

- Trecho 2– EB2 – EB4 - Adutora de Água Bruta Pressurizada – TRECHO INTERLIGARA A ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO (EB2) PROJETADA ATE A ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO (EB3) PROJETADA (1ª etapa do projeto):
 - Comprimento total da adutora: 9.420,84m de tubos PVC DeFoFo Ø 250mm.
 - Contendo os seguintes dispositivos de proteção:
 - Valvula antecipadora de onda 6”;
 - Tanque de alimentação unidirecional
 - Ventosas e registros de descargas
 - Blocos de ancoragem.

- Trecho 3– EB3 – EB4 - Adutora de Água Bruta Pressurizada – TRECHO INTERLIGARA A ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO (EB3) PROJETADA ATE A ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO (EB4) PROJETADA (1ª etapa do projeto):
 - Comprimento total da adutora: 12.851,16m de tubos PVC DeFoFo Ø 150mm.
 - Contendo os seguintes dispositivos de proteção:
 - Ventosas e registros de descargas
 - Blocos de ancoragem.

- Trecho 4– EB4 – ETA/COITE - Adutora de Água Bruta Pressurizada – TRECHO INTERLIGARA A ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO (EB4) PROJETADA ATE A ETA COITE (1ª etapa do projeto):
 - Comprimento total da adutora: 8.366,98m de tubos PVC DeFoFo Ø 100mm.
 - Contendo os seguintes dispositivos de proteção:
 - Ventosas e registros de descargas
 - Blocos de ancoragem.

- Ampliação do Trecho 4– ETA/COITE – ETA/FUMO - Adutora de Água Bruta Pressurizada – TRECHO INTERLIGARA O SISTEMA/COITE AO SISTEMA/FUMO (2ª etapa do projeto):
 - Comprimento total da adutora: 4.124,60m de tubos PVC DeFoFo Ø 100mm.
 - Contendo os seguintes dispositivos de proteção:

5.5.2. ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO EB-3 (1ª ETAPA DO PROJETO):

Ao lado da estação de tratamento do Missi existente deverá ser construída a estação de bombeamento EB 3 projetada, com a construção em anexo de um reservatório apoiado (RAP) de 50m³ projetado, essa estação irá bombear água do RAP 50m³ Projetado até a estação de bombeamento EB 4, localizado nas proximidades da BR 222.

Na EB3 serão instalados dois conjuntos motor bombas tipo centrifugas de eixo horizontal, montadas na casa de máquinas, conforme projeto, ficando sempre um em operação e outro de reserva.

Os conjuntos motor-bombas deverão possuir as seguintes características:

- Instalação presente (alcance de 20 anos):
 - Bomba sugerida: Centrifuga de eixo horizontal;
 - Potência: 25,00 CV;
 - Vazão: 29,85 m³/h;
 - Altura Manométrica: 78,47 m.c.a;
 - 02 conjuntos instalados 1 operando + 1 reserva.

5.5.3. ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO EB-4:

EB4 – Coite (1ª etapa do projeto)

Nas proximidades da BR 222 deverá ser construída a estação de bombeamento EB 4 projetada, com o construção em anexo de um reservatório apoiado (RAP) de 35m³ Projetado, essa estação irá bombear água do RAP 35m³ Projetado até a ETA da Localidade e Coite.

Na EB4 será instalado dois conjuntos motor bombas tipo centrifugas de eixo horizontal, montadas na casa de máquinas, conforme projeto, ficando sempre um em operação e outro de reserva.

Os conjuntos motor-bombas deverão possuir as seguintes características:

- Instalação presente (alcance de 20 anos):

- Bomba sugerida: Centrifuga de eixo horizontal;
- Potência: 15,00 CV;
- Vazão: 20,94 m³/h;
- Altura Manométrica: 53,48 m.c.a;
- 02 conjuntos instalados 1 operando + 1 reserva.

EB4 – Cacimba Salgada (2ª etapa do projeto)

Na EB4 será instalado dois conjuntos motor bombas tipo centrifugas de eixo horizontal, montadas na casa de máquinas, conforme projeto, para atender a localidade de Cacimba Salgada.

Os conjuntos motor-bombas deverão possuir as seguintes características:

- Instalação presente (alcance de 20 anos):
 - Bomba sugerida: Centrifuga de eixo horizontal;
 - Potência: 1,50 CV;
 - Vazão: 4,97 m³/h;
 - Altura Manométrica: 25,40 m.c.a;
 - 02 conjuntos instalados 1 operando + 1 reserva.

5.6. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO – ETA

5.6.1. Tratamentos da Água Existentes:

Todas as estações existentes nas localidades de Missi, Boqueirão, São Jose e Coite serão aproveitadas conforme se apresentam, a responsabilidade pela operação dessas ETA's assim como os sistemas ficara a cargo do SISAR.

5.6.2. Tratamento da Água Localidade de Cacimba Salgada (2ª etapa do projeto):

O tratamento adotado será tipo filtração direta com fluxo ascendente.

Complementando o tratamento químico previu-se para a desinfecção, o emprego de um composto químico conhecido como HTH ou Percloro, fornecido em tambores de 45 kg ou latas de 1,5 kg e a ser aplicado na AAT, injetados através de uma bomba dosadora.

Deverá ser construída uma casa de química.

- Local: Área da ETA;

- Tempo de Funcionamento: 16 horas;
- Unidades do Tratamento:
- ✓ 01 Câmara de Carga em Fibra Tipo CCLA 1, Dim: 0,40mx5,80m;
- ✓ 01 Filtro de Fluxo Ascendente em Fibra – Ø 1,00m x h=4,60m; com lavagem por meio de sistema de bombeio;
- ✓ 01 kit de cloração contendo um tanque de 150L e uma bomba dosadora c/agitador;
- ✓ 01 kit de sulfato contendo um tanque de 250L e uma bomba dosadora c/agitador;
- ✓ Construção de edificação para o abrigo dos equipamentos do tratamento e do sistema de bombeamento da Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT).

A lavagem do filtro se dará por conjunto motor bomba tipo centrifuga, com as seguintes características:

- Diâmetro da Tubulação: Ø 150mm
- Bomba sugerida: Centrifuga de eixo horizontal;
- Potencia do motor: 5,5CV
- Vazão: 47,12m³/h.
- Altura monométrica: 10,21m.c.a.

5.7. RESERVAÇÃO

5.7.1. Reservatórios existentes:

Todas os reservatórios existentes nas localidades de Missi, Boqueirão, São Jose, Fumo e Coite serão aproveitadas conforme existente, a responsabilidade pela operação dessas unidades assim como os sistemas ficara a cargo do SISAR.

5.7.1. Reservação Cacimba Salgada (2ª ETAPA DO PROJETO):

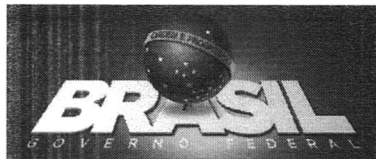
O sistema de reservação contará com um reservatório projetado (REL-01).

O REL terá a função de garantir as pressões necessárias para o perfeito funcionamento da rede de distribuição da localidade, devendo operar entre 10 e 50 m.c.a., além de armazenar o volume necessário para atender as máximas demandas horárias.

O Rel apresentará as seguintes características:

- Reservatório Elevado: 15,00m³
- Fuste: 10,00m;





- Diâmetro: 3,00m;

5.8. REDE DE DISTRIBUIÇÃO

A distribuição para a localidade de **Cacimba Salgada** será realizada por uma única rede que partirá do reservatório elevado projetado REL- C. Salgada.

- PVC PBA CL-12 DN 50 mm: ----- 16.307,50 m;
 - PVC PBA CL-12 DN 75 mm: -----2.071,78 m.
 - **EXTENSÃO TOTAL:** ----- **18.379,28m.**
- Serviços serem executado na **2ª etapa do projeto.**

5.9. LIGAÇÕES PREDIAIS

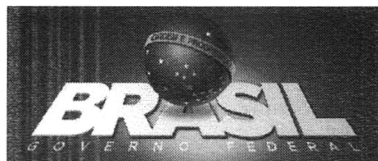
Deverão ser instaladas **67 ligações** prediais , em cada domicilio de Cacimba Salgada, contendo kit-cavelete e hidrômetro conforme projeto, interligado a rede de distribuição através de tubo PEAD 20 mm.

Serviços serem executado na **2ª etapa do projeto.**

O restante das localidades já possuem ligações prediais.



5.10. DIMENSIONAMENTO DAS EQUIPES DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

O sistema deverá operar com quatro funcionários que deverão ficar responsáveis pela vigilância dos equipamentos da captação e da operação das estações elevatorias.



6.0 MEMORIAL DE CÁLCULO

Estão apresentados a seguir, os memoriais de cálculo para as várias unidades do Sistema de Adução, Tratamento, Reservação e Distribuição da localidade.

PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA / CE.
SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE MISSI, BOQUEIRÃO, SÃO JOSÉ, COITÉ, FUMO E CACIMBA SALGADA, NO MUNICÍPIO DE IRAUÇUBA.

DIMENSIONAMENTO DAS VAZÕES DO SISTEMA TOTAL

1. Dados Iniciais

1.1. Dados Gerais

Número de Imóveis (NI) -----	:	2.321	un.
Horizonte de Projeto (T) -----	:	20	anos
Consumo per capita (q) -----	:	125	L/hab.dia
Crescimento Medio Anual (%) -----	:	2,00	%
Tx de Ocupação domiciliar (TX) -----	:	4,23	hab/domic

1.2. População Atual

População Atual (P ₀) -----	:	NI	x	TX	:	9.818	hab
---	---	----	---	----	---	-------	-----

1.3. População de Projeto (20 anos)

População em 20 anos (P ₂₀) -----	:	[P ₀ x (1 + i) ²⁰]	:	14.589	hab
---	---	--	---	--------	-----

2. Parâmetros para os cálculos das vazões

Tempo de Bombeamento de 20 anos (T _{b20}) -----	:	20	h/Dia
Coef. dia de maior consumo (k ₁) -----	:	1,2	
Coef. hora de maior consumo (k ₂) -----	:	1,5	
Taxa de Perda de Vazão de Adução (f) : Filtração	:	5,00	%

3. Vazão de Adução

3.1. Vazão de Adução - Água Bruta

Vazão de Adução Inicial (Q _{AAB(0)}) -----	:	$\frac{k_1 \times P_0 \times q \times 24 \times (1 + f)}{86400 \times T_b}$:	77,32	m ³ /h
				21,48	L/s
Vazão de Adução 20 anos (Q _{AAB(20)}) -----	:	$\frac{k_1 \times P_{20} \times q \times 24 \times (1 + f)}{86400 \times T_b}$:	114,89	m ³ /h
				31,91	L/s

4. Vazão de Distribuição

4.1. Vazão de Distribuição

Vazão de Distribuição Inicial (Q ₀) -----	:	$\frac{k_1 \times k_2 \times P_0 \times q}{86400}$:	92,04	m ³ /h
				25,57	L/s
Vazão de Distribuição Final (Q ₂₀) -----	:	$\frac{k_1 \times k_2 \times P_{20} \times q}{86400}$:	136,77	m ³ /h
				37,99	L/s



SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE MISSI, BOQUEIRÃO, SÃO JOSÉ, COITÉ, FUMO E CACIMBA SALGADA, NO MUNICÍPIO DE IRAUÇUBA.

QUADRO DE EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO E DAS VAZÕES

Ano	População (hab)	Vazão Média		Vazão Máxima Diária		Vazão Máxima Horária		Vazão adução		Vol Reserv
		l/s	m ³ /h	l/s	m ³ /h	l/s	m ³ /h	l/s	m ³ /h	m ³
2016	9818	14,20	51,13	17,04	61,36	25,57	92,04	21,48	77,32	490,89
2017	10014	14,49	52,16	17,39	62,59	26,08	93,88	21,91	78,86	500,71
2018	10214	14,78	53,20	17,73	63,84	26,60	95,76	22,34	80,44	510,72
2019	10419	15,07	54,26	18,09	65,12	27,13	97,68	22,79	82,05	520,94
2020	10627	15,37	55,35	18,45	66,42	27,67	99,63	23,25	83,69	531,36
2021	10840	15,68	56,46	18,82	67,75	28,23	101,62	23,71	85,36	541,98
2022	11056	16,00	57,59	19,20	69,10	28,79	103,65	24,19	87,07	552,82
2023	11278	16,32	58,74	19,58	70,49	29,37	105,73	24,67	88,81	563,88
2024	11503	16,64	59,91	19,97	71,89	29,96	107,84	25,16	90,59	575,16
2025	11733	16,98	61,11	20,37	73,33	30,56	110,00	25,67	92,40	586,66
2026	11968	17,31	62,33	20,78	74,80	31,17	112,20	26,18	94,25	598,39
2027	12207	17,66	63,58	21,19	76,30	31,79	114,44	26,70	96,13	610,36
2028	12451	18,01	64,85	21,62	77,82	32,43	116,73	27,24	98,05	622,57
2029	12700	18,37	66,15	22,05	79,38	33,07	119,07	27,78	100,02	635,02
2030	12954	18,74	67,47	22,49	80,97	33,74	121,45	28,34	102,02	647,72
2031	13214	19,12	68,82	22,94	82,58	34,41	123,88	28,90	104,06	660,68
2032	13478	19,50	70,20	23,40	84,24	35,10	126,35	29,48	106,14	673,89
2033	13747	19,89	71,60	23,87	85,92	35,80	128,88	30,07	108,26	687,37
2034	14022	20,29	73,03	24,34	87,64	36,52	131,46	30,67	110,43	701,11
2035	14303	20,69	74,49	24,83	89,39	37,25	134,09	31,29	112,63	715,14
2036	14589	21,11	75,98	25,33	91,18	37,99	136,77	31,91	114,89	729,44



PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA / CE.

SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE MISSI, BOQUEIRÃO, SÃO JOSÉ, COITÉ, FUMO E CACIMBA SALGADA, NO MUNICÍPIO DE IRAUÇUBA.

DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO -AAB - (EB 1 - FLUTUANTE) ATE EB 2

1. Resumo do Quadro de Vazão de Adução/Captação - Adutora de Agua Bruta

Tempo de Bombeamento (T _b)	:	20,00	h
Coef. dia de maior consumo (k ₁)	:	1,2	
Vazão do Sistema	:	114,89	m ³ /h
		31,91	L/s
		0,0319	m ³ /s

2. Manancial e Características Geométricas

Tipo de Manancial	:	AÇUDE
Cota do terreno da Captação (CTC)	:	30,00 m

3. Adutora de Água Bruta - AAB

3.1. Diâmetro econômico

Material	:	PVC DEFOFO	
Comprimento (L)	:	19.137,50 m	
Diâmetro Econômico (D')	:	$1,2 \times Q^{0,5}$	214,37 mm
Diâmetro Adotado (D)	:	Diâmetro Interno	250,0 mm
Velocidade (V)	:	$\frac{Q}{\rho \times (D/2)^2}$	0,65 m/s
Nível de captação do manancial(Nmc)	:	30,00 m	
Nível máximo de recalque (Nr)	:	69,47 m	
Altura Do RAP	:	2,50 m	
Desnível Geométrico (Hg)	:	$Hg = Nr - Nmc + Ar$	41,97 m

3.2. Análise da Sobrepressão na Tubulação

PVC DEFoFo Ø250mm	:	19.137,50 m
-------------------	---	-------------

4. Estação Elevatória de Água Bruta - EEAB

4.1. Cálculo das Perdas de Carga na Tubulação

4.1.1. Perdas de Carga ao Longo da Tubulação

Coeficiente da Fórmula de Hazen-Williams (C)	:	PVC	140
Velocidade (V)	:		0,65 m/s
Perda de Carga Distribuída (j)	:	$\frac{10,643 \times Q^{1,85}}{D^{4,87} \times C^{1,85}}$	0,001664 m/m
Perda de Carga por Comprimento (J)	:	$j_L \times L$	31,84 m

4.1.2. Perdas de Carga Localizada

Aceração da gravidade (g)	:	9,81 m/s ²
-----------------------------	---	-----------------------

RECALQUE

PEÇA	Q ^{ide}	K _{UNIT.}	K _{TOTAL}
Ampliação Gradual	01	0,30	0,30



**SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE MISSI, BOQUEIRÃO,
SÃO JOSÉ, COITÉ, FUMO E CACIMBA SALGADA, NO MUNICÍPIO DE IRAUÇUBA.**

DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO - AAB - (EB 1 - FLUTUANTE) ATE EB 2

Curva de 90°	:	04	x	0,40	:	1,60
Tê de Passagem direta	:	02	x	0,60	:	1,20
Valvula de Retenção	:	01	x	2,50	:	2,50
Registro de Gaveta Aberta	:	01	x	0,20	:	0,20
Coefficiente K de Recalque	:				:	5,80
Perda de Carga no Recalque (h_r)				$K_r \times (V^2 / 2g)$:	0,12 m

4.1.3. Perda de Carga Total

Perda de Carga Total (H_j)	:	$J + h_f$:	31,97	m
--------------------------------	---	-----------	---	-------	---

4.2. Cálculo da Altura Manométrica

Perda de Carga Total (H_j)	:	31,97	m
Desnível Geométrico (H_g)	:	41,97	m
Altura Manométrica (H_{man})	:	$(H_g + H_j)$	73,94 mca

4.3. Dimensionamento da(s) bomba(s)

Segundo José Maria de Azevedo Netto, na prática, deve-se admitir motores elétricos. Os seguintes acréscimos são recomendáveis:

	Fator de Serviço (FS)
Para as bombas até 2 CV	50,00 %
Para as bombas de 2 a 5 CV	30,00 %
Para as bombas de 5 a 10 CV	20,00 %
Para as bombas de 10 a 20 CV	15,00 %
Para as bombas de mais de 20 CV	10,00 %

Os motores elétricos brasileiros são normalmente fabricados com as seguintes potências:

CV: 1/4; 1/3; 1/2; 3/4; 1; 1 1/2; 2; 3; 5; 6; 7 1/2; 10; 12; 15; 20; 25; 30; 35; 40; 45; 50; 60; 80; 100; 125; 150; 200 e 250

Para potências maiores os motores são fabricados sob encomendas. Nos catálogos dos fabricantes há potências de motores elétricos fabricados diferentes dos especificados acima.

4.3.1. Quadro Geral

Número de Bombas Previstas (N)	:	2,00	
Número de Bombas Operando Simultaneamente (n)	:	1,00	
Rendimento do Conjunto Elevatório (h)	:	48,00	%
Vazão da Bomba (Q)	:	31,91	L/s
Peso específico da água (g)	:	1,00	Kgf/L
Pressão atmosférica (p_a)	:	10,33	N/m ²
Pressão de vapor a 30°C (p_v)	:	0,433	N/m ²
Fator de Serviço (FS)	:	1,20	
Potência da Bomba (P_o)	:	$\frac{FS \times g \times Q \times H_{man}}{n \times 75 \times h}$	78,65 CV
Cota do Eixo da Bomba (C_{EB})	:	30,00	m
Cota de Sucção (C_s)	:	29,00	m
Perda de Carga Localizada (h_f)	:	0,12	m
NPSH disponível ($NPSH_d$)	:	$(C_{EB} - C_s) - h_f + (p_a - p_v) / g$	10,77 m



**SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE MISSI, BOQUEIRÃO,
SÃO JOSÉ, COITÉ, FUMO E CACIMBA SALGADA, NO MUNICÍPIO DE IRAUÇUBA.**

DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO -AAB - (EB 1 - FLUTUANTE) ATE EB 2

4.3.2. Quadro-Resumo das características das bombas

Potência Adotada (P) -----	:	80,00	CV
Vazão da Bomba (Q) -----	:	114,89	m ³ /h
Altura Manométrica (H _{man}) -----	:	73,94	mca

SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE MISSI, BOQUEIRÃO, SÃO JOSÉ, COITÉ, FUMO E CACIMBA SALGADA, NO MUNICÍPIO DE IRAUCUBA.



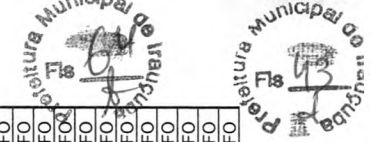
Parâmetros Constantes		Formulas Utilizadas	
Cota da EB2 =	69,47 m	H _{man} =	73,94 m
Altura da RAP =	2,50 m	Velocidade (V) =	0,65 m/s
Diâmetro da Tubulação =	0,2500 m	Celeridade (C) =	462,9045 m/s
Espessura da Tubulação =	0,011 m	Coefficiente de Mendiluce (K) =	1
Gravidade =	9,81 m/s ²	Tempo de Parada do Escoramento (Δt) =	18,153 s
Coefficiente do Material (K) =	18	Comprimento de Constância (Lc) =	4201,617 m
Comprimento da Adutora =	19.137,50 m		

Formulas Utilizadas	
Celeridade (C):	$C = \sqrt{\frac{980}{48,3 + K + D/E}}$
Tempo de Parada do Escoramento (Δt):	$\Delta t = 1 + \frac{K \cdot L \cdot V}{g + H_{min}}$
Comprimento de Constância (Lc):	$L_c = C \cdot \Delta t / 2$

Variação de Pressão (ΔH):	
ALLIEVI	$\Delta H = \frac{C \cdot V}{g}$
MICHAUD	$\Delta H = \frac{2 \cdot L \cdot V}{g \cdot \Delta t}$

CÁLCULO DOS TRANSIENTES HIDRÁULICOS - TRECHO EB 1 - EB2

Estacas	Cotas do Terreno		Desnível Geométrico		Comprimento Restante (L)	Sobrepresão		Depressão	Perda de Carga Piezométrica	Evolução Máximo	Evolução Mínimo	Verificações
	Distância	Hg	Hg Total	Distância Acumulada		H _{pmax}	H _{pmin}					
0	0	44,978	26,99	0,00	19137,50	57,67	-3,68	31,84	103,81	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO
1	20	47,833	24,14	20,00	19117,50	54,82	-6,54	31,81	103,78	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO
2	20	47,685	21,787	24,29	19097,50	54,96	-6,39	31,77	103,75	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO
3	20	46,247	23,225	25,73	19077,50	56,40	-4,95	31,74	103,71	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO
4	20	44,826	24,646	27,15	19057,50	57,82	-3,55	31,71	103,68	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO
5	20	43,618	25,854	28,58	19037,50	59,03	-2,32	31,67	103,65	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO
6	20	42,403	27,069	29,57	19017,50	60,25	-1,11	31,64	103,61	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO
7	20	41,165	28,307	30,81	18997,50	61,48	0,13	31,61	103,58	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO
8	20	39,927	29,545	32,05	18977,50	62,72	1,37	31,57	103,55	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO
9	20	38,872	30,600	33,10	18957,50	63,78	2,42	31,54	103,51	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO
10	20	37,931	31,541	34,04	18937,50	64,72	3,36	31,51	103,48	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO
11	20	37,243	32,229	34,73	18917,50	65,41	4,05	31,47	103,45	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO
12	20	36,627	32,845	35,35	18897,50	66,02	4,67	31,44	103,41	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO
13	20	35,973	33,499	36,00	18877,50	66,68	5,32	31,41	103,38	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO
14	20	35,370	34,102	36,60	18857,50	67,28	5,92	31,37	103,35	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO
15	20	35,214	34,258	36,76	18837,50	67,44	6,08	31,34	103,31	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO
16	20	35,058	34,414	36,91	18817,50	67,59	6,24	31,31	103,28	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO
17	20	34,903	34,569	37,07	18797,50	67,75	6,39	31,28	103,25	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO
18	20	34,889	34,583	37,08	18777,50	67,76	6,41	31,24	103,21	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO
19	20	34,976	34,496	37,00	18757,50	67,67	6,32	31,21	103,18	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO
20	20	35,140	34,332	36,83	18737,50	67,51	6,15	31,18	103,15	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO
21	20	35,305	34,167	36,67	18717,50	67,34	5,99	31,14	103,11	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO
22	20	35,469	34,003	36,50	18697,50	67,18	5,83	31,11	103,08	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO
23	20	35,698	33,774	36,27	18677,50	66,95	5,60	31,08	103,05	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO
24	20	35,933	33,539	36,04	18657,50	66,72	5,36	31,04	103,01	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO
25	20	36,138	33,334	35,83	18637,50	66,51	5,16	31,01	102,98	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO
26	20	36,470	33,002	35,50	18617,50	66,18	4,82	30,98	102,95	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO
27	20	36,738	32,734	35,23	18597,50	65,91	4,56	30,94	102,91	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO
28	20	36,991	32,481	34,98	18577,50	65,66	4,30	30,91	102,88	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO
29	20	36,967	32,485	34,99	18557,50	65,66	4,31	30,88	102,85	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO
30	20	36,904	32,568	35,07	18537,50	65,75	4,39	30,84	102,81	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO
31	20	36,577	32,895	35,40	18517,50	66,07	4,72	30,81	102,78	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO
32	20	36,019	33,453	35,95	18497,50	66,63	5,28	30,78	102,75	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO
33	20	35,601	33,871	36,37	18477,50	67,05	5,69	30,74	102,71	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO
34	20	35,520	33,952	36,45	18457,50	67,13	5,77	30,71	102,68	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO
35	20	34,801	34,671	37,17	18437,50	67,85	6,49	30,68	102,65	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO
36	20	34,759	34,713	37,21	18417,50	67,89	6,54	30,64	102,61	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO
37	20	34,907	34,565	37,07	18397,50	67,74	6,39	30,61	102,58	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO



[Handwritten Signature]

SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE MISSI, BOQUEIRÃO, SÃO JOSÉ, COITÉ, FUMO E CACIMBA SALGADA, NO MUNICÍPIO DE IRAUCUBA.

CÁLCULO DOS TRANSIENTES HIDRÁULICOS - TRECHO EB 1 - EB2

Parâmetros Constantes:
 Cota da EP2 = 69,47 m H_{man} = 73,94 m
 Altura da RAP = 2,50 m Velocidade (V) = 0,65 m/s
 Diâmetro da Tubulação = 0,2500 m Celeridade (C) = 482,9045 m/s
 Espessura da Tubulação = 0,011 m Coeficiente de Mendiluce (K) = 1
 Gravidade = 9,81 m/s² Tempo de Parada do Escoramento (Δt) = 18,153 s
 Coeficiente do Material (K) = 18 Comprimento de Constância (Lc) = 4201,617 m
 Comprimento da Adutora = 19.137,50 m

Formulas Utilizadas

Celeridade (C): $C = \frac{990}{\sqrt{483 + K + D/E}}$

Tempo de Parada do Escoramento (Δt): $\Delta t = 1 + \frac{K \cdot L \cdot V}{g + H_{man}}$

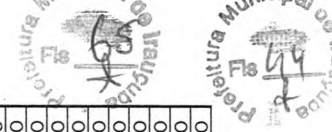
Comprimento de Constância (Lc): $L_c = C \cdot \Delta t / 2$

Varição de Pressão (ΔH): $\Delta H = \frac{2 \cdot L \cdot V}{g \cdot \Delta t}$

ALLIEVI

MICHAUD

Estacas	Distância	Cotas do Terreno	Desnível Geométrico			Sobrepresão		Depressão		Perda de Carga	Cota Piezométrica	Evolução Máximo	Evolução Mínimo	Verificações
			Hg	Hg Total	Distância Acumulada	Varição de Pressão (ΔH)	H _{pm} max	H _{pm} min	Dímetros e Classe de pressão					
38	20	35,134	34,338	36,84	760,00	30,68	67,52	6,16	30,58	102,55	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
39	20	35,360	34,112	36,61	780,00	30,68	67,29	5,93	30,54	102,52	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
40	20	35,648	33,824	36,32	800,00	30,68	67,00	5,65	30,51	102,48	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
41	20	35,662	33,810	36,31	820,00	30,68	66,99	5,63	30,48	102,45	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
42	20	36,097	33,375	35,88	840,00	30,68	66,55	5,20	30,44	102,42	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
43	20	37,089	32,383	34,88	860,00	30,68	65,56	4,21	30,41	102,38	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
44	20	37,214	32,258	34,76	880,00	30,68	65,44	4,08	30,38	102,35	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
45	20	37,650	31,822	34,32	900,00	30,68	65,00	3,64	30,34	102,32	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
46	20	38,609	30,863	33,36	920,00	30,68	64,04	2,69	30,31	102,28	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
47	20	39,151	30,321	32,82	940,00	30,68	63,50	2,14	30,28	102,25	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
48	20	39,572	29,900	32,40	960,00	30,68	63,08	1,72	30,24	102,22	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
49	20	39,572	29,900	32,40	980,00	30,68	63,08	1,72	30,21	102,18	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
50	20	39,673	29,799	32,30	1000,00	30,68	62,98	1,62	30,18	102,15	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
51	20	40,795	28,677	31,18	1020,00	30,68	61,85	0,50	30,14	102,12	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
52	20	41,824	27,648	30,15	1040,00	30,68	60,83	-0,53	30,11	102,08	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
53	20	42,292	27,180	29,68	1060,00	30,68	60,36	-1,00	30,08	102,05	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
54	20	42,766	26,706	29,21	1080,00	30,68	59,88	-1,47	30,04	102,02	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
55	20	43,338	26,134	28,63	1100,00	30,68	59,31	-2,04	30,01	101,98	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
56	20	43,956	25,516	28,02	1120,00	30,68	58,69	-2,66	29,98	101,95	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
57	20	44,577	24,895	27,40	1140,00	30,68	58,07	-3,28	29,94	101,92	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
58	20	45,222	24,250	26,75	1160,00	30,68	57,43	-3,93	29,91	101,88	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
59	20	45,358	24,114	26,61	1180,00	30,68	57,29	-4,06	29,88	101,85	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
60	20	45,358	24,114	26,61	1200,00	30,68	57,29	-4,06	29,84	101,82	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
61	20	45,358	24,114	26,61	1220,00	30,68	57,29	-4,06	29,81	101,78	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
62	20	45,358	24,114	26,61	1240,00	30,68	57,29	-4,06	29,78	101,75	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
63	20	45,358	24,114	26,61	1260,00	30,68	57,29	-4,06	29,74	101,72	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
64	20	45,482	23,990	26,49	1280,00	30,68	57,17	-4,19	29,71	101,68	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
65	20	45,669	23,803	26,30	1300,00	30,68	56,98	-4,37	29,68	101,65	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
66	20	45,857	23,615	26,12	1320,00	30,68	56,79	-4,56	29,64	101,62	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
67	20	46,044	23,428	25,93	1340,00	30,68	56,61	-4,75	29,61	101,58	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
68	20	46,232	23,240	25,74	1360,00	30,68	56,42	-4,94	29,58	101,54	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
69	20	46,289	23,183	25,68	1380,00	30,68	56,36	-4,99	29,54	101,52	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
70	20	46,289	23,183	25,68	1400,00	30,68	56,36	-4,99	29,51	101,48	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
71	20	46,289	23,183	25,68	1420,00	30,68	56,36	-4,99	29,48	101,45	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
72	20	46,289	23,183	25,68	1440,00	30,68	56,36	-4,99	29,44	101,42	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
73	20	46,127	23,345	25,85	1460,00	30,68	56,52	-4,83	29,41	101,38	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
74	20	45,846	23,626	26,13	1480,00	30,68	56,80	-4,55	29,38	101,35	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
75	20	45,565	23,907	26,41	1500,00	30,68	57,08	-4,27	29,35	101,32	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	



[Handwritten signature]

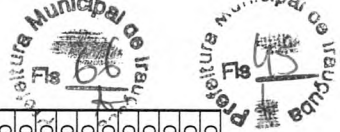
SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES DE MISSI, BOQUEIRÃO, SÃO JOSÉ, COITÉ, FUMO E CACIMBA SALGADA, NO MUNICÍPIO DE IRAUCUBA.



CÁLCULO DOS TRANSIENTES HIDRÁULICOS - TRECHO EB 1 - EB2

Parâmetros Constantes Cota da EB2 = 69,47 m Altura da RAP = 2,50 m Diâmetro da Tubulação = 0,2500 m Espessura da Tubulação = 0,011 m Gravidade = 9,81 m/s² Coeficiente do Material (K) = 18 Comprimento da Adução = 19.137,50 m	H _{man} = 73,94 m Velocidade (V) = 0,65 m/s Celeridade (C) = 462,9045 m/s Coeficiente de Mendruce (K) = 1 Tempo de Parada do Escoamento (Δt) = 18,153 s Comprimento de Constância (Lc) = 4201,617 m.	Celeridade (C): $C = \frac{990}{\sqrt{46,3 + K + D/E}}$ Tempo de Parada do Escoamento (Δt): $\Delta t = 1 + \frac{K \cdot L \cdot V}{g + H_{man}}$ Comprimento de Constância (Lc): $L_c = C \cdot \Delta t / 2$	Variação de Pressão (ΔH): $\Delta H = \frac{C \cdot V}{g}$	MICHAUD ALLIEVI
---	--	--	---	--------------------

Estações	Cotas do Terreno		Desnível Geométrico			Comprimento Resistente (L)	Variação de Pressão (ΔH)	Sobrepessão		Depressão	Perda de Carga	Cota Piezométrica	Evolução Máximo	Evolução Mínimo	Verificações
	Distância	Hg	Hg Total	Distância Acumulada	H _{pmax}			H _{pmin}							
76	20	45,305	24,167	1520,00	26,67	17617,50	30,68	57,34	-4,01	29,31	101,28	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
77	20	45,066	24,406	1540,00	26,91	17597,50	30,68	57,58	-3,77	29,28	101,25	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
78	20	44,817	24,655	1560,00	27,16	17577,50	30,68	57,83	-3,52	29,25	101,22	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
79	20	44,567	24,905	1580,00	27,41	17557,50	30,68	58,08	-3,27	29,21	101,18	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
80	20	44,318	25,154	1600,00	27,65	17537,50	30,68	58,33	-3,02	29,18	101,15	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
81	20	44,069	25,403	1620,00	27,90	17517,50	30,68	58,58	-2,77	29,15	101,12	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
82	20	43,820	25,652	1640,00	28,15	17497,50	30,68	58,83	-2,53	29,11	101,08	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
83	20	44,460	25,012	1660,00	27,51	17477,50	30,68	58,19	-3,17	29,08	101,05	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
84	20	45,214	24,258	1680,00	26,76	17457,50	30,68	57,44	-3,92	29,05	101,02	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
85	20	45,757	23,715	1700,00	26,22	17437,50	30,68	56,69	-4,46	29,01	100,98	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
86	20	46,051	23,421	1720,00	25,92	17417,50	30,68	56,60	-4,76	28,98	100,95	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
87	20	46,494	22,978	1740,00	25,48	17397,50	30,68	56,16	-5,20	28,95	100,92	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
88	20	47,039	22,433	1760,00	24,93	17377,50	30,68	55,61	-5,74	28,91	100,88	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
89	20	47,131	22,341	1780,00	24,84	17357,50	30,68	55,52	-5,84	28,88	100,85	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
90	20	48,009	21,463	1800,00	23,96	17337,50	30,68	54,64	-6,71	28,85	100,82	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
91	20	47,976	21,496	1820,00	24,00	17317,50	30,68	54,67	-6,68	28,81	100,78	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
92	20	47,901	21,571	1840,00	24,07	17297,50	30,68	54,75	-6,61	28,78	100,75	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
93	20	47,694	21,778	1860,00	24,28	17277,50	30,68	54,96	-6,40	28,75	100,72	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
94	20	47,458	22,014	1880,00	24,51	17257,50	30,68	55,19	-6,16	28,71	100,68	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
95	20	47,133	22,339	1900,00	24,84	17237,50	30,68	55,52	-5,84	28,68	100,65	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
96	20	46,806	22,866	1920,00	25,37	17217,50	30,68	56,04	-5,31	28,65	100,62	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
97	20	45,808	23,664	1940,00	26,16	17197,50	30,68	56,84	-4,51	28,61	100,59	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
98	20	45,516	23,956	1960,00	26,46	17177,50	30,68	57,13	-4,22	28,58	100,55	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
99	20	45,584	23,888	1980,00	26,39	17157,50	30,68	57,07	-4,29	28,55	100,52	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
100	20	45,647	23,825	2000,00	26,33	17137,50	30,68	57,00	-4,35	28,51	100,49	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
101	20	46,134	23,338	2020,00	25,84	17117,50	30,68	56,52	-4,84	28,48	100,45	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
102	20	47,290	22,182	2040,00	24,68	17097,50	30,68	55,36	-6,00	28,45	100,42	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
103	20	49,036	20,436	2060,00	22,94	17077,50	30,68	53,61	-7,74	28,41	100,39	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
104	20	51,156	18,316	2080,00	20,82	17057,50	30,68	51,49	-9,86	28,38	100,35	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
105	20	52,301	17,171	2100,00	19,67	17037,50	30,68	50,35	-11,01	28,35	100,32	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
106	20	52,462	17,010	2120,00	19,51	17017,50	30,68	50,19	-11,17	28,31	100,29	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
107	20	52,777	16,695	2140,00	19,20	16997,50	30,68	49,87	-11,48	28,28	100,25	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
108	20	53,622	15,850	2160,00	18,35	16977,50	30,68	49,03	-12,33	28,25	100,22	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
109	20	54,571	14,901	2180,00	17,40	16957,50	30,68	48,08	-13,28	28,21	100,19	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
110	20	55,447	14,025	2200,00	16,53	16937,50	30,68	47,20	-14,15	28,18	100,15	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
111	20	55,830	13,642	2220,00	16,14	16917,50	30,68	46,82	-14,54	28,15	100,12	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
112	20	55,981	13,491	2240,00	15,99	16897,50	30,68	46,67	-14,69	28,11	100,09	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	
113	20	55,885	13,587	2260,00	16,09	16877,50	30,68	46,76	-14,59	28,08	100,05	102,65	41,29	Ø250 - DEFOFO	



[Handwritten signature]