




PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE		 DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA - Estado do Ceará Rua Três de Fevereiro, nº 54 Anápolis - CEP: 62.150-000 Telefone do Atendimento - 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/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
Saída da bomba (vertical)				0,005
Ampliação gradual	0,30	100	0,559	0,005
Curva para horizontal				0,006
Curva de 90o.	0,40	100	0,559	0,006
Caixa de Barrilete				0,043
Registro	0,20	100	0,559	0,003
Válvula retenção	2,50	100	0,559	0,040
Trajetória da Adutora				0,019
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
Entrada do REL				0,040
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(localizada) 0,113

7.6. ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL


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



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	DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA - Estado do Ceará, Rua Três de Novembro, nº 11 Salão 01 - CEP: 62.150-000 Santana do Acaraú - CE, Brasil (BR) 8-9632-3194 - 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



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE		 DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA Estado do Ceará Rua Tereza de Noronha, nº 14 São José - CEP: 62.1509-000 Município de Acauã - CE, Fone: (85) 9 3632-3394 - 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



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	DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA - Estado do Ceará, Rua 11 de Fevereiro, nº24 Sala 01 - CEP. 62.1300-000 Bairro do Alcega - CE Fortaleza 0 85 31 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 ³	1000
a	Ângulo da curva	radianos	90
D	Diâmetro da tubulação	mm	100
S	Seção da tubulação	m ²	0,00785

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

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



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE		 IDS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA Estado do Ceará Rua 1115 de Novembro, nº54 Sala 01 - CEP: 62.1500-000 Bairro de Acauá - CE Fone: (85) 9 3032-3104 - CNPJ nº 14.609.007/0001-27 E-mail: dsolucoes@idsengenharia.com.br
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 20.1 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

	Volume Total	m³	1,493
--	---------------------	----------------------	-------

Valores de s_{adm} para diversos tipos de solo	
Taxa admissível no solo na vertical	S ADM kg / cm²
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 Gregório Araújo Sousa
Engenheiro Civil
CREA/CE 52.710-D



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE		 IDS IDS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA Estado de Ceará Rua: Três de Novembro, 494 346 51 - CEP: 62.130-000 Setor de Apoio - CT. Fone: (88) 9.9652-3351 - CNPJ nº 24.609.807/0001-27 E-mail: ids@idsengenharia.com.br
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

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



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE		 DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA 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
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

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



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	DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA Estado do Ceará Rua Tarde de Novembro, nº 54 Cidade de São Gonçalo do Amarante - CE 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:

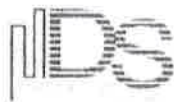
Pp = população projetada..... 1.384
q = consumo diário percapita (litro/pessoa)..... 100
K1 = coeficiente de máxima demanda diária..... 1,2
a = horas de funcionamento diário 14

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



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE		 IDS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA Estado do Ceará Rua Três de Novembro, 424 Sala 01 - CEP: 62.150-000 Serra da Arapuaia - CE (Brasil) FONE: +55 (35) 371.689 (0) 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

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)

V₃₀ = 55,36 m ³	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
V₂₀ = 45,41 m ³	
REL 45,50 m³ V total p/ 20 anos = 45,50 m ³	
RAP 14 m³ + REL 45,50 m³ V total p/ 30 anos = 59,50 m ³	

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



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	DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA Estado do Ceará Rua Teófilo de Faria nº 54 Sala 01 - CEP: 62.130-000 Bairro de Assunção - CE Fone: 3693 0 85 32 5304 - CNPJ: 24.609.673/0001-37 E-mail: ds@solucoesemengenharia.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)
Comprimento da adutora de água bruta (L)

PC = 0,00 m
L = 2436,51 m

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

L total = 2436,51 m

$$H_f = J \times L$$

Hf = 20,92 m.c.a

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

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



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	DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA Estado da Ceará Rua: Três de Novembro, nº 34 64101-500 - CEE: 02.1590-000 Sistema de Águas - CE Fone: 081 33612-6394 - CNPJ nº 14.609.907/0001-27 E-mail: ds@dsolucoesemeng.com.br ds@dsol.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

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

TIPO	ESPESSURA TUBO DE PVC RÍGIDO JE PBA			PRESSÃO MÁXIMA (mca)
	DIÂMETRO (mm)			
	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

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

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



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE		 DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA Estrada do Cruz Rua Três de Novembro, nº 31 Sala 01 - CEP: 82.150-400 Bairro do Açu - CE Fone: (88) 3.552-3194 - CNPJ nº 24.640.663/0001-77 E-mail: ds@dsolucoesemengenharia.com.br
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

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

$$C = 554,90$$

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} = maior cota do perfil = 30,89

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


H_r = 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



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	D3S SOLUÇÕES EM ENGENHARIA Estado da Ceará Rua Três de Novembro, nº 34 São José - CEP: 62.150-000 Setor de Acesso - CE Fone: (85) 9 9632-1351 - CNPJ nº 24.669.507/0001-23 E-mail: d3solucoesemengenharia@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 DO SISTEMA DE ADUÇÃO E RESERVAÇÃO
MEMÓRIA DE CÁLCULO
ADUTORA DE ÁGUA BRUTA E RESERVATÓRIOS

hpmax= 73,02

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


Correção da PN = CL (m.c.a) x 10%

PNcorrigida= 10
Pn= hpmax
Pn= 83,02


MATERIAL: Tubo PVC JE 75 mm CL- 15

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


Francisco Diego Araújo Sousa
Engenheiro Civil
CREACE: 52.710-D



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE		 DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA Estado da Cruz Boa Fria 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
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

7.5. CÁLCULO DE PERDAS DE CARGA LOCALIZADAS

RECALQUE	75 mm				0,075 m
Peças	k	D	V	(K*V) ² /2g	
Saída da bomba (vertical)				0,003	
Ampliação gradual	0,30	75	0,435	0,003	
Curva para horizontal				0,004	
Curva de 90o.	0,40	75	0,435	0,004	
Caixa de Barrilete				0,026	
Registro	0,20	75	0,435	0,002	
Válvula retenção	2,50	75	0,435	0,024	
Trajeto da Adutora				0,012	
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	
Entrada do REL				0,024	
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	
Total - Hr(hlocalizada)					0,069

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 Djalma Augusto Sousa
Engenheiro Civil
CREA/CE: 52.710-D



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE		 DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA Estado do Ceará Rua: 168 de Setembro, nº94 São Olí - CEP: 62.150-000 Sistema de Aéreo - CE Fone: (88) 9 9632-3184 - CNPJ nº 14.669.607/0001-27 E-mail: ds@dsengenharia.com.br
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

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-D



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	IDS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA Estado do Ceará Rua 716 de Novembro, nº14 Sala 01 - CEP: 62.159-002 Sítio: de Acurá - 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 ³	1000
a	Ângulo da curva	radianos	90
D	Diâmetro da tubulação	mm	75
S	Seção da tubulação	m ²	0,00442

Quadro Demonstrativo		
D	(mm)	75
S	(m ²)	0,00442
g	(kg/m ³)	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 ²	269,337


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



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE		 DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA Estado do Ceará Rua: João de Noronha, nº51 Bela Vista - CEP: 61.105-000 Setor de Aterro - CE Fone: (88) 9.9612-1394 - CNPJ nº 24.669.603/0001-37 E-mail: ds@dsolucoesemengenharia.com.br
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

ancoragem	<i>Volume do bloco</i>	<i>m³</i>	0,216
	<i>Quantidade de blocos</i>	<i>Un</i>	4,00
	<i>Volume Total</i>	<i>m³</i>	0,864

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 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



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	DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA Estado do Ceará Rua Teófilo de N. Almeida, 454 Salda 01 - CEP: 62.150-000 Anitima do Aracaju - CE Fone: (08) 9.5032-3334 - 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



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE		 DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA Estado do Ceará Rua Três de Novembro, nº 94 Salão 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



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 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 Novembro, nº54
Salto 01 - CEP: 61.150-000
Santana do Acaraú - CE. Fone: (88)
3360733394 - CEPX e 24.669.607.0001-27
E-mail: ds@dsolucoesemengenharia@outlook.com

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

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



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE		 DS SOLUCOES EM ENGENHARIA - Estado do Ceará Rua Teófilo de Figueiredo, 474 Salá 01 - CEP: 62.150-000 Bairro de Acaema - CE Fone: (88) 93013-5134 - CSNP) e 24.669.6073001-77 E-mail: ds@solucoesemengenharia@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

1.3.2 VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA (Qmd)

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

86.400

Onde:

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

Q _{md} =	379.089,79	litros/dia
Q _{md} =	15.795,41	litros/hora
Q _{md} =	15,79541	m ³ /h
Q _{md} =	4,38761	litros/segundo
Q _{md} =	0,00439	m ³ /s

1.3.3 VAZÃO DE ADUÇÃO (Qa)

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

86.400 x 24/a

Onde:

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

Q _a =	7,52162	litros/segundo
Q _a =	27,07784	m ³ /h
Q _a =	0,00752	m ³ /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

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

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

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



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	DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA - 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



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE		 DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA - Estado da Costa Rica Três de Novembro, nº14 Salvador - CEP: 02.150-000 Santos de Acaety - 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: (88) 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



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 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%)



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

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/cm² 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



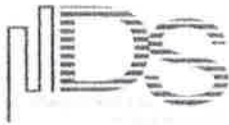
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE		
CONSTRUÇÃO, INSTALAÇÃO E MELHORIAS DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS EM SÃO GONÇALO DO AMARANTE /CE		
LOCAL	LOCALIDADE DE VÁRZEA REDONDA E ADJACÊNCIAS NO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE	IDS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA - Estado do Ceará - Rua Três de Novembro, nº 54 Sala 01 - CEP: 61.150-000 Bairro do Azeite - CE Fone: (03) 9.9635-1394 - CNPJ nº 24.669.607/0001-27 E-mail: ids@idsengenharia.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**

PN-80 | 80


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



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE		 DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA Estado do Ceará Rua Três de Novembro, nº34 São Olí - CEP: 61.150-000 Recife do Acari - CE Fone: (85) 3.9632.3394 - CNPJ nº 24.609.607/0001-27 E-mail: dsolucoesemengenharia@gmail.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 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	$(K \cdot V)^2 / 2g$
Sucção					0,008
Ampliação gradual	1,00	0,30	100	0,559	0,005
Registro gaveta	1,00	0,20	100	0,559	0,003
Barrilete					0,110
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
Total - Hr(hlocalizada)					0,118

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



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE		 DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA Estrada do Capão Ilha Três de Novembro, 274 Fala 01 - CEP: 62.159-000 Bairro do Azeite - CE Fax: (88) 9562-3391 - CNPJ nº 21.699.007/0001-27 E-mail: ds@solucoesemengenharia@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

7.7. 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. Augusto
Engenheiro Civil
CREA/CE: 52.710-D



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	DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA Estado do Ceará Rua Tereza de Noronha, nº 91 Sala 01 - CEP: 62.150-000 Santos do Acaraú - CE Fone: (88) 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 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)	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 ²	409,810
	Volume do bloco	m ³	0,341
	Quantidade de blocos	Un	4,00

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




PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE		 DS SOLUÇÕES EM ENGENHARIA Estado do Ceará Rua Três de Novembro, nº14 Salá 01 - CEP: 62.156-009 Santos do Azeite - CE Fone: (88) 4363-3194 - CNPJ nº 24.668.403/0001-27 E-mail: ds@solucoesemengenharia@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		
	Volume Total	m³
		1,365


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




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 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 Três de Novembro, nº 34
São José - CEP: 62.159-000
Seriram do Acaraú - CE Fone: (85)
9.967-3391 - CNPJ nº 24.669.607/0001-27
E-mail: dsolucoesensaojgokcp@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 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 compactação 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

Quadro de Evolução Populacional	
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 Delfino 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 ³ /h	l/s	m ³ /h	l/s	m ³ /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 ³ /h	l/s	m ³ /h	l/s	m ³ /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