



Secretaria Municipal de Obras
Prefeitura Municipal de Igarapé-Açu
Avenida Barão do Rio Branco Centro
Fone: (91) 3441-1312 CEP - 68725-000



**PREFEITURA MUNICIPAL DE IGARAPÉ AÇU
VILA DO PRATA - BAIRRO COQUEIRO**

PARÂMETRO GERAIS DE PROJETO

Coeficiente do dia de maior consumo	K1	1,20	
Coeficiente da hora de maior consumo	K2	1,50	
Consumo per capita	q	150	lxhab/dia
Coeficiente de Hazen Williams (ferro fundido)	C1	130	
Coeficiente de Hazen Williams (PVC)	C2	140	
Coeficiente de Bresse	K	1,00	
Tempo de funcionamento do sistema	TFS	24	horas/dia
Taxa anual de crescimento populacional *	TCP	1,08	%
Taxa de atendimento populacional	TAP	100	%
População de início de plano	PI	716	hab
Capacidade do reservatório (1/4)	CR	4	
Ano início do plano		2018	
Alcance do projeto		20	anos

Antônio Osório dos Santos
Engenheiro Civil
CPF: 002.702.992-11
CREA-PA: 26518-D/PA



PREFEITURA MUNICIPAL DE IGARAPÉ AÇU
SEDE DO MUNICÍPIO

MEMÓRIA DE CÁLCULO DO SISTEMA - VILA DO PRATA - BAIRRO COQUEIRO

DIMENSIONAMENTO
PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO

Ano	População
2018	716
2019	724
2020	732
2021	739
2022	747
2023	756
2024	764
2025	772
2026	780
2027	789
2028	797
2029	806
2030	815
2031	823
2032	832
2033	841
2034	850
2035	859
2036	869
2037	878
2038	888

20 anos

EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO, DEMANDA E RESERVAÇÃO

Ano	Pop. Abast. 100% (hab)	Q médio (l/seg.)	Q máximo diário (l/seg.)	Q máximo horário (l/seg.)	Reservação (m³)
2018	716	1,24	1,86	2,80	32,22
2019	724	1,26	1,51	2,26	32,57
2020	732	1,27	1,52	2,29	32,92
2021	739	1,28	1,54	2,31	33,28
2022	747	1,30	1,56	2,34	33,63
2023	756	1,31	1,57	2,36	34,00
2024	764	1,33	1,59	2,39	34,37
2025	772	1,34	1,61	2,41	34,74
2026	780	1,35	1,63	2,44	35,11
2027	789	1,37	1,64	2,46	35,49
2028	797	1,38	1,66	2,49	35,87
2029	806	1,40	1,68	2,52	36,26
2030	815	1,41	1,70	2,55	36,65
2031	823	1,43	1,72	2,57	37,05
2032	832	1,44	1,73	2,60	37,45
2033	841	1,46	1,75	2,63	37,85
2034	850	1,48	1,77	2,66	38,26
2035	859	1,49	1,79	2,69	38,68
2036	869	1,51	1,81	2,71	39,09

Handwritten signature or mark.

2037	878	1,52	1,83	2,74	39,52
2038	888	1,54	1,85	2,77	39,94

20 ANOS

CÁLCULO DO CONSUMO DIÁRIO

$$CD = q \times P$$

$$CD = 133.140,12 \text{ l/dia}$$

$$133,14 \text{ m}^3/\text{dia}$$

CÁLCULO DA VAZÃO DE CAPTAÇÃO PARA

24

DE FUNCIONAMENTO

$$Q1 = \frac{K1 \times q \times p}{TFS}$$

$$Q1 = 6.657,01 \text{ l/hora}$$

$$6,66 \text{ m}^3/\text{hora}$$

ADOTAR

$$3,33 \text{ m}^3/\text{hora}$$

OBS: SERÁ UTILIZADO 1 POÇO.

CÁLCULO DO DIMENSIONAMENTO DA ELEVATÓRIA DO SISTEMA DO PRATA

VAZÃO DO SISTEMA DO PRATA

$$3,33 \text{ m}^3/\text{hora}$$

$$Q1 = 3,33 \text{ m}^3/\text{hora} \text{ para um poço}$$

CÁLCULO DA VAZÃO DE DISTRIBUIÇÃO

$$Q4 = K2 \times Q1$$

$$Q4 = 4,99 \text{ l/s}$$

DIMENSIONAMENTO DA ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA (EAB)

BOMBA SUBMERSA DO POÇO

COTA DO NÍVEL DO TERRENO NO POÇO

P1

0,00 m

CTP

COTA DO NÍVEL DINÂMICO

-20,00 m

CND

COTA DE NÍVEL DA BOMBA

-30,00 m

CNB

COTA DO TERRENO NO REL

0,00 m

CTREL

COTA NA ENTRADA DO REL

15,00 m

CEREL

CÁLCULO DO DIÂMETRO DO EDUTOR (DE)

$$DE = K \times \sqrt{Q1}$$

$$DE = 0,030 \text{ m}$$

ADOTADO

$$75 \text{ mm}$$

VELOCIDADE NO EDUTOR (VE)

$$VE = \frac{4 \times Q1}{DE^2 \times \pi}$$

$$VE = 0,21 \text{ m/s}$$

COMPRIMENTO DO EDUTOR (L) =

$$50,00 \text{ m}$$

OBS: Tubo de dentro do poço sendo da bomba até o Barrilete.

CÁLCULO DA PERDA DE CARGA NO EDUTOR

($\Delta H1$)

$$\Delta H1 = 10,643 \times \frac{Q1^{1,85}}{C^{1,85} \times DE^{4,87}} \times L$$

$$\Delta H1 = 0,04 \text{ m.c.a}$$

CÁLCULO DA PERDA DE CARGA NO BARRILETE DE RECALQUE

($\Delta H2$)

DIÂMETRO DO BARRILETE DE RECALQUE (DBR)

75 mm

COMPRIMENTO DO BARRILETE DE RECALQUE (CBR)

$$3,00 \text{ m}$$

OBS: Comprimento da tubulação do Barrilete

VELOCIDADE NO BARRILETE DE RECALQUE (VBR)

$$VBR = \frac{4 \times Q1}{DBR^2 \times \pi}$$

$$VBR = 0,21 \text{ m/s}$$

COMPRIMENTO EQUIVALENTE NO BARRILETE DE RECALQUE DO POÇO EM FERRO FUNDIDO (LE1)

DESCRIÇÃO DAS PEÇAS	DN	Nº DE PÇ	Nº DE DN	LE1
CURVA 90°	75	1	30	2,25
CURVA 45°	75	2	15	2,25
TÊ PASSAGEM DIRETA	75	1	20	1,50
REGISTRO DE GAVETA	75	1	8	0,60
VÁLVULA DE RETENÇÃO	75	1	100	7,50
COMPRIMENTO DA TUBULAÇÃO NO BARRILETE	75			3,00

TOTAL	18,00
--------------	--------------

$$\Delta H2 = 10,643 \times \frac{Q1^{1,85}}{C^{1,85} \times DBR^{4,87}} \times LE1$$

$$\Delta H2 = 0,02 \text{ m.c.a}$$

CÁLCULO DA PERDA DE CARGA NA ADUTORA DE ÁGUA BRUTA (AAB)
DIÂMETRO DA ADUTORA DE ÁGUA BRUTA (DAAB)

COMPRIENTO DA ADUTORA DE ÁGUA BRUTA (CAB)

VELOCIDADE NA ADUTORA DE ÁGUA BRUTA (VAAB)

$$VAAB = \frac{4 \times Q1}{DAAB^2 \times \pi}$$

$$VAAB = 0,21 \text{ m/s}$$

$$\Delta H3 = 10,643 \times \frac{Q1^{1,85}}{C^{1,85} \times DAAB^{4,87}} \times LE2$$

$$\Delta H3 = 0,01 \text{ m.c.a}$$

CÁLCULO DA PERDA DE CARGA NO BARRILETE DO REL
DIÂMETRO DO BARRILETE DO REL (DBREL)

COMPRIENTO DO BARRILETE DO REL (CBREL)

VELOCIDADE NO BARRILETE DO REL (VBREL)

$$VBREL = \frac{4 \times Q1}{DBA^2 \times \pi}$$

$$VBREL = 0,21 \text{ m/s}$$

COMPRIENTO EQUIVALENTE NO BARRILETE DO REL (LE3)

DESCRIÇÃO DAS PEÇAS	DN	Nº DE PÇ	Nº DE DN	LE3
CURVA 90°	75	2	30	4,50
COMPRIENTO DA TUBULAÇÃO	75			12,00
TOTAL				16,50

$$\Delta H4 = 10,643 \times \frac{Q1^{1,85}}{C^{1,85} \times DBA^{4,87}} \times LE3$$

$$\Delta H4 = 0,01 \text{ m.c.a}$$

CÁLCULO DA ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL (HMT)

$$HMT = HG + \Delta H1 + \Delta H2 + \Delta H3 + \Delta H4$$

$$HMT = 35,08 \text{ m.c.a} \quad \text{adotar} \quad 36 \text{ mca}$$

DADOS PARA SELEÇÃO DA CONJUNTO ELEVATÓRIO

VAZÃO DE CAPTAÇÃO = 3,33 m³/hora

ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL = 36,00 m.c.a

POTÊNCIA REQUERIDA

$$P = \frac{\delta \times Q1 \times HMT}{75 \eta}$$

ONDE:

$\delta = 1000 \text{ kgf/m}^3$ (Peso específico da água)
 $\eta = 70\%$ (Rendimento da bomba)
 $Q1 = 3,33 \text{ m}^3/\text{hora}$ (Vazão de Projeto)
 $HMT = 36,00 \text{ m.c.a}$ (Atura manométrica total)

$$P = 0,63 \text{ CV} \quad \text{adotar} \quad 1 \text{ CV}$$

VOLUME DO RESERVATÓRIO ELEVADO (VREL)

$$VRE = \frac{P \times K1 \times q}{4}$$

$$VRE = 39,94 \text{ m}^3 \quad \text{Adotado } 40 \text{ m}^3$$

($\Delta H3$)
75 mm

8,00 m

OBS: Comprimento do Barrilete até o pé do Reservatório

($\Delta H4$)

75 mm

12,00 m

OBS: Comprimento do pé do Reservatório até entrada

TIPO DE EQUIPAMENTO :

DOSADOR DE HIPOCLORITO DE CÁLCIO

DADOS DE DIMENSIONAMENTO

VAZÃO DE CAPTAÇÃO (Q_1) =

3,33 m³/hora

OPERAÇÃO DIÁRIA (O_d) =

24,00 h/dia

DOSAGEM DE CLORO DESEJADA (d) =

3,00 mg/l

TEOR DE CLORO NA PASTILHA (T_{cp}) =

65 %

TAXA DE DISSOLUÇÃO DA PAST. (T_{dp}) =

120,00 g.pastilha/h

QUANTIDADE DE CLORO (Q_c)

$$Q_c = Q_1 \times d$$

$$Q_c = 9,99 \text{ g/h}$$

QUANTIDADE DE PASTILHAS (Q_p)

$$Q_p = \frac{Q_c}{T_{cp}}$$

$$Q_p = 15,36 \text{ g/h}$$

NUMERO DE DOSADORES (N_d)

$$N_d = \frac{Q_p}{T_{dp}}$$

$$N_d = 0,13 \text{ und.}$$

PESO PASTILHA GASTO EM UM DIA (P_{pg})

$$P_{pg} = Q_p \times O_d$$

$$P_{pg} = 368,70 \text{ g/dia}$$

PESO PASTILHA GASTO EM UM MÊS (P_{pg})

$$P_{pg} = 11,06 \text{ kg/mês}$$

Antônio O. Amorim dos Santos
Engenheiro Civil
CPF: 002.702.092-11
CREA-PA: 26513-DIPA

PREFEITURA MUNICIPAL DE IGARAPÉ AÇU
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS
Sistema de Abastecimento de Água
Rede Ramificada

Trecho	Nó	Extensão (m)	Vazão (l/s)			Velocidade m/s	Perda de Carga Unitária (J) m/m	Perda de Carga no Trecho (Hf) 0,000152	Cota do Terreno		Cota Piezométrica		Pressão Dinâmica		Pressão Estática	
			Jusante	Em Marcha	Montante				Fictícia	mm ou DN	m/s	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante
1	N1	29,23	0,00	0,04	0,04	0,02	0,01040	0,000152	24,000	24,000	31,114	31,113	7,11	7,11	11,900	11,900
2	N2	96,36	0,04	0,12	0,16	0,10	0,05153	0,00872	21,000	24,000	31,122	31,114	10,12	7,11	14,900	11,900
3	N4	158,47	0,00	0,22	0,22	0,11	0,05638	0,0001	21,000	18,000	31,122	31,104	10,12	13,10	14,900	17,900
4	N3	163,15	0,38	0,23	0,61	0,50	0,25308	0,0019	16,000	21,000	31,433	31,122	15,43	10,12	19,900	14,900
5	N5	414,12	0,61	0,58	1,19	0,90	0,45848	0,0057	23,000	16,000	33,804	31,433	10,80	15,43	12,900	19,900
6	N6	94,01	1,19	0,13	1,32	1,25	0,63927	0,0106	25,000	23,000	34,800	33,804	9,80	10,80	10,900	12,900
7	N8	178,45	0,00	0,25	0,25	0,12	0,06349	0,0001	25,000	20,000	34,800	34,773	9,80	14,77	10,900	15,900
8	N7	120,27	1,57	0,17	1,74	1,65	0,37444	0,0024	25,000	25,000	35,094	34,800	10,09	9,80	10,900	10,900
9	N9	32,74	1,74	0,05	1,78	1,76	0,39964	0,0028	24,000	25,000	35,184	35,094	11,18	10,09	11,900	10,900
10	N11	48,63	0,00	0,07	0,07	0,03	0,01730	0,0000	18,000	18,000	34,957	34,956	16,96	16,96	17,900	17,900
11	N12	245,00	0,07	0,34	0,41	0,24	0,12178	0,0005	21,000	18,000	35,077	34,957	14,08	16,96	14,900	17,900
12	N13	65,71	0,41	0,09	0,50	0,46	0,23233	0,0016	24,000	21,000	35,184	35,077	11,18	14,08	11,900	14,900
13	N10	60,55	2,28	0,08	2,37	2,33	0,52704	0,0046	23,000	24,000	35,463	35,184	12,46	11,18	12,900	11,900
14	N14	69,06	2,37	0,10	2,47	2,42	0,54753	0,0049	24,000	23,000	35,764	35,463	11,80	12,46	11,900	12,900
15	N16	108,12	0,00	0,15	0,15	0,08	0,03947	0,0001	25,000	26,000	35,764	35,758	10,76	9,76	10,900	9,900
16	N17	87,56	0,15	0,12	0,27	0,21	0,10809	0,0004	24,000	25,000	35,764	35,764	11,80	10,76	11,900	10,900
17	N18	9,75	0,27	0,01	0,29	0,28	0,14271	0,0007	24,000	24,000	35,799	35,799	11,80	11,80	11,900	11,900
18	N15	15,00	2,75	0,02	2,77	2,76	0,62580	0,0063	24,000	24,000	36,900	36,900	11,90	11,80	11,900	11,900
1.986,20																

Observação: o ponto mais desfavorável de pressões é o que possui cota mais alta e está mais distante do reservatório (N1 do trecho 1)
 Nesse ponto devemos impor uma pressão dinâmica mínima de 10 mca.
 * Projeto inferior a 5.000 habitantes adotar pressão mínima de 6mca.

TESTE DE PRESSÕES			
P. Mín.	P. Mln.	P. Máx.	P. Máx.
7,11	7,11	19,90	19,90
OK	OK	OK	OK

DADOS DE PROJETO	
L. Total =	1986,20 m
População de Projeto =	888 Hab.
Consumo percapita =	150,00 L/hab.dia
Coef. K1=	1,20
Coef. K2=	1,50
Coeficiente C do material =	140
Vazão Máxima =	2,77 L/s
Vazão de Consumo Linear =	0,0014 L/s.m
Cota do Reservatório =	24,00 m
Nível da água no Reserv. =	35,90 m


 Antônio Carlos dos Santos
 Engenheiro Civil
 CREA-PA: 26519-0/PA