (13 LIGAÇÕES) ==&gt; POPULAÇÃO inicial/final (Hab) = 65/93...</b>	0,19375000	16.740,00	3,35	15,00	10,00	12,00
<b>4 - POVOADO VEREDA (28 LIGAÇÕES) ==&gt; POPULAÇÃO inicial/final (Hab) = 140/199...</b>	0,41458300	35.819,97	7,16	15,00	10,00	12,00
<b>TOTAL</b>			<b>26,10</b>	<b>60,00</b>		

  
 Marco Antonio Maranhão  
 Engenheiro Civil  
 CREA/MA/2942



## **Prefeitura Municipal de Buriti**

Praça Felinto Farias S/N - Buriti/MA - CEP: 65515-000. Fone: (98) 3482-1170  
CNPJ: 06.117.071/0001-55

Os sistemas de reservação serão constituídos por reservatórios elevados em torre de concreto armado, com pilares de 12 metros de altura e com uma caixa d'água com capacidade para 15 mil litros, conforme projeto.

### **4.7 - REDE DE DISTRIBUIÇÃO**

Foram projetadas redes de distribuição para cada um dos povoados, partindo dos seus respectivos reservatórios e dimensionadas de acordo com as Normas da ABNT (NBR 12218 – Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público).

O material a ser utilizado na implantação destas redes será o tubo em PVC PBA CL 12 com diâmetros variando de DN 50, 75 e 100mm e em DEFOFO com diâmetros variando de DN 150 a 200mm. O projeto da rede de distribuição foi elaborado para ser implantado em uma única etapa construtiva para os povoados.

No quadro abaixo apresentamos a extensão de rede a ser implantada nos povoados, de acordo com seu diâmetro e material.

  
Marco Antônio Maranhão  
Engenheiro Civil  
CREA/DF 2475  
CREA/MA 2942



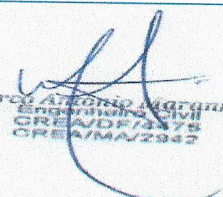
**Prefeitura Municipal de Buriti**  
Praça Felinto Farias S/N - Buriti/MA - CEP: 65515-000. Fone: (98) 3482-1170  
CNPJ: 06.117.071/0001-55

### QUADRO 4.7.1/1 - EXTENSÃO DE REDE POR DIÂMETRO

QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DA REDE							
LOCALIDADE(S) DO MUNICÍPIO DE <b>BURITI (MA)</b>	COMPRIMENTO DE REDE EM INÍCIO DE PLANO AGO 2017						
	PVC - PBA - CL 12			DEFOFO			TOTAL (m)
	DN50 (m)	DN75 (m)	DN100 (m)	DN150 (m)	DN200 (m)	DN250 (m)	
<b>1 - POVOADO CRIOLI (19 LIGAÇÕES) ==&gt; POPULAÇÃO inicial/final (Hab) = 95/135...</b>	<b>2.126,00</b>						<b>2.126,00</b>
<b>2 - POVOADO GAMELEIRA (42 LIGAÇÕES) ==&gt; POPULAÇÃO inicial/final (Hab) = 210/298...</b>	<b>5.626,00</b>						<b>5.626,00</b>
<b>3 - POVOADO SOBRADINHO (13 LIGAÇÕES) ==&gt; POPULAÇÃO inicial/final (Hab) = 65/93...</b>	<b>545,00</b>						<b>545,00</b>
<b>4 - POVOADO VEREDA (28 LIGAÇÕES) ==&gt; POPULAÇÃO inicial/final (Hab) = 140/199...</b>	<b>2.636,00</b>						<b>2.636,00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>10.933,00</b>						<b>10.933,00</b>

#### 4.8 - LIGAÇÕES DOMICILIARES

As ligações domiciliares serão executadas com tubos de PVC JS com diâmetro 20 mm (1/2") e serão conectadas na rede de distribuição através de colar de tomada em PVC PBA CL-12 de acordo com projeto padrão em anexo.

  
 Marco Antônio Maranhão  
 Engenheiro Civil  
 CREA/DF/2475  
 CREA/MA/2342

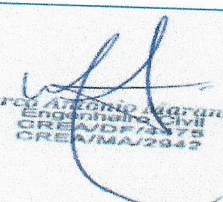


**Prefeitura Municipal de Buriti**  
Praça Felinto Farias S/N - Buriti/MA - CEP: 65515-000. Fone: (98) 3482-1170  
CNPJ: 06.117.071/0001-55

O número de ligações previstas atualmente para o funcionamento do sistema será distribuído conforme quadro abaixo. Este número foi obtido com base no levantamento planialtimétrico e semicadastral fornecido pela Prefeitura e que serviu de base para a elaboração deste projeto.

### QUADRO 4.8/1 LIGAÇÃO DOMICILIAR

QUADRO DO NÚMERO DE LIGAÇÕES	
LOCALIDADE(S) DO MUNICÍPIO DE <b>BURITI (MA)</b>	NÚMERO DE CASAS (INÍCIO DE PLANO) AGO 2017 (unid)
<b>1 - POVOADO CRIOLI (19 LIGAÇÕES) ==&gt;&gt;&gt; POPULAÇÃO inicial/final (Hab) = 95/135...</b>	<b>19</b>
<b>2 - POVOADO GAMELEIRA (42 LIGAÇÕES) ==&gt;&gt;&gt; POPULAÇÃO inicial/final (Hab) = 210/298...</b>	<b>42</b>
<b>3 - POVOADO SOBRADINHO (13 LIGAÇÕES) ==&gt;&gt;&gt; POPULAÇÃO inicial/final (Hab) = 65/93...</b>	<b>13</b>
<b>4 - POVOADO VEREDA (28 LIGAÇÕES) ==&gt;&gt;&gt; POPULAÇÃO inicial/final (Hab) = 140/199...</b>	<b>28</b>
<b>TOTAL</b>	<b>102</b>

  
Marcio Antônio Maranhão  
Engenheiro Civil  
CREA/DF 22475  
CREA/MA/2942





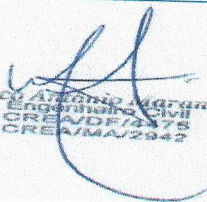
**Prefeitura Municipal de Buriti**

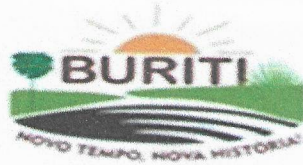
Praça Felinto Farias S/N - Buriti/MA - CEP: 65515-000. Fone: (98) 3482-1170  
CNPJ: 06.117.071/0001-55

---

**- MEMORIAL DE CÁLCULO -**  
**Capítulo II**

---

  
Marco Antônio Maranhão  
Engenheiro Civil  
CREA/DF/2475  
CREA/MA/2942



**Prefeitura Municipal de Buriti**  
Praça Felinto Farias S/N - Buriti/MA - CEP: 65515-000. Fone: (98) 3482-1170  
CNPJ: 06.117.071/0001-55

## 1. POPULAÇÃO DE PROJETO

### 1.1 Cálculo da População

- Ano de implantação do sistema: 2017;
- Ano de alcance do projeto: 2037;
- Taxa de crescimento populacional (dados do IBGE-2000): - 0,12% aa.

Então: 
$$P_{i+1} = P_i \cdot (1 + C_{i,i+1})^{t_{i+1} - t_i}$$

$$P_{2031} = P_i (1 + C_{i,i+1})^{2031-2011}$$

### QUADRO 1.1/1 POPULAÇÃO DE PROJETO

---

  
Marco Antônio Maranhão  
Engenheiro Civil  
CREA/DF/4375  
CREA/MA/2942



**Prefeitura Municipal de Buriti**  
Praça Felinto Farias S/N - Buriti/MA - CEP: 65515-000. Fone: (98) 3482-1170  
CNPJ: 06.117.071/0001-55

QUADRO DO ESTUDO DA POPULAÇÃO							
LOCALIDADE(S) DO MUNICÍPIO DE <b>BURITI (MA)</b>	NÚMERO DE CASAS (INÍCIO DO PLANO) AGO 2017 (unid)	TAXA DE OCUPAÇÃO POR UNID HABITACIONAL (hab/unid)	TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL		ALCANÇADO DO PROJETO (anos)	POPULAÇÃO	
			IBGE 2000-2010 (%/ano)	ADOTADA P/ AGO 2017 (%/ano)		INÍCIO DE PLANO AGO 2017 (hab)	FINAL DE PLANO JUL 2037 (hab)
			A	B		C	D
<b>1 - POVOADO CRIOLI (19 LIGAÇÕES) ==&gt; POPULAÇÃO inicial/final (Hab) = 95/135...</b>	<b>19</b>	<b>5</b>	<b>1,14%</b>	<b>1,74%</b>	<b>20</b>	<b>95</b>	<b>135</b>
<b>2 - POVOADO GAMELEIRA (42 LIGAÇÕES) ==&gt; POPULAÇÃO inicial/final (Hab) = 210/298...</b>	<b>42</b>	<b>5</b>	<b>1,14%</b>	<b>1,74%</b>	<b>20</b>	<b>210</b>	<b>298</b>
<b>3 - POVOADO SOBRADINHO (13 LIGAÇÕES) ==&gt; POPULAÇÃO inicial/final (Hab) = 65/93...</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	<b>1,14%</b>	<b>1,74%</b>	<b>20</b>	<b>65</b>	<b>93</b>
<b>4 - POVOADO VEREDA (28 LIGAÇÕES) ==&gt; POPULAÇÃO inicial/final (Hab) = 140/199...</b>	<b>28</b>	<b>5</b>	<b>1,14%</b>	<b>1,74%</b>	<b>20</b>	<b>140</b>	<b>199</b>
<b>TOTAL</b>	<b>102</b>					<b>510</b>	<b>725</b>

## 2. CÁLCULO DO CONSUMO DE ÁGUA

### 2.1. Parâmetros Utilizados

- Per capita = 150 L/hab.dia;
- Coeficiente do dia de maior consumo:  $K_1 = 1,2$ ;
- Coeficiente da hora de maior consumo:  $K_2 = 1,5$ ;



## Prefeitura Municipal de Buriti

Praça Felinto Farias S/N - Buriti/MA - CEP: 65515-000. Fone: (98) 3482-1170  
CNPJ: 06.117.071/0001-55

### 2.2. Cálculo do Consumo de Água.

➤ Para cada localidade (final de plano)

Vazão Média Diária = População-Final x 150 = xxxxx l/s;

Vazão Máxima Diária = População-final x 150 x 1,20 = yyyyy l/s;

Vazão Máxima Horária = População-final x 150 x 1,20 x 1,50 = zzzzz l/dia = sssss l/s;

### 3. CAPTAÇÃO

➤ 3.1 PARA CADA LOCALIDADE

#### Dimensionamento dos Poços Tubulares

##### 3.1.1 – Vazão de Bombeamento

$Q_{\max.d} = \text{XXXX m}^3/\text{h}$  para 24 horas/dia

Como o período de bombeamento máximo = 12 horas/dia, então:

$$Q_B = \frac{\text{xxxxx} \cdot 24}{12} = \text{yyyyy m}^3/\text{h} = \text{zzzzz l/s}$$

### 4 - RESERVAÇÃO

O volume de reservação de final de plano foi dimensionado considerando 1/5 do consumo máximo diário, com 12 metros de altura de torre, conforme discrimina o quadro 4.0/1.

  
Marcio Antônio Maranhão  
Engenheiro Civil  
CREA/DF 74475  
CREA/MA/2342



**Prefeitura Municipal de Buriti**  
Praça Felinto Farias S/N - Buriti/MA - CEP: 65515-000. Fone: (98) 3482-1170  
CNPJ: 06.117.071/0001-55

**QUADRO 4.0/1**

QUADRO DO VOLUME DE RESERVAÇÃO						
LOCALIDADE(S) DO MUNICÍPIO DE <b>BURITI (MA)</b>	EM FINAL DE PLANO JUL 2037					
	CONSUMO		VOLUME DE RESERVAÇÃO		ALTURA DA TORRE/PILAR	
	MÁX DIÁRIO (L/s)	MÁX DIÁRIO (L)	CALCULADO (m3)	ADOTADO (m3)	CALCULADO (m)	ADOTADO (m)
	A	B=A.86400	C=B/5/1000	D	E	F
1 - POVOADO CRIOLI (19 LIGAÇÕES) ==> POPULAÇÃO inicial/final (Hab) = 95/135...	0,28125000	24.300,00	4,86	15,00	10,00	12,00
2 - POVOADO GAMELEIRA (42 LIGAÇÕES) ==> POPULAÇÃO inicial/final (Hab) = 210/298...	0,62083300	53.639,97	10,73	15,00	10,00	12,00
3 - POVOADO SOBRADINHO (13 LIGAÇÕES) ==> POPULAÇÃO inicial/final (Hab) = 65/93...	0,19375000	16.740,00	3,35	15,00	10,00	12,00
4 - POVOADO VEREDA (28 LIGAÇÕES) ==> POPULAÇÃO inicial/final (Hab) = 140/199...	0,41458300	35.819,97	7,16	15,00	10,00	12,00
<b>TOTAL</b>			26,10	60,00		

  
 Marco Antônio Maranhão  
 Engenheiro Civil  
 CREA/DF/2875  
 CREA/MA/2842



**Prefeitura Municipal de Buriti**  
Praça Felinto Farias S/N - Buriti/MA - CEP: 65515-000. Fone: (98) 3482-1170  
CNPJ: 06.117.071/0001-55

## 5 - REDE DE DISTRIBUIÇÃO

### 5.1 - Métodos e Normas Utilizadas

O cálculo da rede de distribuição dos foi elaborado seguindo as diretrizes fornecidas pela NBR 12218 – Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público.

### 5.2 - Coeficiente de Vazão Linear ( $Q_{linear}$ )

Para o cálculo do coeficiente de vazão linear ( $Q_{linear}$ ), utilizou-se a vazão máxima horária e a extensão de rede com distribuição em marcha, obtendo-se os resultados apresentados no quadro 5.2/1.

$$Q_{linear} = \frac{Q_{máxhorária} (l/s)}{L(m)}$$

Sendo:

$Q_{linear}$  = coeficiente de vazão linear (l/s.m)

$Q_{máxhorária}$  = vazão máxima horária (l/s)

  
Marco Antônio Maranhão  
Engenheiro Civil  
CREA/DF/2475  
CREA/MA/2942



**Prefeitura Municipal de Buriti**  
Praça Felinto Farias S/N - Buriti/MA - CEP: 65515-000. Fone: (98) 3482-1170  
CNPJ: 06.117.071/0001-55

**QUADRO 5.2/1**

<b>QUADRO DO COEFICIENTE DE VAZÃO LINEAR</b>			
<b>LOCALIDADE(S) DO MUNICÍPIO DE BURITI (MA)</b>	<b>EM FINAL DE PLANO JUL 2037</b>		
	<b>VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA</b>	<b>EXTENSÃO DE REDE COM DISTRIBUIÇÃO EM MARCHA</b>	<b>COEFICIENTE DE VAZÃO LINEAR</b>
	(L/s)	(m)	(L/s.m)
	A	B	C=A/B
<b>1 - POVOADO CRIOLI (19 LIGAÇÕES) ==&gt; POPULAÇÃO inicial/final (Hab) = 95/135...</b>	<b>0,42187500</b>	<b>2.126,00</b>	<b>0,00019844</b>
<b>2 - POVOADO GAMELEIRA (42 LIGAÇÕES) ==&gt; POPULAÇÃO inicial/final (Hab) = 210/298...</b>	<b>0,93125000</b>	<b>5.626,00</b>	<b>0,00016553</b>
<b>3 - POVOADO SOBRADINHO (13 LIGAÇÕES) ==&gt; POPULAÇÃO inicial/final (Hab) = 65/93...</b>	<b>0,29062500</b>	<b>545,00</b>	<b>0,00053326</b>
<b>4 - POVOADO VEREDA (28 LIGAÇÕES) ==&gt; POPULAÇÃO inicial/final (Hab) = 140/199...</b>	<b>0,62187500</b>	<b>2.636,00</b>	<b>0,00023592</b>
<b>TOTAL</b>		<b>10.933,00</b>	

*Marcos Antônio Maranhão*  
Engenheiro Civil  
CREA/DF 3475  
CREA/MA 2342



**Prefeitura Municipal de Buriti**  
Praça Felinto Farias S/N - Buriti/MA - CEP: 65515-000. Fone: (98) 3482-1170  
**CNPJ: 06.117.071/0001-55**

---

**- ESPECIFICAÇÕES -**  
**Capítulo III**

---

  
Marco Antônio Maranhão  
Engenheiro Civil  
CREA/DF/MTS  
CREA/MA/2842





**Prefeitura Municipal de Buriti**  
Praça Felinto Farias S/N - Buriti/MA - CEP: 65515-000. Fone: (98) 3482-1170  
CNPJ: 06.117.071/0001-55

## **ESPECIFICAÇÕES**

### **1 - POÇO TUBULAR**

#### *1.1- Disposições Gerais*

As normas NBR-12212-Projeto de poço para captação de água subterrânea e NBR-12244-Construção de poço para captação de água subterrânea estabelecem critérios a serem adotados no projeto e construção de poço para captação de água subterrânea (denominado nesta especificação de poço tubular).

O poço tubular deverá ser construído por empresa habilitada, sob responsabilidade técnica de geólogo ou engenheiro de minas, devidamente credenciado no CREA, em conformidade com o que dispõe a Decisão Normativa Nº 059, de 09 de maio de 1997, do CONFEA – Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.

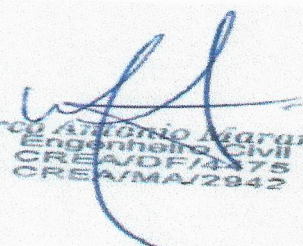
A empresa deverá fornecer proposta técnica – financeira acompanhada de cronograma físico e financeiro, para todas as fases da obra, tais como:

- transporte, preparo do canteiro de obra e instalação de equipamentos e materiais;
- perfuração do furo piloto e alargamento para o diâmetro do projeto;
- colocação do revestimento (tubos e filtros) e pré-filtro;
- limpeza e desenvolvimento;
- teste de produção;

Nenhuma dessas fases poderá ser efetivada sem a presença ou o conhecimento prévio da fiscalização.

Na fase de habilitação do processo licitatório a empresa deverá apresentar:

- Declaração expressa de que o licitante dispõe dos equipamentos, das unidades de apoio, do pessoal técnico em disponibilidade para a completa e satisfatória execução da obra, responsabilizando-se pela veracidade das informações prestadas.

  
Marco Antônio Maranhão  
Engenheiro Civil  
CREA/DF/22175  
CREA/MA/2942



### **Prefeitura Municipal de Buriti**

Praça Felinto Farias S/N - Buriti/MA - CEP: 65515-000. Fone: (98) 3482-1170  
CNPJ: 06.117.071/0001-55

- Apresentação, por parte da empresa executora, do Relatório Técnico Conclusivo, documento sem o qual a obra não poderá ser recebida, conforme modelos, anexos.
- Prazo de Execução: o prazo para completa execução do poço tubular será o contido na proposta, respeitando o tempo máximo proposto no orçamento do poço e deverá ser contado a partir do recebimento da Ordem de Serviço.

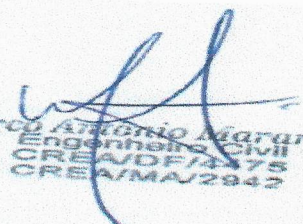
#### *1.2 - Equipamentos*

A empresa habilitada deverá dispor de:

- Sonda rotativa, para circulação direta, com capacidade de perfuração superior, no mínimo, a 1,5 vezes a profundidade prevista no projeto do poço;
- Bomba de lama tipo pistão ou centrífuga capaz de permitir o bom desempenho da perfuração até a profundidade final prevista;
- Compressor de ar acoplado a motor elétrico ou diesel com capacidade mínima de 424,8 m<sup>3</sup>/h de ar efetivo e pressão de trabalho de 12,3 kg/cm<sup>2</sup>, com tanque de armazenamento de ar com volume de, no mínimo, 150L.
- Conjunto moto-bomba submersível acionada por energia fornecida pela CEMAR ou de grupo gerador, com vazão e altura manométrica iguais ou superiores as de projeto;
- Medidor de nível com fio numerado em intervalo de 1,00 em 1,00m;
- Kit de controle de fluido de perfuração composto de balança de lama, funil viscosímetro de Marsh, medidor de pH e medidor de teor de areia;
- Carro pipa com capacidade de 6.000L;
- Equipamentos outros e acessórios em quantidade suficiente para assegurar a execução dos serviços, sem paralisação ou atraso decorrente de sua falta.

#### *1.3 - Material de Revestimento*

Os materiais de revestimento (tubos e filtros) deverão ser em PVC Standard e modelo DN 154 Reforçado (6").

  
Marco Antônio Maranhão  
Engenheiro Civil  
CREA/DF/2475  
CREA/MA/2942



### **Prefeitura Municipal de Buriti**

Praça Felinto Farias S/N - Buriti/MA - CEP: 65515-000. Fone: (98) 3482-1170  
CNPJ: 06.117.071/0001-55

A abertura das ranhuras dos filtros será definida através das curvas granulométricas das amostras selecionadas durante a perfuração, estando inicialmente previsto em 0,75mm.

O revestimento do poço tubular obedece às seguintes normas:

NBR - 13.604-Filtros e tubos de revestimento para poços tubulares profundos, dentre outras;

#### 1.3.1 - Execução

##### *Mobilização e Desmobilização*

A mobilização consiste no transporte dos equipamentos (perfuratriz, compressor, carro-pipa, conjunto moto-bomba, etc), acessórios (hastes, comandos, brocas, tubulações e utensílios) e materiais (tubos, filtros, cimento bentonita ou polysafe, etc) para o canteiro do poço.

A desmobilização consiste no retorno dos equipamentos, ferramental e acessórios à sede da empresa.

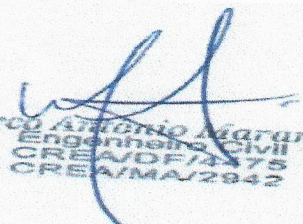
##### *Serviços Preliminares*

Os serviços preliminares referem-se a limpeza do terreno, instalação do barraco, escavação dos tanques de sucção, sedimentação, canaletas e fossa negra.

O canteiro de serviço deve ser projetado e executado levando-se em conta a proporção e característica do poço tubular a ser perfurado, cuja locação será feita pelo fiscal, em área livre e desimpedida.

O local da perfuração deverá ser preparado para instalação da perfuratriz, ferramentas, acessórios, materiais, unidades de apoio, bem como para construção dos tanques de sucção, sedimentação e canaletas de escoamento do fluido de perfuração, fossa negra e manobras operacionais.

A disposição dos equipamentos, ferramentas, acessórios e materiais deverão obedecer a critérios de organização e praticidade, de modo a não prejudicar nenhuma das fases da construção do poço tubular.

  
Marco Antônio Maranhão  
Engenheiro Civil  
CREA/DF/2275  
CREA/MA/2942



### **Prefeitura Municipal de Buriti**

Praça Felinto Farias S/N - Buriti/MA - CEP: 65515-000. Fone: (98) 3482-1170  
CNPJ: 06.117.071/0001-55

As escavações dos tanques, canaletas e fossa negra deverão ser executadas, de acordo com as recomendações a seguir:

tanque de sedimentação: volume correspondente a 50% do volume de material a ser retirado na perfuração do poço tubular (6,01m<sup>3</sup>);

tanque de sucção: volume correspondente a 50% do volume do tanque de sedimentação (3,00m<sup>3</sup>);

canaleta: volume correspondente às dimensões 10,00 x 0,20 x 0,15m (comprimento, largura e altura).

Após a conclusão da obra a empresa deverá retirar do local, às suas expensas, toda e qualquer sucata e detritos provenientes da construção do poço tubular, deixando a área completamente limpa, recompondo-a a sua condição original, de forma a restabelecer o bom aspecto local.

#### 1.3.2 - Profundidade

A profundidade prevista para os poços é de 150. Estas profundidades só poderão ser alteradas com prévia autorização da fiscalização.

#### 1.3.3 - Perfuração

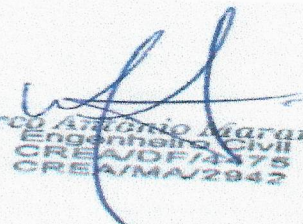
A perfuração deverá ser efetuada no(s) diâmetro(s) e profundidade(s) estabelecida(s) no projeto do poço. Qualquer alteração no diâmetro e/ou na correspondente profundidade só poderá ser efetivada mediante autorização da fiscalização.

Na elaboração do projeto do poço tubular admitir que, para evitar a formação de “pontes de cascalho” (embuchamento) na descida do pré-filtro e aumentar a eficiência deste na retenção de material fino, o diâmetro de perfuração deverá ser calculado pela fórmula:

Diâmetro de perfuração (“) = 14.

A perfuração poderá ser inicialmente executada através de um furo piloto com posterior alargamento para o diâmetro do projeto.

O furo piloto deverá ter 10”.

  
Marco Antônio Maranhão  
Engenheiro Civil  
CREA/DF/4475  
CREA/MA/2942



### **Prefeitura Municipal de Buriti**

Praça Felinto Farias S/N - Buriti/MA - CEP: 65515-000. Fone: (98) 3482-1170  
CNPJ: 06.117.071/0001-55

A limpeza dos tanques e canaletas deverão ser constantes para evitar, o retorno do material perfurado para dentro do furo, através da bomba de lama, a fim de não mascarar as amostras de calha.

#### *1.3.4 - Registro Diário*

As seguintes informações deverão estar registradas, diariamente, no livro de obra existente no local de obra:

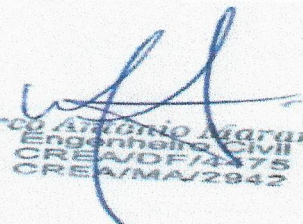
- Diâmetro da perfuração;
- Metragem perfurada e profundidade do poço no fim da jornada de trabalho;
- Litologia atravessada e avanço de perfuração;
- Brocas utilizadas;
- Material do fluido utilizado e registro de densidade, viscosidade, filtrado, pH e teor de areia.

#### *1.3.5 - Amostragem*

Deverá ser coletada amostra do material perfurado na canaleta de escoamento da lama, próximo ao furo, em intervalo de 1,00 em 1,00m. As amostras deverão ser secadas, desagregadas e dispostas em ordem crescente de perfuração em caixas numeradas com os respectivos intervalos de profundidade.

#### *1.3.6 - Perfil Litológico*

Após a constatação da profundidade final da perfuração e, com base nas informações registradas, será elaborado o perfil construtivo do poço, pelo geólogo ou engenheiro de minas da firma perfuradora, definindo as zonas aquíferas e os intervalos produtores de água. Os relatórios técnicos finais dos poços deverão obedecer aos padrões da concessionária e seus modelos são apresentados no capítulo anexos.

  
Marco Antônio Maranhão  
Engenheiro Civil  
CREA/DF/2475  
CREA/MA/2842



### **Prefeitura Municipal de Buriti**

Praça Felinto Farias S/N - Buriti/MA - CEP: 65515-000. Fone: (98) 3482-1170  
CNPJ: 06.117.071/0001-55

#### *1.3.7 - Instalação de Revestimento*

Ao longo do revestimento deverão ser acoplados guias centralizadores espaçados de 20,00 em 20,00m, com diâmetro externo inferior em 2" do diâmetro de perfuração. A instalação deverá obedecer a cuidados especiais, de modo a evitar deformações ou rupturas do revestimento, que possa comprometer ou dificultar a instalação do conjunto moto-bomba submersível. Obturar a extremidade inferior do revestimento com peça apropriada.

#### *1.3.8 - Instalação de Pré-Filtro*

A colocação do pré-filtro deverá ser feita paulatinamente, de modo a formar um anel cilíndrico contínuo entre a parede do furo e o revestimento. O pré-filtro será instalado por gravidade, com o fluido preparado adequadamente e circulando em velocidade baixa, até que o pré-filtro atinja a profundidade de 12,00m. O adicionamento de pré-filtro deverá ser assegurado durante o desenvolvimento do poço.

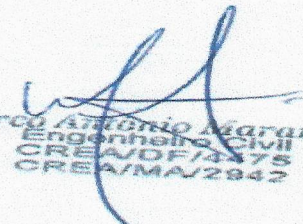
#### *1.3.9 - Vedação de Aquífero*

O processo de cimentação de qualquer espaço anelar deverá ser feito numa única operação contínua. O material utilizado na cimentação em situações normais deverá ser constituído de calda de cimento. Nenhum serviço poderá ser efetuado no poço durante as 48 h que se seguirem à cimentação.

#### *1.3.10 - Proteção Sanitária*

Deverão ser introduzidas no espaço anelar, duas colunas de tubo PVC DN 50, diametralmente opostas, cada coluna com 12,00m de comprimento, completando o pré-filtro até 10,00m de profundidade e preencher o espaço restante com argamassa de cimento-areia, traço 1:3.

Deverá ser construída laje de proteção na boca do poço, envolvendo o revestimento. Essa laje deverá ter declividade do centro para a periferia, com espessura mínima de 0,15m e área não inferior a 1,00m<sup>2</sup>. O revestimento deverá ficar saliente 0,50m acima da laje.

  
Marco Antônio Maranhão  
Engenheiro Civil  
CREA/DF/3475  
CREA/MA/2842