



## 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.

Marco Antonio Maranhão  
Eng. Civil CREA DF/4475  
Visto MA - 2942

PREFEITURA MUNICIPAL BURITI  
COMISSÃO DE LICITAÇÃO CPL  
Nº. 12003/2019  
PAG. \_\_\_\_\_  
ASS. \_\_\_\_\_



## A HABITAÇÃO

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

<i>Acesso a Bens de Consumo, 1991 e 2000</i>			
	1991	2000	
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>			
	1991	2000	
% 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			

Marco Antonio Maranhão  
Eng. Civil CREA/DF/4475  
Visto MA-2942

PREFEITURA MUNICIPAL BURITI  
COMISSÃO DE LICITAÇÃO CPL  
Nº. 12003/2019  
PAG. 11  
ASS. [assinatura]



## 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

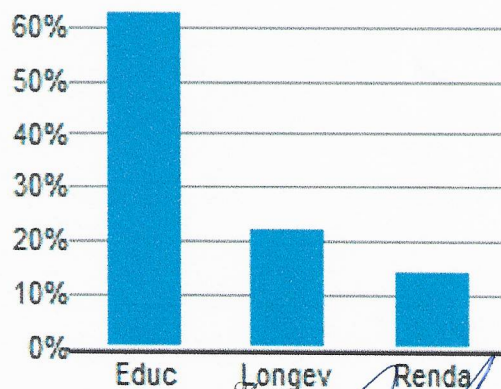
No período 1991-2000, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) de BURITI cresceu 30,52%, passando de 0,426 em 1991 para 0,556 em 2000.

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 - 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 Antonio Maranhão  
Eng. Civil CREA DF/4475  
Visto MA - 2942

PREFEITURA MUNICIPAL BURITI  
COMISSÃO DE LICITAÇÃO CPL  
Nº: 12003/2019  
PAG.  
ASS.



### 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 Antonio Maranhão*  
Eng. Civil CREA DF/4475  
Visto MA - 2942

PREFEITURA MUNICIPAL BURITI  
COMISSÃO DE LICITAÇÃO CPL  
Nº. 12003/2019  
PAG. \_\_\_\_\_  
ASS. \_\_\_\_\_



#### 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:

Marco Antonio Maranhão

Eng. Civil CREA DF/4475

Visto/MX - 2942

PREFEITURA MUNICIPAL BURITI  
COMISSÃO DE LICITAÇÃO CPL  
Nº. T 0003/2019  
PAG. \_\_\_\_\_  
ASS. \_\_\_\_\_



**QUADRO 4.1/1 POPULAÇÃO DE PROJETO**

QUADRO DO ESTUDO DA POPULAÇÃO							
LOCALIDADE(S) DO MUNICÍPIO DE <b>BURITI (MA)</b>	NÚMERO DE CASAS (INÍCIO DO PLANO) <b>AGO 2017</b> (unid)	TAXA DE OCUPAÇÃO POR UNID HABITACIONAL (hab/unid)	TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL		AL-CAN-CE DO PRO-JETO (anos)	POPULAÇÃO	
			IBGE 2000-2010 (%/ano)	ADOTA-DA P/ <b>AGO 2017</b> (%/ano)		INÍCIO DE PLANO	FINAL DE PLANO
						<b>AGO 2017</b> (hab)	<b>JUL 2037</b> (hab)
A	B	C	D	E	F=AxB	G=(1+D) <sup>E</sup> xF	
<b>(1) POV. CHIQUEIRO DO NOCA (21 ligações)</b>	<b>21</b>	<b>5</b>	<b>1,14%</b>	<b>1,74%</b>	<b>20</b>	<b>105</b>	<b>149</b>
<b>(2) POV. OLHO D'ÁGUA DOS FARAIS (32 ligações)</b>	<b>32</b>	<b>5</b>	<b>1,14%</b>	<b>1,74%</b>	<b>20</b>	<b>160</b>	<b>227</b>
<b>(3) POV. PE PITOMBEIRA (91 ligações)</b>	<b>91</b>	<b>5</b>	<b>1,14%</b>	<b>1,74%</b>	<b>20</b>	<b>455</b>	<b>643</b>
<b>(4) POV. FLEXEIRA (22 ligações)</b>	<b>22</b>	<b>5</b>	<b>1,14%</b>	<b>1,74%</b>	<b>20</b>	<b>110</b>	<b>156</b>
<b>TOTAL</b>	<b>166</b>					<b>830</b>	<b>1.175</b>

Marco Antonio Maranhão  
Eng. Civil CREA DF/4475

Visto MA - 2942

PREFEITURA MUNICIPAL BURITI  
COMISSÃO DE LICITAÇÃO CPL  
Nº TR 003/2019  
PAG. 4  
ASS. [assinatura]



## 4.2 - VAZÕES DE DIMENSIONAMENTO

### 4.2.1. Parâmetros Básicos de Projeto

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

- 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...

**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)			POPULAÇÃO 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
(1) POV. CHIQUEIRO DO NOCA (21 ligações)	150	1,20	1,50	<b>149</b>	0,25868100	0,31041700	0,46562600
(2) POV. OLHO D'ÁGUA DOS FARAIS (32 ligações)	150	1,20	1,50	<b>227</b>	0,39409700	0,47291600	0,70937400
(3) POV. PE PITOMBEIRA (91 ligações)	150	1,20	1,50	<b>643</b>	1,11631900	1,33958300	2,00937500
(4) POV. FLEXEIRA (22 ligações)	150	1,20	1,50	<b>156</b>	0,27083300	0,32500000	0,48750000
<b>TOTAL</b>				<b>1.175</b>			

Marco Antônio Maranhão  
Eng. Civil CREA 2774475  
Visto/MA - 2842

PREFEITURA MUNICIPAL BURITI  
COMISSÃO DE LICITAÇÃO CPL  
Nº: 1.000.31/2019  
PAG. 11  
ASS. 11



#### 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:

$$D = 1 \times \sqrt{Q}$$

Marco Antonio Magalhães  
Eng. Civil ORZA DF14475  
Visto MA - 2942  
PREFEITURA MUNICIPAL BURITI  
COMISSÃO DE LICITAÇÃO CPL  
Nº: 17003/1019  
PAG. \_\_\_\_\_  
ASS. \_\_\_\_\_





#### QUADRO 4.4/1 – ADUTORAS

QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DA REDE							
LOCALIDADE(S) DO MUNICÍPIO DE BURITI (MA)	COMPRIENTO 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) POV. CHIQUEIRO DO NOCA (21 ligações)	2.460,00						2.460,00
(2) POV. OLHO D'ÁGUA DOS FARAIS (32 ligações)	3.322,00						3.322,00
(3) POV. PE PITOMBEIRA (91 ligações)	1.600,00	420,00					2.020,00
(4) POV. FLEXEIRA (22 ligações)	2.410,49						2.410,49
<b>TOTAL</b>	<b>9.792,49</b>	<b>420,00</b>					<b>10.212,49</b>

#### 4.5 - RECALQUE

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 (m³/h)	POTÊNCIA (CV)	ALTURA MANOMÉTRICA (m)
POR LOCALIDADE	10,00	3	100,00

Marco Antonio Maranhão  
Eng. Civil CREA DF/4475  
Visto MA - 2942

PREFEITURA MUNICIPAL BURITI  
COMISSÃO DE LICITAÇÃO CPL  
Nº. 17003/2019  
PAG. ASS.



#### 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) POV. CHIQUEIRO DO NOCA (21 ligações)</b>	<b>0,31041700</b>	<b>26.820,03</b>	<b>5,36</b>	<b>15,00</b>	<b>10,00</b>	<b>12,00</b>
<b>(2) POV. OLHO D'ÁGUA DOS FARAIS (32 ligações)</b>	<b>0,47291600</b>	<b>40.859,94</b>	<b>8,17</b>	<b>15,00</b>	<b>10,00</b>	<b>12,00</b>
<b>(3) POV. PE PITOMBEIRA (91 ligações)</b>	<b>1,33958300</b>	<b>115.739,97</b>	<b>23,15</b>	<b>30,00</b>	<b>10,00</b>	<b>12,00</b>
<b>(4) POV. FLEXEIRA (22 ligações)</b>	<b>0,32500000</b>	<b>28.080,00</b>	<b>5,62</b>	<b>15,00</b>	<b>10,00</b>	<b>12,00</b>
<b>TOTAL</b>			<b>42,30</b>	<b>75,00</b>		

Marco Antonio Maranhão  
Eng. Civil CREA DE/14475  
Visto MA - 2942

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.

PREFEITURA MUNICIPAL BURITI  
COMISSÃO DE LICITAÇÃO CPL  
Nº: 1.2003/2009  
PAG.  
ASS.



#### 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.

**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) POV. CHIQUEIRO DO NOCA (21 ligações)</b>	<b>2.460,00</b>						<b>2.460,00</b>
<b>(2) POV. OLHO D'ÁGUA DOS FARAIS (32 ligações)</b>	<b>3.322,00</b>						<b>3.322,00</b>
<b>(3) POV. PE PITOMBEIRA (91 ligações)</b>	<b>1.600,00</b>	<b>420,00</b>					<b>2.020,00</b>
<b>(4) POV. FLEXEIRA (22 ligações)</b>	<b>2.410,49</b>						<b>2.410,49</b>
<b>TOTAL</b>	<b>9.792,49</b>	<b>420,00</b>					<b>10.212,49</b>

*Marco Antonio Maranhão*  
Eng. Civil CREA DF 44475  
Visto MA - 2942

PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITI  
COMISSÃO DE LICITAÇÃO GPL  
Nº 13003/2019  
PAG. \_\_\_\_\_  
ASS. \_\_\_\_\_



#### 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.

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 BURITI (MA)	NÚMERO DE CASAS (INÍCIO DE PLANO) AGO 2017 (unid)
(1) POV. CHIQUEIRO DO NOCA (21 ligações)	21
(2) POV. OLHO D'ÁGUA DOS FARAIS (32 ligações)	32
(3) POV. PE PITOMBEIRA (91 ligações)	91
(4) POV. FLEXEIRA (22 ligações)	22
<b>TOTAL</b>	<b>166</b>

*Marco Antonio Maranhão*  
Eng. Civil CREA/DF 4475  
Visto MA - 29/12

PREFEITURA MUNICIPAL BURITI  
COMISSÃO DE LICITAÇÃO CPL  
Nº. 12003/2019  
PAG. \_\_\_\_\_  
ASS. \_\_\_\_\_



---

## - MEMORIAL DE CÁLCULO - Capítulo II

*Marco Antonio Maranhão*  
Eng. Civil CREA DF/4475  
Visto MA - 2942

PREFEITURA MUNICIPAL BURITI  
COMISSÃO DE LICITAÇÃO CPL  
Nº. 1.0003/2019  
PAG. \_\_\_\_\_  
ASS. [Signature]



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

$$P_{2037} = P_i (1 + C_{i,i+1})^{2037-2017}$$

**QUADRO 1.1/1 POPULAÇÃO DE PROJETO**

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		ALCANÇAMENTO DO PROJETO (anos)	POPULAÇÃO	
			IBGE 2000-2010 (%/ano)	ADOTAÇÃO P/ AGO 2017 (%/ano)		INÍCIO DE PLANO	FINAL DE PLANO
						AGO 2017 (hab)	JUL 2037 (hab)
A	B	C	D	E	F=AxB	G=(1+D) <sup>E</sup> XF	
<b>(1) POV. CHIQUEIRO DO NOCA (21 ligações)</b>	<b>21</b>	<b>5</b>	<b>1,14%</b>	<b>1,74%</b>	<b>20</b>	<b>105</b>	<b>149</b>
<b>(2) POV. OLHO D'ÁGUA DOS FARAIS (32 ligações)</b>	<b>32</b>	<b>5</b>	<b>1,14%</b>	<b>1,74%</b>	<b>20</b>	<b>160</b>	<b>227</b>
<b>(3) POV. PE PITOMBEIRA (91 ligações)</b>	<b>91</b>	<b>5</b>	<b>1,14%</b>	<b>1,74%</b>	<b>20</b>	<b>455</b>	<b>643</b>
<b>(4) POV. FLEXEIRA (22 ligações)</b>	<b>22</b>	<b>5</b>	<b>1,14%</b>	<b>1,74%</b>	<b>20</b>	<b>110</b>	<b>156</b>
<b>TOTAL</b>	<b>166</b>					<b>830</b>	<b>1.175</b>

*Marco Antonio Maranhão*  
Eng. Civil CREA/DF/4475  
Visto MA - 2942

PREFEITURA MUNICIPAL BURITI  
COMISSÃO DE LICITAÇÃO CPL  
Nº. TR003/2019  
PAG. \_\_\_\_\_  
ASS. \_\_\_\_\_



## 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:  $K_2 = 1,5$ ;

### 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

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

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

$$Q_B = \frac{\text{xxxx} \times 24}{12} = \text{yyyy} \text{ m}^3/\text{h} = \text{zzzzz} \text{ l/s}$$

Marco Antonio Maranhão  
Eng. Civil CREA/DF/4475  
Visto MA / 2942

PREFEITURA MUNICIPAL BURITI  
COMISSÃO DE LICITAÇÃO CPL  
Nº. 1003/2019  
PAG. \_\_\_\_\_  
ASS. # \_\_\_\_\_



#### 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.

**QUADRO 4.0/1**

QUADRO DO VOLUME DE RESERVAÇÃO						
LOCALIDADE(S) DO MUNICÍPIO DE BURITI (MA)	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) POV. CHIQUEIRO DO NOCA (21 ligações)	0,31041700	26.820,03	5,36	15,00	10,00	12,00
(2) POV. OLHO D'ÁGUA DOS FARAIS (32 ligações)	0,47291600	40.859,94	8,17	15,00	10,00	12,00
(3) POV. PE PITOMBEIRA (91 ligações)	1,33958300	115.739,97	23,15	30,00	10,00	12,00
(4) POV. FLEXEIRA (22 ligações)	0,32500000	28.080,00	5,62	15,00	10,00	12,00
<b>TOTAL</b>			<b>42,30</b>	<b>75,00</b>		

Marco Antônio Maranhão  
Eng. Civil CREA DE 14475

Visto MA - 2019  
CÂMARA MUNICIPAL BURITI  
COMISSÃO DE LICITAÇÃO CPL  
N.º 1/2019  
PAG. 4  
ASS. 4





## 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 Antonio Maranhão  
Eng. Civil CREA DF/4475  
Visto MA - 2942

PREFEITURA MUNICIPAL BURITI  
COMISSÃO DE LICITAÇÃO CPL  
Nº. 7.0003/2019  
PAG. \_\_\_\_\_  
ASS. \_\_\_\_\_



**QUADRO 5.2/1**

<b>QUADRO DO COEFICIENTE DE VAZÃO LINEAR</b>			
LOCALIDADE(S) DO MUNICÍPIO DE <b>BURITI (MA)</b>	EM FINAL DE PLANO <b>JUL 2037</b>		
	VAZÃO MÁXIMA HORÁRIA  (L/s)	EXTENSÃO DE REDE COM DISTRIBUIÇÃO EM MARCHA  (m)	COEFICIENTE DE VAZÃO LINEAR  (L/s.m)
	A	B	C=A/B
<b>(1) POV. CHIQUEIRO DO NOCA (21 ligações)</b>	<b>0,46562600</b>	<b>2.460,00</b>	<b>0,00018928</b>
<b>(2) POV. OLHO D'ÁGUA DOS FARAIS (32 ligações)</b>	<b>0,70937400</b>	<b>3.322,00</b>	<b>0,00021354</b>
<b>(3) POV. PE PITOMBEIRA (91 ligações)</b>	<b>2,00937500</b>	<b>2.020,00</b>	<b>0,00099474</b>
<b>(4) POV. FLEXEIRA (22 ligações)</b>	<b>0,48750000</b>	<b>2.410,49</b>	<b>0,00020224</b>
<b>TOTAL</b>		<b>10.212,49</b>	

*Março Antonio Maranhão*  
Eng. Civil CREA/DF/4475  
Visto MA - 2942

PREFEITURA MUNICIPAL BURITI  
COMISSÃO DE LICITAÇÃO CPL  
Nº. 12003/2019  
PAG. \_\_\_\_\_  
ASS. [assinatura]



---

## - ESPECIFICAÇÕES - Capítulo III

*Marco Antonio Maranhão*  
Eng. Civil CREA DF 4475  
Visto MA - 2942

PREFEITURA MUNICIPAL BURITI  
COMISSÃO DE LICITAÇÃO CPL  
Nº. TP003/2019  
PAG. \_\_\_\_\_  
ASS. [Signature]



## 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.
- 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.

Marco Antonio Maranhão  
Eng. Civil CREA DF 14475  
Visto MA - 2942

POÇO TUBULAR BURITI  
COMISSÃO DE LICITAÇÃO CPL  
Nº: 19003/2019  
PAG. \_\_\_\_\_  
ASS. \_\_\_\_\_



### 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").

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;

Marco Antonio Maranhão  
Eng. Civil CREA/DF/4475  
Visto MA - 2942

PREFEITURA MUNICIPAL BURITI  
COMISSÃO DE LICITAÇÃO CPL  
Nº. 12003/2019  
PAG. \_\_\_\_\_  
ASS. \_\_\_\_\_



### 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.

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).

Marco Antonio Maranhão

Eng. Civil CREA DF/4475

PREFEITURA MUNICIPAL BURITI  
COMISSÃO DE LICITAÇÃO CPL  
Nº. 1003/2019  
PAG. 4  
ASS. 4



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”.

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, filtrados e teor de

areia.

Marco Antônio Maranhão  
Eng. Civil CREA/DF/4475  
Visto MA - 2942

PREFEITURA MUNICIPAL BURITI  
FUND. DE SANEAMENTO CPL  
Nº. 12003/2019  
PAG. \_\_\_\_\_  
ASS. \_\_\_\_\_



### 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.

### 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

Marco Antônio M. Granhão  
Eng. Civil CREA DF/4475  
Visto MA - 2942

PREFEITURA MUNICIPAL BURITI  
COMISSÃO DE LICITAÇÃO CPL  
N.º 19.003/2019  
PAG. \_\_\_\_\_  
ASS. \_\_\_\_\_





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 opostos, 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.

#### 1.3.11 - Limpeza e Desenvolvimento

No desenvolvimento do poço deverá ser aplicado o processo de pistoneamento, onde o êmbolo deverá ter diâmetro inferior em 1" do diâmetro do poço.

#### 1.3.12 - Teste de Produção

Na instalação do equipamento de bombeamento no poço, deverá ser colocada uma tubulação auxiliar, destinada a medir os níveis d'água, com sua extremidade inferior acima 1,00m do crivo da bomba. Na medição de vazão devem ser empregados dispositivos que assegurem uma determinação com relativa facilidade e precisão: para vazões de até 10 m<sup>3</sup>/h, deverão ser empregados recipientes de volume aferido de 200 a 220L, indeformados e em bom estado de conservação; vazões acima de 10 m<sup>3</sup>/h deverão ser determinadas por meio de sistemas contínuos de medida, tais como: vertedor, orifício calibrado, tubo venturi ou outros.

A tubulação de descarga da água deverá ser dotada de válvula de regulagem sensível e de fácil manejo, permitindo controlar e manter constante a vazão em diversos regimes de bombeamento. O lançamento da água extraída deverá ser feito a uma distância de 25,00m à jusante do poço.

Antes de dar início ao bombeamento, o operador deverá certificar-se da posição do nível da água original, efetuando, pelo menos, três medidas de nível, a cada meia hora.

Marco Antônio Maranhão  
Eng. Civil CREA 01/14475  
Visto MA-2942

PREFEITURA MUNICIPAL BURITI  
COMISSÃO DE LICITAÇÃO CPL

PAG.  
ASS.



As medidas de nível d'água no poço, durante o bombeamento, deverão ser efetuadas na seguinte frequência de tempo, a partir do início do teste.

O teste de vazão deverá ser iniciado com bombeamento à vazão máxima definida, num período mínimo de vinte e quatro horas. Uma vez terminado o teste à vazão máxima, deve-se proceder ao teste de produção.

O teste de produção deverá ser efetuado em quatro etapas de mesma duração, com vazões progressivas, em regime contínuo de bombeamento, mantendo-se a vazão constante em cada etapa. A passagem de uma etapa para outra deverá ser feita de forma instantânea, sem interrupção do bombeamento.

O plano de teste deverá prever um escalonamento de vazões de aproximadamente 40%, 60%, 80% e 100% da vazão máxima.

As medidas de vazão deverão ser efetuadas em correspondência com as de nível d'água. Não poderá haver variação de vazão superior a 10% durante o bombeamento.

### 1.3.13 - Desinfecção

A desinfecção final deverá ser feita mediante a aplicação de uma solução clorada em quantidade tal que se consiga uma concentração no poço de 50 mg/L de cloro livre. Se a solução empregada for de hipoclorito de sódio a 10%, deverá ser aplicado meio litro para cada metro cúbico de água no poço.

Deve-se introduzir parte da solução no poço através de tubos auxiliares. O restante da solução deverá ser colocado pela boca do poço de modo a desinfetar o revestimento acima do nível d'água. A solução deverá permanecer no poço por um período não inferior a duas horas.

### 1.3.14 - Análises Físico-Química e Bacteriológica da Água

A coleta de água para análise físico-química deverá ser feita em garrafa de plástico limpa com volume de 3,00 a 5,00L. Antes da coleta deve-se lavar a garrafa com água do poço e, a seguir, fazer a coleta diretamente na boca do poço.

A coleta de água para análise bacteriológica deverá ser feita em frasco apropriado e seguir as recomendações do laboratório.

O prazo entre as coletas e a entrega das amostras no laboratório não deverá exceder a 24 h.

Marco Antonio Maranhão  
Eng. Civil CREA/DF/475  
Visto MA - 2942

SECRETARIA MUNICIPAL BURITI  
COMISSÃO DE LICITAÇÃO CPL  
Nº. 19003/2019  
PAG. #  
ASS. #



### 1.3.15 - Teste de Alinhamento

A verificação do alinhamento do poço, quando exigido, deverá ser feita mediante a introdução de um gabarito de 12,00m de comprimento e diâmetro de 25,40mm menor que o diâmetro de revestimento do poço. O gabarito deverá deslizar livremente em toda a extensão da câmara de bombeamento. O custo desta operação será de inteira responsabilidade da empresa habilitada. Concluídos todos os serviços, o poço deverá ser lacrado com chapa soldada, tampa roscável ou outro dispositivo de modo a evitar possíveis obstruções ou contaminação.

## 2 - REDE DE DISTRIBUIÇÃO E ADUTORA DE ÁGUA

### Instalação de Tubulação em PVC-PBA

#### 2.1 Recebimento e Aceitação de Materiais

Os materiais precisam ser de melhor qualidade, pois os consertos ou substituições são muito onerosos.

Essa qualidade deve ser constatada na época da compra, bem como na ocasião do fornecimento, o material entregue precisa ser inspecionado para verificar se não houve nenhuma avaria. Caso seja constatada falta de material ou peças quebradas deve ser feito o relato da ocorrência no recibo de entrega do material entregue ao transportador, anotando todas as falhas ou faltas no ato da entrega do material.

#### 2.2 Transporte

No transporte, seja por caminhões, vagões ferroviários etc., a principal preocupação será evitar movimentos dos tubos com choques entre os mesmos que afetam a integridade do material. Tais cuidados estendem - se a todas as fases do transporte, inclusive manuseio e empilhamento no solo, mas com maior segurança.

#### 2.3 Manuseio

A leveza dos tubos de PVC facilita seu manuseio. Por esta razão certos métodos devem ser evitados como, por exemplo: deixá-los cair sobre pneus, areia e outros materiais que amortecem sua queda. Não devem ser usados ganchos nas extremidades dos tubos nem apoiar pontiagudos. O correto é descarregar os tubos usando cordas e rolá-los sobre tábuas ou

Marco Antonio Maranhão  
Eng. Civil CREA/DF 4475  
Visto MA - 2942

PREFEITURA MUNICIPAL BURITI  
SECRETARIA DE LICITAÇÃO CPL

Nº 1.100.3/2019

ASS: \_\_\_\_\_



equipamentos mecânicos, sendo que a movimentação deve ser coordenada sem golpes, choques e arrastamentos. Estes cuidados devem também, ser levados em conta, quando os tubos forem colocados na vala. Os tubos de pequeno diâmetro podem ser descarregados manualmente.

#### 2.4 Empilhamento

Os tubos devem ser empilhados em camadas isoladas entre si por sarrafos de madeira com calço para evitar deslizamentos e choques. Os tubos não devem ser cruzados e sim justapostos. A primeira camada se apóia também sobre os sarrafos. As pilhas não devem ultrapassar altura de 3,00m.

#### 2.5 Locação

A locação será feita de acordo com o respectivo projeto admitida, no entanto, a flexibilidade na escolha definitiva de sua posição, em face da existência de obstáculos não previstos, bem como a natureza do terreno que servirá de apoio. Quaisquer modificações serão feitas sempre de acordo com a FISCALIZAÇÃO.

#### 2.6 Localização

A localização deverá ser em trecho mais alto das ruas, entretanto devem ficar à distância de pelo menos 1,00m da canalização de esgotos existentes ou do local previsto para a mesma, e sempre em cota altimétrica superior.

As tubulações para as quais foram previstos ramais de serviços somente para um lado da rua serão localizadas no passeio, mantendo - se sempre que possível afastamento de 1,00m entre as tubulações e os alinhamentos dos prédios.

#### 2.7 Forma da Vala

A vala deve ser escavada de modo a resultar numa seção retangular sempre que possível. Acima da geratriz superior externa da tubulação, em terrenos instáveis e sujeitos a desmoronamentos, as paredes laterais podem sofrer uma inclinação compatível com a natureza do solo. As escavações mais profundas também podem ser executadas com paredes verticais de dois ou mais lances.

Marco Antonio Maranhão  
Eng. Civil CREA 27/14475  
Visto MA-2942

PREFEITURA MUNICIPAL BURITI  
COMISSÃO DE LICITAÇÃO CPL  
Nº: 19003/2019  
PAG. \_\_\_\_\_  
ASS: \_\_\_\_\_



### 2.8 Largura da Vala

A largura da vala deve ser tão reduzida quanto possível respeitando-se o limite mínimo de  $D + 58,00\text{cm}$ , onde  $D$  é o diâmetro externo do tubo em centímetros. Nunca, porém, a largura da vala deve ser inferior a  $60,00\text{cm}$ .

### 2.9 Profundidade da Vala

A profundidade da vala, no caso de assentamento sobre o passeio deverá permitir um recobrimento mínimo de  $60,00\text{cm}$ . Quando sob o leito da rua, o recobrimento mínimo deverá ser de  $80,00\text{cm}$ . O recobrimento da tubulação deve ser considerado a partir da geratriz externa, não sendo interessante ter uma vala rasa (cargas externas) bem como, valas muito profundas (mais caras, escoramento, manutenção, etc.).

### 2.10 Escavação

A escavação pode ser manualmente ou com maquinaria apropriada. Nos trechos em rocha dura podem ser utilizados explosivos ou perfuradores. O material escavado será colocado de um lado da vala de modo que, a borda de escavação e o pé do monte de terra, fiquem pelo menos, em espaço de  $58,00\text{cm}$ . Nas grandes escavações admite-se a colocação do material escavado em ambos os lados da vala. O escoramento da vala, contínuo, poderá ou não ser feito, de acordo com a natureza e condições do solo sendo obrigatório nos terrenos desmoronáveis e a partir de  $2,00\text{m}$  de profundidade em qualquer terreno, exceto rocha e mole do.

### 2.11 Base Contínua Para Assentamento de Tubos

No caso em que não seja possível o nivelamento do fundo da vala entre esta e os tubos deverão ser interpostos uma camada de terra arenosa isenta de pedras e corpos estranhos, com espessura de  $10,00\text{cm}$ . Se o fundo da vala apresentar um solo rochoso ou com rocha em decomposição, a camada arenosa interposta deverá ser de  $15,00\text{cm}$ , no mínimo o tubo deve se apoiar sobre o terreno deixando a bolsa ou a luva livre.

Marzo Antonio Maranhão  
Eng. Civil CREA/DF/4475  
Visto MA- 2942

PREFEITURA MUNICIPAL BURITI  
COMISSÃO DE LICITAÇÃO CPL  
Nº. 11003/2019  
PAG. \_\_\_\_\_  
ASS. \_\_\_\_\_



### 2.12 Base Descontínua Para Assentamento de Tubos

Este tipo de base, de aplicação esporádica (terrenos inconsistentes), requer exame próprio da resistência dos tubos aos esforços de flexão resultantes das cargas permanentes e acidentais devendo haver sempre no mínimo um apoio no caso de junta elástica e dois em caso de junta não elástica, devendo pelo menos um apoio ser colocado junto a bolsa. Deverá sempre haver verificação da colinearidade dos apoios e da possibilidade de movimentos. A superfície de assentamento deve abranger um arco de 12°.

### 2.13 Distribuição e Colocação de Tubos

Os tubos só poderão ser puxados ou rolados em cima de sarrafos ou roletes de madeira, sendo leves, podem ser facilmente carregados. Os tubos serão alinhados ao longo da vala, ao lado oposto ao da terra retirada da escavação, ou sobre esta, em plataforma devidamente preparada, quando não for possível a primeira solução. Deverão ficar livres de eventual risco de choques, resultantes principalmente, da passagem de veículos; máquinas, equipamentos e ferramentas. Antes de baixá-los à vala seu perfeito estado deve ser verificado, bem como seu interior, a fim de ser retirado todo corpo estranho. Se for necessário calçar os tubos, deve ser feito com terra e nunca com pedras.

A cada interrupção de trabalho a extremidade da tubulação deverá ser fechada com um tampão, para evitar a introdução de corpos estranhos e animais.

### 2.14 Execução de Juntas

Para uma montagem correta das juntas observam-se as seguintes instruções:

PVC-PBA:

- Limpar cuidadosamente, com estopa comum a bolsa do tubo e a ponta do outro;
- Introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa do tubo;
- Aplicar lubrificante (água de sabão ou glicerina) no anel de borracha e na ponta do tubo;
- Não usar óleos ou graxas, que podem atacar a ponta de borracha;
- Introduzir a ponta chanfrada do tubo até o fundo da bolsa;

Marco Antonio Maranhão  
Eng. CIVIL OREADE 4475  
Visto MA - 2942

PREFEITURA MUNICIPAL BURITI  
COMISSÃO DE LICITAÇÃO CPL  
Nº 18003/2019  
PAG. \_\_\_\_\_  
ASS. \_\_\_\_\_



- Fazer uma marca no tubo e depois recuar aproximadamente 1,00cm, folga necessária para dilatação e movimentação da junta.

### 2.15 Ancoragens

Todas as curvas, derivações, reduções, registros, etc., devem ser devidamente ancoradas. O dimensionamento dos blocos de ancoragem deve ser procedido levando em conta as características do solo a que deve transmitir os esforços e a grandeza desta, determinado pela pressão máxima na linha.

Os blocos podem localizar - se lateralmente ou embaixo das peças levando - se em conta que a taxa admissível na horizontal, isto é, na parede da vala deve ser considerada como a metade daquela admitida na vertical.

### 2.16 Ensaio da Linha

Antes de completar o recobrimento da tubulação, cumpre verificar se não houve falha na montagem das juntas, conexões, etc., ou se não foram instalados tubos no transporte, manuseio, etc. Para executar esta verificação, recobrem - se as partes centrais dos tubos, deixando as juntas e ligações de conexões a céu aberto e procede - se o ensaio da linha. Este deve ser realizado de preferência, sobre trechos que, para a facilidade operacional, não excedem 500m em seu comprimento, aplicando-se a tubulação, peças especiais, etc., compreendidas nestes trechos, uma pressão hidrostática máxima, não devendo descer em ponto de canalização a menos de 1,00 kg/cm<sup>2</sup>, e sem exceder a pressão que presidiu o dimensionamento das ancoragens e a pressão de ensaios dos tubos na fábrica, ou seja, a que determinou a classe dos mesmos.

### 2.17 Enchimento da Vala

O espaço compreendido entre a base de assentamento do tubo e a altura de 58cm, acima da geratriz superior do tubo deve ser preenchido com aterro isento de pedra e corpos estranhos adensadas em camadas não superiores a 10cm, o restante do aterro deve ser feito de maneira que resulte uma densidade aproximadamente igual à do solo das paredes da vala, e também isento de pedras grandes ou corpos estranhos.

Marco Antonio Maranhão  
Eng. Civil CREA DF14475  
Vista/MA - 2942

PREFEITURA MUNICIPAL BURITI  
COMISSÃO DE LICITAÇÃO CPL  
Nº. 17003/2019  
PAG.  
ASS.



### 2.18 Limpeza e Desinfecção

Antes de colocar a rede de distribuição em serviço as tubulações devem ser lavadas e desinfectadas com uma quantidade de cloro que produza uma solução de concentração mínima de 50 mg/L e deverá ser mantida em contato com as paredes internas dos tubos por no mínimo 24hs. Após este período a água deve conter no mínimo 25 mg/L de cloro ao longo da tubulação. A desinfecção deve acontecer sempre que o exame bacteriológico indicar.

Se, se pretende reduzir o tempo do contato pode-se utilizar uma solução contendo 100mg/l de cloro por um tempo de contato de 4hs ou uma solução de 200mg/l e um tempo de contato de 2hs.

## 3.0 CONSTRUÇÃO CIVIL

### 3.1 - Limpeza do Terreno

Este serviço será executado de modo a deixar completamente livre, não só toda a área do canteiro da obra, como também os caminhos necessários ao transporte de materiais.

Constará de capinação, destocamento e derrubada de árvores que possam prejudicar os trabalhos de construção, removendo-se todos os entulhos.

### 3.2 - Locação da Obra

Será executada por meio de banquetes, onde se fixará pregos na direção dos eixos de paredes ou pilares, tudo de acordo com as dimensões do projeto.

Deverão ser observados os níveis indicados nos cortes do projeto, fixando-se previamente, a R.N. geral a obedecer.

### 3.3 - Escavações

Serão executadas de modo a proporcionar o máximo de rendimento em função do volume de terra a remover e das dimensões, natureza e topografia do terreno.

Quando necessário, os locais escavados deverão ser escorados adequadamente de modo a oferecer segurança aos operários.

Marco Antônio Maranhão  
Eng. Civil CREA/DF/4475  
Visto MA - 2942

PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITI  
COMISSÃO DE LICITAÇÃO CPL  
Nº. 19003/2019  
PAG. \_\_\_\_\_  
ASS. \_\_\_\_\_





Quando for o caso, o esgotamento das cavas de fundações será feito através de bombas, salvo, quando a quantidade a esgotar for diminuta, quando então usar-se-á processo manual com baldes.

### 3.4 - Reaterro

Será executado com material arenoso isento de substâncias orgânicas, em camadas sucessivas de 0,20 m, convenientemente molhadas e aplicadas, manual ou mecanicamente.

Será adotado igual método para o reaterro das áreas remanescentes das escavações onde for necessário regularizar o terreno.

### 3.5 - Concreto Estrutural

O concreto armado utilizado na obra terá uma resistência mínima de 20 Mpa.

O concreto será confeccionado no próprio canteiro, em betoneira no traço 1:2:3 (cimento, areia e brita).

O lançamento será feito de forma manual (com baldes e carro de mão), cabendo sempre ao engenheiro residente verificar durante todo processo de concretagem a quantidade de materiais empregados na confecção do concreto (areia, cimento, brita e água), no intuito de garantir a trabalhabilidade e a resistência final do concreto aos 28 dias.

### 3.6 - Fôrma

Devem-se adaptar exatamente as dimensões das peças da estrutura projetada a serem construídas de modo a não se deformarem, sensivelmente, sob a ação das cargas e pressões internas, do concreto fresco.

As escoras quando roliças, terão diâmetro mínimo de 3", e só poderão ter uma emenda, não situada no seu terço médio.

Os escoramentos com mais de 3,00 m de altura deverão ser contraventados.

Antes do lançamento do concreto, será procedida a limpeza das formas, molhando-se as mesmas até a saturação.

Marco Antônio Maranhão  
Eng. Civil CREA 714A75  
Visto MA - 2942

PREFEITURA MUNICIPAL BURITI  
COMISSÃO DE LICITAÇÃO CPL  
Nº 1-PCP/3/2019  
PAG. ASS.



### 3.7 - Desfôrma

- O tempo de desfôrma para pilares será de 3 dias;
- Para vigas (faces laterais e fundo) 7 dias;
- Para lajes 14 dias;
- O descimbramento das lajes e vigas será feito do meio do vão para os apoios.

### 3.8 - Armaduras

As barras das armaduras devem ser dobradas rigorosamente de acordo com os detalhes do cálculo estrutural, colocadas nas formas e posições, sendo amarradas com o auxílio de arame preto n.º 18. Por ocasião da concretagem os ferros deverão está perfeitamente limpos, isentos de ferrugens, graxa, óleo ou lama.

O recobrimento das armaduras será garantido por espaçadores de plásticos (polietileno), sendo admitido o recobrimento do projeto do cálculo estrutural em 1,5 cm.

Sempre utilizar vibradores de imersão para impedir a segregação do concreto.

### 3.9 - Fundações

Nas fundações serão lançados lastro de concreto simples para embasamento de fundo de vala, no traço 1:2:2, atingindo um fck – 11 Mpa.

As fundações dos reservatórios serão fundações rasas do tipo sapata, em forma piramidal. O fck utilizado para as fundações será de 20 Mpa, a tensão máxima do solo para projeto é de 1,5 kg/cm<sup>2</sup>.

### 3.10 - Pavimentação

Serão executados lastros de impermeabilização de concreto simples com pedra preta com cimento e areia no traço de 1:3:4 espessura de 7 cm.

Piso cimentado liso: será com argamassa de cimento e areia traço 1:3 e espessura de 2,5 cm.

Calçada de proteção: será com piso cimentado liso sobre matacoado com, pedra preta.

Marco Antônio Maranhão  
Eng. Civil CREA/DF/4475  
Visto/MA - 2942

PREFEITURA MUNICIPAL BURITI  
SECRETARIA DE LICITAÇÃO CPL  
Nº. 110003/2019  
PAG. 4  
ASS. [assinatura]



### 3.11 - Alvenaria

As alvenarias de paredes para as fundações serão executadas com pedras graníticas de boa qualidade, com as dimensões para suportar as cargas a elas impostas.

As pedras serão rejuntadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:4 e a execução deverá ser cuidadosa, de modo a evitar o aparecimento de valas que possam vir a prejudicar a estrutura.

As alvenarias para o embasamento e para as paredes deverão ser executadas com tijolos maciços ou furos de boa qualidade, sonoros, bem cozidos e de arestas vivas.

As fiadas deverão ficar perfeitamente niveladas e as paredes ter prumo perfeito e os cantos em ângulos retos, sendo obedecidas rigorosamente às dimensões e os pés-direitos indicados no projeto.

Antes de serem assentados, os tijolos devem ser abundantemente molhados.

Os tijolos serão rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço mínimo 1:10 e as juntas não devem ter espessura superior a 1,5 cm.

Onde for indicado no projeto o emprego de combogós, estes devem ser de boa qualidade e assentados com argamassa de traço idêntico ao emprego no assentamento dos tijolos.

### 3.12 Revestimento de Paredes

Os revestimentos só deverão ser iniciados após a completa “pega” da argamassa das alvenarias e de embutimento das canalizações e água, esgotos e eletricidade.

Serão empregados os seguintes tipos de revestimentos, com respectivas argamassas e variantes destas:

- Chapisco - Argamassa de cimento e areia no traço 1:4
- Reboco - Argamassa de cimento e areia no traço 1:3

Todas as superfícies a revestir, serão previamente chapiscadas, jogando-se a argamassa a colher, com forma suficiente para se conseguir uma boa aderência.

Marco Antônio Maranhão  
Eng. Civil CREA DF 4475  
Visto MA - 29/2

PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITI  
COMISSÃO DE LICITAÇÃO CP  
Nº. 12003/2019  
PAG. \_\_\_\_\_  
ASS. \_\_\_\_\_