

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE

CONSTRUÇÃO E INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE SALGADO DOS MOREIRAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE



DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA -
Estado do Ceará Rua Três de Novembro, nº34
Sala 01 - CEP: 62.1500-000
Santana do Acaraú - CE Fone: (88)
9.9632-3394 - CNPJ nº 24.669.607/0001-27
E-mail: dssolucoesemengenharia@outlook.com

LOCAL	LOCALIDADE DE SALGADO DOS MOREIRAS NO MUNICIPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE
TABELA	TABELA SINAPI SETEMBRO/2021 DESONERADA / TABELA SEINFRA 27.1 DESONERADA COM ENCARGO DE 83,85%
DATA:	07 DE MARÇO DE 2022
BDI:	BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)

7.3. DESNÍVEL GEOMÉTRICO (hg)

$$Hg = Cma - Cme$$

$$Hg = 13,46 \text{ m}$$
$$HgT = Hg + Hr = 22,46 \text{ m}$$



Cma = maior cota do perfil = 56,25
Mc = menor cota do perfil = 42,79
Hr = altura do reservatório = 9,00

7.4. SOBREPRESSÃO MÁXIMA - GOLPE DE ARIETE

$$Hpmax = ha + HgT$$

$$hpmax = 53,04$$

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

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

$$PN_{\text{corrigida}} = 10$$

$$Pn = hpmax$$

$$Pn = 63,04$$

MATERIAL: Tubo PVC DEFoFo 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/cm² escolhida em função da pressão de serviço:

Francisco Diego Araujo Sousa
CPF: 047.106.113 - 19
Eng. Civil - 52710 - D

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE

CONSTRUÇÃO E INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE SALGADO DOS MOREIRAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE



DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA -
 Estado do Ceará Rua Três de Novembro, nº34
 Sala 01 - CEP: 62.1500-000
 Santana do Acaraú - CE Fone: (88)
 9.9632-3394 - CNPJ nº 24.669.607/0001-27
 E-mail: dssolucoesemengenharia@outlook.com

LOCAL	LOCALIDADE DE SALGADO DOS MOREIRAS NO MUNICIPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE
TABELA	TABELA SINAPI SETEMBRO/2021 DESONERADA / TABELA SEINFRA 27.1 DESONERADA COM ENCARGO DE 83,85%
DATA:	07 DE MARÇO DE 2022
BDI:	BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)

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) ² /2g
Ligação de pressão				0,029
Ampliação gradual	0,30	100	0,409	0,003
Curva de 90o.	0,40	100	0,409	0,003
Registro gaveta	0,20	100	0,409	0,002
Válvula retenção	2,50	100	0,409	0,021
Barrilete				0,013
Ampliação gradual	0,30	100	0,409	0,003
Registro de gaveta	0,20	100	0,409	0,002
Saída de canalização	1,00	100	0,409	0,009
Total - Hr(hlocalizada)				0,042

7.6. ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL

Composição da alturamanométrica total(AMT)

- Hf = 1,79
- hg = 13,46
- hf localizada = 0,042
- hf accidental = 0,09
- h Aerador = 9,00
- hf Filtro = 10,00
- h sucção = 0,00

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

AMT = 34,38 m.c.a

Francisco Diego Araujo Sousa
 CPF: 047.106.113 - 19
 Eng. Civil - 52710 - D

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE

CONSTRUÇÃO E INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE SALGADO DOS MOREIRAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE

LOCAL	LOCALIDADE DE SALGADO DOS MOREIRAS NO MUNICIPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE
TABELA	TABELA SINAPI SETEMBRO/2021 DESONERADA / TABELA SEINFRA 27.1 DESONERADA COM ENCARGO DE 83,85%
DATA:	07 DE MARÇO DE 2022
BDI:	BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)



DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA -
Estado do Ceara Rua Três de Novembro, nº34
Sala 01 - CEP: 62.1500-000
Santana do Acaraú - CE Fone: (88)
9.9632-3394 - CNPJ nº 24.669.607/0001-27
E-mail: dsolucoesemengenharia@outlook.com



- 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 Aerador = altura do aerador
 - hf Filtro = perdas de carga no sistema de filtragem
 - 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)	3,57
Q = vazão do projeto (l/s).....	3,2112
AMT = altura manométrica total (mca)	34,38
n = rendimento da bomba (%)	65,00
Fator de correção da potência no eixo da bomba =	1,30
Horas de funcionamento (bombeamento) diário.....	16

Potência no eixo bomba =	3,57 C.V.
Potência no motor =	4,64 C.V.
Potência comercial =	5,0 C.V.
Tipo de bomba =	Submersa

Observação: O fator de correção acima mencionado, trata-se de uma folga que varia de acordo com a potência do motor (vide tabela abaixo segundo

Francisco Diego Araujo Sousa
CPF: 047.106.113 - 19
Eng. Civil - 52710 - D.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE

CONSTRUÇÃO E INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE SALGADO DOS MOREIRAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE

LOCAL LOCALIDADE DE SALGADO DOS MOREIRAS NO MUNICIPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE
 TABELA TABELA SINAPI SETEMBRO/2021 DESONERADA / TABELA SEINFRA 27.1 DESONERADA COM ENCARGO DE 83,85%
 DATA: 07 DE MARÇO DE 2022
 BDI: BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)



DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA -
 Estado do Ceará Rua Três de Novembro, nº34
 Sala 01 - CEP: 62.1500-000
 Santana do Acaraú - CE Fone: (88)
 9.9632-3394 - CNPJ nº 24.669.607/0001-27
 E-mail: dsolucoesemengenharia@outlook.com

Azevedo Neto).

POTÊNCIA DO MOTOR	FATOR DE CORREÇÃO
< ou = 2 CV	50 %
2 a 5 CV	30 %
5 a 10 CV	20 %
10 a 20 CV	15 %
> de 20 CV	10 %



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	63,04
g	Peso específico do líquido	kg/m ³	1000
a	Ângulo da curva	radianos	90
D	Diâmetro da tubulação	mm	100
S	Seção da tubulação	m ²	0,00785

Quadro Demonstrativo		
D	(mm)	100
S	(m ²)	0,00785
g	(kg/m ³)	1.000
h	(m)	63
a	(Graus)	90,00
a	(Radianos)	1,571
E	(kg)	700,213

Francisco Diego Araujo Sousa
 CPF: 047.106.113 - 19
 Eng. Civil - 52710 - D

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE

CONSTRUÇÃO E INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE SALGADO DOS MOREIRAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE

LOCAL LOCALIDADE DE SALGADO DOS MOREIRAS NO MUNICIPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE

TABELA TABELA SINAPI SETEMBRO/2021 DESONERADA / TABELA SEINFRA 27.1 DESONERADA COM ENCARGO DE 83,85%

DATA: 07 DE MARÇO DE 2022

BDI: BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)



DS SOLUCOES EM ENGENHARIA -
 Estado do Ceara Rua Três de Novembro, nº34
 Sala 01 - CEP: 62.1500-000
 Santana do Acaraú - CE Fone: (88)
 99642-3394 - CNPJ nº 24.669.607/0001-27
 E-mail: dsolucoesemengenharia@outlook.com



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	700,213
	A	m²	350,107
	Volume do bloco	m³	0,292
	Quantidade de blocos	Un	4,00
	Volume Total	m³	1,167

Valores de s_{adm} para diversos tipos de solo

Taxa admissível no solo na vertical	S ADM	kg / cm ²
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 compacidade média		2
Areia fina compacta		2
Areia fofa ou argila mole escavada à pá		1

Francisco Diego Araujo So
 CPF: 047.106.113 - 19
 Eng. Civil - 52710 - D

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE

CONSTRUÇÃO E INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE SALGADO DOS MOREIRAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE

LOCAL LOCALIDADE DE SALGADO DOS MOREIRAS NO MUNICIPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE
TABELA TABELA SINAPI SETEMBRO/2021 DESONERADA / TABELA SEINFRA 27.1 DESONERADA COM ENCARGO DE 83,85%
DATA: 07 DE MARÇO DE 2022
BDI: BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)



DS SOLUCOES EM ENGENHARIA -
Estado do Ceara Rua Três de Novembro, nº34
Sala 01 - CEP: 62.1500-000
Santana do Acaraú - CE Fone: (88)
9.9632-3394 - CNPJ nº 24.669.607/0001-27
E-mail: dsolucoesemengenharia@outlook.com

**DIMENSIONAMENTO DA REDE DE ADUÇÃO
MEMÓRIA DE CÁLCULOS
ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - SETOR I**



LOCALIDADE: SALGADO DOS MOREIRAS
MUNICÍPIO: SÃO GONÇALO DO AMARANTE - CE

DADOS DO PROJETO	
NÚMERO DE FAMILIAS ATENDIDAS	389
NÚMERO DE PESSOAS POR FAMILIA	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	16

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 = 389
N° de pessoas por família = 4,00
Pa = 389 x 4,00 = 1556 habitantes

1.2 POPULAÇÃO PROJETADA (Pp)

$$Pp = Pa \times (1 + q)^n$$

Francisco Diego Araujo Sousa
CPF: 047.106.113 - 19
Eng. Civil - 52710 - D

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE

CONSTRUÇÃO E INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE SALGADO DOS MOREIRAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE

LOCAL	LOCALIDADE DE SALGADO DOS MOREIRAS NO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE
TABELA	TABELA SINAPI SETEMBRO/2021 DESONERADA / TABELA SEINFRA 27.1 DESONERADA COM ENCARGO DE 83,85%
DATA:	07 DE MARÇO DE 2022
BDI:	BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)



DS
SOLUÇÕES EM ENGENHARIA

DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA -
Estado do Ceará Rua Três de Novembro, nº34
Sala 01 - CEP: 62.1500-000
Santa Ana do Acaraú - CE Fone: (88)
9.9632-3394 - CNPJ nº 24.669.607/0001-27
E-mail: dsolucoesemengenharia@outlook.com

$$Pp = Pa \times Tc$$

$$Pp = 1.556 \times 1,4859 = 2312 \text{ habitantes}$$



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

$$Tc = (1 + 0,020)^{20}$$

$$Tc = 1,4859$$

1.3 VAZÃO DO PROJETO (Q)

DEMONSTRATIVO DAS VAZÕES

1.3.1 VAZÃO MÉDIA (Qm)

$$Qm = \frac{Pp \times q}{86.400}$$

Onde:

Pp = população projetada..... 2.312

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

a = horas de funcionamento diário 16

Qm = 231.206,04 litros/dia

Qm = 9.633,59 litros/hora

Qm = 9,63359 m³/h

Qm = 2,67600 litros/segundo

Qm = 0,00268 m³/s

1.3.2 VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA (Qmd)

$$Qmd = \frac{Pp \times q \times K1}{86.400}$$

Onde:

Pp = população projetada..... 2.312

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

K1 = coeficiente de máxima demanda diária..... 1,2

a = horas de funcionamento diário 16

Francisco Diego Araujo Sousa
CPF: 047.106.113 - 19
Eng. Civil - 52710 - D

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE

CONSTRUÇÃO E INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE SALGADO DOS MOREIRAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE

LOCAL	LOCALIDADE DE SALGADO DOS MOREIRAS NO MUNICIPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE
TABELA	TABELA SINAPI SETEMBRO/2021 DESONERADA / TABELA SEINFRA 27.1 DESONERADA COM ENCARGO DE 83,85%
DATA:	07 DE MARÇO DE 2022
BDI:	BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)



DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA
Estado do Ceará Rua Três de Novembro, nº34
Sala 01 - CEP: 62.1500-000
Santana do Acaraú - CE Fone: (88)
9.9632-3394 - CNPJ nº 24.669.607/0001-27
E-mail: dssolucoesemengenharia@outlook.com

Qmd =	277.447,25	litros/dia
Qmd =	11.560,30	litros/hora
Qmd =	11,56030	m³/h
Qmd =	3,21120	litros/segundo
Qmd =	0,00321	m³/s



1.3.3 VAZÃO DE ADUÇÃO (Qa)

$$Qa = \frac{Pp \times q \times K1}{86.400 \times 24/a}$$

Onde:

Pp = população projetada.....	2.312
q = consumo diário percapita (litro/pessoa).....	100
K1 = coeficiente de máxima demanda diária.....	1,2
a = horas de funcionamento diário	16

Qa =	4,81679	litros/segundo	
Qa =	17,34045	m³/h	→ 17,34 m³/h
Qa =	0,00482	m³/s	

1.3.4 VAZÃO DE ADUÇÃO (Qa) COM ACRÉSCIMO DE 5% PARA COMPENSAR AS PERDAS DURANTE A LAVAGEM DOS FILTROS

Qa =	5,05763	litros/segundo	
Qa =	18,20748	m³/h	→ 18,21 m³/h
Qa =	0,00506	m³/s	

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 (m³)

V= 92,42 m³

Francisco Diego Araujo Sousa
CPF: 047.106.113 - 19
Eng. Civil - 52710 - D

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE

CONSTRUÇÃO E INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE SALGADO DOS MOREIRAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE



DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA -
Estado do Ceará Rua Três de Novembro, nº34
Sala 01 - CEP: 62.1500-000
Santana do Acaraú - CE Fone: (88)
9.9632-3394 - CNPJ nº 24.669.607/0001-27
E-mail: dsolucoesemengenharia@outlook.com



LOCAL	LOCALIDADE DE SALGADO DOS MOREIRAS NO MUNICIPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE
TABELA	TABELA SINAPI SETEMBRO/2021 DESONERADA / TABELA SEINFRA 27.1 DESONERADA COM ENCARGO DE 83,85%
DATA:	07 DE MARÇO DE 2022
BDI:	BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)

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 = 0,083 m
- D = 83,28 mm
- D = 100 mm**
- D = 0,100 m

O diâmetro comercial adotado será de **100 mm**

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 = 0,0043 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 = 855,64 m

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

L total = 855,64 m

$$H_f = J \times L$$

Francisco Diego Araujo Sous
CPF: 047.106.113 - 19
Eng. Civil - 52710 - D

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE

CONSTRUÇÃO E INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE SALGADO DOS MOREIRAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE

LOCAL LOCALIDADE DE SALGADO DOS MOREIRAS NO MUNICIPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE

TABELA TABELA SINAPI SETEMBRO/2021 DESONERADA / TABELA SEINFRA 27.1 DESONERADA COM ENCARGO DE 83,85%

DATA: 07 DE MARÇO DE 2022

BDI: BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)



DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA
 Estado do Ceará Rua Três de Novembro, nº34
 Sala 01 - CEP: 62.1500-000
 Santana do Acaraú - CE Fone: (88)
 9.9632-3394 - CNPJ nº 24.669.607/0001-27
 E-mail: dsolucoesemengenharia@outlook.com

Hf = 3,66 m.c.a

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

H_{facid.} = 0,18 m.c.a

As perdas longitudinais foram calculadas para todo trecho de adução um total de: **855,64 metros.**

**6. CÁLCULO DA VELOCIDADE (v)**

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

V= 0,61 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 = 100

e = 5,00

ESPESSURA TUBO DE PVC RÍGIDO JE PBA				
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

r = 9900

Francisco Diego Araujo Sousa
 CPF: 047.106.113 - 19
 Eng. Civil - 52710 - D

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE

CONSTRUÇÃO E INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE SALGADO DOS MOREIRAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE

LOCAL LOCALIDADE DE SALGADO DOS MOREIRAS NO MUNICIPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE
TABELA TABELA SINAPI SETEMBRO/2021 DESONERADA / TABELA SEINFRA 27.1 DESONERADA COM ENCARGO DE 83,85%
DATA: 07 DE MARÇO DE 2022
BDI: BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)



DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA
Estado do Ceará Rua Três de Novembro, nº34
Sala 01 - CEP: 62.1500-000
Santana do Acaraú - CE Fone: (88)
9.9632-3394 - CNPJ nº 24.669.607/0001-27
E-mail: dsolucoesemengenharia@outlook.com

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

C= 489,94



7.2. CALCULO DA SOBREPRESSÃO

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

ha = 30,58 m

7.3. DESNÍVEL GEOMÉTRICO (hg)

$$Hg = Cma - Cme$$

Hg = 9,59 m
HgT = Hg + Hr = 26,09 m

Cma = maior cota do perfil = 65,84
Cme = menor cota do perfil = 56,25
Hr = altura do reservatório = 16,50

7.4. SOBREPRESSÃO MÁXIMA - GOLPE DE ARIETE

$$Hpmax = ha + HgT$$

hpmax = 56,67

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

Francisco Diego Araujo Sousa
CPF: 047.106.113 - 19
Eng. Civil - 52710 - D

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE

CONSTRUÇÃO E INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE SALGADO DOS MOREIRAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE

LOCAL	LOCALIDADE DE SALGADO DOS MOREIRAS NO MUNICIPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE
TABELA	TABELA SINAPI SETEMBRO/2021 DESONERADA / TABELA SEINFRA 27.1 DESONERADA COM ENCARGO DE 83,85%
DATA:	07 DE MARÇO DE 2022
BDI:	BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)



DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA -
 Estado do Ceará Rua Três de Novembro, nº34
 Sala 01 - CEP: 62.1500-000
 Santana do Acaraú - CE Fone: (88)
 9.9632-3394 - CNPJ nº 24.669.607/0001-27
 E-mail: dsolucoesemengenharia@outlook.com

Correção da PN = CL (m.c.a) x 10%

PN_{corrigida} = 10

$P_n = N_c + h_{pmax}$

P_n = 66,67



MATERIAL: Tubo PVC DEFoFo 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/cm² 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) ² /2g
Ligação de pressão				0,029
Ampliação gradual	0,30	100	0,409	0,003
Curva de 90o.	0,40	100	0,409	0,003
Registro gaveta	0,20	100	0,409	0,002
Válvula retenção	2,50	100	0,409	0,021
Barrilete				0,013
Ampliação gradual	0,30	100	0,409	0,003
Registro de gaveta	0,20	100	0,409	0,002
Saída de canalização	1,00	100	0,409	0,009
Total - Hr(hlocalizada)				0,042

7.6. ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL

Composição da alturamanométrica total(AMT)

hf = 3,66
 hg = 9,59

Francisco Diego Araujo Sou
 CPF: 047.106.113 - 19
 Eng. Civil - 52710 - D

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE

CONSTRUÇÃO E INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE SALGADO DOS MOREIRAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE

LOCAL	LOCALIDADE DE SALGADO DOS MOREIRAS NO MUNICIPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE
TABELA	TABELA SINAPI SETEMBRO/2021 DESONERADA / TABELA SEINFRA 27.1 DESONERADA COM ENCARGO DE 83,85%
DATA:	07 DE MARÇO DE 2022
BDI:	BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)



DS
SOLUÇÕES EM ENGENHARIA

DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA -
Estado do Ceará Rua Três de Novembro, nº34
Sala 01 - CEP: 62.1500-000
Santana do Acaraú - CE Fone: (88)
9.9632-3394 - CNPJ nº 24.669.607/0001-27
E-mail: dssolucoesemengenharia@outlook.com

hf localizada = 0,042
 hf acidental = 0,18
 h REL = 16,50
 h sucção = 0,00

AMT = Hf + hg + hf localizada + hf acidental + h RAP + h sucção

AMT = 29,97 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 reservatório elevado
- h sucção = altura da sucção (bomba afogada)

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)	3,11
Q = vazão do projeto (l/s).....	3,2112
AMT = altura manométrica total (mca)	29,97
n = rendimento da bomba (%)	65,00
Fator de correção da potência no eixo da bomba =	1,30
Horas de funcionamento (bombeamento) diário.....	16

Potência no eixo bomba =	3,11 C.V.
Potência no motor =	4,04 C.V.
Potência comercial =	5,0 C.V.
Tipo de bomba =	Submersa

Francisco Diego Araujo Sousa
 CPF: 047.106.113 - 19
 Eng. Civil - 52710 - D

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE

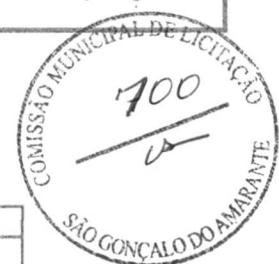
CONSTRUÇÃO E INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE SALGADO DOS MOREIRAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE

LOCAL	LOCALIDADE DE SALGADO DOS MOREIRAS NO MUNICIPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE
TABELA	TABELA SINAPI SETEMBRO/2021 DESONERADA / TABELA SEINFRA 27.1 DESONERADA COM ENCARGO DE 83,85%
DATA:	07 DE MARÇO DE 2022
BDI:	BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)



DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA
 Estado do Ceará Rua Três de Novembro, nº34
 Sala 01 - CEP: 62.1500-000
 Santana do Acaraú - CE Fone: (88)
 9.9632-3394 - CNPJ nº 24.669.607/0001-27
 E-mail: dsolucoesemengenharia@outlook.com

Observação: O fator de correção acima mencionado, trata-se de uma folga que varia de acordo com a potência do motor (vide tabela abaixo segundo Azevedo Neto).



POTÊNCIA DO MOTOR	FATOR DE CORREÇÃO
< 2 ou = 2 CV	50 %
2 a 5 CV	30 %
5 a 10 CV	20 %
10 a 20 CV	15 %
> de 20 CV	10 %

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	66,67
g	Peso específico do líquido	kg/m ³	1000
a	Ângulo da curva	radianos	90
D	Diâmetro da tubulação	mm	100
S	Seção da tubulação	m ²	0,00785

Quadro Demonstrativo		
D	(mm)	100
S	(m ²)	0,00785
g	(kg/m ³)	1.000
h	(m)	67
a	(Graus)	90,00
a	(Radianos)	1,571
E	(kg)	740,532

Cálculo do Bloco de Ancoragem

Francisco Diego Araujo Sousa
 CPF: 047.106.113 - 19
 Eng. Civil - 52710 - D



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE

CONSTRUÇÃO E INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE SALGADO DOS MOREIRAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE

DS
SOLUÇÕES EM ENGENHARIA

DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA -
Estado do Ceará Rua Três de Novembro, nº34
Sala 01 - CEP: 62.1500-000
Santa do Acaraú - CE Fone: (88)
9.9632-3394 - CNPJ nº 24.669.607/0001-27
E-mail: dssolucoesemengenharia@outlook.com

LOCAL LOCALIDADE DE SALGADO DOS MOREIRAS NO MUNICIPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE

TABELA TABELA SINAPI SETEMBRO/2021 DESONERADA / TABELA SEINFRA 27.1 DESONERADA COM ENCARGO DE 83,85%

DATA: 07 DE MARÇO DE 2022

BDI: BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)

Cálculo da área mínima de contato e volume do bloco de ancoragem	D	mm	100
	a	Graus	90
	E	kg	740,532
	A	m²	370,266
	Volume do bloco	m³	0,309
	Quantidade de blocos	Un	8,00
	Volume Total	m³	2,468

Valores de s_{adm} para diversos tipos de solo

Taxa admissível no solo na vertical	s_{ADM} kg / cm ²
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 Araujo Sousa
CPF: 047.106.113 - 19
Eng. Civil - 52710 - D

Sistema de Abastecimento de Água de Salgado dos Moreiras
Localidade: Salgado dos Moreiras - Município: São Gonçalo do Amarante - CE



Planilha de Cálculo de Rede - SETOR I

Trecho	Nº	Extensão (m)	Vazão (l/s)				Diâmetro mm ou DN	Velocidade m/s	Perda de Carga Unitária (J) m/km	Perda de Carga no Trecho (Hf)	Cota do Terreno		Cota Piezométrica a Montante	Cota Piezométrica a Jusante	Pressão Dinâmica		Pressão Estática	
			Jusante	Em Marcha	Montante	Fictícia					Montante	Jusante			Montante	Jusante	Montante	Jusante
1	00 - 01	12,13	4,811	0,005	4,817	4,814	100	0,06133	4,358964	0,052874	65,838	66,136	73,838	73,785	8,000	7,649	8,000	7,702
2	01 - 02	465,73	0,418	0,205	0,624	0,521	50	0,01327	2,083533	0,970364	66,136	60,448	73,785	72,815	7,649	12,367	7,702	13,390
3	02 - 03	69,67	0,032	0,031	0,062	0,047	50	0,00120	0,024410	0,001701	60,448	58,608	72,815	72,815	12,367	14,205	13,390	15,230
4	03 - 04	71,97	0,000	0,032	0,032	0,016	50	0,00040	0,003262	0,000235	58,608	62,075	72,815	72,815	14,207	10,740	15,230	11,765
5	02 - 05	101,18	0,311	0,045	0,356	0,334	50	0,00850	0,913189	0,092396	60,448	63,120	72,815	72,722	12,367	9,602	13,390	10,718
6	05 - 06	52,19	0,000	0,023	0,023	0,012	50	0,00029	0,001800	0,000094	63,120	64,580	72,722	72,722	9,602	8,142	10,718	9,258
7	05 - 07	237,53	0,184	0,105	0,288	0,236	50	0,00601	0,481045	0,114263	63,120	64,306	72,722	72,608	9,602	8,302	10,718	9,532
8	07 - 08	32,30	0,000	0,014	0,014	0,007	50	0,00018	0,000741	0,000024	64,306	61,831	72,608	72,608	8,302	10,777	9,532	12,007
9	07 - 09	383,97	0,000	0,169	0,169	0,085	50	0,00216	0,072231	0,027735	64,306	63,430	72,608	72,580	8,302	9,150	9,532	10,408
10	01 - 10	305,16	4,053	0,135	4,188	4,121	100	0,05249	3,268892	0,997535	66,136	60,808	72,580	71,583	6,444	10,775	7,702	13,030
11	10 - 11	237,53	0,145	0,105	0,250	0,198	50	0,00504	0,347052	0,082435	60,808	62,859	71,583	71,500	10,775	8,641	13,030	10,979
12	11 - 12	139,22	0,000	0,061	0,061	0,031	50	0,00078	0,011057	0,001539	62,859	61,695	71,500	71,499	8,641	9,804	10,979	12,143
13	11 - 13	190,49	0,000	0,084	0,084	0,042	50	0,00107	0,019749	0,003762	62,859	58,869	71,499	71,495	8,640	12,626	10,979	14,969
14	10 - 14	183,35	3,722	0,081	3,803	3,763	100	0,04793	2,763315	0,506654	60,808	63,556	71,495	70,988	10,687	7,432	13,030	10,282
15	14 - 15	38,13	0,000	0,017	0,017	0,008	50	0,00021	0,001007	0,000038	63,556	63,489	70,988	70,988	7,432	7,499	10,282	10,349
16	14 - 16	470,49	3,498	0,207	3,706	3,602	100	0,04588	2,548658	1,199118	63,556	57,016	70,988	69,789	7,432	12,773	10,282	16,822
17	16 - 17	101,56	0,129	0,045	0,174	0,151	50	0,00385	0,211313	0,021461	57,016	55,343	69,789	69,768	12,773	14,425	16,822	18,495
18	17 - 18	29,91	0,038	0,013	0,051	0,044	50	0,00113	0,021970	0,000657	55,343	54,411	69,768	69,767	14,425	15,356	18,495	19,427
19	18 - 19	34,35	0,000	0,015	0,015	0,008	50	0,00019	0,000829	0,000028	54,411	52,457	69,767	69,767	15,356	17,310	19,427	21,381
20	18 - 20	51,61	0,000	0,023	0,023	0,011	50	0,00029	0,001763	0,000091	54,411	54,019	69,789	69,789	15,378	15,770	19,427	19,819
21	17 - 21	66,38	0,048	0,029	0,078	0,063	50	0,00161	0,041971	0,002786	55,343	52,971	69,789	69,786	14,446	16,815	18,495	20,867
22	21 - 22	58,26	0,000	0,026	0,026	0,013	50	0,00033	0,002207	0,000129	52,971	53,040	69,786	69,786	16,815	16,746	20,867	20,798
23	21 - 23	51,71	0,000	0,023	0,023	0,011	50	0,00029	0,001770	0,000092	52,971	51,758	69,786	69,786	16,815	18,028	20,867	22,080
24	16 - 24	139,52	3,263	0,062	3,325	3,294	100	0,04196	2,160132	0,301382	57,016	52,266	69,786	69,485	12,770	17,219	16,822	21,572
25	24 - 25	104,45	0,000	0,046	0,046	0,023	50	0,00059	0,006498	0,000679	52,266	52,489	69,485	69,484	17,219	16,995	21,572	21,349
26	24 - 26	503,77	2,995	0,222	3,217	3,106	100	0,03957	1,957772	0,976191	52,266	50,459	69,786	68,810	17,520	18,351	21,572	23,379
27	26 - 27	137,81	0,000	0,061	0,061	0,030	50	0,00077	0,010850	0,001495	50,459	47,539	69,484	69,483	19,025	21,944	23,379	26,299
28	26 - 28	199,31	0,075	0,088	0,162	0,118	50	0,00302	0,134490	0,026805	50,459	47,997	68,810	68,783	18,351	20,786	23,379	25,841
29	28 - 29	55,03	0,000	0,024	0,024	0,012	50	0,00031	0,001986	0,000109	47,997	45,859	69,483	69,482	21,486	23,623	25,841	27,979
30	28 - 30	113,97	0,000	0,050	0,050	0,025	50	0,00064	0,007635	0,000870	47,997	48,204	68,783	68,782	20,786	20,578	25,841	25,634
31	26 - 31	44,43	2,752	0,020	2,772	2,762	100	0,03519	1,559574	0,069292	50,459	49,784	69,482	69,413	19,023	19,629	23,379	24,054
32	31 - 32	79,92	0,000	0,035	0,035	0,018	50	0,00045	0,003960	0,000316	49,784	49,146	68,782	68,782	18,998	19,636	24,054	24,692
33	31 - 33	72,75	2,685	0,032	2,717	2,701	100	0,03441	1,496389	0,108862	49,784	49,680	69,413	69,304	19,629	19,624	24,054	24,158
34	33 - 34	213,25	0,127	0,094	0,221	0,174	50	0,00444	0,274303	0,058495	49,680	49,378	68,782	68,724	19,102	19,346	24,158	24,460
35	34 - 35	154,19	0,059	0,068	0,127	0,093	50	0,00237	0,086175	0,013287	49,378	48,184	69,304	69,291	19,926	21,107	24,460	25,654
36	35 - 36	43,48	0,000	0,019	0,019	0,010	50	0,00024	0,001284	0,000056	48,184	49,098	68,724	68,724	20,540	19,626	25,654	24,740
37	35 - 37	90,63	0,000	0,040	0,040	0,020	50	0,00051	0,004997	0,000453	48,184	47,206	69,304	69,304	21,120	22,098	25,654	26,632
38	33 - 38	206,38	0,051	0,091	0,142	0,097	50	0,00247	0,092861	0,019165	49,680	48,186	68,724	68,704	19,044	20,518	24,158	25,652
39	38 - 39	116,72	0,000	0,051	0,051	0,026	50	0,00066	0,007980	0,000931	48,186	55,344	69,291	69,290	21,105	13,946	25,652	18,494
40	33 - 40	111,44	2,272	0,049	2,321	2,297	100	0,02926	1,108716	0,123555	49,680	55,085	68,724	68,600	19,044	13,515	24,158	18,753
41	40 - 41	147,97	0,826	0,065	0,891	0,839	75	0,01459	0,729265	0,107909	55,085	50,161	69,304	69,196	14,219	19,035	18,753	23,677
42	41 - 42	76,16	0,034	0,034	0,068	0,051	50	0,00129	0,028069	0,002138	50,161	50,622	68,704	68,702	18,543	18,080	23,677	23,216
43	42 - 43	33,93	0,000	0,015	0,015	0,007	50	0,00019	0,000812	0,000028	50,622	49,645	69,290	69,290	18,668	19,645	23,216	24,193

44	42 - 44	43,17	0,000	0,019	0,019	0,010	50	0,00024	0,001267	0,000055	50,622	49,662	69,304	69,304	18,682	19,642	23,216	24,176	
45	41 - 45	101,28	0,714	0,045	0,759	0,736	75	0,01251	0,548569	0,055559	50,161	49,652	68,704	68,649	18,543	18,997	23,677	24,186	
46	45 - 46	18,10	0,000	0,008	0,008	0,004	50	0,00010	0,000254	0,000005	49,652	49,323	69,290	69,290	19,638	19,967	24,186	24,515	
47	45 - 47	84,67	0,000	0,037	0,037	0,019	50	0,00048	0,004406	0,000373	49,652	50,033	68,600	68,600	18,948	18,567	24,186	23,805	
48	45 - 48	40,61	0,651	0,018	0,669	0,660	75	0,01121	0,447706	0,018181	49,652	49,131	69,196	69,178	19,544	20,047	24,186	24,707	
49	48 - 49	33,95	0,000	0,015	0,015	0,007	50	0,00019	0,000813	0,000028	49,131	48,164	68,702	68,702	19,571	20,538	24,707	25,674	
50	48 - 50	109,53	0,588	0,048	0,636	0,612	75	0,01039	0,389242	0,042634	49,131	47,707	69,290	69,247	20,159	21,540	24,707	26,131	
51	50 - 51	47,55	0,068	0,021	0,089	0,079	50	0,00201	0,063398	0,003015	47,707	49,970	69,304	69,301	21,597	19,331	26,131	23,868	
52	51 - 52	57,94	0,000	0,026	0,026	0,013	50	0,00033	0,002184	0,000127	49,970	51,505	68,649	68,649	18,679	17,144	23,868	22,333	
53	51 - 53	97,20	0,000	0,043	0,043	0,021	50	0,00055	0,005688	0,000553	49,970	50,824	69,290	69,289	19,320	18,465	23,868	23,014	
54	50 - 54	231,36	0,396	0,102	0,498	0,447	75	0,00760	0,218041	0,050446	47,707	46,738	68,600	68,549	20,893	21,811	26,131	27,100	
55	54 - 55	61,89	0,161	0,027	0,189	0,175	50	0,00446	0,277292	0,017162	46,738	47,419	69,290	69,273	22,552	21,854	27,100	26,419	
56	55 - 56	141,68	0,000	0,062	0,062	0,031	50	0,00080	0,011421	0,001618	47,419	48,624	68,600	68,598	21,181	19,974	26,419	25,214	
57	55 - 57	96,72	0,056	0,043	0,099	0,078	50	0,00198	0,061669	0,005965	47,419	49,770	69,178	69,172	21,759	19,402	26,419	24,068	
58	57 - 58	31,62	0,000	0,014	0,014	0,007	50	0,00018	0,000712	0,000023	49,770	50,999	69,290	69,290	19,520	18,291	24,068	22,839	
59	57 - 59	96,28	0,000	0,042	0,042	0,021	50	0,00054	0,005589	0,000538	49,770	48,012	68,600	68,599	18,830	20,587	24,068	25,826	
60	54 - 60	290,06	0,080	0,128	0,207	0,143	50	0,00366	0,191735	0,055615	46,738	36,196	68,600	68,544	21,862	32,348	27,100	37,642	
61	60 - 61	180,39	0,000	0,080	0,080	0,040	50	0,00101	0,017855	0,003221	36,196	46,545	69,178	69,174	32,982	22,629	37,642	27,293	
62	40 - 62	34,06	0,077	0,015	0,092	0,085	50	0,00215	0,072047	0,002454	55,085	55,104	68,702	68,700	13,617	13,596	18,753	18,734	
63	62 - 63	100,89	0,000	0,044	0,044	0,022	50	0,00057	0,006094	0,000615	55,104	53,475	68,600	68,599	13,496	15,124	18,734	20,363	
64	62 - 64	73,80	0,000	0,033	0,033	0,016	50	0,00041	0,003417	0,000252	55,104	53,099	69,178	69,177	14,074	16,078	18,734	20,739	
65	40 - 65	221,89	1,191	0,098	1,289	1,240	75	0,02106	1,438657	0,319224	55,085	55,658	69,178	68,858	14,093	13,200	18,753	18,180	
66	65 - 66	92,92	0,450	0,041	0,491	0,471	75	0,00800	0,239946	0,022296	55,658	56,432	68,702	68,680	13,044	12,248	18,180	17,406	
67	66 - 67	166,59	0,000	0,073	0,073	0,037	50	0,00094	0,015411	0,002567	56,432	54,035	69,247	69,245	12,815	15,210	17,406	19,803	
68	66 - 68	57,32	0,352	0,025	0,377	0,364	50	0,00928	1,075372	0,061640	56,432	55,967	69,301	69,239	12,869	13,272	17,406	17,871	
69	68 - 69	92,84	0,110	0,041	0,151	0,131	50	0,00333	0,161428	0,014987	55,967	56,983	68,702	68,687	12,735	11,704	17,871	16,855	
70	69 - 70	121,90	0,000	0,054	0,054	0,027	50	0,00068	0,008647	0,001054	56,983	59,236	69,247	69,246	12,264	10,010	16,855	14,602	
71	69 - 71	128,20	0,000	0,057	0,057	0,028	50	0,00072	0,009492	0,001217	56,983	58,308	69,301	69,300	12,318	10,992	16,855	15,530	
72	68 - 72	454,88	0,000	0,201	0,201	0,100	50	0,00255	0,098829	0,044955	55,967	55,633	69,247	69,202	13,280	13,569	17,871	18,205	
73	65 - 73	146,33	0,635	0,065	0,700	0,667	75	0,01134	0,457351	0,066924	55,658	54,814	69,301	69,234	13,643	14,420	18,180	19,024	
74	73 - 74	67,58	0,000	0,030	0,030	0,015	50	0,00038	0,002904	0,000196	54,814	56,985	68,649	68,649	13,835	11,664	19,024	16,855	
75	73 - 75	69,08	0,054	0,030	0,085	0,069	50	0,00177	0,050090	0,003460	54,814	50,892	69,289	69,286	14,475	18,394	19,024	22,946	
76	75 - 76	63,09	0,000	0,028	0,028	0,014	50	0,00035	0,002557	0,000161	50,892	50,056	68,549	68,549	17,657	18,493	22,946	23,782	
77	75 - 77	59,89	0,000	0,026	0,026	0,013	50	0,00034	0,002322	0,000139	50,892	50,384	69,301	69,301	18,409	18,917	22,946	23,454	
78	73 - 78	189,10	0,437	0,083	0,521	0,479	75	0,00814	0,247594	0,046820	54,814	51,024	68,649	68,602	13,835	17,578	19,024	22,814	
79	78 - 79	100,39	0,061	0,044	0,105	0,083	50	0,00211	0,069239	0,006951	51,024	53,552	69,289	69,283	18,265	15,751	22,814	20,286	
80	79 - 80	53,66	0,000	0,024	0,024	0,012	50	0,00030	0,001895	0,000102	53,552	51,643	68,549	68,549	14,997	16,906	20,286	22,195	
81	79 - 81	83,79	0,000	0,037	0,037	0,018	50	0,00047	0,004322	0,000362	53,552	49,181	69,273	69,273	15,721	20,092	20,286	24,637	
82	78 - 82	190,12	0,249	0,084	0,332	0,291	50	0,00740	0,707342	0,134480	51,024	55,236	68,598	68,464	17,574	13,228	22,814	18,602	
83	82 - 83	54,20	0,000	0,024	0,024	0,012	50	0,00030	0,001931	0,000105	55,236	57,119	69,172	69,172	13,936	12,053	18,602	16,719	
84	82 - 84	271,14	0,105	0,120	0,225	0,165	50	0,00420	0,248244	0,067309	55,236	58,412	69,290	69,223	14,054	10,811	18,602	15,426	
85	84 - 85	70,39	0,000	0,031	0,031	0,016	50	0,00040	0,003131	0,000220	58,412	56,765	68,599	68,599	10,187	11,834	15,426	17,073	
86	84 - 86	168,22	0,000	0,074	0,074	0,037	50	0,00094	0,015691	0,002640	58,412	61,790	72,722	72,720	14,310	10,930	15,426	12,048	
Total =		10.926,18 m																	

Fláusteu Diego Araujo Sousa
 CPF: 047.106.113 - 19

População Atual = 1556 Habitantes ou 389 Famílias
 População de Projeto = 2312 Habitantes ou 578 Famílias
 Volume do Reservatório = 92,12 115,50
 Fuste Adotado = 8,00 m
 C = Coeficiente relacionado ao tipo de material = 140

RESERVATÓRIO ELEVADO
 Altura Útil = 16,34 m
 Hadotado = 16,50 m

DADOS DO RESERVATÓRIO ELEVADO (01 unidade)
 Altura = 15,50 m
 Fuste = 8,00 m
 Volume Bruto = 52,50 m³



Vazão de Distribuição Linear = 0,00044 L/s
Parâmetro L de rede / Ligação = 28,09 m/hab.

tubulação de 100mm 1.843,04 m
tubulação de 75mm 1.280,99 m
tubulação de 50mm 7.802,15 m
tubulação total atendida 10.926,18 m

Volume Útil = 50,40 m³
Diâmetro = 3,00 m

DADOS DOS RESERVATÓRIOS APOIADOS (03 unidades)

Altura = 3,00 m
Volume Bruto = 21,00 m² x 03 = 63,00m³
Volume Útil = 18,90 m² x 03 = 56,70m³
Diâmetro = 3,00 m

Francisco Diego Araujo Sousa
CPF: 047.106.113 - 19
Eng. CIVIL - 52710-D



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE

CONSTRUÇÃO E INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE SALGADO DOS MOREIRAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE / CE

LOCAL LOCALIDADE DE SALGADO DOS MOREIRAS NO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE
 TABELA TABELA SINAPI SETEMBRO/2021 DESONERADA / TABELA SEINFRA 27 1 DESONERADA COM ENCARGO DE 83,85%
 DATA: 07 DE MARÇO DE 2022
 BDI: BDI SERVIÇO (30,57%) / BDI MATERIAL (16,37%)



DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA -
 Estado do Ceará Rua Três de Novembro, nº34
 Sala 01 - CEP: 62.1500-000
 Sítio de Acauã - CE Fone: (88)
 9.9632-1391 - CNPJ nº 24.669.907/0001-27
 E-mail: dsolucoesemengenharia@outlook.com

FILTRO DE FLUXO ASCENDENTE / DESCENDENTE

1.1 DADOS

Método de operação: taxa declinante
 Entrada nos filtros: tubulação / difusores
 Saída dos filtros: calha ou tubos coletores (soleiras e orifícios)
 Método de lavagem: descargas contínuas e limpeza geral
 Número de filtros: 1 ud
 Diâmetro de cada célula: 1,43 m
 Área filtrante por unidade: 3,14 m²
 Vazão tratada atual
 Vazão total a tratar (Fim de Plano) = 290,88 m³/dia
 Vazão Total para os novos filtros =
 Vazão para cada filtro projetado = 565,49 m³/dia



1.2 TAXA DE FILTRAÇÃO NA OPERAÇÃO (POR UNIDADE)

Horas de funcionamento por dia 16,00 h
 T - taxa de filtração 180,00 m³/m².dia
 Q - vazão total do afluente (M³/H) 18,18 m³/h
 Área - área de um filtro (m²) 3,14 m²

$$T = \frac{Q \times \text{horas func.}}{\text{área}}$$

T = 92,59 m³/m²/dia

1.3 LAVAGEM DO FILTRO

1.3.1 Dados

Área do filtro 3,14 m²
 V - Velocidade de lavagem 0,50 m/min
 T lavagem - Duração da lavagem (tempo máximo) 8,00 min
 v - Velocidade de água na interface 0,50 m/min
 T descarga - Duração de descarga no fundo (média) 1,00 min

a) vazão de água para lavagem:

$$Q_{\text{lavagem}} = V \times \text{área (m}^2\text{/h)}$$

Q lavagem = 1,571 m³/min ou 94,25 m³/h ou 26,18 L/s

b) volume de água gasto para a lavagem de um filtro

$$\text{Vol}_{\text{lavagem}} = \text{área} \times T_{\text{lavagem (m}^3\text{)}}$$

Vol lavagem = 25,13 m³

c) vazão de água na interface

$$q_i = v_i \times \text{área (m}^3\text{/min)}$$

qi = 1,571 m³/min ou 94,25 m³/h ou 26,18 L/s

d) volume de água gasto na descarga de fundo

$$\text{Vol}_{\text{descarga}} = \text{área} \times T_{\text{descarga (m}^3\text{/min)}}$$

Vol descarga = 3,142 m³

Francisco Diego Araujo Sousa
 CPF: 047.106.113 - 19
 Eng. Civil - 52710 - D

DIMENSIONAMENTO DA BOMBA PARA LAVAGEM DOS FILTROS

SALGADO DOS MOREIRAS - SÃO GONÇALO DO AMARANTE / CE

<p>VAZÃO RECOMENDADA PARA LAVAGEM DO FILTRO DE ACORDO COM DIMENSIONAMENTO. $Q = 94,25 \text{ m}^3/\text{h}$ (ver dimensionamento do filtro) Obs.: a lavagem é feita em um filtro de cada vez</p>	<p style="text-align: center;">Perda de Carga unitária-hanzen-william</p> $J = 10,643 \times Q^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87}$ $J = 0,01388 \text{ m/m}$	<p style="text-align: center;">Sobre Pressão na extremidade da Linha</p> $\text{Área} = 3,14 \times D^2 / 4$ $D = (\text{m})$ $\text{Área da Tubulação} = 0,0177 \text{ m}^2$ $\text{Velocidade} = Qa/A$ $Q = (\text{m}^3/\text{s})$ $A = (\text{m}^2)$ $\text{Velocidade} = 1,48224 \text{ m/s}$ $Ha = C \times V/G$ $Ha = 70,88 \text{ mca}$																
<p>$L \text{ da tubulação} = 28,00 \text{ m}$</p> <p>$Q_{brif} = 26,180 \text{ l/s}$ ou $94,25 \text{ m}^3/\text{h}$</p>	<p>$Qa = 26,18 \text{ l/s}$ $C = 140$ $D = 150 \text{ mm}$</p>	<p style="text-align: center;">Calculo do Hg (Desnível Geométrico)</p> <p>Menor cota do perfil. 57,030 Maior cota do perfil. 57,030 Perdas na lavagem = 15,000 m Altura do Filtro = 4,000 m</p> <p>$Hg = Nmr - Nmc + Nd + Ar$ $Hg = 19,000 \text{ m}$</p>																
<p style="text-align: center;">Diâmetro da Tubulação de Recalque</p> <p>O diâmetro calculado é de 194,16mm, adotamos um diâmetro de 150mm tendo em vista que este equipamento irá funcionar apenas uma vez ao dia, durante 8,00 minutos e a velocidade abaixo de 2,00m/s (1,48 m/s) portanto nenhum problema com DN de 150mm. $D = 0,19416282 \text{ m}$ ou $194,16 \text{ mm}$ Diâmetro Adotado = 150 mm</p>	<p style="text-align: center;">Perda de carga total - Hf</p> $Hf = J \times L \text{ da Adutora}$ $Hf = 0,388655 \text{ m}$ <p style="text-align: center;">Verificação do Golpe de Ariete</p> <p style="text-align: center;">Calculo da Celeridade</p> $C = 9900 / ((48,3 + K \times (D/E))^{0,50})$ $C = 469,116 \text{ m/s}$	<p style="text-align: center;">Cálculo da Altura Manométrica Total - Hmt</p> $Hmt = Hf + Hg + Hc$ $Hmt = 19,39 \text{ m}$ <p style="text-align: center;">Golpe Sobre Pressão Máxima Instalada</p> $Pm = Ha + Hg$ $Pm = 89,88 \text{ mca}$																
<p style="text-align: center;">Dimensionamento da Bomba</p> $P = Qa \text{ (l/s)} \times Hmt / 75 \times n$ $P = 11,28 \text{ cv}$ $Pf = P \times \text{Rendim.}$ $Pf = 13,54 \text{ cv}$	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">n (%) = 60</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td>0 a 2 = 50%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2 a 5 = 30%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5 a 10 = 20%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Adotar = 20</td> <td></td> </tr> </table>	n (%) = 60		0 a 2 = 50%		2 a 5 = 30%		5 a 10 = 20%		Adotar = 20		<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%;">K = 18</td> </tr> <tr> <td></td> <td>D = 150 mm</td> </tr> <tr> <td></td> <td>E = 6,8 mm</td> </tr> </table>		K = 18		D = 150 mm		E = 6,8 mm
n (%) = 60																		
0 a 2 = 50%																		
2 a 5 = 30%																		
5 a 10 = 20%																		
Adotar = 20																		
	K = 18																	
	D = 150 mm																	
	E = 6,8 mm																	



Francisco Diego Araujo Sousa
 CPF: 047.106.113 - 19
 Eng. Civil - 52710 - D

**CALCULO DA DOSAGEM DE CLORO DA ETA
DIMENSIONAMENTO DO DOSADOR / AGITADOR DE SOLUÇÕES QUÍMICAS**

**LOCALIDADE: SALGADO DOS MOREIRAS
MUNICÍPIO: SÃO GONÇALO DO AMARANTE - CE**

DADOS PARA DIMENSIONAMENTO:

Vazão de adução (Qa)	5,058 l/s	ou	18,21 m ³ /h
Dosagem de sulfato (D)	40 mg/l		
Concentração de sulfato (C)	5 %		
Tempo de funcionamento da bomba (t)	16 horas		

CÁLCULO PARA DOSAGEM DE SULFATO:

VAZÃO DE DOSAGEM (q)
 $q = (Qa \cdot D \cdot 0,36) / C$ 14,57 l/h

VOLUME DA SOLUÇÃO (Vsol)
 $Vsol = q \cdot t$ 233,06 litros

Volume diário: 233,06 litros

Será adotado 01 dosador c/ misturador e tanque de 70 litros

233,06 litros 16 horas
70,00 litros x horas

$$x = 70,00 \text{ l} \times 16 \text{ hs} / 233,06 \text{ l} = 4,80 \text{ hs (04 horas e 48 minutos)}$$

Obs: teremos uma autonomia de 04 horas e 48 minutos de funcionamento da bomba dosadora de cloro sem interrupção para preparação de solução química. Durante uma jornada diária de 16 horas será feito apenas 03 interrupções para recarga (preparo de solução química), cada recarga terá uma autonomia de 04 horas e 48 minutos.

Francisco Diego Araujo Sou
CPF: 047.106.113-19
Eng. Civil - 52710-D

VAZÃO DE ADUÇÃO:	5,05763	l/s
DOSAGEM DE SULFATO:	40	mg/l
CONCENTRAÇÃO DE SULFATO:	5	%
TEMPO DE FUNCIONAMENTO DA BOMBA:	16	horas

NÃO MEXER
NÃO MEXER

60
60
1000



População Atual (2022) : 1556 Habitantes
Nº de Ligações Atual : 389 Ligações
Alcance do Projeto : 20 Anos
Taxa de Crescimento : 2,00 % a.a.
População de Projeto (2042) : 2312 Habitantes
Per Capta : 100 L/Hab



Quadro de Evolução Populacional	
ANO	POPULAÇÃO(hab)
2022	1.556
2023	1.587
2024	1.619
2025	1.651
2026	1.684
2027	1.718
2028	1.752
2029	1.787
2030	1.823
2031	1.860
2032	1.897
2033	1.935
2034	1.973
2035	2.013
2036	2.053
2037	2.094
2038	2.136
2039	2.179
2040	2.222
2041	2.267
2042	2.312

Francisco Diego Araujo Sousa
CPF: 047.106.113 - 19
Eng. Civil - 52710 - D



Quadro demonstrativo de evolução das vazões							
Ano	População	Vazão Média		Vazão Máxima Diária		Vazão Máxima Horária	
		l/s	m ³ /h	l/s	m ³ /h	l/s	m ³ /h
2022	1556	2,70	9,73	3,24	11,67	4,86	17,51
2023	1587	2,76	9,92	3,31	11,90	4,96	17,86
2024	1619	2,81	10,12	3,37	12,14	5,06	18,21
2025	1651	2,87	10,32	3,44	12,38	5,16	18,58
2026	1684	2,92	10,53	3,51	12,63	5,26	18,95
2027	1718	2,98	10,74	3,58	12,88	5,37	19,33
2028	1752	3,04	10,95	3,65	13,14	5,48	19,71
2029	1787	3,10	11,17	3,72	13,41	5,59	20,11
2030	1823	3,17	11,39	3,80	13,67	5,70	20,51
2031	1860	3,23	11,62	3,87	13,95	5,81	20,92
2032	1897	3,29	11,85	3,95	14,23	5,93	21,34
2033	1935	3,36	12,09	4,03	14,51	6,05	21,77
2034	1973	3,43	12,33	4,11	14,80	6,17	22,20
2035	2013	3,49	12,58	4,19	15,10	6,29	22,64
2036	2053	3,56	12,83	4,28	15,40	6,42	23,10
2037	2094	3,64	13,09	4,36	15,71	6,54	23,56
2038	2136	3,71	13,35	4,45	16,02	6,68	24,03
2039	2179	3,78	13,62	4,54	16,34	6,81	24,51
2040	2222	3,86	13,89	4,63	16,67	6,94	25,00
2041	2267	3,94	14,17	4,72	17,00	7,08	25,50
2042	2312	4,01	14,45	4,82	17,34	7,23	26,01

Obs. Foi acrescentado no dimensionamento da bomba de captação um acréscimo de 5% para compensar as perdas durante a lavagem do filtro. Ex. no final do horizonte projetado a vazão máxima diária, ver quadro da evolução populacional que é de $17,34\text{m}^3/\text{h} \times 1,05 = 18,21\text{m}^3/\text{h}$.

Francisco Diego Araujo Sol
CPF: 047.106.113 - 19
Eng. Civil - 52710 - D



ANEXO

EVOLUÇÃO POPULACIONAL LOCALIDADE: SALGADO DOS MOREIRAS

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 FAMILIAS INICIAL:	387
Nº DE FAMILIAS FINAL DO PROJETO:	575
POPULAÇÃO INICIAL (Habitantes):	1.556
POPULAÇÃO FINAL DO PROJETO (Habitantes):	2.312

Francisco Diego Araujo Sousa
CPF: 047.106.113 - 19
Eng. Civil - 52710 - D