




<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE</b>		 <b>DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA</b> - Estado do Ceará Rua Três de Fevereiro, nº 54 Ano 01 - CEP: 62.150-000 Setor de Apoio - CE. Fone: (085) 9.8612.1394 - CNPJ nº 24.009.697/0001-27 E-mail: dsolucoes@arrmgulaciojornal.com
CONSTRUÇÃO INSTALAÇÃO E MELHORIAS DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE		
LOCAL:	LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS NO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE	
TABELA:	TABELA SINAPI AGOSTO/2022 DESONERADA / TABELA SEINFRA 28.1 DESONERADA	
DATA:	04 DE DEZEMBRO DE 2023	
BDI:	BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)	

## DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ADUÇÃO E RESERVAÇÃO

### MEMÓRIA DE CÁLCULO ADUTORA DE ÁGUA BRUTA E RESERVATÓRIOS

MATERIAL: Tubo PVC PBA JE 100 mm

A classe da tubulação a ser empregada no trecho da adutora será compatível com as pressões de serviço de 10 Kg/cm<sup>2</sup> escolhida em função da pressão de serviço:

CLASSE	PRESSÃO DE SERVIÇO (m.c.a)
1 Mpa	100
PN-80	80

#### 7.5. CÁLCULO DE PERDAS DE CARGA LOCALIZADAS

RECALQUE 100 mm 0,100 m

Peças	k	D	V	(K*V) <sup>2</sup> /2g
<b>Saída da bomba (vertical)</b>				<b>0,005</b>
Ampliação gradual	0,30	100	0,559	0,005
<b>Curva para horizontal</b>				<b>0,006</b>
Curva de 90o.	0,40	100	0,559	0,006
<b>Caixa de Barrilete</b>				<b>0,043</b>
Registro	0,20	100	0,559	0,003
Válvula retenção	2,50	100	0,559	0,040
<b>Trajetória da Adutora</b>				<b>0,019</b>
Curva de 90o.	0,40	100	0,559	0,006
Curva de 90o.	0,40	100	0,559	0,006
Curva de 90o.	0,40	100	0,559	0,006
Curva de 90o.	0,40	100	0,559	0,006
<b>Entrada do REL</b>				<b>0,040</b>
Curva de 90o.	0,40	100	0,559	0,006
Tê de passagem direta	1,30	100	0,559	0,021
Curva de 90o.	0,40	100	0,559	0,006
Curva de 90o.	0,40	100	0,559	0,006

Total - Hr(hlocalizada) 0,113

#### 7.6. ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL

  
Francisco Diego Araújo Sousa  
Engenheiro Civil  
CREA/CE 52.710-D



<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE</b>		
CONSTRUÇÃO INSTALAÇÃO E MELHORIAS DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE / CE		
LOCAL	LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS NO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE	DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA - Estado de Ceará, Rua Três de Novembro, nº 11 Salão 01 - CEP: 62.150-000 Santana de Acaraú - CE, Brasil (BR) 8-9672-3194 - CNPJ nº 21.669.667/0001-27 E-mail: dsolucoesemengenharia@outlook.com
TABELA	TABELA SINAPI AGOSTO/2022 DESONERADA / TABELA SEINFRA 28.1 DESONERADA	
DATA:	04 DE DEZEMBRO DE 2023	
BDI:	BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)	

## DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ADUÇÃO E RESERVAÇÃO

### MEMÓRIA DE CÁLCULO ADUTORA DE ÁGUA BRUTA E RESERVATÓRIOS

Composição da alturamanométrica total(AMT)

Hf =	27,06
hg =	13,87
hf localizada =	0,113
hf acidental =	1,35
h RAP =	9,00
h sucção =	0,00

$$AMT = Hf + hg + hf localizada + hf acidental + h Aerador + Hf Filtro + h sucção$$

AMT =	51,40 m.c.a
-------	-------------

Onde:

AMT = altura manométrica total

Hf = perdas de carga por atrito ao longo da adutora

hg = desnível geométrico do terreno (diferença de nível entre a cota da captação menor cota e a cota da elevação maior cota)

hf localizada = perdas de carga localizadas


hf acidental = perdas de carga acidental (considerado 5% das perdas de carga por atrito ao longo da adutora)

h RAP= altura do RAP

h sucção = altura da sucção

Francisco Diego Araújo Sousa  
Engenheiro Civil  
CREA CE. 52.710-D



<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE</b>		 <b>DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA</b> Estado do Ceará Rua Tereza de Noronha, nº 14 São José - CEP: 62.1509-000 Município de Aracati - CE, Brasil (BR) Fone: (85) 3363-3394 - CNPJ nº 24.606.007/0001-27 E-mail: dsolucoesemengenharia@outlook.com
CONSTRUÇÃO, INSTALAÇÃO E MELHORIAS DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE		
LOCAL:	LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS NO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE	
TABELA:	TABELA SINAPI AGOSTO/2022 DESONERADA / TABELA SEINFRA 28.1 DESONERADA	
DATA:	04 DE DEZEMBRO DE 2023	
BDI:	BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)	

**DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ADUÇÃO E RESERVAÇÃO**  
**MEMÓRIA DE CÁLCULO**  
**ADUTORA DE ÁGUA BRUTA E RESERVATÓRIOS**

**7.7. POTENCIA EXIGIDA NO EIXO DA BOMBA**

$$P = \frac{Q(l/s) \times AMT}{75 \times \eta}$$

Onde:

P = potência exigida no eixo da bomba (CV)	8,59
Q = vazão do projeto (l/s).....	7,5216
AMT = altura manométrica total (mca) .....	51,40
n = rendimento da bomba (%) .....	60,00
Fator de correção da potência no eixo da bomba =	1,20
Horas de funcionamento (bombeamento) diário.....	14

Potência no eixo bomba =	8,59 C.V.
Potência no motor =	10,31 C.V.

Potência comercial = 10,0 C.V. a 15,0 C.V.

Tipo de bomba = Submersa

  
Francisco Diego Araújo Sousa  
Engenheiro Civil  
CREA-CE 52.710-D



<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE</b>		
CONSTRUÇÃO INSTALAÇÃO E MELHORIAS DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE		
LOCAL	LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS NO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE	DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA - Estado do Ceará, Rua 11 de Fevereiro, nº24 Sala 01 - CEP. 62.1300-000 Núcleo do Amarante - CE, Fone: (85) 0 85 32 3394 - CNPJ nº 14.609.001/0001-77 E-mail: dsolucoesemengenharia@outlook.com
TABELA	TABELA SINAPI AGOSTO/2022 DESONERADA / TABELA SEINFRA 28.1 DESONERADA	
DATA:	04 DE DEZEMBRO DE 2023	
BDI:	BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)	

**DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ADUÇÃO E RESERVAÇÃO**  
**MEMÓRIA DE CÁLCULO**  
**ADUTORA DE ÁGUA BRUTA E RESERVATÓRIOS**

**8. BLOCOS DE ANCORAGEM**


Cálculo do empuxo		$E = 2(Sgh) \text{ sen}(a/2)$	
	ESPECIFICAÇÕES	UNIDADE	DADOS
E	Empuxo	kg	Calculado
h	Pressão interna máxima	m	80,62
g	Peso específico do líquido	kg/m <sup>3</sup>	1000
a	Ângulo da curva	radianos	90
D	Diâmetro da tubulação	mm	100
S	Seção da tubulação	m <sup>2</sup>	0,00785

Quadro Demonstrativo		
D	( mm )	100
S	( m <sup>2</sup> )	0,00785
g	( kg/m <sup>3</sup> )	1.000
h	( m )	81
a	( Graus )	90,00
a	( Radianos )	1,571
E	( kg )	895,504

Cálculo do Bloco de Ancoragem			
Cálculo da área mínima de contato e volume do bloco de ancoragem	D	mm	100
	a	Graus	90
	E	kg	895,504
	A	m <sup>2</sup>	447,752
	Volume do bloco	m <sup>3</sup>	0,373
	Quantidade de blocos	Un	4,00





<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE</b>		 <b>IDS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA</b> Estado do Ceará Rua 1115 de Novembro, nº54 Sala 01 - CEP: 62.1500-000 Bairro de Acauá - CE Fone: (85) 9 3032-3364 - CNPJ nº 14.609.007/0001-27 E-mail: ds@solucoesemengenharia.com.br
<b>CONSTRUÇÃO INSTALAÇÃO E MELHORIAS DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE</b>		
<b>LOCAL:</b>	LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS NO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE	
<b>TABELA:</b>	TABELA SINAPI AGOSTO/2022 DESONERADA / TABELA SEINFRA 20.1 DESONERADA	
<b>DATA:</b>	04 DE DEZEMBRO DE 2023	
<b>BDI:</b>	BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)	


**DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ADUÇÃO E RESERVAÇÃO**  
**MEMÓRIA DE CÁLCULO**  
**ADUTORA DE ÁGUA BRUTA E RESERVATÓRIOS**

	<b>Volume Total</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	1,493
--	---------------------	----------------------	-------

<b>Valores de <math>s_{adm}</math> para diversos tipos de solo</b>	
<b>Taxa admissível no solo na vertical</b>	<b>S ADM kg / cm<sup>2</sup></b>
Rocha	20
Rocha alterada, mantendo ainda a estrutura original	10
Rocha alterada, necessitando quando muito de picareta para escavação	3
Pedregulho ou areia grossa compactada	4
Argila rígida	4
Argila média	2
Areia grossa de compactidade média	2
Areia fina compacta	2
Areia fofa ou argila mole escavada à pá	1

  
Francisco Gregório Araújo Sousa  
Engenheiro Civil  
CREA/CE 52.710-D



<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE</b>		
CONSTRUÇÃO, INSTALAÇÃO E MELHORIAS DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE		
LOCAL:	LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS NO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE	<small>IDS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA Estado do Ceará - Rua: Três de Novembro, 493 346 51 - CEP: 62.130-000 Setor de Apoio - CT. Fone: (88) 9.9652-3351 - CNPJ nº 24.609.807/0001-27 E-mail: <a href="mailto:ids@idsengenharia.com.br">ids@idsengenharia.com.br</a></small>
TABELA:	TABELA SINAPI AGOSTO/2022 DESONERADA / TABELA SEINFRA 28.1 DESONERADA	
DATA:	04 DE DEZEMBRO DE 2023	
BDI:	BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)	

**DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ADUÇÃO E RESERVAÇÃO**

**MEMÓRIA DE CÁLCULO**

**ADUTORA DE ÁGUA BRUTA E RESERVATÓRIOS**

LOCALIDADE: ALTO DO BREJO (ADJACÊNCIAS DA VARZEA REDONDA)  
MUNICÍPIO: SÃO GONÇALO DO AMARANTE - CE

DADOS DO PROJETO	
NÚMERO DE FAMILIAS ATENDIDAS	191
NÚMERO DE PESSOAS POR FAMÍLIA	4,00
HORIZONTE DO PROJETO - ( N° de anos ) = n	20
TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL - ( % )	2,0
CONSUMO DIÁRIO PERCAPTA - ( Litro/Pessoa ) = q	100
COEFICIENTE DE MÁXIMA DEMANDA DIÁRIA = K1	1,2
COEFICIENTE DE MÁXIMA DEMANDA HORÁRIA = K2	1,5
HORAS DE FUNCIONAMENTO DIÁRIO = a	14

### 1. DEMANDA HÍDRICA DO PROJETO

Os parâmetros adotados para dimensionamento do sistema de abastecimento foram:

#### 1.1 POPULAÇÃO ATUAL DO PROJETO ( Pa )

$$Pa = N^{\circ} \text{ de famílias} \times N^{\circ} \text{ de pessoas por família}$$


N° de famílias = 191

N° de pessoas por família = 4,00

Pa = 191 x 4,00 = 764 habitantes

  
Francisco Diego Brito Sousa  
Engenheiro Civil  
CREA CE: 52.710-D



<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE</b>		 <b>DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA</b> Estrada Com. Rua Três de Fevereiro, 4734 Sala 04 - CEP: 62.190-005 Sertão do Azuleiro - CE, Fone: (85) 33612-3194 - CNPJ nº 14.681.667/0001-27 E-mail: ds@solucoesemengenharia@dsolcva.com
<b>CONSTRUÇÃO, INSTALAÇÃO E MELHORIAS DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE</b>		
<b>LOCAL</b>	LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS NO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE	
<b>TABELA</b>	TABELA SINAPI AGOSTO/2022 DESONERADA / TABELA SEINFRA 28.1 DESONERADA	
<b>DATA:</b>	04 DE DEZEMBRO DE 2023	
<b>BDI:</b>	BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)	

**DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ADUÇÃO E RESERVAÇÃO**  
**MEMÓRIA DE CÁLCULO**  
**ADUTORA DE ÁGUA BRUTA E RESERVATÓRIOS**

**1.2 POPULAÇÃO PROJETADA ( Pp )**

$$Pp = Pa \times Tc$$

$$Pp = 764 \times 1,8114 = 1384 \text{ habitantes}$$

**1.2.1 Taxa de Crescimento Populacional ( Tc )**

$$Tc = (1 + i)^n$$

1 = constante  
i = taxa de crescimento anual de 2,00%  
n = horizonte do projeto de 20 anos

$$Tc = (1 + 0,020)^{30}$$

$$Tc = 1,8114$$

**1.3 VAZÃO DO PROJETO ( Q )**

**DEMONSTRATIVO DAS VAZÕES**


**1.3.1 VAZÃO MÉDIA ( Qm )**

$$Qm = \frac{Pp \times q}{a}$$

86.400

Onde:  
Pp = população projetada..... 1.384  
q = consumo diário percapita (litro/pessoa)..... 100  
a = horas de funcionamento diário ..... 14

Qm = 138.388,03 litros/dia  
Qm = 5.766,17 litros/hora

  
Francisco Diego Araújo Sousa  
Engenheiro Civil  
CREA/CE 52.710-D



<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE</b>		
<b>CONSTRUÇÃO, INSTALAÇÃO E MELHORIAS DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE</b>		
LOCAL	LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS NO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE	<b>DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA</b> Estado do Ceará Rua Tereza Procyra, nº 54 São José - CEP: 62.130-000 Avenida do Brasil - CE: Fortaleza R. 5652-3384 - CNPJ nº 24.660.065/0001-27 E-mail: ds@dsolucoesemengenharia.com.br
TABELA	TABELA SINAPI AGOSTO/2022 DESONERADA / TABELA SEINFRA 28.1 DESONERADA	
DATA:	04 DE DEZEMBRO DE 2023	
BDI:	BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (10,37%)	

## DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ADUÇÃO E RESERVAÇÃO

# MEMÓRIA DE CÁLCULO

## ADUTORA DE ÁGUA BRUTA E RESERVATÓRIOS

Qm = 5,76617 m³/h  
Qm = 1,60171 litros/segundo  
Qm = 0,00160 m³/s

### 1.3.2 VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA (Qmd)

$$Q_{md} = \frac{P_p \times q \times K_1}{86.400}$$

Onde:

Pp = população projetada..... 1.384  
q = consumo diário percapita (litro/pessoa)..... 100  
K1 = coeficiente de máxima demanda diária..... 1,2  
a = horas de funcionamento diário ..... 14

Qmd = 166.065,63 litros/dia  
Qmd = 6.919,40 litros/hora  
Qmd = 6,91940 m³/h  
Qmd = 1,92206 litros/segundo  
Qmd = 0,00192 m³/s

### 1.3.3 VAZÃO DE ADUÇÃO (Qa)

$$Q_a = \frac{P_p \times q \times K_1}{86.400 \times 24/a}$$

Onde:

Pp = população projetada..... 1.384  
q = consumo diário percapita (litro/pessoa)..... 100  
K1 = coeficiente de máxima demanda diária..... 1,2  
a = horas de funcionamento diário ..... 14

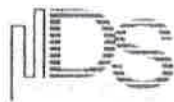
Qa = 3,29495 litros/segundo  
Qa = 11,86183 m³/h  
Qa = 0,00329 m³/s

→ 11,86 m³/h

Francisco Diego Araújo Sousa  
Engenheiro Civil  
CREA/CE: 52.710-0





<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE</b>		 <b>IDS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA</b> Estado do Ceará Rua Três de Novembro, 424 Sala 01 - CEP: 62.150-000 Serra da Arapua - CE 1300-130 FONE: (88) 3194-1700 / 3194-1701 / 3194-1702 E-mail: dsolucoesemengenharia@outlook.com
<b>CONSTRUÇÃO, INSTALAÇÃO E MELHORIAS DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE</b>		
<b>LOCAL:</b>	LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS NO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE	
<b>TABELA:</b>	TABELA SINAPI AGOSTO/2022 DESONERADA / TABELA SEINFRA 28.1 DESONERADA	
<b>DATA:</b>	04 DE DEZEMBRO DE 2023	
<b>BDI:</b>	BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)	

## DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ADUÇÃO E RESERVAÇÃO

# MEMÓRIA DE CÁLCULO

### ADUTORA DE ÁGUA BRUTA E RESERVATÓRIOS

## 2. RESERVATÓRIO

O volume do reservatório de distribuição é calculado baseado em 1/3 do consumo médio diário máximo da população.

$$V = \frac{1}{3} \times Pa \times Tc \times q \times K1$$

V = volume do reservatório ( m<sup>3</sup> )

<b>V<sub>30</sub></b> = 55,36 m <sup>3</sup>	O PROJETO DIMENSIONA A ADUTORA E O BOMBEAMENTO PARA HORIZONTE DE 30 ANOS, QUANTO A RESERVAÇÃO O MESMO TAMBÉM É FEITO, PORÉM COM SEGUINTE CONSIDERAÇÃO. A SOLUÇÃO ADOTADA ATENDE A RESERVAÇÃO TOTAL PARA 20 ANOS, QUANDO DEVERÁ SER CONSTRUÍDO UM APOIADO PARA AUXILIAR NA RESERVAÇÃO COM RESPECTIVO BOMBEAMENTO PARA O REL
<b>V<sub>20</sub></b> = 45,41 m <sup>3</sup>	
<b>REL 45,50 m<sup>3</sup></b> V total p/ 20 anos = 45,50 m <sup>3</sup>	
<b>RAP 14 m<sup>3</sup> + REL 45,50 m<sup>3</sup></b> V total p/ 30 anos = 59,50 m <sup>3</sup>	


## 3. CÁLCULO DA ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

O diâmetro dos trechos em recalque foram dimensionados pela fórmula de Bresse:


Dado: K = 1,20

$$D = 1,20 \sqrt{Q \text{ (m}^3\text{/s)}}$$

D = 0,069 m

  
Francisco Diego Araújo Sousa  
Engenheiro Civil  
CREA/CE: 52.710-D



<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE</b>		
<b>CONSTRUÇÃO, INSTALAÇÃO E MELHORIAS DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE</b>		
LOCAL:	LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS NO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE	<b>DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA</b> Estado do Ceará Rua Teófilo de Figueiredo, nº 94 Sala 01 - CEP: 62.130-000 Bairro de Assunção - CE Fone: (85) 3332-5104 - CNPJ: 24.609.673/0001-37 E-mail: ds@dsengenharia.com.br
TABELA:	TABELA SINAPI AGOSTO/2022 DESONERADA / TABELA SEINFRA 28.1 DESONERADA	
DATA:	04 DE DEZEMBRO DE 2023	
BDI:	BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)	

**DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ADUÇÃO E RESERVAÇÃO**

**MEMÓRIA DE CÁLCULO**

**ADUTORA DE ÁGUA BRUTA E RESERVATÓRIOS**

D = 68,88 mm  
D = 75 mm  
D = 0,075 m

O diâmetro comercial adotado será de **75 mm**

SERÁ CONSTRUÍDA UMA NOVA ADUTORA DE 75 MM, POIS AS ADUTORAS DE 75 MM EXISTENTES POSSUEM VAZAMENTOS GENERALIZADOS

**4. CÁLCULO DAS PERDAS DE CARGA DA ADUTORA**

Cálculo das perdas de carga longitudinais ( Hf ) - Hazen Willians  
Dado: C = Tubulação PVC = 140

$$J = \frac{10,64}{D^{4,87}} \times \left( \frac{Q}{C} \right)^{1,852}$$

**J = 0,0086 m/m**

**5. PERDAS DE CARGAS POR ATRITO E ACIDENTAIS**

Altura de sucção (PC)

**PC = 0,00 m**

Comprimento da adutora de água bruta ( L )

**L = 2436,51 m**

$$L \text{ total} = PC + L$$

**L total = 2436,51 m**

$$H_f = J \times L$$

**Hf = 20,92 m.c.a**

$$H_{f \text{ acid.}} = H_f \times 5\%$$

**Hf acid. = 1,05 m.c.a**

As perdas longitudinais foram calculadas para todo trecho de adução

  
Francisca Dantas Araújo Sousa  
Engenheiro Civil  
CREA/CE. 52.710-D



<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE</b>		 <b>DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA</b> Estado da Ceará Rua. Três de Novembro, nº 34 64101-500 - CEE: 02.1590-000 Sistema de Águas - CE Fone: 081 33612-4394 - CNPJ nº 14.609.907/0001-27 E-mail: ds@solucoesemengenharia.com.br
<b>CONSTRUÇÃO, INSTALAÇÃO E MELHORIAS DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE</b>		
<b>LOCAL:</b>	LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS NO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE	
<b>TABELA:</b>	TABELA SINAPI AGOSTO/2022 DESONERADA / TABELA SEINFRA 28.1 DESONERADA	
<b>DATA:</b>	04 DE DEZEMBRO DE 2023	
<b>BDI:</b>	BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)	

**DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ADUÇÃO E RESERVAÇÃO**

**MEMÓRIA DE CÁLCULO**

**ADUTORA DE ÁGUA BRUTA E RESERVATÓRIOS**

um total de: **2.436,51 metros.**

**6. CÁLCULO DA VELOCIDADE ( v )**

$$V = 0,355 \times C \times D^{0,63} \times J^{0,54}$$

**V = 0,74 m/s**

**7. GOLPE DE ARIETE**

**7.1. CELERIDADE**

**DADOS:**

C = celeridade da onda ( m/s )

D = diâmetros dos tubos ( mm )

e = espessuras dos tubos ( mm )

K = coeficiente que leva em conta os módulos de elasticidade para tubos

PVC = 18

D = 75


e = 5,00

<b>ESPESSURA TUBO DE PVC RÍGIDO JE PBA</b>				
<b>TIPO</b>	<b>DIÂMETRO (mm)</b>			<b>PRESSÃO MÁXIMA (mca)</b>
	<b>50</b>	<b>75</b>	<b>100</b>	
<b>C-12</b>	2,7	3,9	5,0	60
<b>C-15</b>	3,3	4,7	6,1	75
<b>C-20</b>	4,3	6,1	7,8	100

$$C = \underline{\underline{9900}}$$

Francisco Diego Araújo Sousa  
Engenheiro Civil  
CREA/CE: 52.710-0



<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE</b>		 <b>DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA</b> Estrada do Cruz Rio, Três de Novembro, nº 21 Sala 01 - CEP: 82.150-400 Bairro do Açu - CE Fone: (88) 3.552-1194 - CNPJ nº 24.640.663/0001-77 E-mail: ds@dsolucoesemengenharia.com.br
<b>CONSTRUÇÃO, INSTALAÇÃO E MELHORIAS DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE / CE</b>		
<b>LOCAL:</b>	LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS NO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE	
<b>TABELA:</b>	TABELA SINAPI AGOSTO/2022 DESONERADA / TABELA SEINFRA 28.1 DESONERADA	
<b>DATA:</b>	04 DE DEZEMBRO DE 2023	
<b>BDI:</b>	BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)	

## DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ADUÇÃO E RESERVAÇÃO

### MEMÓRIA DE CÁLCULO ADUTORA DE ÁGUA BRUTA E RESERVATÓRIOS

$$\sqrt{48,3 + Kx \frac{D}{e}}$$

$$C = 554,90$$

#### 7.2. CÁLCULO DA SOBREPRESSÃO

$$h_a = \frac{CxV}{g}$$

$$h_a = 42,12 \text{ m}$$

#### 7.3. DESNÍVEL GEOMÉTRICO ( hg )

$$H_g = C_{ma} - C_{me}$$

$$H_g = 14,90 \text{ m}$$

$$H_{gT} = H_g + H_r = 30,90 \text{ m}$$

$$C_{ma} = \text{maior cota do perfil} = 30,89$$

$$C_{me} = \text{menor cota do perfil} = 15,99$$

$$H_r = \text{altura do reservatório} = 16,00$$

#### 7.4. SOBREPRESSÃO MÁXIMA - GOLPE DE ARIETE


$$H_{pmax} = h_a + H_{gT}$$

  
Francisco Diego Araújo Souza  
Engenheiro Civil  
CREA/CE, 52.718-D







<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE</b>		 <b>DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA</b> Estado da Cruz Boa Fm de Novembro nº11 São José - CEP: 62.150-000 Sistema de Aço - CE Fone: (85) 0 9812-3394 - CNPJ nº 23.669.017/0001-23 Email: dsolucoesemengenharia@outlook.com
<b>CONSTRUÇÃO INSTALAÇÃO E MELHORIAS DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA NA LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE</b>		
<b>LOCAL</b>	LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS NO MUNICIPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE	
<b>TABELA</b>	TABELA SINAPI AGOSTO/2022 DESONERADA / TABELA SEINFRA 28,1 DESONERADA	
<b>DATA:</b>	04 DE DEZEMBRO DE 2023	
<b>BDI:</b>	BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)	

**DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ADUÇÃO E RESERVAÇÃO**

**MEMÓRIA DE CÁLCULO**

**ADUTORA DE ÁGUA BRUTA E RESERVATÓRIOS**

**7.5. CÁLCULO DE PERDAS DE CARGA LOCALIZADAS**

RECALQUE 75 mm 0,075 m

Peças	k	D	V	(K*V) <sup>2</sup> /2g
<b>Saída da bomba (vertical)</b>				<b>0,003</b>
Ampliação gradual	0,30	75	0,435	0,003
<b>Curva para horizontal</b>				<b>0,004</b>
Curva de 90o.	0,40	75	0,435	0,004
<b>Caixa de Barrilete</b>				<b>0,026</b>
Registro	0,20	75	0,435	0,002
Válvula retenção	2,50	75	0,435	0,024
<b>Trajeto da Adutora</b>				<b>0,012</b>
Curva de 90o.	0,40	75	0,435	0,004
Curva de 90o.	0,40	75	0,435	0,004
Curva de 90o.	0,40	75	0,435	0,004
Curva de 90o.	0,40	75	0,435	0,004
<b>Entrada do REL</b>				<b>0,024</b>
Curva de 90o.	0,40	75	0,435	0,004
Tê de passagem direta	1,30	75	0,435	0,013
Curva de 90o.	0,40	75	0,435	0,004
Curva de 90o.	0,40	75	0,435	0,004
<b>Total - Hr(hlocalizada)</b>				<b>0,069</b>

**7.6. ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL**


Composição da alturamanométrica total(AMT)

Hf = 20,92  
hg = 14,90  
hf localizada = 0,069  
hf acidental = 1,05  
h REL= 16,00  
h sucção = 0,00

$$AMT = Hf + hg + hf localizada + hf acidental + h REL + h sucção$$

  
Francisco Dídaco Augusto Sousa  
Engenheiro Civil  
CREA/CE: 52.710-D



<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE</b>		 <b>DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA</b> Estado do Ceará Rua: 106 de Setembro, nº 94 São Olí - CEP: 62.150-000 Sistema de Aéreo - CE Fone: (88) 9 9632-3194 - CNPJ nº 14.669.607/0001-27 E-mail: ds@dsengenharia.com.br
<b>CONSTRUÇÃO, INSTALAÇÃO E MELHORIAS DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE</b>		
<b>LOCAL</b>	LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS NO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE	
<b>TABELA</b>	TABELA SINAPI AGOSTO/2022 DESONERADA / TABELA SEINFRA 28.1 DESONERADA	
<b>DATA:</b>	04 DE DEZEMBRO DE 2023	
<b>BDI:</b>	BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)	

**DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ADUÇÃO E RESERVAÇÃO**

**MEMÓRIA DE CÁLCULO**

**ADUTORA DE ÁGUA BRUTA E RESERVATÓRIOS**

**AMT = 52,94 m.c.a**

- Onde:
- AMT = altura manométrica total
  - Hf = perdas de carga por atrito ao longo da adutora
  - hg = desnível geométrico do terreno (diferença de nível entre a cota da captação menor cota e a cota da elevação maior cota)
  - hf localizada = perdas de carga localizadas
  - hf acidental = perdas de carga acidental (considerado 5% das perdas de carga por atrito ao longo da adutora)
  - h REL = altura do REL
  - h sucção = altura da sucção

**7.7. POTENCIA EXIGIDA NO EIXO DA BOMBA**

$$P = \frac{Q(l/s) \times AMT}{75 \times \eta}$$


Onde:

P = potência exigida no eixo da bomba (CV)	3,88
Q = vazão do projeto (l/s).....	3,2950
AMT = altura manométrica total (mca) .....	52,94
n = rendimento da bomba (%) .....	60,00
Fator de correção da potência no eixo da bomba =	1,50
Horas de funcionamento (bombeamento) diário.....	14

Potência no eixo bomba =	3,88 C.V.	
Potência no motor =	5,81 C.V.	
Potência comercial =	5,0 C.V.	a 7,5 C.V.
Tipo de bomba =	Submersa	

  
Francisco de Assis Araújo Souza  
Engenheiro Civil  
CREA/CE: 52.710-0



<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE</b>		
CONSTRUÇÃO INSTALAÇÃO E MELHORIAS DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE		
LOCAL	LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS NO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE	<b>IDS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA</b> Estado do Ceará Rua 716 de Novembro, nº14 São Gil - CEP: 62.159-002 Sítio de Acesso - CE Fone: (88) 9 9632-4301 - CNPJ nº 24.669.807/9001-27 E-mail: ds@solucoesemengenharia@outlook.com
TABELA	TABELA SINAPI AGOSTO/2022 DESONERADA / TABELA SEINFRA 28.1 DESONERADA	
DATA:	04 DE DEZEMBRO DE 2023	
BDI:	BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)	

**DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ADUÇÃO E RESERVAÇÃO**

**MEMÓRIA DE CÁLCULO**

**ADUTORA DE ÁGUA BRUTA E RESERVATÓRIOS**

**8. BLOCOS DE ANCORAGEM**

Cálculo do empuxo		$E = 2(Sgh) \text{ sen}(a/2)$	
	ESPECIFICAÇÕES	UNIDADE	DADOS
E	Empuxo	kg	Calculado
h	Pressão interna máxima	m	83,02
g	Peso específico do líquido	kg/m <sup>3</sup>	1000
a	Ângulo da curva	radianos	90
D	Diâmetro da tubulação	mm	75
S	Seção da tubulação	m <sup>2</sup>	0,00442

Quadro Demonstrativo		
D	( mm )	75
S	( m <sup>2</sup> )	0,00442
g	( kg/m <sup>3</sup> )	1.000
h	( m )	83
a	( Graus )	90,00
a	( Radianos )	1,571
E	( kg )	518,674

Cálculo do Bloco de Ancoragem			
Cálculo da área mínima de contato e volume do bloco de	D	mm	75
	a	Graus	90
	E	kg	518,674
	A	m <sup>2</sup>	269,337

  
 Francisco Diego Araujo Sousa  
 Engenheiro Civil  
 CREC/CE: 52.710-D





<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE</b>		
CONSTRUÇÃO INSTALAÇÃO E MELHORIAS DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE		
LOCAL	LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS NO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE	DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA - Estado do Ceará Rua: João de Noronha, nº 51 Bairro: III - CEP: 61.165-000 Setor: de Apoio - CE Fone: (85) 9.9612-1394 - CNPJ nº 24.669.603/0001-37 E-mail: ds@dsconsultingengenharia@outlook.com
TABELA	TABELA SINAPI AGOSTO/2022 DESONERADA / TABELA SEINFRA 28.1 DESONERADA	
DATA:	04 DE DEZEMBRO DE 2023	
BDI:	BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)	

**DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ADUÇÃO E RESERVAÇÃO**

**MEMÓRIA DE CÁLCULO**


**ADUTORA DE ÁGUA BRUTA E RESERVATÓRIOS**

ancoragem	<i>Volume do bloco</i>	<i>m<sup>3</sup></i>	0,216
	<i>Quantidade de blocos</i>	<i>Un</i>	4,00
	<i>Volume Total</i>	<i>m<sup>3</sup></i>	0,864

Valores de $s_{adm}$ para diversos tipos de solo	
Taxa admissível no solo na vertical	S ADM kg / cm <sup>2</sup>
Rocha	20
Rocha alterada, mantendo ainda a estrutura original	10
Rocha alterada, necessitando quando muito de picareta para escavação	3
Pedregulho ou areia grossa compactada	4
Argila rígida	4
Argila média	2
Areia grossa de compactação média	2
Areia fina compacta	2
Areia fofa ou argila mole escavada à pá	1

Francisco Diego Augusto Souza  
Engenheiro Civil  
CREA/CE 52.710-0



<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE</b>		
CONSTRUÇÃO INSTALAÇÃO E MELHORIAS DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE		
LOCAL	LOCALIDADE DE VARZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS NO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE	DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA Estado do Ceará Rua Teófilo de Noronha, 454 Salá. 01 - CEP: 62.150-000 Anitima do Araripe - CE Fone: (08) 9.5032-3394 - CNPJ nº 24.669.067/0001-27 E-mail: ds@dsolucoesemengenharia.com.br
TABELA	TABELA SINAPI AGOSTO/2022 DESONERADA / TABELA SEINFRA 28.1 DESONERADA	
DATA:	04 DE DEZEMBRO DE 2023	
BDI:	BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)	

**DIMENSIONAMENTO DA REDE DE ADUÇÃO  
MEMÓRIA DE CÁLCULO  
ELEVATÓRIA RAP-REL**

LOCALIDADE: VARZEA REDONDA  
MUNICÍPIO: SÃO GONÇALO DO AMARANTE - CE

DADOS DO PROJETO	
NÚMERO DE FAMILIAS ATENDIDAS	436
NÚMERO DE PESSOAS POR FAMILIA	4,00
HORIZONTE DO PROJETO - ( N° de anos ) = n	30
TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL - ( % )	2,0
CONSUMO DIÁRIO PERCAPTA - ( Litro/Pessoa ) = q	100
COEFICIENTE DE MÁXIMA DEMANDA DIÁRIA = K1	1,2
COEFICIENTE DE MÁXIMA DEMANDA HORÁRIA = K2	1,5
HORAS DE FUNCIONAMENTO DIÁRIO = a	14

### 1. DEMANDA HÍDRICA DO PROJETO

Os parâmetros adotados para dimensionamento do sistema de abastecimento foram:

#### 1.1 POPULAÇÃO ATUAL DO PROJETO ( Pa )

$$Pa = N^{\circ} \text{ de famílias} \times N^{\circ} \text{ de pessoas por família}$$


N° de famílias = 436

N° de pessoas por família = 4,00

Pa = 436 x 4,00 = 1744 habitantes

  
Francisco Diego Araújo Sousa  
Engenheiro Civil  
CREA/CE: 52.710-0



<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE</b>		 <b>DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA</b> Estado do Ceará Rua Três de Novembro, nº 94 Sala 01 - CEP: 62.156-000 Santana do Acaraú - CE Fone: (88) 3.5612-3394 - CNPJ nº 24.669.607/0001-27 E-mail: dsolucoesemengenharia@outlook.com
CONSTRUÇÃO, INSTALAÇÃO E MELHORIAS DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE		
LOCAL	LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS NO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE	
TABELA	TABELA SINAPI AGOSTO/2022 DESONERADA / TABELA SEINFRA 28.1 DESONERADA	
DATA:	04 DE DEZEMBRO DE 2023	
BDI:	BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)	

## DIMENSIONAMENTO DA REDE DE ADUÇÃO MEMÓRIA DE CÁLCULO ELEVATÓRIA RAP-REL

### 1.2 POPULAÇÃO PROJETADA ( Pp )

$$Pp = Pa \times Tc$$

$$Pp = 1.744 \times 1,8114 = 3159 \text{ habitantes}$$

### 1.2.1 Taxa de Crescimento Populacional ( Tc )

$$Tc = (1 + i)^n$$

1 = constante

i = taxa de crescimento anual de 3,00%

n = horizonte do projeto de 30 anos

$$Tc = (1 + 0,020)^{30}$$

$$Tc = 1,8114$$

### 1.3 VAZÃO DO PROJETO ( Q )

#### DEMONSTRATIVO DAS VAZÕES

#### 1.3.1 VAZÃO MÉDIA ( Qm )

$$Q_m = \frac{Pp \times q}{a}$$
$$86.400$$

Onde:

Pp = população projetada..... 3.159

q = consumo diário percapita (litro/pessoa)..... 100

a = horas de funcionamento diário ..... 14

Qm = 315.908,16 litros/dia

Qm = 13.162,84 litros/hora

Qm = 13,16284 m³/h

Qm = 3,65634 litros/segundo

Qm = 0,00366 m³/s

  
Francisco Diego Araújo Sousa  
Engenheiro Sanitário  
CREA/CE - 52.710-D



<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE</b>	
CONSTRUÇÃO INSTALAÇÃO E MELHORIAS DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE	
LOCAL	LOCALIDADE DE VARZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS NO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE
TABELA	TABELA SINAPI AGOSTO/2022 DESONERADA / TABELA SEINFRA 28.1 DESONERADA
DATA:	04 DE DEZEMBRO DE 2023
BDI:	BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)


**DS SOLUCOES EM ENGENHARIA** -  
Estrada da Costa Rom Três de Setembro, nº54  
Salto 01 - CEP: 61.150-000  
Santana do Acaraú - CE. Fone: (88)  
3360733394 - CNPJ nº 24.669.607/0001-27  
E-mail: ds@dsolucionsemengharia@gmail.com

**DIMENSIONAMENTO DA REDE DE ADUÇÃO  
MEMÓRIA DE CÁLCULO  
ELEVATÓRIA RAP-REL**

Francisco Dindo Araújo Sousa  
Engenheiro Civil  
CREA/CE: 52.710-D





<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE</b>		 <b>DS SOLUCOES EM ENGENHARIA</b> Estado do Ceará Rua Teófilo de Noronha, 474 Salá 01 - CEP: 62.150-000 Bairro de Acaema - CE Fone: (88) 93013-5134 - CSNP) e 24 669 6073001-73 E-mail: dsolucoesemengenharia@outlook.com
<b>CONSTRUÇÃO INSTALAÇÃO E MELHORIAS DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE</b>		
LOCAL	LOCALIDADE DE VARZEA REDONDA E ADJACENCIAS NO MUNICIPIO DE SAO GONÇALO DO AMARANTE-CE	
TABELA	TABELA SINAPI AGOSTO/2022 DESONERADA / TABELA SEINFRA 28.1 DESONERADA	
DATA:	04 DE DEZEMBRO DE 2023	
BDI:	BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)	

## DIMENSIONAMENTO DA REDE DE ADUÇÃO MEMÓRIA DE CÁLCULO ELEVATÓRIA RAP-REL

### 1.3.2 VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA (Qmd)

$$Q_{md} = \frac{P_p \times q \times K_1}{a}$$

**86.400**

Onde:

Pp = população projetada.....	3 159
q = consumo diário percapita (litro/pessoa).....	100
K1 = coeficiente de máxima demanda diária.....	1,2
a = horas de funcionamento diário .....	14

Qmd = 379.089,79	litros/dia
Qmd = 15.795,41	litros/hora
Qmd = 15,79541	m³/h
Qmd = 4,38761	litros/segundo
Qmd = 0,00439	m³/s

### 1.3.3 VAZÃO DE ADUÇÃO (Qa)

$$Q_a = \frac{P_p \times q \times K_1}{a} \times 24$$

**86.400 x 24/a**

Onde:

Pp = população projetada.....	3 159
q = consumo diário percapita (litro/pessoa).....	100
K1 = coeficiente de máxima demanda diária.....	1,2
a = horas de funcionamento diário .....	14

Qa = 7,52162	litros/segundo
Qa = 27,07784	m³/h
Qa = 0,00752	m³/s

**27,08 m³/h**

## 3. CÁLCULO DA ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

O diâmetro dos trechos em recalque foram dimensionados pela fórmula de Bresse:


Dado: K = 1,20

$$D = 1,20 \sqrt{Q} \text{ (m³/s)}$$

$$D = 0,104 \text{ m}$$

  
Francisco Diego Augusto Sousa  
Engenheiro Civil  
CREA/CE: 52.710-D



<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE</b>		
<b>CONSTRUÇÃO INSTALAÇÃO E MELHORIAS DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE</b>		
LOCAL	LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS NO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE - CE	<b>DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA</b> - Estado do Ceará Rua Irmãs de Novembro, nº14 Salvador - CEP: 02.150-000 Bairro do Azeite - CE Fone: (88) 09972-0304 - CNPJ nº 21.609.567/0001-27 E-mail: ds@dsresolucoesemengenharia@gmail.com
TABELA	TABELA SINAPI AGOSTO/2022 DESONERADA / TABELA SEINFRA 28.1 DESONERADA	
DATA:	04 DE DEZEMBRO DE 2023	
BDI:	BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)	

## DIMENSIONAMENTO DA REDE DE ADUÇÃO MEMÓRIA DE CÁLCULO ELEVATÓRIA RAP-REL

D = 104,07 mm


D = **100 mm**

D = 0,100 m

O diâmetro comercial adotado será de **100 mm**  
SERÁ USADO NAS CONEXÕES DE SUÇÃO E RECALQUE 4"

  
Francisco Diego Araújo Sousa  
Engenheiro Civil  
CREA/CE 52.710-0



<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE</b>		 <b>DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA</b> - Estado da Costa Rica Três de Novembro, nº14 Salvador - CEP: 02.150-000 Santos de Azevedo - CE Fone: (88) 09625-3394 - CNPJ nº 24.669.667/0001-27 E-mail: dsolucoesemengenharia@outlook.com
CONSTRUÇÃO INSTALAÇÃO E MELHORIAS DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE		
LOCAL	LOCALIDADE DE VARZEA REDONDA E ADJACENCIAS NO MUNICIPIO DE SAO GONÇALO DO AMARANTE-CE	
TABELA	TABELA SINAPI AGOSTO/2022 DESONERADA / TABELA SEINFRA 28.1 DESONERADA	
DATA:	04 DE DEZEMBRO DE 2023	
BDI:	BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)	

## DIMENSIONAMENTO DA REDE DE ADUÇÃO MEMÓRIA DE CÁLCULO ELEVATÓRIA RAP-REL

### 4. CÁLCULO DAS PERDAS DE CARGA DA ADUTORA

Cálculo das perdas de carga longitudinais ( Hf ) - Hazen Willians  
Dado: C = Tubulação PVC = 140

$$J = \frac{10,64}{D^{4,87}} \times \left( \frac{Q}{C} \right)^{1,852}$$

$$J = 0,0098 \text{ m/m}$$

### 5. PERDAS DE CARGAS POR ATRITO E ACIDENTAIS

Altura de sucção (PC)

$$PC = 0,00 \text{ m}$$

Comprimento da adutora da elevatória ( L )

$$L = 17,80 \text{ m}$$

$$L_{\text{total}} = PC + L$$

$$L_{\text{total}} = 17,80 \text{ m}$$

$$H_f = J \times L$$

$$H_f = 0,17 \text{ m.c.a}$$

$$H_{\text{facid.}} = H_f \times 5\%$$

$$H_{\text{facid.}} = 0,01 \text{ m.c.a}$$

As perdas longitudinais foram calculadas para todo trecho de adução um total de: **17,80 metros.**

### 6. CÁLCULO DA VELOCIDADE ( v )


$$V = 0,355 \times C \times D^{0,63} \times J^{0,54}$$

$$V = 0,96 \text{ m/s}$$

  
Francisco Biebede Augusto Sousa  
Engenheiro Civil  
CREA/CE 52.710-0



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE	
CONSTRUÇÃO INSTALAÇÃO E MELHORIAS DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE	
LOCAL	LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS NO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE
TABELA	TABELA SINAPI AGOSTO/2022 DESONERADA / TABELA SEINFRA 28.1 DESONERADA
DATA:	04 DE DEZEMBRO DE 2023
BDI:	BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)



DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA -  
Estado do Ceará Rua Três de Novembro, 274  
Salvador - CE - CEP: 62.150-000  
Telefone: (85) 3341-8394 - CNPJ nº 24.669.987/0001-21  
E-mail: ds@dsolucoesemengenharia@outlook.com

## DIMENSIONAMENTO DA REDE DE ADUÇÃO MEMÓRIA DE CÁLCULO ELEVATÓRIA RAP-REL

### 7. GOLPE DE ARIETE

#### 7.1. CELERIDADE

DADOS:

C = celeridade da onda ( m/s )

D = diâmetros dos tubos ( mm )

e = espessuras dos tubos ( mm )

K = coeficiente que leva em conta os módulos de elasticidade para tubos

PVC = 18

D = 100

e = 5,00

TIPO	DIÂMETRO (mm)			PRESSÃO MÁXIMA (mca)
	50	75	100	
C-12	2,7	3,9	5,0	60
C-15	3,3	4,7	6,1	75
C-20	4,3	6,1	7,8	100

$$C = \frac{9900}{\sqrt{48,3 + Kx \frac{D}{e}}}$$

$$C = 489,94$$

#### 7.2. CALCULO DA SOBREPRESSÃO


$$h_a = \frac{CxV}{g}$$

$$h_a = 47,76 \text{ m}$$

  
Francisco Diego Araújo Sousa  
Engenheiro Civil  
CREA/CE: 52.710-D





<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE</b>		 DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA - Estado do Ceará Rua Três de Novembro, nº 34 Anísio de - CEP: 62.150-000 Santana do Amaral - CE Fone: (88) 9.865-4394 - CNIT nº 23.609.673001-57 E-mail: dsolucoesemengenharia@outlook.com
CONSTRUÇÃO, INSTALAÇÃO E MELHORIAS DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE		
LOCAL	LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS NO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE	
TABELA	TABELA SINAPI AGOSTO/2022 DESONERADA / TABELA SEINFRA 28.1 DESONERADA	
DATA:	04 DE DEZEMBRO DE 2023	
BDI:	BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)	

## DIMENSIONAMENTO DA REDE DE ADUÇÃO MEMÓRIA DE CÁLCULO ELEVATÓRIA RAP-REL

### 7.3. DESNÍVEL GEOMÉTRICO ( hg )

$$Hg = Cma - Cme$$

$$Hg = 16,00 \text{ m}$$
$$HgT = Hg + Hr = 16,00 \text{ m}$$

$$Hr = \text{altura do reservatório} = 16,00$$

### 7.4. SOBREPRESSÃO MÁXIMA - GOLPE DE ARIETE

$$H_{pmax} = h_a + HgT$$

$$h_{pmax} = 63,76$$

#### 7.4.1 CORREÇÃO DA SOBREPRESSÃO SOBRE A CLASSE DE PRESSÃO DOS TUBOS

PN = Pressão Corrigida = 20% da pressão nominal  
CL = Classe de Pressão do tubo escolhido em m.c.a

$$\text{Correção da PN} = CL (\text{m.c.a}) \times 10\%$$

$$PN_{corrigida} = 10$$

$$Pn = h_{pmax}$$

$$Pn = 73,76$$


MATERIAL: Tubo PVC JE 100 mm CL- 12

A classe da tubulação a ser empregada no trecho da adutora será compatível com as pressões de serviço de 10 Kg/cm<sup>2</sup> escolhida em função da pressão de serviço:

CLASSE	PRESSÃO DE SERVIÇO (m.c.a)
1 Mpa	100

  
Francisco Diego  
Engenheiro Civil  
CREA/CE 52.710-D



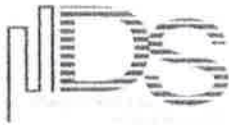
<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE</b>		 <b>IDS</b> SOLUÇÕES EM ENGENHARIA - Estado do Ceará Rua Três de Novembro, 474 Sala 01 - CEP: 61.150-000 Bairro do Azeite - CE Fone: (03) 9.9615-1394 - CNPJ nº 24.069.607/0001-27 E-mail: ds@idsengenharia.com.br
<b>CONSTRUÇÃO, INSTALAÇÃO E MELHORIAS DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE</b>		
<b>LOCAL</b>	LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS NO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE	
<b>TABELA</b>	TABELA SINAPI AGOSTO/2022 DESONERADA / TABELA SEINFRA 28.1 DESONERADA	
<b>DATA:</b>	04 DE DEZEMBRO DE 2023	
<b>BDI:</b>	BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)	

**DIMENSIONAMENTO DA REDE DE ADUÇÃO  
MEMÓRIA DE CÁLCULO  
ELEVATÓRIA RAP-REL**

PN-80	80
-------	----

  
Francisco Diego Araújo Souza  
Engenheiro Civil  
CREA/CE 52.710-D



<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE</b>		 <b>DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA</b> Estado do Ceará Rua Três de Novembro, nº34 São Olé - CEP: 61.150-000 Recife de Azambú - CE Fone: (85) 3.9632.3394 - CNPJ nº 24.609.607/0001-27 E-mail: dsolucoesemengenharia@gmail.com
<b>CONSTRUÇÃO INSTALAÇÃO E MELHORIAS DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE</b>		
LOCAL:	LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS NO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE	
TABELA:	TABELA SINAPI AGOSTO/2022 DESONERADA / TABELA SEINFRA 20.1 DESONERADA	
DATA:	04 DE DEZEMBRO DE 2023	
BDI:	BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)	

## DIMENSIONAMENTO DA REDE DE ADUÇÃO MEMÓRIA DE CÁLCULO ELEVATÓRIA RAP-REL

### 7.5. CÁLCULO DE PERDAS DE CARGA LOCALIZADAS

RECALQUE 100 mm 0,100 m

Peças	Quant	k	D	V	$(K \cdot V)^2 / 2g$
<b>Sucção</b>					<b>0,008</b>
Ampliação gradual	1,00	0,30	100	0,559	0,005
Registro gaveta	1,00	0,20	100	0,559	0,003
<b>Barrilete</b>					<b>0,110</b>
Ampliação gradual	1,00	0,30	100	0,559	0,005
Registro de gaveta	1,00	0,20	100	0,559	0,003
Válvula retenção	1,00	2,50	100	0,559	0,040
Curva de 90o.	4,00	0,40	100	0,559	0,025
Tê saída de lado	1,00	1,30	100	0,559	0,021
Saída de canalização	1,00	1,00	100	0,559	0,016
<b>Total - Hr(hlocalizada)</b>					<b>0,118</b>

### 7.6. ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL

Composição da alturamanométrica total(AMT)

Hf = 0,17  
hg = 16,00  
hf localizada = 0,118  
hf acidental = 0,01  
h sucção = 0,00

AMT = Hf + hg + hf localizada + hf acidental + h Aerador + Hf Filtro + h sucção

**AMT = 16,30 m.c.a**

Onde:

AMT = altura manométrica total

Hf = perdas de carga por atrito ao longo da adutora


hg = desnível geométrico do terreno (diferença de nível entre a cota da captação menor cota e a cota da elevação maior cota)

hf localizada = perdas de carga localizadas

hf acidental = perdas de carga acidental (considerado 5% das perdas de carga por atrito ao longo da adutora)

h sucção = altura da sucção



<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE</b>		 <b>DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA</b> Esp. do Café Itua Três de Novembro, 274 São Gil - CEP: 62.159-000 Bairro do Azeite - CE Fax: (88) 9562-3391 - CNPJ nº 21.059.007/0001-27 E-mail: ds@dsolucoesemengenharia@outlook.com
<b>CONSTRUÇÃO INSTALAÇÃO E MELHORIAS DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE</b>		
<b>LOCAL</b>	LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS NO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE	
<b>TABELA</b>	TABELA SINAPI AGOSTO/2022 DESONERADA / TABELA SEINFRA 28.1 DESONERADA	
<b>DATA:</b>	04 DE DEZEMBRO DE 2023	
<b>BDI:</b>	BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)	

## DIMENSIONAMENTO DA REDE DE ADUÇÃO MEMÓRIA DE CÁLCULO ELEVATÓRIA RAP-REL

### 7.7. POTENCIA EXIGIDA NO EIXO DA BOMBA

$$P = \frac{Q(l/s) \times AMT}{75 \times \eta}$$

Onde:

P = potência exigida no eixo da bomba (CV)	2,72
Q = vazão do projeto (l/s).....	7,5216
AMT = altura manométrica total (mca) .....	16,30
n = rendimento da bomba (%) .....	60,00
Fator de correção da potência no eixo da bomba =	1,50
Horas de funcionamento (bombeamento) diário.....	14

Potência no eixo bomba =	2,72 C.V.	
Potência no motor =	4,09 C.V.	
Potência comercial =	3,0 C.V.	a 5,0 C.V.
Tipo de bomba =	CENTRIFUGA	

  
Francisco D. Aguiar  
Engenheiro Civil  
CREA/CE: 52.710-D





<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE</b>		
CONSTRUÇÃO INSTALAÇÃO E MELHORIAS DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE		
LOCAL:	LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS NO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE	<b>DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA</b> Estado do Ceará Rua Tereza de Noronha, nº 91 Sala 01 - CEP: 62.150-000 Santos do Acaraú - CE Fone: (48) 9.9632.3394 - CNPJ nº 14.689.837.0001-27 E-mail: dsolucoesemengenharia@outlook.com
TABELA:	TABELA SINAPI AGOSTO/2022 DESONERADA / TABELA SEINFRA 28.1 DESONERADA	
DATA:	04 DE DEZEMBRO DE 2023	
BDI:	BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)	

## DIMENSIONAMENTO DA REDE DE ADUÇÃO MEMÓRIA DE CÁLCULO ELEVATÓRIA RAP-REL

### 8. BLOCOS DE ANCORAGEM


Cálculo do empuxo		$E = 2(Sgh) \text{ sen}(a/2)$	
	ESPECIFICAÇÕES	UNIDADE	DADOS
E	Empuxo	kg	Calculado
h	Pressão interna máxima	m	73,76
g	Peso específico do líquido	kg/m <sup>3</sup>	1000
a	Ângulo da curva	radianos	90
D	Diâmetro da tubulação	mm	100
S	Seção da tubulação	m <sup>2</sup>	0,00785

Quadro Demonstrativo		
D	( mm )	100
S	( m <sup>2</sup> )	0,00785
g	( kg/m <sup>3</sup> )	1.000
h	( m )	74
a	( Graus )	90,00
a	( Radianos )	1,571
E	( kg )	819,219

Cálculo do Bloco de Ancoragem			
Cálculo da área mínima de contato e volume do bloco de ancoragem	D	mm	100
	a	Graus	90
	E	kg	819,219
	A	m <sup>2</sup>	409,810
	Volume do bloco	m <sup>3</sup>	0,341
	Quantidade de blocos	Un	4,00

Francisco de Agostinho Araujo Sousa  
Engenheiro Civil  
CREA/CE: 52.710-0



<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE</b>		
CONSTRUÇÃO INSTALAÇÃO E MELHORIAS DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE		
LOCAL	LOCALIDADE DE VARZEA REDONDA E ADJACENCIAS NO MUNICIPIO DE SAO GONÇALO DO AMARANTE-CE	DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA - Estado do Ceará Rua Três de Novembro, nº14 Salão 01 - CEP: 62.156-009 Sítio de Açuza - CE Fone: (88) 4363-3194 - CNPJ nº 24.668.403/0001-27 E-mail: ds@dsconstrucaoengenharia@outlook.com
TABELA	TABELA SINAPI AGOSTO/2022 DESONERADA / TABELA SEINFRA 28.1 DESONERADA	
DATA:	04 DE DEZEMBRO DE 2023	
BDI:	BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)	


**DIMENSIONAMENTO DA REDE DE ADUÇÃO  
MEMÓRIA DE CÁLCULO  
ELEVATÓRIA RAP-REL**

	<b>Volume Total</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>1,365</b>
--	---------------------	----------------------	--------------

  
Francisco Diego Araujo Sous.  
Engenheiro Civil  
CREA/CE: 52.710-D




<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE</b>	
CONSTRUÇÃO INSTALAÇÃO E MELHORIAS DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE	
LOCAL	LOCALIDADE DE VARZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS NO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE
TABELA	TABELA SINAPI AGOSTO/2022 DESONERADA / TABELA SEINFRA 28.1 DESONERADA
DATA:	04 DE DEZEMBRO DE 2023
BDI:	BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)

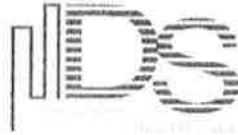


**DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA**  
Estado da Para Rua Trez de Novembro nº34  
São José - CEP: 62.159-000  
Seriram do Acaraú - CE Fone: (85)  
9.967-3391 - CNPJ nº 24.669.607/0001-27  
E-mail: dsolucoesemengenharia@outlook.com

## DIMENSIONAMENTO DA REDE DE ADUÇÃO MEMÓRIA DE CÁLCULO ELEVATÓRIA RAP-REL

Valores de $s_{adm}$ para diversos tipos de solo	
Taxa admissível no solo na vertical	$S_{ADM}$ kg / cm <sup>2</sup>
Rocha	20
Rocha alterada, mantendo ainda a estrutura original	10
Rocha alterada, necessitando quando muito de picareta para escavação	3
Pedregulho ou areia grossa compactada	4
Argila rígida	4
Argila média	2
Areia grossa de compactidade média	2
Areia fina compacta	2
Areia fofa ou argila mole escavada à pá	1

  
Francisco Diego Araújo Sousa  
Engenheiro Civil  
CREA/CE: 52.710-D



População Atual ( 2022 ) : 1744 Habitantes  
Nº de Ligações Atual : 436 Ligações  
Alcance do Projeto : 30 Anos  
Taxa de Crescimento : 2,00 % a.a.  
População de Projeto ( 2052 ) : 3159 Habitantes  
Per Capta : 100 L/Hab

ANO	POPULAÇÃO(hab)
2022	1.744
2023	1.779
2024	1.814
2025	1.851
2026	1.888
2027	1.926
2028	1.964
2029	2.003
2030	2.043
2031	2.084
2032	2.126
2033	2.168
2034	2.212
2035	2.256
2036	2.301
2037	2.347
2038	2.394
2039	2.442
2040	2.491
2041	2.541
2042	2.591
2043	2.643
2044	2.696
2045	2.750
2046	2.805
2047	2.861
2048	2.918
2049	2.977
2050	3.036
2051	3.097
2052	3.159

  
Francisco Daltro Araújo Souza  
Engenheiro Civil  
CREA/CE: 52.710-D





Quadro demonstrativo de evolução das vazões							
Ano	População	Vazão Média		Vazão Máxima Diária		Vazão Máxima Horária	
		l/s	m <sup>3</sup> /h	l/s	m <sup>3</sup> /h	l/s	m <sup>3</sup> /h
2022	1744	3,46	12,46	4,15	14,95	6,23	22,42
2023	1779	3,53	12,71	4,24	15,25	6,35	22,87
2024	1814	3,60	12,96	4,32	15,55	6,48	23,33
2025	1851	3,67	13,22	4,41	15,86	6,61	23,80
2026	1888	3,75	13,48	4,49	16,18	6,74	24,27
2027	1926	3,82	13,75	4,58	16,50	6,88	24,76
2028	1964	3,90	14,03	4,68	16,83	7,01	25,25
2029	2003	3,97	14,31	4,77	17,17	7,15	25,76
2030	2043	4,05	14,60	4,87	17,51	7,30	26,27
2031	2084	4,14	14,89	4,96	17,86	7,44	26,80
2032	2126	4,22	15,19	5,06	18,22	7,59	27,33
2033	2168	4,30	15,49	5,16	18,59	7,74	27,88
2034	2212	4,39	15,80	5,27	18,96	7,90	28,44
2035	2256	4,48	16,11	5,37	19,34	8,06	29,01
2036	2301	4,57	16,44	5,48	19,72	8,22	29,59
2037	2347	4,66	16,77	5,59	20,12	8,38	30,18
2038	2394	4,75	17,10	5,70	20,52	8,55	30,78
2039	2442	4,85	17,44	5,81	20,93	8,72	31,40
2040	2491	4,94	17,79	5,93	21,35	8,90	32,03
2041	2541	5,04	18,15	6,05	21,78	9,07	32,67
2042	2591	5,14	18,51	6,17	22,21	9,26	33,32
2043	2643	5,24	18,88	6,29	22,66	9,44	33,99
2044	2696	5,35	19,26	6,42	23,11	9,63	34,67
2045	2750	5,46	19,64	6,55	23,57	9,82	35,36
2046	2805	5,57	20,04	6,68	24,04	10,02	36,07
2047	2861	5,68	20,44	6,81	24,52	10,22	36,79
2048	2918	5,79	20,85	6,95	25,02	10,42	37,52
2049	2977	5,91	21,26	7,09	25,52	10,63	38,27
2050	3036	6,02	21,69	7,23	26,03	10,84	39,04
2051	3097	6,14	22,12	7,37	26,55	11,06	39,82
2052	3159	6,27	22,56	7,52	27,08	11,28	40,62

Francisco de A. Araújo Sousa  
Engenheiro Civil  
CREA/CE 52.710-0



## ANEXO

### EVOLUÇÃO POPULACIONAL

LOCALIDADE: VARZEA REDONDA

MUNICÍPIO: SÃO GONÇALO DO AMARANTE - CE

DEMONSTRATIVO DE EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO ANO A ANO  
DEMONSTRATIVO DE EVOLUÇÃO DAS VAZÕES ANO A ANO

- Vazão média
- Vazão máxima diária
- Vazão máxima horária

Nº DE PESSOAS POR FAMÍLIA:	4,00
Nº DE FAMÍLIAS INICIAL:	436
Nº DE FAMÍLIAS FINAL DO PROJETO:	790
POPULAÇÃO INICIAL (Habitantes):	1.744
POPULAÇÃO FINAL DO PROJETO (Habitantes):	3.159

Francisco Diego Araújo Sousa  
Engenheiro Civil  
CREA/CE: 52.710-D



População Atual ( 2022 ) : 764 Habitantes  
Nº de Ligações Atual : 191 Ligações  
Alcance do Projeto : 30 Anos  
Taxa de Crescimento : 2,00 % a.a.  
População de Projeto ( 2052 ) : 1384 Habitantes  
Per Capta : 100 L/Hab

Quadro de Evolução Populacional	
ANO	POPULAÇÃO(hab)
2022	764
2023	779
2024	795
2025	811
2026	827
2027	844
2028	860
2029	878
2030	895
2031	913
2032	931
2033	950
2034	969
2035	988
2036	1.008
2037	1.028
2038	1.049
2039	1.070
2040	1.091
2041	1.113
2042	1.135
2043	1.158
2044	1.181
2045	1.205
2046	1.229
2047	1.253
2048	1.278
2049	1.304
2050	1.330
2051	1.357
2052	1.384

  
Francisco Diego Lins de Sousa  
Engenheiro Civil  
CREA/CE: 52.710-0



Quadro demonstrativo de evolução das vazões							
Ano	População	Vazão Média		Vazão Máxima Diária		Vazão Máxima Horária	
		l/s	m <sup>3</sup> /h	l/s	m <sup>3</sup> /h	l/s	m <sup>3</sup> /h
2022	764	1,52	5,46	1,82	6,55	2,73	9,82
2023	779	1,55	5,57	1,86	6,68	2,78	10,02
2024	795	1,58	5,68	1,89	6,81	2,84	10,22
2025	811	1,61	5,79	1,93	6,95	2,90	10,42
2026	827	1,64	5,91	1,97	7,09	2,95	10,63
2027	844	1,67	6,03	2,01	7,23	3,01	10,85
2028	860	1,71	6,15	2,05	7,37	3,07	11,06
2029	878	1,74	6,27	2,09	7,52	3,13	11,28
2030	895	1,78	6,39	2,13	7,67	3,20	11,51
2031	913	1,81	6,52	2,17	7,83	3,26	11,74
2032	931	1,85	6,65	2,22	7,98	3,33	11,97
2033	950	1,88	6,79	2,26	8,14	3,39	12,21
2034	969	1,92	6,92	2,31	8,31	3,46	12,46
2035	988	1,96	7,06	2,35	8,47	3,53	12,71
2036	1008	2,00	7,20	2,40	8,64	3,60	12,96
2037	1028	2,04	7,34	2,45	8,81	3,67	13,22
2038	1049	2,08	7,49	2,50	8,99	3,75	13,48
2039	1070	2,12	7,64	2,55	9,17	3,82	13,75
2040	1091	2,17	7,79	2,60	9,35	3,90	14,03
2041	1113	2,21	7,95	2,65	9,54	3,98	14,31
2042	1135	2,25	8,11	2,70	9,73	4,05	14,60
2043	1158	2,30	8,27	2,76	9,93	4,14	14,89
2044	1181	2,34	8,44	2,81	10,12	4,22	15,19
2045	1205	2,39	8,61	2,87	10,33	4,30	15,49
2046	1229	2,44	8,78	2,93	10,53	4,39	15,80
2047	1253	2,49	8,95	2,98	10,74	4,48	16,12
2048	1278	2,54	9,13	3,04	10,96	4,57	16,44
2049	1304	2,59	9,31	3,10	11,18	4,66	16,77
2050	1330	2,64	9,50	3,17	11,40	4,75	17,10
2051	1357	2,69	9,69	3,23	11,63	4,85	17,44
2052	1384	2,75	9,88	3,29	11,86	4,94	17,79

  
Francisco Diego Araújo Sousa  
Engenheiro Civil  
CREA/CE. 52.710-D





## ANEXO

### EVOLUÇÃO POPULACIONAL

LOCALIDADE: ALTO DO BREJO (ADJACÊNCIAS DA VÁRZEA

REDONDA) MUNICÍPIO: SÃO GONÇALO DO AMARANTE - CE

DEMONSTRATIVO DE EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO ANO A ANO

DEMONSTRATIVO DE EVOLUÇÃO DAS VAZÕES ANO A ANO

- Vazão média
- Vazão máxima diária
- Vazão máxima horária

Nº DE PESSOAS POR FAMÍLIA:	4,00
Nº DE FAMÍLIAS INICIAL:	191
Nº DE FAMÍLIAS FINAL DO PROJETO:	346
POPULAÇÃO INICIAL (Habitantes):	764
POPULAÇÃO FINAL DO PROJETO (Habitantes):	1.384

  
Francisco Diego Araújo Sousa  
Engenheiro Civil  
CRA/CE 52.710-0