

III - FICHA TÉCNICA – SAA

Informações do Projeto:

Projeto		Projeto	
PROJETO BÁSICO DE AMPLIAÇÃO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DO SAA DO BAIRRO SÃO JOSÉ – JUAZEIRO DO NORTE			
Projetista		Programa	
CLÁUDIO PACHECO BARBOSA			
Município	Localidade	Data de Elaboração do Projeto	
JUAZEIRO DO NORTE	BAIRRO SÃO JOSÉ	JANEIRO/2010	
Projetista de Readequação do Projeto		Data de Readequação do Projeto	
THIAGO MARQUES DA SILVA		OUTUBRO/2017	

Dados da População:

Método de Estimativa Populacional	Taxa de Crescimento	Alcance do Projeto	População de Início	População Final do Projeto
Geométrico	2,55% a.a.	20 anos	7.632	12.610
Observações: A população final de projeto foi obtida a partir de cálculo da saturação do loteamento.				
Etapa	Ano	População Total	População Atendida	% Atendimento
Única	2030	12.610	12.610	100

Vazões de Projeto:

Etapa	Ano	VAZÃO (L/s)			VAZÃO (m³/h)		
		Média	Máx. Diária	Max. Horária	Média	Máx. Diária	Máx. Horária
Única	2030	21,97	26,37	39,56	79,09	94,93	142,42

Rede de Distribuição Projetada:

Diâmetro	Material	Extensão	
		Projetado	Remanescente
50mm	PVC PBA	7.902,00	1.530,00
75mm	PVC PBA	345,00	345,00
100mm	PVC PBA	1.625,00	138,00
150mm	PVC DEFoFo	1.928,00	1.168,00

Ligações Prediais:

Tipo	Quantidade
Ligações prediais	120 unidades

Considerações Iniciais



IV – CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Em fevereiro de 2012, o novo sistema de abastecimento de água foi projetado para atendimento de uma população estimada de 12.654 habitantes (2030).

O Sistema Proposto prevê o abastecimento do bairro São José através dos poços tubulares profundos PT - 24 e PT - 40 injetados em duas redes de distribuição independentes. O PT - 24 abastecerá a rede de distribuição da zona oeste do bairro enquanto o PT - 40 abastecerá a rede de distribuição da zona leste. Essas redes de distribuição foram ampliadas através de anéis de reforço e ampliação da rede num total de 12.474 metros de tubos.

Para a atualização do projeto, em outubro de 2017, foram mantidos todos os dados, os parâmetros e as projeções desenvolvidas na elaboração do projeto originais. As modificações se restringiram em atualizar as extensões das redes de distribuição a serem implantadas. Atualmente, a execução das obras se encontra paralisada.

Foi desenvolvida ainda a Planta de Pavimentação nos trechos remanescentes.

Vale salientar que, conforme planta iluminada desenvolvida pela Gerência de Obras do Interior (GOINT), grande parte da rede de distribuição projetada foi executada pela Unidade de Negócios Bacia do Salgado (UNBSA), estando identificadas na Planta de Execução como "rede existente".

É premissa de projeto que haja monitoramento constante dos parâmetros de qualidade da água para sua distribuição, seguindo recomendações da portaria MS Nº 2.914/2011.

Em Anexo, está sendo apresentada a planilha com a última medição, realizada antes da paralisação das obras.





Introdução



1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem por objetivo apresentar o Projeto Executivo de Ampliação da Rede de Água do Sistema de Abastecimento de Água do bairro São José, na cidade de Juazeiro do Norte. A elaboração do projeto foi realizada a partir de uma demanda solicitada pela Unidade de Negócio da Racia do Salgado (UN-BSA).

O projeto foi realizado para atendimento em etapa única de uma população estimada de 12.654 habitantes para o ano de 2030.

O projeto do sistema de abastecimento de água do bairro São José contempla simulações hidráulicas da rede de distribuição daquele bairro.





Área do Projeto

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping, fluid strokes that form a unique, illegible mark.

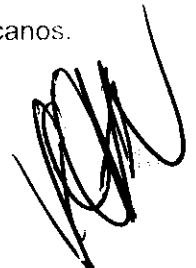
2. ÁREA DO PROJETO

2.1 Município

O começo de Juazeiro, hoje a segunda maior cidade do Ceará, data da segunda metade do século XIX, quando, ainda como uma pequena vila pertencente ao Município de Crato, chamada Tabuleiro Grande, não passava de um aglomerado de casas de taipa com uma capela dedicada a Nossa Senhora das Dores. Tudo teria começado após um sonho do "Padim Ciço", o Padre Cícero Romão Batista, que em 1871 rezou a missa do galo (missa de natal) no lugarejo, atendendo o convite dos moradores. Mas Padre Cícero decidiu voltar e fixar moradia no lugar. Esta decisão surgiu após sonhar com Jesus Cristo e os doze apóstolos, reunidos em uma mesa, e uma multidão de famintos adentrando ao local. Jesus, então, disse-lhe estar decepcionado com os homens, mas disposto a fazer um último sacrifício para salvar o mundo. Vira-se para o Padre Cícero e ordena: "E você Padre Cícero, toma conta deles". E Padre Cícero obedeceu-lhe: voltou para Tabuleiro Grande e deu início à sua longa saga religiosa e política.

A cidade surgiu no baixo do Rio Salgadinho, entre a Serra do Catolé e Tabuleiro Grande. A expansão urbana deu-se em direção do tabuleiro, induzida pelas vias de entrada dos municípios do Crato, Barbalha e Caririçu. A expansão se deu de forma irradiada a partir do centro histórico, gerando adensamentos progressivos e consolidando o aglomerado como núcleo mercantil de referência para a região.

A evolução urbana de Juazeiro do Norte, até a década de 20, foi marcada pela religiosidade com bairros surgindo ao redor de capelas, santuários e equipamentos para atendimento aos romeiros. Dessa forma, inicialmente, a área central da cidade experimentou forte adensamento, e, posteriormente, a cidade cresceu em várias direções. As igrejas e instituições religiosas configuravam núcleos de expansão e as praças configuravam centros político-comerciais. Após a chegada da via férrea, já no final da década de 20, este padrão de expansão reduziu-se, mas repetiu-se com a construção da Igreja dos Franciscanos.



Entre 1930 e 1980, a cidade não sofreu grandes transformações no sentido de alteração do padrão de expansão. Somente a partir da década de 80, a cidade passa a se expandir sob indução da especulação imobiliária ou expansões e desordenadas. As avenidas e vias de acesso abertas passam a ser os vetores estruturantes da ocupação urbana, com suas margens como *locus* preferencial de ocupação. Aos poucos, as áreas periféricas rurais passam a se incorporar à malha urbana, mas gerando vazios e descontinuidades, entre núcleos de maior adensamento, numa dinâmica própria da lógica imobiliária.

De 1980 ao ano 2000, o processo de urbanização evoluiu gradativamente devido à migração da população rural do próprio Município e populações de municípios da região sul do Ceará e de estados vizinhos, atraídas pelas oportunidades que Juazeiro cada vez mais passava a oferecer como pólo industrial, comercial e de turismo religioso de âmbito estadual e regional.

Hoje, Juazeiro do Norte é uma importante cidade do estado do Ceará e da região Nordeste. Pólo de influência do Cariri e de estados vizinhos, o Município ocupou em 2004 a 10ª posição no ranking cearense do Índice de Desenvolvimento Municipal, com IDM igual a 42,14 (IPECE, 2004). Quanto ao Índice de Desenvolvimento Social, que avalia a qualidade de vida pela verificação do nível de inclusão / exclusão, Juazeiro do Norte foi o 14º município cearense quanto ao índice de oferta (caracterização da oferta de serviços públicos sociais), e o 30º quanto ao índice de resultado (quantificação dos resultados obtidos através das políticas sociais do Município), de acordo com IPECE (2003). Isso mostra que mesmo ocupando lugar de destaque no estado, Juazeiro do Norte oferece condições sociais aquém de diversos municípios cearenses.

2.2 Localidade e Acesso

Localizado ao sul do Estado do Ceará, cuja sede dista 536 km da Capital Fortaleza, o Município de Juazeiro do Norte possui área de 235,4 km², altitude média de 377 metros, população residente estimada em 2007 de 242.139 hab (IBGE), população flutuante extremamente significativa, estimada em cerca de 2 milhões de turistas por ano, temperatura entre 24° C e 26° C, pluviometria média de 925 mm/ano. Possui três distritos: Distrito Sede, Juazeiro do Norte, criado em 1911 e os distritos de Marrocos e Padre Cícero, ambos criados em 1938.

Outros dados:

- Toponímia: Proveniente do sítio onde, sob a árvore juazeiro, aconteciam feiras livres;
- Município de origem: Crato;
- Região Administrativa: 19;
- Microrregião: Microrregião do Cariri;
- Localização: 7° 12'47" Sul e 39° 18' 55" Oeste;
- Limites:
 - Norte: Caririaçu;
 - Sul: Crato, Barbalha e Missão Velha;
 - Leste: Missão Velha e Caririaçu;
 - Oeste: Crato;
 - Altitude da sede: 377 m.

A área estudada concentra o bairro São José inserido no Município de Juazeiro do Norte.

O Bairro São José está situado às margens da Rodovia CE-292 (Avenida Padre Cícero) que liga Juazeiro do Norte ao Município vizinho do Crato. O interior do bairro é predominantemente residencial de média densidade, com alguns conjuntos habitacionais.

Ao longo da rodovia há uma ocupação comercial de grande porte, como concessionárias de veículos, armazéns e postos de combustível, além de alguns estabelecimentos industriais



**Descrição do Sistema
Existente**



3. DESCRIÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE

De acordo com a Unidade de Negócio da Bacia do Salgado (UN-BSA) o bairro São José é abastecido pelos poços PT-24 e PT-33 que recalcam água diretamente para a rede de distribuição.

O poço PT-24 desse subsistema conta com boa vazão de exploração, da ordem de 80m³/h. Estava em fase de construção o REL-10, com capacidade de 200m³, que passaria a receber as águas do referido poço e alimentaria parte do bairro São José.

O poço PT-33, equipado pela prefeitura, foi entregue à Cagece em 2006 e também abastece diretamente a rede do bairro São José. Poço antigo que foi perfurado pela prefeitura local e repassado à Cagece, apresenta vazão muito baixa, abastece localmente o bairro e sua localização se tornou inadequada, em área de densa ocupação e sem proteção sanitária. Esse poço é passível de ser descartado no novo sistema proposto. De acordo com a UN-BSA, esta sendo ativado o PT-40 em substituição ao PT-33.

O PT-24 dispõe de uma água bruta que se apresenta com características corrosivas, o que pode ser constatado na realização dos procedimentos de manutenção, quando ocorrem avarias em peças mecânicas que tenham contato direto com a água, as quais denotem quebra ou perda de material por corrosão.



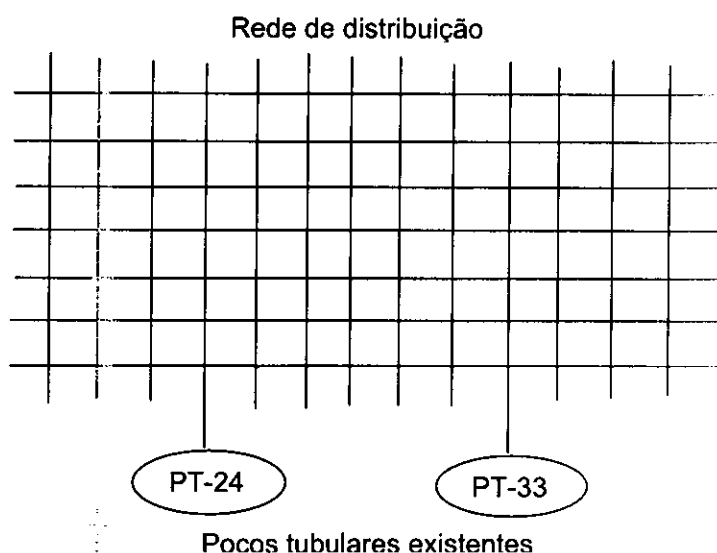


FIGURA 01 – CROQUI DO SISTEMA EXISTENTE

3.1 Captação

CARACTERÍSTICAS DOS POÇOS – SUBSISTEMA SÃO JOSÉ

POÇO NÚMERO	PROFUNDIDADE (m)	REVESTIMENTO (φ)	VAZÃO TESTE (capacidade) (m³/h)	NE (m)	ND (m)
PT – 24	166,00	8"	80,00	33,00	55,00
PT – 33	81,00	6"	45,00	22,00	53,00

EQUIPAMENTO DOS POÇOS – SUBSISTEMA SÃO JOSÉ

POÇO NÚMERO	MARCA	MODELO	VAZÃO (m³/h)	POTÊNCIA (CV)	Hman (mca)	FUNCION. (h)	INSTALAÇÃO
PT – 24	EBARA	BHS 517-09	45	30,0	107,0	24	2001
PT – 33	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	1980

3.2 Rede de Distribuição

A rede de distribuição dessa área é composta por uma extensão total de 24.375 m.

**Elementos para Concepção do
Novo Sistema de Abastecimento**



Cagece

4. ELEMENTOS PARA CONCEPÇÃO DO NOVO SISTEMA DE ABASTECIMENTO

4.1 Parâmetros de Projeto

De acordo com as Especificações Técnicas utilizadas pela CAGECE, os parâmetros e considerações a serem utilizados no dimensionamento das unidades constituintes do sistema em estudo são:

Alcance do Plano	20 anos
Taxa de crescimento populacional média adotada	2,55% a.a.
População atual prevista (2010)	7.632 habitantes
População final prevista (2030)	12.610 habitantes
Consumo per Capta	150 L/hab./dia
Coefficiente de demanda diária máxima	1,2
Coefficiente de demanda horária máxima	1,1
População adotada para cálculo	12.610 habitantes
Tempo de funcionamento do sistema de bombeamento	24 horas

A taxa de consumo médio "per capita", o coeficiente de abastecimento e o período de alcance do projeto, respectivamente 150 l/habxdia, 100% e 20anos, foram utilizados conforme exigências das normas da CAGECE. No cálculo do máximo consumo diário horário foram utilizados os valores dos coeficientes K1 e K2 recomendados pela CAGECE.

4.2 Estimativa Populacional e Vazão de Demanda

Um importante requisito para o perfeito funcionamento do sistema de abastecimento de água a ser implantado, é a execução de uma projeção populacional que possibilite

previsão das demandas com a maior exatidão possível e que minimize os erros e incertezas inerentes a tal processo.

O estudo populacional do bairro São José foi baseado no 1º Relatório – Estudos Populacionais e de Uso e Ocupação do Solo do Município de Juazeiro do Norte inserido no PDAA – JUABAR – Plano Diretor de Abastecimento de Água dos Municípios de Juazeiro do Norte e Barbalha.

De acordo com o Relatório, a área em questão situa-se numa região de expansão atualmente ocupada ou em processo de ocupação. Esse estudo compreendeu duas zonas assim identificadas:

Zona 12 – Abrange o Bairro São José, ao longo da CE-292 (eixo Juazeiro/Crato), e a parte ocupada do bairro Jardim Gonzaga, ao longo da CE-060 (eixo Juazeiro/Barbalha). Além da expansão residencial, essa região deverá agregar outros usos como a prestação de serviços e indústrias, sendo estas predominantemente ao longo das rodovias. No bairro São José o PDDU previu uma área para uso industrial, mas que atualmente apresenta ocupação residencial.

Zona 15 – Abrange as áreas em processo de ocupação, predominantemente pela população de menor poder aquisitivo, cujo adensamento deverá ocorrer num ritmo mais lento do que as áreas com melhor infra-estrutura.

A seguir são apresentadas as densidades demográficas de cada zona de acordo com o PDAA – JAUBAR, além das áreas de abrangência:



FIGURA 02 – ZONA PERTECENTE AO PROJETO

QUADRO 01 – DENSIDADES DEMOGRÁFICAS

ZONAS	ÁREAS (ha)	DENSIDADES DEMOGRÁFICAS hab / ha		
		2010	2020	2030
Z-12	99.68	28.8	37.2	45
Z-15	158.98	9.4	16.1	19
Z-12	113.42	28.8	37.2	45

QUADRO 02 – POPULAÇÃO POR ZONA

ZONAS	POPULAÇÃO POR ZONA		
	Hab		
	2010	2020	2030
Z-12	2871	3708	4486
Z-15	1494	2560	3021
Z-12	3266	4219	5104
TOTAL	7.632	10.487	12.610

Com base nos parâmetros mencionados, o quadro 4.1 apresenta a evolução anual da população e da demanda média, onde:

- População de projeto (P), $P = T_o \times N$ (hab)
- Demanda Média (Q), $Q = (P \times q) / 86\ 400$ (l/s)
- Demanda Máxima Diária (Q1), $Q1 = K1 \times Q$
- Demanda Máxima Horária (Q2), $Q2 = K2 \times Q1$

QUADRO 4.1 – EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO E DEMANDAS MÉDIA, DIÁRIA E HORÁRIA NOS ANOS DE 2010, 2020 E 2030.

ANO	POPULAÇÃO (Hab)	POPULAÇÃO ABASTECIDA		CONSUMO MÉDIO DIÁRIO (l/s)	CONSUMO MÁXIMO DIÁRIO		CONS. MÁX. HORÁRIO (l/s)
		%	(hab)		(l/s)	(m³/dia)	
2010	7.632	100	7.632	14,57	15,90	1373,76	23,88
2020	10.487	100	10.487	22,11	21,85	1887,84	32,77
2030	12.610	100	12.610	29,82	26,27	2269,73	39,41



Projeto do Sistema Adotado



5. PROJETO DO SISTEMA ADOTADO

5.1 Descrição Geral

A concepção proposta para o Sistema de Abastecimento de Água do Bairro São José é constituída pela divisão do bairro em duas zonas de atendimento que serão atendidas pelo PT- 24 e pelo PT-40. O PT-40 será responsável pelo atendimento do lado Oeste enquanto que o PT-24 recalcará água para o lado leste do bairro.

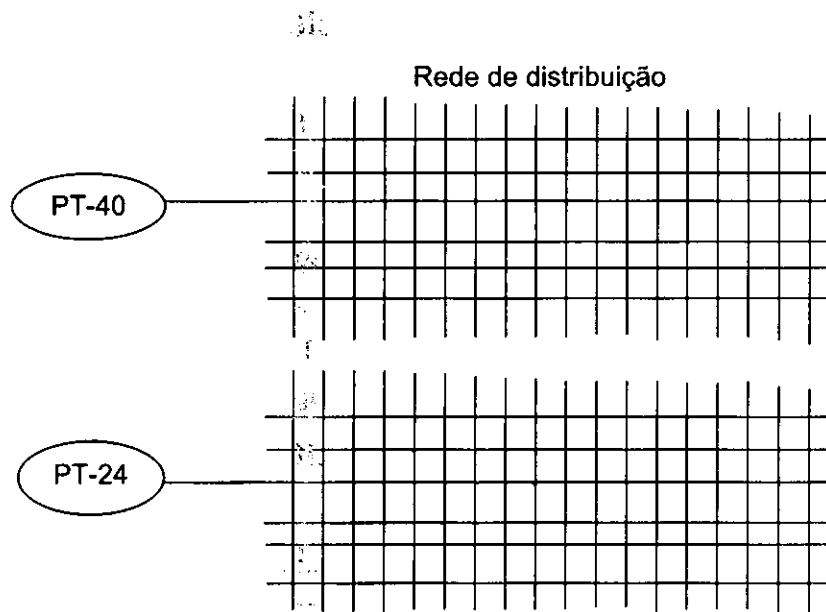


FIGURA 03 – CROQUI DO SISTEMA PROJETADO

5.2 Captação

A captação do sistema será realizada pelos poços PT-24 e PT-40

5.3 Rede de Distribuição

Foram projetadas 8.496,00 m de tubo de 50mm, 354,00 m de tudo de 75mm, 1.644,00 m de tubo de 100mm, 1.980 m de tubo de 150mm.

Dimensionamento





6. DIMENSIONAMENTO

6.1 Simulação da Rede de Distribuição

Página 1

26/4/2010 15:21:1

```
*****
*
*          E P A N E T
*
*          Hydráulica e Qualidade da Água
*
*          Simulação da Rede
*
*          Versão 2.0
*
*****
```

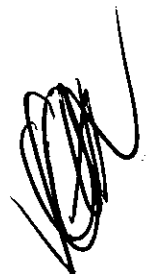
Ficheiro de Rede: saojose2030.NET

Tabela de Troço - Nó:

Troço:	Início:	Fim:	Comprimento	Diâmetro
ID	Nó	Nó	m	mm
1	85	1	138	50
2	86	2	131	50
3	87	3	131	50
4	88	4	131	50
5	89	5	132	50
6	1	2	60	50
7	2	3	50	50
8	3	4	53	50
9	4	5	46	50
10	2	6	91	50
11	3	7	88	50

Cargos

12	4	8	90	50
13	5	9	91	50
17	6	12	88	50
18	12	13	147	50
19	11	14	146	50
20	10	15	144	50
21	13	18	80	50
22	14	17	72	50
23	15	16	68	50
24	18	23	32	50
25	17	22	38	50
26	16	19	41	50
27	21	20	48	50
28	18	93	50	50
29	93	24	24	50
30	24	25	90	50
31	23	26	90	50
32	22	27	90	50
33	19	28	90	50
34	20	29	90	50
35	25	34	90	50
36	26	33	90	50
37	27	32	90	50
38	28	31	90	50
39	29	30	90	50
40	34	54	44	50



Página 2

Tabela de Troço - Nó: (continuação)

Troço:	Início:	Fim:	Comprimento	Diâmetro
ID	Nó	Nó	m	mm
41	54	35	45	50
42	33	37	88	50
43	32	38	88	50
44	31	39	87	50
45	30	40	86	50
46	36	35	44	50
47	35	37	51	50
48	37	38	51	50
49	38	39	51	50
50	39	40	38	50
51	54	53	40	50
52	53	36	45	50
53	40	41	66	50
54	41	42	70	50
55	42	43	250	50
56	43	46	88	50
57	43	47	87	50
58	47	50	86	50
59	43	44	90	50
60	46	48	90	50
61	48	49	84	50

Cageo

62	46	45	88	50
63	45	51	90	50
64	45	44	88	50
65	36	52	32	50
66	52	92	202	50
67	52	55	260	50
68	55	56	52	50
69	56	57	54	50
70	55	58	110	50
71	58	59	54	50
72	59	60	54	50
73	60	61	54	50
74	60	72	125	50
75	61	73	125	50
76	59	69	125	50
77	58	71	125	50
78	62	70	125	50
79	62	90	40	50
80	63	91	40	50
81	64	75	40	50
82	65	74	40	50
83	63	68	125	50
84	64	67	125	50
85	65	66	125	50
86	58	62	50	50
87	62	63	50	50



Página 3

Tabela de Troço - Nó: (continuação)

Troço:	Início:	Fim:	Comprimento	Diâmetro
ID	Nó	Nó	m	mm
88	63	64	50	50
89	64	65	50	50
90	67	68	100	50
91	67	66	100	50
92	65	76	75	50
93	59	94	40	50
94	60	95	40	50
95	61	96	40	50
96	60	95	100	50
97	61	96	100	50
100	79	80	122	50
102	76	77	380	50
104	78	83	182	50
16	9	21	382	50
99	7	11	86	50
101	8	10	86	50
108	98	99	100	50
109	99	106	50	50
110	106	109	90	50
111	109	113	90	50
112	113	118	90	50
119	118	126	90	50



120	126	136	98	50
121	136	137	76	50
122	137	138	88	50
123	100	102	90	50
124	102	104	90	50
125	104	114	90	50
126	114	116	90	50
127	116	125	90	50
128	125	133	98	50
129	133	134	76	50
130	134	135	88	50
131	100	101	125	50
132	102	103	125	50
133	104	105	125	50
134	114	115	125	50
135	116	117	125	50
136	125	124	125	50
137	133	130	125	50
138	134	131	125	50
139	135	132	125	50
140	99	100	138	50
141	109	104	138	50
142	113	114	138	50
143	118	116	138	50
144	126	125	138	50

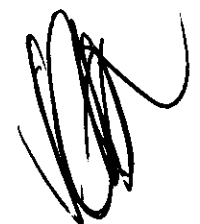
Página 4

Tabela de Troço - Nó: (continuação)

Troço:	Início:	Fim:	Comprimento	Diâmetro
ID	Nó	Nó	m	mm
145	136	133	138	50
146	137	134	138	50
147	138	135	138	50
148	107	106	72	50
149	110	109	72	50
150	119	113	72	50
151	120	118	72	50
152	127	126	72	50
153	139	136	72	50
154	141	137	72	50
155	112	111	142	50
156	122	149	142	50
157	123	121	142	50
158	129	128	142	50
159	143	140	142	50
160	144	142	142	50
161	108	107	86	50
162	111	110	86	50
163	149	119	86	50
164	121	120	86	50
165	126	127	86	50
166	140	139	86	50

Caged

167	142	141	86	50
168	107	110	90	50
169	110	119	90	50
170	119	120	90	50
171	120	127	90	50
172	127	139	98	50
173	139	141	76	50
174	141	151	100	50
175	149	121	90	50
176	121	128	90	50
177	128	140	98	50
15	78	81	198	50
107	78	79	133	50
113	1	150	90	50
114	150	157	90	50
115	157	153	23	50
116	153	158	124	50
117	158	155	58	50
118	155	159	30	50
178	155	156	70	50
179	156	154	188	50
180	154	160	58	50
181	1	145	71	75
182	145	146	106	75
183	146	147	50	75



Página 5

Tabela de Troço - Nó: (continuação)

Troço:	Início:	Fim:	Comprimento	Diâmetro
ID	Nó	Nó	m	mm
184	147	77	102	75
14	77	161	600	75
185	161	162	420	50
186	77	148	60	75
187	148	82	88	75
188	82	163	450	50
189	78	164	245	50
190	164	82	210	50
191	76	169	62	50
192	169	78	98	50
193	170	146	404	50
194	168	167	196	100
195	167	147	213	100
196	167	166	108	50
197	166	165	58	50
198	165	164	88	50
199	145	152	90	50
200	152	160	50	50
201	152	150	70	50
202	148	165	210	50
203	165	169	223	50
204	25	74	360	50

☺ Cagec.

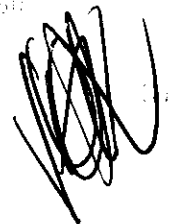
205	168	55	279	100
206	80	171	258	50
207	81	172	394	50
208	174	173	100	50
209	175	176	100	50
210	173	175	140	50
211	174	176	140	50
212	175	177	480	50
213	176	178	488	50
214	179	180	498	50
215	181	182	434	50
216	183	184	317	50
217	179	181	68	50
218	181	183	84	50
219	185	186	668	50
220	185	174	406	50
222	180	182	105	50
223	182	184	147	50
224	183	187	324	50
225	188	189	55	50
226	189	190	55	50
227	190	191	55	50
228	191	192	55	50
229	188	193	111	50
230	189	194	138	50



Página 6

Tabela de Troço - Nó: (continuação)

Troço:	Início:	Fim:	Comprimento	Diâmetro
ID	Nó	Nó	m	mm
231	190	195	170	50
232	191	196	200	50
233	192	197	236	50
234	193	194	60	50
235	194	195	63	50
236	195	196	63	50
237	196	197	63	50
238	193	201	206	50
239	195	200	144	50
240	196	199	110	50
241	197	198	83	50
242	201	200	77	50
243	200	199	50	50
244	199	198	50	50
245	201	202	55	50
246	200	203	53	50
247	199	204	53	50
248	198	205	53	50
249	202	203	70	50
250	203	204	51	50
251	204	205	52	50
252	202	209	116	50



Cagec

253	203	208	116	50
254	204	207	116	50
255	205	206	118	50
256	209	208	100	50
257	208	207	56	50
258	207	206	46	50
259	206	213	50	50
260	207	212	50	50
261	208	211	50	50
262	209	210	50	50
263	210	211	100	50
264	211	212	56	50
265	212	213	46	50
266	210	218	50	50
267	211	216	50	50
268	213	214	50	50
269	218	216	100	50
270	216	214	102	50
271	218	219	50	50
272	216	217	50	50
273	214	215	50	50
274	219	217	100	50
275	217	215	100	50
276	219	220	50	50
277	217	221	50	50



Página 7

Tabela de Troço - N.º: (continuação)

Troço:	Início:	Fim:	Comprimento	Diâmetro
ID	N.º	N.º	m	mm
278	215	222	50	50
279	220	221	100	50
280	221	222	100	50
281	220	225	90	50
282	221	224	54	50
283	222	223	50	50
284	223	224	100	50
285	224	225	100	50
286	223	227	50	50
287	224	226	52	50
288	225	232	52	50
289	232	226	100	50
290	226	227	100	50
291	227	228	50	50
292	226	230	50	50
293	232	233	50	50
294	233	231	90	50
295	231	230	90	50
296	230	229	90	50
297	229	228	90	50
298	233	237	161	50
299	231	234	155	50

Cageu

300	230	235	150	50
301	229	236	139	50
302	228	238	134	50
303	237	234	90	50
304	234	235	90	50
305	235	236	90	50
306	236	238	90	50
307	240	1	300	100
103	83	241	72	50
308	241	242	235	50
309	242	243	212	50
310	83	244	226	
311	244	84	208	50
312	84	245	290	50
313	241	247	550	50
314	244	242	70	50
315	84	243	70	50
316	243	248	245	50
317	46	249	347	50
318	249	250	258	50
319	47	251	288	
320	250	101	90	50
321	240	233	50	100
322	2	3	50	150
323	3	7	88	100



Página 8

Tabela de Troço - Nó: (continuação)

Troço:	Início:	Fim:	Comprimento	Diâmetro
ID	Nó	Nó	m	mm
324	7	11	86	150
325	11	14	146	150
326	14	17	72	150
327	17	22	38	150
328	22	27	90	150
329	27	32	90	150
330	32	38	88	150
331	38	39	51	150
332	39	40	38	150
333	40	41	66	150
334	41	42	70	150
335	42	43	250	150
336	43	46	88	150
337	46	98	370	150
338	233	232	50	100
339	98	99	107	150
340	99	106	50	150
341	106	109	90	100
342	109	104	138	100
348	1	145	71	100
349	145	146	108	100
350	146	147	50	100

Cagedo

352	246	179	152	75
353	173	246	190	75
354	55	246	270	100
355	240	1	300	100
106	97	2	#N/A	#N/A Bomb...
98	239	240	#N/A	#N/A Bomb...



Página 9

Resultados nos Nós:

Nó	Consumo	Carga Hidráulica	Pressão	Qualidade
ID	LPS	m	m	
1	0.10	472.37	26.37	0.00
2	0.10	478.65	33.65	0.00
3	0.10	478.24	35.24	0.00
4	0.10	476.39	34.39	0.00
5	0.10	476.01	34.01	0.00
6	0.10	477.21	38.21	0.00
7	0.10	477.68	40.68	0.00
8	0.10	475.66	39.66	0.00
9	0.10	475.51	40.51	0.00
10	0.10	475.09	45.09	0.00
11	0.10	477.13	45.13	0.00
12	0.10	475.99	42.99	0.00
13	0.10	474.23	46.23	0.00
14	0.10	476.22	50.22	0.00
15	0.10	474.31	49.31	0.00
16	0.16	474.02	51.02	0.00
17	0.16	475.78	52.78	0.00
18	0.16	473.41	49.41	0.00
19	0.16	473.91	51.91	0.00
20	0.16	473.74	51.74	0.00
21	0.16	473.87	50.87	0.00
22	0.16	475.55	53.55	0.00

Cageo

23	0.16	473.38	50.38	0.00
24	0.16	473.15	48.15	0.00
25	0.16	473.04	52.04	0.00
26	0.16	473.36	54.36	0.00
27	0.16	475.01	56.01	0.00
28	0.16	473.79	54.79	0.00
29	0.16	473.61	54.61	0.00
30	0.16	473.56	56.56	0.00
31	0.16	473.74	57.74	0.00
32	0.16	474.48	58.48	0.00
33	0.16	473.36	57.36	0.00
34	0.16	473.00	55.00	0.00
35	0.16	473.05	59.05	0.00
36	0.16	472.98	57.98	0.00
37	0.16	473.38	59.38	0.00
38	0.16	473.98	59.98	0.00
39	0.16	473.73	59.73	0.00
40	0.16	473.55	58.55	0.00
41	0.16	473.24	56.24	0.00
42	0.16	472.91	52.91	0.00
43	0.16	471.77	46.77	0.00
44	0.16	471.54	43.54	0.00
45	0.16	471.43	40.43	0.00
46	0.16	471.43	43.43	0.00
47	0.16	471.59	48.59	0.00



Página 10

Resultados nos Nós. (continuação)

Nó	Consumo Carga Hidráulica		Pressão Qualidade	
ID	LPS	m	m	
48	0.16	471.34	47.34	0.00
49	0.16	471.32	50.32	0.00
50	0.16	471.57	52.57	0.00
51	0.16	471.41	37.41	0.00
52	0.16	472.95	58.95	0.00
53	0.16	472.98	56.98	0.00
54	0.16	473.00	57.00	0.00
55	0.16	463.38	43.38	0.00
56	0.16	463.33	43.33	0.00
57	0.16	463.32	43.32	0.00
58	0.16	460.48	40.48	0.00
59	0.16	459.65	40.65	0.00
60	0.16	459.25	40.25	0.00
61	0.16	459.14	40.14	0.00
62	0.16	460.46	39.46	0.00
63	0.16	460.51	39.51	0.00
64	0.16	460.62	39.62	0.00
65	0.16	460.97	38.97	0.00
66	0.16	460.71	40.71	0.00
67	0.16	460.61	41.61	0.00
68	0.16	460.53	42.53	0.00
69	0.16	459.61	43.61	0.00

Caged

70	0.16	460.43	43.43	0.00
71	0.16	460.44	43.44	0.00
72	0.16	459.22	43.22	0.00
73	0.16	459.11	44.11	0.00
74	0.16	460.96	38.96	0.00
75	0.16	460.61	38.61	0.00
76	0.16	462.64	40.64	0.00
77	0.10	468.00	47.00	0.00
78	0.16	462.41	42.41	0.00
79	0.16	462.15	46.15	0.00
80	0.16	462.03	47.03	0.00
81	0.16	462.23	47.23	0.00
82	0.10	467.54	52.54	0.00
83	0.16	460.77	46.77	0.00
84	0.10	460.39	50.39	0.00
85	0.10	472.35	30.35	0.00
86	0.10	478.63	36.63	0.00
87	0.10	478.22	34.22	0.00
88	0.10	476.37	30.37	0.00
89	0.10	476.00	28.00	0.00
90	0.16	460.45	39.45	0.00
91	0.16	460.50	39.50	0.00
92	0.16	472.89	64.89	0.00
93	0.16	473.21	48.21	0.00
94	0.16	459.64	39.64	0.00



Página 11

Resultados nos Nós (continuação)

Nó	Consumo	Carga Hidráulica	Pressão	Qualidade
ID	LPS	m	m	
95	0.16	459.25	40.25	0.00
96	0.16	459.14	40.14	0.00
98	0.25	470.09	52.09	0.00
99	0.25	469.76	54.76	0.00
100	0.25	468.95	55.95	0.00
101	0.25	468.99	55.99	0.00
102	0.25	468.52	58.52	0.00
103	0.25	468.44	58.44	0.00
104	0.25	468.46	60.46	0.00
105	0.25	468.38	60.38	0.00
106	0.25	469.63	55.63	0.00
107	0.25	467.88	53.88	0.00
108	0.25	467.83	54.83	0.00
109	0.25	468.69	56.69	0.00
110	0.25	466.67	53.67	0.00
111	0.25	466.49	55.49	0.00
112	0.25	466.40	57.40	0.00
113	0.25	463.23	55.23	0.00
114	0.25	463.37	57.37	0.00
115	0.25	463.29	58.29	0.00
116	0.25	460.63	58.63	0.00
117	0.25	460.56	58.56	0.00

118	0.25	460.61	56.61	0.00
119	0.25	462.60	53.60	0.00
120	0.25	460.49	56.49	0.00
121	0.25	460.20	56.20	0.00
122	0.25	460.93	54.93	0.00
123	0.25	460.11	57.11	0.00
124	0.25	459.13	61.13	0.00
125	0.25	459.20	60.20	0.00
126	0.25	459.22	59.22	0.00
127	0.25	459.21	59.21	0.00
128	0.25	459.19	59.19	0.00
129	0.25	459.10	58.10	0.00
130	0.25	458.26	62.26	0.00
131	0.25	457.88	64.88	0.00
132	0.25	457.77	65.77	0.00
133	0.25	458.33	62.33	0.00
134	0.25	457.96	64.96	0.00
135	0.25	457.84	66.84	0.00
136	0.25	458.40	62.40	0.00
137	0.25	457.97	65.97	0.00
138	0.25	457.86	66.86	0.00
139	0.25	458.44	62.44	0.00
140	0.25	458.56	61.56	0.00
141	0.25	457.96	65.96	0.00
142	0.25	457.78	62.78	0.00



Página 12

Resultados nos Nós: (continuação)

Nó	Consumo	Carga Hidráulica	Pressão	Qualidade
ID	LPS	m	m	
143	0.25	458.48	59.48	0.00
144	0.25	457.69	62.69	0.00
149	0.25	461.02	52.02	0.00
151	0.25	457.90	66.90	0.00
145	0.10	471.44	28.44	0.00
146	0.10	470.08	36.08	0.00
147	0.10	469.47	40.47	0.00
148	0.10	467.68	49.68	0.00
150	0.10	471.55	31.55	0.00
152	0.10	471.43	33.43	0.00
153	0.10	471.30	38.30	0.00
154	0.10	471.27	39.27	0.00
155	0.16	471.15	43.15	0.00
156	0.16	471.16	44.16	0.00
157	0.10	471.34	37.34	0.00
158	0.10	471.18	41.18	0.00
159	0.16	471.14	44.14	0.00
160	0.10	471.34	37.34	0.00
161	0.10	467.97	38.97	0.00
162	0.10	467.92	29.92	0.00
163	0.10	467.49	50.49	0.00
164	0.10	465.81	46.81	0.00