

Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN - Diretoria de Engenharia

GPROJ - Gerência de Projetos de Engenharia

Fortaleza - CE

Sistema de Esgotamento Sanitário de Fortaleza  
CD-2/Meta 2

VOLUME I - TOMO II  
Memorial de Cálculo

Cagece

ABRIL/2020



**EQUIPE TÉCNICA DA GPROJ – Gerência de Projetos**

**Produto: Sistema de Esgotamento Sanitário de Fortaleza – CD-2/**

**Meta 2**

**Gerente de Projetos**

Engº. Raul Tigre de Arruda Leitão

**Coordenação de Projetos Técnicos**

Engº. Bruno Cavalcante de Queiroz

**Coordenação de Serviços Técnicos de Apoio**

Engº. Jorge Humberto Leal de Saboia

**Coordenação de Custos e Orçamentos de Obras**

Engº. Ernandes Freire Alves

**Engenheiro Projetista**

Eng. Larissa Goncalves Maia Caracas

Eng. Laryssa Barbosa Fernandes

**Desenhos**

João Maurício e Silva Neto

Paulo Helano Pinheiro Veras

Barbara Kelly Silva Lima Rodrigues

**Edição**

Sibelle Mendes Lima

**Arquivo Técnico**

Patrícia dos Santos Silva

**Colaboração**

Ana Beatriz Caetano de Oliveira

Gleiciane Cavalcante Gomes

## I - APRESENTAÇÃO

A Cagece apresenta o projeto referente à *CD-2/Meta 2*. O projeto elaborado pela VBA consultores que diz respeito a este material, foi apresentado em etapa única. O relatório aqui apresentado tem como função, detalhar os elementos já apresentados no projeto original, além de readequações e melhorias, apenas referentes à meta 2 de execução.

Este trabalho apresenta o projeto executivo referente à sub-bacia CD-2/meta 2. A sub-bacia CD-2/meta 2 contemplará apenas a MB-04, já que as microbacias 1 a 3 já foram contempladas na meta 1 todas pertencentes ao Sistema de Esgotamento Sanitário de Fortaleza, desenvolvido pela VBA Consultores e readequado pela Cagece.

Todos os dados e base topográfica considerados para caracterização da área CD-2/Meta 2, foram extraídos do projeto original VBA/Cagece, justificando a decisão de apresentação de todas as considerações importantes e essenciais ao entendimento do projeto sendo estes apresentados no decorrer deste memorial.

Este documento é parte integrante do seguinte conjunto:

- **Volume I – Textos e Cálculos**
  - Tomo I – Memorial Descritivo, Desapropriação e ART;
  - **Tomo II – Planilhas de Cálculo e Transientes Hidráulicos;**
  - Tomo III – Serviços Geotécnicos;
  - Tomo IV – Especificações Técnicas.
- Volume II – Plantas
  - Tomo I – Sistema Coletor Público;
  - Tomo II – Sistema de Bombeamento, Emissários e Complementares.
- Volume III – Projeto Elétrico
- Volume IV – Projeto de Automação
- Volume V – Projeto Estrutural

O Volume I – Textos (CD-2/Meta 2) trará apenas as informações referentes aos elementos constituintes desta etapa de implantação. Os dados considerados neste trabalho foram extraídos do projeto original VBA/Cagece. Os Volumes II e III, trarão todas as plantas referentes à implantação da CD-2/meta 2 do sistema de esgotamento sanitário das bacias de Fortaleza.

## II - SUMÁRIO

1	PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE COLETORA DA MB-04 .....	5
2	PLANILHA DE CÁLCULO DO EXTRAVASOR DA EECD-2.4 .....	17
3	PLANILHAS DE CÁLCULO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EECD-2.4.....	20
4	ENVOLTÓRIAS COM E SEM PROTEÇÃO DA EECD-2.4 .....	26



**Memória de Cálculo da Rede  
Coletora**

# **1 PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE COLETORA DA MB-04**

**Rede Já Executada na obra do Centro de Eventos do Ceará**

Trecho	PV mont jus	PV	Extensão (m)	Cont.Lin (L/s.Km) Ini /Fim	Cont.Tre (L/s) Ini /Fim	Q Pontual (L/s)	Q mont (L/s) Ini/Fim	Q jus (L/s) Ini/Fim	Diâmetro	Declividade (m/m)	Cota Terreno mon/jus	Cota G.I. Coletor mon/jus	Rec.Col (m) mon/jus	Prof. Vala (m) mon/jus	Y/D ini/fim	V (m/s) ini/fim	T.Arr. (Pa) Vc (m/s)	n Manning
308-003	PV-D008		64,18	2,64	0,17	0	0	0,17	150	0,0027	15,86	14,81	0,9	1,05	0,26	0,42	0,6	0,01
	PV-D082			5,24	0,336	0	0	0,336			16,3	14,636	1,514	1,664	0,26	0,42	2,82	0,01
308-002	PV-D082		80,33	2,64	0,212	0	0,17	0,382	200	0,0313	16,3	14,609	1,491	1,691	0,1	0,95	3,81	0,01
	PV-D081			5,24	0,421	10	10,336	10,757			16,597	12,097	4,3	4,5	0,26	1,7	3,25	0,01
308-001	PV-D081		95,28	2,64	0,252	0	0,382	0,633	200	0,003	16,597	12,097	4,3	4,5	0,17	0,42	0,63	0,01
	PV-D080			5,24	0,499	0	10,757	11,257			14,83	11,807	2,823	3,023	0,49	0,74	4,17	0,01
T153	PV-D080		71,13	2,64	0,188	0	0,633	0,821	200	0,0041	14,83	11,791	2,839	3,039	0,16	0,47	0,79	0,01
	PV-1			5,24	0,373	0	11,257	11,63			15,043	11,5	3,343	3,543	0,46	0,83	4,08	0,01
T152	PV-1		58,84	2,64	0,155	0	0,821	0,977	200	0,003	15,043	11,5	3,343	3,543	0,17	0,42	0,63	0,01
	PV-2			5,24	0,308	0	11,63	11,938			15,488	11,321	3,967	4,167	0,5	0,75	4,21	0,01
T147	PV-2		86,29	2,64	0,228	0	0,977	1,205	200	0,0104	15,488	11,321	3,967	4,167	0,13	0,65	1,63	0,01
	PV-D075			5,24	0,452	0	11,938	12,39			14,22	10,42	3,6	3,8	0,36	1,19	3,76	0,01
327-021	PV-D075		31,52	0,72	0,023	0,000	0,982	1,004	200	0,0032	14,220	10,420	3,600	3,800	0,17	0,43	0,65	0,010
	PV-D075A			1,24	0,039	0,000	21,680	21,719			14,183	10,318	3,665	3,865	0,74	0,87	4,61	0,010
327-021A	PV-D075A		37,20	0,72	0,027	0,000	1,004	1,031	200	0,0032	14,183	10,318	3,665	3,865	0,17	0,43	0,65	0,010
	PV-D075B			1,24	0,046	0,000	21,719	21,765			13,870	10,288	3,382	3,582	0,74	0,87	4,61	0,010
327-021B	PV-D075B		41,85	0,72	0,030	0,000	1,031	1,062	200	0,0032	13,870	10,288	3,382	3,582	0,17	0,43	0,65	0,010
	PV-D076			1,24	0,052	0,000	21,765	21,817			13,000	10,154	2,646	2,846	0,75	0,87	4,61	0,010
T160	PV-D076		55,83	0,72	0,040	0,000	1,062	1,102	200	0,0032	13,000	10,154	2,646	2,846	0,17	0,43	0,65	0,010
	PV-D077A			1,24	0,069	0,000	21,817	21,887			12,762	9,976	2,586	2,786	0,75	0,87	4,61	0,010
T159	PV-D077A		64,65	0,72	0,047	0,000	1,850	1,897	200	0,0164	12,762	9,976	2,586	2,786	0,13	0,81	2,57	0,010
	PV-3			1,24	0,080	0,000	23,167	23,247			10,014	8,914	0,900	1,100	0,46	1,67	4,07	0,010
T161	PV-3		49,07	0,72	0,036	0,000	1,897	1,932	200	0,0626	10,014	8,914	0,900	1,100	0,09	1,31	7,32	0,010
	PV-079			1,24	0,061	0,000	23,247	23,308			6,941	5,841	0,900	1,100	0,32	2,72	3,56	0,010
027-007	PV-079		18,20	0,72	0,013	0,000	1,932	1,945	200	0,0038	6,941	5,361	1,380	1,580	0,18	0,49	0,84	0,010
	PV-086			1,24	0,023	0,000	23,308	23,330			6,941	5,291	1,450	1,650	0,73	0,95	4,60	0,010
T166	PV-086		31,57	0,72	0,023	0,000	1,945	1,968	200	0,0081	6,941	5,291	1,450	1,650	0,15	0,64	1,52	0,010
	PV-4			1,24	0,039	0,000	23,330	23,369			6,134	5,034	0,900	1,100	0,56	1,28	4,35	0,010
T162	PV-4		46,28	0,72	0,034	0,000	1,968	2,002	200	0,0699	6,134	5,034	0,900	1,100	0,09	1,37	8,09	0,010
	PV-087			1,24	0,057	0,000	23,369	23,427			2,901	1,801	0,900	1,100	0,31	2,83	3,52	0,010
027-009	PV-087		86,11	0,72	0,062	0,000	2,002	2,064	250	0,0027	2,901	1,751	0,900	1,150	0,15	0,43	0,62	0,010
	PV-088			1,24	0,107	0,000	23,427	23,534			3,616	1,523	1,843	2,093	0,55	0,84	4,84	0,010
027-010	PV-088		50,74	0,72	0,037	0,000	2,064	2,101	250	0,0026	3,616	1,523	1,843	2,093	0,16	0,43	0,62	0,010
	PV-D027			1,24	0,063	0,000	23,534	23,597			4,013	1,389	2,374	2,624	0,56	0,84	4,85	0,010
027-011	PV-D027		10,06	0,72	0,007	0,000	2,254	2,261	250	0,0025	4,013	1,389	2,374	2,624	0,16	0,43	0,62	0,010

**Rede Já Executada na obra do Centro de Eventos do Ceará**

Trecho	PV mont jus	PV jus	Extensão (m)	Cont.Lin (L/s.Km) Ini /Fim	Cont.Tre (L/s) Ini /Fim	Q Pontual (L/s)	Q mont (L/s) Ini/Fim	Q jus (L/s) Ini/Fim	Diâmetro	Declividade (m/m)	Cota Terreno mon/jus	Cota G.I. Coletor mon/jus	Rec.Col (m) mon/jus	Prof. Vala (m) mon/jus	Y/D ini/fim	V (m/s) ini/fim	T.Arr. (Pa) Vc (m/s)	n Manning
	PV-D083			1,24	0,012	0,000	23,858	23,871			4,344	1,364	2,730	2,980	0,57	0,83	4,88	0,010
027-012	PV-D083	62,46		0,72	0,045	0,000	2,434	2,479	250	0,0024	4,344	1,364	2,730	2,980	0,17	0,43	0,62	0,010
	PV-D026			1,24	0,077	0,000	24,166	24,243			4,014	1,215	2,549	2,799	0,58	0,82	4,91	0,010
027-013	PV-D026	9,33		0,72	0,007	0,000	5,080	5,087	300	0,0016	4,014	1,057	2,657	2,957	0,21	0,46	0,62	0,010
	EECD-2.4			1,24	0,012	0,000	28,697	28,708			4,014	1,041	2,673	2,973	0,54	0,74	5,26	0,010
300-008	CI-D008A	20,00		0,72	0,014	0,000	0,000	0,014	150	0,0042	16,060	15,510	0,400	0,550	0,23	0,48	0,84	0,010
	CI-D008B			1,24	0,025	0,000	0,000	0,025			15,977	15,427	0,400	0,550	0,23	0,48	2,70	0,010
300-008A	CI-D008B	20,00		0,72	0,014	0,000	0,014	0,029	150	0,0041	15,977	15,427	0,400	0,550	0,23	0,48	0,84	0,010
	CI-D008C			1,24	0,025	0,000	0,025	0,050			15,894	15,344	0,400	0,550	0,23	0,48	2,70	0,010
300-008B	CI-D008C	20,00		0,72	0,014	0,000	0,029	0,043	150	0,0041	15,894	15,344	0,400	0,550	0,23	0,48	0,84	0,010
	CI-D008D			1,24	0,025	0,000	0,050	0,074			15,811	15,261	0,400	0,550	0,23	0,48	2,70	0,010
300-008C	CI-D008D	20,00		0,72	0,014	0,000	0,043	0,058	150	0,0042	15,811	15,261	0,400	0,550	0,23	0,48	0,84	0,010
	CI-D008E			1,24	0,025	0,000	0,074	0,099			15,728	15,178	0,400	0,550	0,23	0,48	2,70	0,010
300-008D	CI-D008E	20,00		0,72	0,014	0,000	0,058	0,072	150	0,0041	15,728	15,178	0,400	0,550	0,23	0,48	0,84	0,010
	CI-D009			1,24	0,025	0,000	0,099	0,124			15,645	15,095	0,400	0,550	0,23	0,48	2,70	0,010
300-009	CI-D009	20,00		0,72	0,014	0,000	0,072	0,087	150	0,0041	15,645	15,095	0,400	0,550	0,23	0,48	0,84	0,010
	CI-D009A			1,24	0,025	0,000	0,124	0,149			15,562	15,012	0,400	0,550	0,23	0,48	2,70	0,010
300-009A	CI-D009A	20,00		0,72	0,014	0,000	0,087	0,101	150	0,0042	15,562	15,012	0,400	0,550	0,23	0,48	0,84	0,010
	CI-D009B			1,24	0,025	0,000	0,149	0,174			15,479	14,929	0,400	0,550	0,23	0,48	2,70	0,010
300-009B	CI-D009B	20,00		0,72	0,014	0,000	0,101	0,116	150	0,0041	15,479	14,929	0,400	0,550	0,23	0,48	0,84	0,010
	CI-D009C			1,24	0,025	0,000	0,174	0,198			15,396	14,846	0,400	0,550	0,23	0,48	2,70	0,010
300-009C	CI-D009C	20,00		0,72	0,014	0,000	0,116	0,130	150	0,0042	15,396	14,846	0,400	0,550	0,23	0,48	0,84	0,010
	CI-D009D			1,24	0,025	0,000	0,198	0,223			15,313	14,763	0,400	0,550	0,23	0,48	2,70	0,010
300-009D	CI-D009D	14,54		0,72	0,011	0,000	0,130	0,141	150	0,0036	15,313	14,763	0,400	0,550	0,24	0,46	0,76	0,010
	CI-D009E			1,24	0,018	0,000	0,223	0,241			15,260	14,710	0,400	0,550	0,24	0,46	2,73	0,010
300-009E	CI-D009E	12,75		0,72	0,009	0,000	0,141	0,150	150	0,0157	15,260	14,210	0,900	1,050	0,17	0,77	2,36	0,010
	PV-D010			1,24	0,016	0,000	0,241	0,257			15,060	14,010	0,900	1,050	0,17	0,77	2,33	0,010
310-022	PV-D010	72,26		0,72	0,052	0,000	0,150	0,202	150	0,0027	15,060	14,010	0,900	1,050	0,26	0,42	0,60	0,010
	PV-D084			1,24	0,090	0,000	0,257	0,347			18,000	13,814	4,036	4,186	0,26	0,42	2,82	0,010
310-001	PV-D084	90,89		0,72	0,066	0,000	0,202	0,268	150	0,0027	18,000	13,814	4,036	4,186	0,26	0,42	0,60	0,010
	PV-D063			1,24	0,113	0,000	0,347	0,459			18,312	13,568	4,594	4,744	0,26	0,42	2,82	0,010
327-008	PV-D063	100,28		0,72	0,073	0,000	0,268	0,341	150	0,0027	18,312	13,568	4,594	4,744	0,26	0,42	0,60	0,010
	PV-D064			1,24	0,124	0,000	0,459	0,584			17,910	13,296	4,464	4,614	0,26	0,42	2,82	0,010
327-009	PV-D064	100,44		0,72	0,073	0,000	0,341	0,414	150	0,0027	17,910	13,296	4,464	4,614	0,26	0,42	0,60	0,010
	PV-D065			1,24	0,125	0,000	0,584	0,708			16,750	13,024	3,576	3,726	0,26	0,42	2,82	0,010



**Rede Já Executada na obra do Centro de Eventos do Ceará**

Trecho	PV mont jus	Extensão (m)	Cont.Lin (L/s.Km) Ini /Fim	Cont.Tre (L/s) Ini /Fim	Q Pontual (L/s)	Q mont (L/s) Ini/Fim	Q jus (L/s) Ini/Fim	Diâmetro	Declividade (m/m)	Cota Terreno mon/jus	Cota G.I. Coletor mon/jus	Rec.Col (m) mon/jus	Prof. Vala (m) mon/jus	Y/D ini/fim	V (m/s) ini/fim	T.Arr. (Pa) Vc (m/s)	n Manning
327-010	PV-D065	100,84	0,72	0,073	0,000	0,414	0,487	150	0,0027	16,750	13,024	3,576	3,726	0,26	0,42	0,60	0,010
	PV-D077		1,24	0,125	0,000	0,708	0,833			14,000	12,751	1,099	1,249	0,26	0,42	2,82	0,010
027-005	PV-D077	53,52	0,72	0,039	0,000	0,709	0,748	150	0,0136	14,000	12,440	1,410	1,560	0,17	0,74	2,12	0,010
	PV-D077A		1,24	0,066	0,000	1,214	1,280			12,762	11,712	0,900	1,050	0,17	0,74	2,37	0,010
300-010	CI-D010A	20,00	0,72	0,014	0,000	0,000	0,014	150	0,0228	15,260	14,710	0,400	0,550	0,15	0,88	3,16	0,010
	CI-D010B		1,24	0,025	0,000	0,000	0,025			14,805	14,255	0,400	0,550	0,15	0,88	2,23	0,010
300-010A	CI-D010B	20,01	0,72	0,014	0,000	0,014	0,029	150	0,0227	14,805	14,255	0,400	0,550	0,15	0,88	3,15	0,010
	CI-D011		1,24	0,025	0,000	0,025	0,050			14,350	13,800	0,400	0,550	0,15	0,88	2,23	0,010
300-011	CI-D011	20,00	0,72	0,014	0,000	0,029	0,043	150	0,0228	14,350	13,800	0,400	0,550	0,15	0,88	3,16	0,010
	CI-D011A		1,24	0,025	0,000	0,050	0,074			13,895	13,345	0,400	0,550	0,15	0,88	2,23	0,010
300-011A	CI-D011A	20,00	0,72	0,014	0,000	0,043	0,058	150	0,0228	13,895	13,345	0,400	0,550	0,15	0,88	3,16	0,010
	CI-D011B		1,24	0,025	0,000	0,074	0,099			13,440	12,890	0,400	0,550	0,15	0,88	2,23	0,010
300-011B	CI-D011B	20,01	0,72	0,014	0,000	0,058	0,072	150	0,0227	13,440	12,890	0,400	0,550	0,15	0,88	3,15	0,010
	CI-D011C		1,24	0,025	0,000	0,099	0,124			12,985	12,435	0,400	0,550	0,15	0,88	2,23	0,010
300-011C	CI-D011C	20,00	0,72	0,014	0,000	0,072	0,087	150	0,0228	12,985	12,435	0,400	0,550	0,15	0,88	3,16	0,010
	CI-D011D		1,24	0,025	0,000	0,124	0,149			12,530	11,980	0,400	0,550	0,15	0,88	2,23	0,010
300-011D	CI-D011D	14,54	0,72	0,011	0,000	0,087	0,097	150	0,0227	12,530	11,980	0,400	0,550	0,15	0,88	3,15	0,010
	CI-D012		1,24	0,018	0,000	0,149	0,167			12,200	11,650	0,400	0,550	0,15	0,88	2,23	0,010
300-012	CI-D012	17,41	0,72	0,013	0,000	0,097	0,110	150	0,0115	12,200	11,150	0,900	1,050	0,18	0,69	1,85	0,010
	PV-D013		1,24	0,022	0,000	0,167	0,188			12,000	10,950	0,900	1,050	0,18	0,69	2,41	0,010
313-002	PV-D013	78,85	0,72	0,057	0,000	0,110	0,167	150	0,0061	12,000	10,950	0,900	1,050	0,21	0,55	1,13	0,010
	PV-D042		1,24	0,098	0,000	0,188	0,286			11,519	10,469	0,900	1,050	0,21	0,55	2,58	0,010
313-001	PV-D042	93,65	0,72	0,068	0,000	0,167	0,235	150	0,0027	11,519	10,469	0,900	1,050	0,26	0,42	0,60	0,010
	PV-D041		1,24	0,116	0,000	0,286	0,402			14,920	10,215	4,555	4,705	0,26	0,42	2,82	0,010
324-005	PV-D041	31,89	0,72	0,023	0,000	0,373	0,396	150	0,0027	14,920	10,215	4,555	4,705	0,26	0,42	0,60	0,010
	PV-D039		1,24	0,040	0,000	0,639	0,678			14,328	10,129	4,049	4,199	0,26	0,42	2,82	0,010
324-006	PV-D039	79,28	0,72	0,057	0,000	0,396	0,454	150	0,0027	14,328	10,129	4,049	4,199	0,26	0,42	0,60	0,010
	PV-D045		1,24	0,098	0,000	0,678	0,777			11,504	9,914	1,440	1,590	0,26	0,42	2,82	0,010
324-007	PV-D045	50,24	0,72	0,036	0,000	0,454	0,490	150	0,0113	11,504	9,914	1,440	1,590	0,18	0,69	1,84	0,010
	PV-D046		1,24	0,062	0,000	0,777	0,839			10,394	9,344	0,900	1,050	0,18	0,69	2,41	0,010
324-010	PV-D046	52,51	0,72	0,038	0,000	0,607	0,645	150	0,0192	10,394	9,344	0,900	1,050	0,16	0,83	2,76	0,010
	PV-D047		1,24	0,065	0,000	1,040	1,105			9,386	8,336	0,900	1,050	0,16	0,83	2,28	0,010
324-012	PV-D047	52,43	0,72	0,038	0,000	0,722	0,760	150	0,0240	9,386	8,336	0,900	1,050	0,15	0,90	3,29	0,010
	PV-D053		1,24	0,065	0,000	1,237	1,302			8,125	7,075	0,900	1,050	0,15	0,90	2,22	0,010
324-014	PV-D053	51,01	0,72	0,037	0,000	0,838	0,875	150	0,0376	8,125	7,075	0,900	1,050	0,14	1,05	4,66	0,010

**Rede Já Executada na obra do Centro de Eventos do Ceará**

Trecho	PV mont jus	PV jus	Extensão (m)	Cont.Lin (L/s.Km) Ini /Fim	Cont.Tre (L/s) Ini /Fim	Q Pontual (L/s)	Q mont (L/s) Ini/Fim	Q jus (L/s) Ini/Fim	Diâmetro	Declividade (m/m)	Cota Terreno mon/jus	Cota G.I. Coletor mon/jus	Rec.Col (m) mon/jus	Prof. Vala (m) mon/jus	Y/D ini/fim	V (m/s) ini/fim	T.Arr. (Pa) Vc (m/s)	n Manning
	PV-D055			1,24	0,063	0,000	1,435	1,498			6,209	5,159	0,900	1,050	0,14	1,05	2,11	0,010
324-016	PV-D055	10,69		0,72	0,008	0,000	0,953	0,960	150	0,1038	6,209	5,159	0,900	1,050	0,11	1,50	10,24	0,010
	PV-D024			1,24	0,013	0,000	1,631	1,644			5,100	4,050	0,900	1,050	0,11	1,54	1,92	0,010
300-024	PV-D024	50,74		0,72	0,037	0,000	2,456	2,493	150	0,0022	5,100	1,449	3,501	3,651	0,36	0,44	0,62	0,010
	PV-D025			1,24	0,063	0,000	4,205	4,268			4,192	1,339	2,703	2,853	0,48	0,51	3,59	0,010
300-025	PV-D025	62,72		0,72	0,045	0,000	2,556	2,601	150	0,0021	4,192	1,339	2,703	2,853	0,37	0,44	0,62	0,010
	PV-D026			1,24	0,078	0,000	4,375	4,453			4,014	1,207	2,657	2,807	0,49	0,51	3,62	0,010
324-004	PV-D050A	44,88		0,72	0,033	0,000	0,000	0,033	150	0,0115	15,437	14,387	0,900	1,050	0,18	0,69	1,86	0,010
	PV-D041			1,24	0,056	0,000	0,000	0,056			14,920	13,870	0,900	1,050	0,18	0,69	2,41	0,010
324-011	PV-D051A	106,26		0,72	0,077	0,000	0,000	0,077	150	0,0636	16,143	15,093	0,900	1,050	0,12	1,26	7,00	0,010
	PV-D047			1,24	0,132	0,000	0,000	0,132			9,386	8,336	0,900	1,050	0,12	1,26	1,99	0,010
324-013	PV-D052A	107,26		0,72	0,078	0,000	0,000	0,078	150	0,0611	14,681	13,631	0,900	1,050	0,12	1,25	6,79	0,010
	PV-D053			1,24	0,133	0,000	0,000	0,133			8,125	7,075	0,900	1,050	0,12	1,25	2,00	0,010
324-015	PV-D054A	107,25		0,72	0,078	0,000	0,000	0,078	150	0,0569	12,311	11,261	0,900	1,050	0,12	1,22	6,43	0,010
	PV-D055			1,24	0,133	0,000	0,000	0,133			6,209	5,159	0,900	1,050	0,12	1,22	2,02	0,010
325-001	PV-D056A	87,02		0,72	0,063	0,000	0,000	0,063	150	0,0649	9,840	8,790	0,900	1,050	0,12	1,27	7,12	0,010
	PV-D025			1,24	0,108	0,000	0,000	0,108			4,192	3,142	0,900	1,050	0,12	1,27	1,99	0,010
327-031	PV-D048	60,55		0,72	0,044	0,000	0,000	0,044	150	0,0550	16,143	15,093	0,900	1,050	0,12	1,20	6,26	0,010
	PV-D058			1,24	0,075	0,000	0,000	0,075			12,810	11,760	0,900	1,050	0,12	1,20	2,02	0,010
327-032	PV-D058	70,52		0,72	0,051	0,000	0,044	0,095	150	0,0421	12,810	11,760	0,900	1,050	0,13	1,09	5,09	0,010
	PV-D061			1,24	0,087	0,000	0,075	0,163			9,840	8,790	0,900	1,050	0,13	1,09	2,09	0,010
327-035	PV-D061	79,85		0,72	0,058	0,000	0,095	0,153	150	0,0730	9,840	8,790	0,900	1,050	0,12	1,33	7,79	0,010
	PV-D027			1,24	0,099	0,000	0,163	0,262			4,013	2,963	0,900	1,050	0,12	1,33	1,96	0,010
327-026	PV-D051	53,04		0,72	0,038	0,000	0,000	0,038	150	0,0276	16,143	15,093	0,900	1,050	0,15	0,94	3,66	0,010
	PV-D052			1,24	0,066	0,000	0,000	0,066			14,681	13,631	0,900	1,050	0,15	0,94	2,19	0,010
327-027	PV-D052	51,92		0,72	0,038	0,000	0,038	0,076	150	0,0456	14,681	13,631	0,900	1,050	0,13	1,13	5,42	0,010
	PV-D054			1,24	0,064	0,000	0,066	0,130			12,311	11,261	0,900	1,050	0,13	1,13	2,07	0,010
327-028	PV-D054	49,81		0,72	0,036	0,000	0,076	0,112	150	0,0496	12,311	11,261	0,900	1,050	0,13	1,16	5,78	0,010
	PV-D056			1,24	0,062	0,000	0,130	0,192			9,840	8,790	0,900	1,050	0,13	1,16	2,05	0,010
327-030	PV-D056	83,56		0,72	0,061	0,000	0,112	0,173	150	0,0658	9,840	8,790	0,900	1,050	0,12	1,28	7,19	0,010
	PV-D083			1,24	0,104	0,000	0,192	0,296			4,344	3,294	0,900	1,050	0,12	1,28	1,98	0,010
300-013	CI-D013A	16,83		0,72	0,012	0,000	0,000	0,012	150	0,0517	12,200	11,650	0,400	0,550	0,13	1,18	5,97	0,010
	CI-D013B			1,24	0,021	0,000	0,000	0,021			11,330	10,780	0,400	0,550	0,13	1,18	2,04	0,010
300-013B	CI-D013B	9,30		0,72	0,007	0,000	0,012	0,019	150	0,0215	11,330	10,280	0,900	1,050	0,15	0,86	3,02	0,010
	PV-D014			1,24	0,012	0,000	0,021	0,032			11,130	10,080	0,900	1,050	0,15	0,86	2,25	0,010

**Rede Já Executada na obra do Centro de Eventos do Ceará**

Trecho	PV mont jus	PV	Extensão (m)	Cont.Lin (L/s.Km) Ini /Fim	Cont.Tre (L/s) Ini /Fim	Q Pontual (L/s)	Q mont (L/s) Ini/Fim	Q jus (L/s) Ini/Fim	Diâmetro	Declividade (m/m)	Cota Terreno mon/jus	Cota G.I. Coletor mon/jus	Rec.Col (m) mon/jus	Prof. Vala (m) mon/jus	Y/D ini/fim	V (m/s) ini/fim	T.Arr. (Pa) Vc (m/s)	n Manning
317-004	PV-D014		79,90	0,72	0,058	0,000	0,019	0,077	150	0,0027	11,130	10,080	0,900	1,050	0,26	0,42	0,60	0,010
	PV-D038			1,24	0,099	0,000	0,032	0,131			11,840	9,864	1,826	1,976	0,26	0,42	2,82	0,010
317-002	PV-D038		73,50	0,72	0,053	0,000	0,137	0,190	150	0,0027	11,840	9,864	1,826	1,976	0,26	0,42	0,60	0,010
	PV-D040			1,24	0,091	0,000	0,234	0,326			12,850	9,664	3,036	3,186	0,26	0,42	2,82	0,010
317-003	PV-D040		61,57	0,72	0,045	0,000	0,190	0,235	150	0,0227	12,850	9,664	3,036	3,186	0,15	0,88	3,14	0,010
	PV-D017			1,24	0,076	0,000	0,326	0,402			9,320	8,270	0,900	1,050	0,15	0,88	2,24	0,010
300-017	PV-D017		91,94	0,72	0,067	0,000	0,387	0,454	150	0,0027	9,320	8,026	1,144	1,294	0,26	0,42	0,60	0,010
	PV-D018			1,24	0,114	0,000	0,663	0,777			9,184	7,777	1,257	1,407	0,26	0,42	2,82	0,010
300-018	PV-D018		52,40	0,72	0,038	0,000	0,491	0,529	150	0,0452	9,184	7,777	1,257	1,407	0,13	1,12	5,37	0,010
	PV-D019			1,24	0,065	0,000	0,840	0,905			6,461	5,411	0,900	1,050	0,13	1,12	2,07	0,010
300-019	PV-D019		33,52	0,72	0,024	0,000	0,721	0,746	150	0,0406	6,461	5,411	0,900	1,050	0,13	1,08	4,95	0,010
	PV-D020			1,24	0,042	0,000	1,235	1,277			5,099	4,049	0,900	1,050	0,13	1,08	2,09	0,010
300-020	PV-D020		59,12	0,72	0,043	0,000	1,185	1,228	150	0,0027	5,099	2,135	2,814	2,964	0,26	0,42	0,60	0,010
	PV-D021			1,24	0,073	0,000	2,029	2,103			5,200	1,975	3,075	3,225	0,31	0,46	3,04	0,010
300-021	PV-D021		63,17	0,72	0,046	0,000	1,304	1,350	150	0,0027	5,200	1,975	3,075	3,225	0,26	0,42	0,60	0,010
	PV-D022			1,24	0,078	0,000	2,233	2,311			5,099	1,804	3,145	3,295	0,32	0,47	3,10	0,010
300-022	PV-D022		57,31	0,72	0,042	0,000	1,401	1,442	150	0,0027	5,099	1,804	3,145	3,295	0,26	0,42	0,60	0,010
	PV-D023			1,24	0,071	0,000	2,398	2,469			5,500	1,648	3,702	3,852	0,33	0,48	3,14	0,010
300-023	PV-D023		73,56	0,72	0,053	0,000	1,442	1,496	150	0,0027	5,500	1,648	3,702	3,852	0,26	0,42	0,60	0,010
	PV-D024			1,24	0,091	0,000	2,469	2,560			5,100	1,449	3,501	3,651	0,34	0,48	3,16	0,010
317-001	PV-D039A		83,00	0,72	0,060	0,000	0,000	0,060	150	0,0300	14,328	13,278	0,900	1,050	0,14	0,97	3,91	0,010
	PV-D038			1,24	0,103	0,000	0,000	0,103			11,840	10,790	0,900	1,050	0,14	0,97	2,17	0,010
318-001	PV-D045A		50,68	0,72	0,037	0,000	0,000	0,037	150	0,0458	11,504	10,454	0,900	1,050	0,13	1,13	5,43	0,010
	PV-D018			1,24	0,063	0,000	0,000	0,063			9,184	8,134	0,900	1,050	0,13	1,13	2,07	0,010
321-001	PV-D046A		104,77	0,72	0,076	0,000	0,000	0,076	150	0,0496	10,394	9,344	0,900	1,050	0,13	1,16	5,77	0,010
	PV-D021			1,24	0,130	0,000	0,000	0,130			5,200	4,150	0,900	1,050	0,13	1,16	2,05	0,010
322-001	PV-D047A		70,48	0,72	0,051	0,000	0,000	0,051	150	0,0608	9,386	8,336	0,900	1,050	0,12	1,24	6,77	0,010
	PV-D022			1,24	0,087	0,000	0,000	0,087			5,099	4,049	0,900	1,050	0,12	1,24	2,00	0,010
300-014	CI-D014A		20,00	0,72	0,014	0,000	0,000	0,014	150	0,0155	11,330	10,780	0,400	0,550	0,17	0,77	2,34	0,010
	CI-D014B			1,24	0,025	0,000	0,000	0,025			11,020	10,470	0,400	0,550	0,17	0,77	2,33	0,010
300-014A	CI-D014B		20,00	0,72	0,014	0,000	0,014	0,029	150	0,0155	11,020	10,470	0,400	0,550	0,17	0,77	2,34	0,010
	CI-D014C			1,24	0,025	0,000	0,025	0,050			10,710	10,160	0,400	0,550	0,17	0,77	2,33	0,010
300-014C	CI-D014C		19,99	0,72	0,014	0,000	0,029	0,043	150	0,0155	10,710	10,160	0,400	0,550	0,17	0,77	2,34	0,010
	CI-D015			1,24	0,025	0,000	0,050	0,074			10,401	9,851	0,400	0,550	0,17	0,77	2,33	0,010
300-015	CI-D015		20,00	0,72	0,014	0,000	0,043	0,058	150	0,0155	10,401	9,851	0,400	0,550	0,17	0,77	2,34	0,010

**Rede Já Executada na obra do Centro de Eventos do Ceará**

Trecho	PV mont jus	PV jus	Extensão (m)	Cont.Lin (L/s.Km) Ini /Fim	Cont.Tre (L/s) Ini /Fim	Q Pontual (L/s)	Q mont (L/s) Ini/Fim	Q jus (L/s) Ini/Fim	Diâmetro	Declividade (m/m)	Cota Terreno mon/jus	Cota G.I. Coletor mon/jus	Rec.Col (m) mon/jus	Prof. Vala (m) mon/jus	Y/D ini/fim	V (m/s) ini/fim	T.Arr. (Pa) Vc (m/s)	n Manning
300-015A	CI-D015A			1,24	0,025	0,000	0,074	0,099			10,091	9,541	0,400	0,550	0,17	0,77	2,33	0,010
	CI-D015A	20,00		0,72	0,014	0,000	0,058	0,072	150	0,0155	10,091	9,541	0,400	0,550	0,17	0,77	2,34	0,010
	CI-D015B			1,24	0,025	0,000	0,099	0,124			9,781	9,231	0,400	0,550	0,17	0,77	2,33	0,010
300-015B	CI-D015B	18,26		0,72	0,013	0,000	0,072	0,086	150	0,0154	9,781	9,231	0,400	0,550	0,17	0,77	2,33	0,010
	CI-D015C			1,24	0,023	0,000	0,124	0,147			9,500	8,950	0,400	0,550	0,17	0,77	2,33	0,010
300-015C	CI-D015C	9,68		0,72	0,007	0,000	0,086	0,093	150	0,0207	9,500	8,450	0,900	1,050	0,16	0,85	2,93	0,010
	PV-D016			1,24	0,012	0,000	0,147	0,159			9,300	8,250	0,900	1,050	0,16	0,85	2,26	0,010
300-016	PV-D016	82,63		0,72	0,060	0,000	0,093	0,153	150	0,0027	9,300	8,250	0,900	1,050	0,26	0,42	0,60	0,010
	PV-D017			1,24	0,102	0,000	0,159	0,261			9,320	8,026	1,144	1,294	0,26	0,42	2,82	0,010
329-001	CI-D016	18,16		0,72	0,013	0,000	0,000	0,013	150	0,0583	9,500	8,950	0,400	0,550	0,12	1,23	6,55	0,010
329-001A	CI-DO16A			1,24	0,023	0,000	0,000	0,023			8,441	7,891	0,400	0,550	0,12	1,23	2,01	0,010
	CI-DO16A	17,15		0,72	0,012	0,000	0,013	0,026	150	0,0584	8,441	7,891	0,400	0,550	0,12	1,23	6,55	0,010
	CI-DO16B			1,24	0,021	0,000	0,023	0,044			7,440	6,890	0,400	0,550	0,12	1,23	2,01	0,010
329-001B	CI-DO16B	9,05		0,72	0,007	0,000	0,026	0,032	150	0,0221	7,440	6,390	0,900	1,050	0,15	0,87	3,09	0,010
	PV-D031			1,24	0,011	0,000	0,044	0,055			7,240	6,190	0,900	1,050	0,15	0,87	2,24	0,010
329-002	PV-D031	83,58		0,72	0,061	0,000	0,032	0,093	150	0,0027	7,240	6,190	0,900	1,050	0,26	0,42	0,60	0,010
	PV-D035			1,24	0,104	0,000	0,055	0,159			7,600	5,964	1,486	1,636	0,26	0,42	2,82	0,010
329-004	PV-D035	91,47		0,72	0,066	0,000	0,127	0,193	150	0,0060	7,600	5,964	1,486	1,636	0,21	0,55	1,12	0,010
	PV-D019			1,24	0,113	0,000	0,217	0,330			6,461	5,411	0,900	1,050	0,21	0,55	2,59	0,010
329-003	PV-D017A	46,88		0,72	0,034	0,000	0,000	0,034	150	0,0367	9,320	8,270	0,900	1,050	0,14	1,04	4,57	0,010
	PV-D035			1,24	0,058	0,000	0,000	0,058			7,600	6,550	0,900	1,050	0,14	1,04	2,12	0,010
320-004	CI-D031	18,49		0,72	0,013	0,000	0,000	0,013	150	0,0770	7,440	6,890	0,400	0,550	0,11	1,35	8,12	0,010
	CI-DO31A			1,24	0,023	0,000	0,000	0,023			6,017	5,467	0,400	0,550	0,11	1,35	1,95	0,010
320-004A	CI-DO31A	17,37		0,72	0,013	0,000	0,013	0,026	150	0,1057	6,017	5,467	0,400	0,550	0,11	1,51	10,39	0,010
	CI-DO31B			1,24	0,022	0,000	0,023	0,044			4,680	3,630	0,900	1,050	0,11	1,51	1,88	0,010
320-004B	CI-DO31B	8,77		0,72	0,006	0,000	0,026	0,032	150	0,0228	4,680	3,630	0,900	1,050	0,15	0,88	3,16	0,010
	PV-D032			1,24	0,011	0,000	0,044	0,055			4,480	3,430	0,900	1,050	0,15	0,88	2,23	0,010
320-005	PV-D032	85,21		0,72	0,062	0,000	0,210	0,272	150	0,0027	4,480	2,620	1,710	1,860	0,26	0,42	0,60	0,010
	PV-D036			1,24	0,106	0,000	0,360	0,466			4,560	2,389	2,021	2,171	0,26	0,42	2,82	0,010
320-010	PV-D036	49,63		0,72	0,036	0,000	0,372	0,408	150	0,0027	4,560	2,389	2,021	2,171	0,26	0,42	0,60	0,010
	PV-D037			1,24	0,062	0,000	0,636	0,698			5,360	2,255	2,955	3,105	0,26	0,42	2,82	0,010
320-011	PV-D037	44,28		0,72	0,032	0,000	0,408	0,440	150	0,0027	5,360	2,255	2,955	3,105	0,26	0,42	0,60	0,010
	PV-D020			1,24	0,055	0,000	0,698	0,753			5,099	2,135	2,814	2,964	0,26	0,42	2,82	0,010
320-009	PV-D035A	44,96		0,72	0,033	0,000	0,000	0,033	150	0,0676	7,600	6,550	0,900	1,050	0,12	1,29	7,35	0,010
	PV-D036			1,24	0,056	0,000	0,000	0,056			4,560	3,510	0,900	1,050	0,12	1,29	1,98	0,010

**Rede Já Executada na obra do Centro de Eventos do Ceará**

Trecho	PV mont jus	Extensão (m)	Cont.Lin (L/s.Km) Ini /Fim	Cont.Tre (L/s) Ini /Fim	Q Pontual (L/s)	Q mont (L/s) Ini/Fim	Q jus (L/s) Ini/Fim	Diâmetro	Declividade (m/m)	Cota Terreno mon/jus	Cota G.I. Coletor mon/jus	Rec.Col (m) mon/jus	Prof. Vala (m) mon/jus	Y/D ini/fim	V (m/s) ini/fim	T.Arr. (Pa) Vc (m/s)	n Manning
320-007	PV-D033	72,94	0,72	0,053	0,000	0,000	0,053	150	0,0027	4,270	3,220	0,900	1,050	0,26	0,42	0,60	0,010
	PV-D034		1,24	0,090	0,000	0,000	0,090			4,560	3,022	1,388	1,538	0,26	0,42	2,82	0,010
320-008	PV-D034	19,50	0,72	0,014	0,000	0,053	0,067	150	0,0027	4,560	3,022	1,388	1,538	0,26	0,42	0,60	0,010
	PV-D036		1,24	0,024	0,000	0,090	0,115			4,560	2,970	1,440	1,590	0,26	0,42	2,82	0,010
320-001	CI-DO28	20,00	0,72	0,014	0,000	0,000	0,014	150	0,0310	10,910	10,360	0,400	0,550	0,14	0,98	4,01	0,010
	CI-DO28A		1,24	0,025	0,000	0,000	0,025			10,290	9,740	0,400	0,550	0,14	0,98	2,16	0,010
320-001A	CI-DO28A	20,00	0,72	0,014	0,000	0,014	0,029	150	0,0310	10,290	9,740	0,400	0,550	0,14	0,98	4,01	0,010
	CI-DO28B		1,24	0,025	0,000	0,025	0,050			9,670	9,120	0,400	0,550	0,14	0,98	2,16	0,010
320-001B	CI-DO28B	20,00	0,72	0,014	0,000	0,029	0,043	150	0,0310	9,670	9,120	0,400	0,550	0,14	0,98	4,01	0,010
	CI-DO28C		1,24	0,025	0,000	0,050	0,074			9,050	8,500	0,400	0,550	0,14	0,98	2,16	0,010
320-001C	CI-DO28C	20,00	0,72	0,014	0,000	0,043	0,058	150	0,0310	9,050	8,500	0,400	0,550	0,14	0,98	4,01	0,010
	CI-DO28D		1,24	0,025	0,000	0,074	0,099			8,430	7,880	0,400	0,550	0,14	0,98	2,16	0,010
320-001D	CI-DO28D	20,00	0,72	0,014	0,000	0,058	0,072	150	0,0310	8,430	7,880	0,400	0,550	0,14	0,98	4,01	0,010
	CI-DO29		1,24	0,025	0,000	0,099	0,124			7,810	7,260	0,400	0,550	0,14	0,98	2,16	0,010
320-002	CI-DO29	20,00	0,72	0,014	0,000	0,072	0,087	150	0,0310	7,810	7,260	0,400	0,550	0,14	0,98	4,01	0,010
	CI-DO29A		1,24	0,025	0,000	0,124	0,149			7,190	6,640	0,400	0,550	0,14	0,98	2,16	0,010
320-002A	CI-DO29A	20,00	0,72	0,014	0,000	0,087	0,101	150	0,0310	7,190	6,640	0,400	0,550	0,14	0,98	4,01	0,010
	CI-DO29B		1,24	0,025	0,000	0,149	0,174			6,570	6,020	0,400	0,550	0,14	0,98	2,16	0,010
320-002B	CI-DO29B	20,00	0,72	0,014	0,000	0,101	0,116	150	0,0310	6,570	6,020	0,400	0,550	0,14	0,98	4,01	0,010
	CI-DO29C		1,24	0,025	0,000	0,174	0,198			5,950	5,400	0,400	0,550	0,14	0,98	2,16	0,010
320-002C	CI-DO29C	12,22	0,72	0,009	0,000	0,116	0,125	150	0,0311	5,950	5,400	0,400	0,550	0,14	0,98	4,02	0,010
	PV-D030		1,24	0,015	0,000	0,198	0,214			5,570	5,020	0,400	0,550	0,14	0,98	2,16	0,010
T158	PV-7	55,28	2,64	0,146	0,000	0,000	0,146	150	0,0237	17,961	16,911	0,900	1,050	0,15	0,89	3,26	0,010
	PV-8		5,24	0,290	0,000	0,000	0,290			16,650	15,600	0,900	1,050	0,15	0,89	2,22	0,010
T168	PV-8	77,74	2,64	0,205	0,000	0,146	0,351	150	0,0204	16,650	15,600	0,900	1,050	0,16	0,85	2,90	0,010
	PV-9		5,24	0,407	0,000	0,290	0,697			15,064	14,014	0,900	1,050	0,16	0,85	2,26	0,010
T142	PV-9	53,69	2,64	0,142	0,000	0,351	0,493	150	0,0078	15,064	13,951	0,963	1,113	0,20	0,61	1,38	0,010
	PV-10		5,24	0,281	10,000	10,697	10,979			14,643	13,530	0,963	1,113	0,57	1,05	3,79	0,010
T143	PV-10	71,39	2,64	0,189	0,000	0,493	0,682	200	0,0030	14,643	13,480	0,963	1,163	0,17	0,42	0,63	0,010
	PV-D069		5,24	0,374	0,000	10,979	11,353			15,500	13,263	2,037	2,237	0,49	0,74	4,17	0,010
327-015	PV-D069	74,95	2,64	0,198	0,000	0,682	0,880	200	0,0030	15,500	13,263	2,037	2,237	0,17	0,42	0,63	0,010
	PV-D070		5,24	0,393	0,000	11,353	11,746			16,000	13,035	2,765	2,965	0,50	0,75	4,20	0,010
327-016	PV-D070	66,93	2,64	0,177	0,000	0,880	1,057	200	0,0029	16,000	13,035	2,765	2,965	0,17	0,41	0,60	0,010
	PV-D070A		5,24	0,351	0,000	11,746	12,096			14,000	12,842	0,958	1,158	0,52	0,74	4,25	0,010
327-016A	PV-D070A	62,72	2,64	0,166	0,000	1,057	1,222	200	0,0155	14,000	12,842	0,958	1,158	0,12	0,74	2,21	0,010

**Rede Já Executada na obra do Centro de Eventos do Ceará**

Trecho	PV mont jus	PV	Extensão (m)	Cont.Lin (L/s.Km) Ini /Fim	Cont.Tre (L/s) Ini /Fim	Q Pontual (L/s)	Q mont (L/s) Ini/Fim	Q jus (L/s) Ini/Fim	Diâmetro	Declividade (m/m)	Cota Terreno mon/jus	Cota G.I. Coletor mon/jus	Rec.Col (m) mon/jus	Prof. Vala (m) mon/jus	Y/D ini/fim	V (m/s) ini/fim	T.Arr. (Pa) Vc (m/s)	n Manning
	PV-D071			5,24	0,329	0,000	12,096	12,425			12,970	11,870	0,900	1,100	0,33	1,38	3,61	0,010
327-017	PV-D071	59,71	2,64	0,158	0,000	1,222	1,380	200	0,0030	12,970	11,870	0,900	1,100	0,17	0,42	0,63	0,010	
	PV-D071A		5,24	0,313	0,000	12,425	12,738			12,942	11,688	1,054	1,254	0,52	0,76	4,26	0,010	
327-017A	PV-D071A	48,24	2,64	0,127	0,000	1,380	1,507	200	0,0030	12,942	11,688	1,054	1,254	0,17	0,42	0,63	0,010	
	PV-D071B		5,24	0,253	0,000	12,738	12,991			13,000	11,542	1,258	1,458	0,53	0,77	4,28	0,010	
327-017B	PV-D071B	25,21	2,64	0,067	0,000	1,507	1,574	200	0,0030	13,000	11,542	1,258	1,458	0,18	0,42	0,63	0,010	
	PV-D072		5,24	0,132	0,000	12,991	13,123			12,987	11,467	1,320	1,520	0,54	0,76	4,30	0,010	
327-018	PV-D072	80,01	2,64	0,211	0,000	1,574	1,785	200	0,0031	12,987	11,466	1,321	1,521	0,19	0,44	0,68	0,010	
	PV-D073		5,24	0,419	0,000	13,123	13,543			13,586	11,220	2,166	2,366	0,54	0,78	4,31	0,010	
T170	PV-D073	40,74	2,64	0,108	0,000	1,785	1,893	200	0,0020	13,586	11,220	2,166	2,366	0,21	0,39	0,60	0,010	
	PAV-5		5,24	0,214	0,000	13,543	13,756			13,290	11,139	1,951	2,151	0,63	0,66	4,48	0,010	
T146	PV-D075	49,61	2,64	0,131	0,000	1,205	1,336	200	0,0030	14,220	10,420	3,600	3,800	0,17	0,42	0,63	0,010	
	PAV-1		5,24	0,260	0,000	12,390	12,650			13,499	10,269	3,030	3,230	0,52	0,76	4,26	0,010	
T151	PAV-1	35,14	2,64	0,093	0,000	1,336	1,429	200	0,0030	13,499	10,269	3,030	3,230	0,17	0,42	0,63	0,010	
	PAV-2		5,24	0,184	0,000	12,650	12,835			12,867	10,162	2,505	2,705	0,53	0,77	4,27	0,010	
T150	PAV-2	80,69	2,64	0,213	0,000	1,429	1,642	200	0,0029	12,867	10,162	2,505	2,705	0,18	0,42	0,63	0,010	
	PAV-3		5,24	0,423	0,000	12,835	13,258			12,986	9,929	2,857	3,057	0,55	0,76	4,32	0,010	
T156	PAV-3	24,68	2,64	0,065	0,000	1,642	1,707	200	0,0028	12,986	9,929	2,857	3,057	0,19	0,42	0,63	0,010	
	PAV-4		5,24	0,129	0,000	13,258	13,387			13,100	9,859	3,041	3,241	0,55	0,75	4,33	0,010	
T171	PAV-4	14,71	2,64	0,039	0,000	1,707	1,746	200	0,0028	13,100	9,859	3,041	3,241	0,19	0,43	0,63	0,010	
	PAV-5		5,24	0,077	0,000	13,387	13,464			13,290	9,818	3,272	3,472	0,56	0,75	4,34	0,010	
T155	PAV-5	15,37	2,64	0,041	0,000	3,639	3,679	250	0,0029	13,290	9,768	3,272	3,522	0,20	0,52	0,87	0,010	
	EEE-PAV		5,24	0,081	0,000	27,220	27,301			14,500	9,723	4,527	4,777	0,59	0,91	4,93	0,010	
324-001	PV-D048	63,47	0,72	0,046	0,000	0,000	0,046	150	0,0056	16,143	15,093	0,900	1,050	0,22	0,54	1,05	0,010	
	PV-D049		1,24	0,079	0,000	0,000	0,079			15,790	14,740	0,900	1,050	0,22	0,54	2,61	0,010	
324-002	PV-D049	73,35	0,72	0,053	0,000	0,046	0,099	150	0,0119	15,790	14,740	0,900	1,050	0,18	0,70	1,90	0,010	
	PV-D043		1,24	0,091	0,000	0,079	0,170			14,920	13,870	0,900	1,050	0,18	0,70	2,40	0,010	
324-003	PV-D043	9,06	0,72	0,007	0,000	0,099	0,106	150	0,0027	14,920	13,870	0,900	1,050	0,26	0,42	0,60	0,010	
	PV-D041		1,24	0,011	0,000	0,170	0,181			14,920	13,845	0,925	1,075	0,26	0,42	2,82	0,010	
324-008	PV-D051	51,83	0,72	0,038	0,000	0,000	0,038	150	0,0136	16,143	15,093	0,900	1,050	0,17	0,74	2,12	0,010	
	PV-D050		1,24	0,064	0,000	0,000	0,064			15,437	14,387	0,900	1,050	0,17	0,74	2,37	0,010	
324-009	PV-D050	110,13	0,72	0,080	0,000	0,038	0,117	150	0,0458	15,437	14,387	0,900	1,050	0,13	1,13	5,43	0,010	
	PV-D046		1,24	0,137	0,000	0,064	0,201			10,394	9,344	0,900	1,050	0,13	1,13	2,07	0,010	
T167	PV-D030	20,27	1,24	0,025	0,000	0,025	0,050	150	0,0158	5,570	5,021	0,400	0,550	0,26	0,42	2,82	0,010	
	CI-6		0,72	0,014	0,000	0,014	0,029			5,250	4,700	0,400	0,550	0,26	0,42	0,60	0,010	

**Rede Já Executada na obra do Centro de Eventos do Ceará**

Trecho	PV mont jus	PV	Extensão (m)	Cont.Lin (L/s.Km) Ini /Fim	Cont.Tre (L/s) Ini /Fim	Q Pontual (L/s)	Q mont (L/s) Ini/Fim	Q jus (L/s) Ini/Fim	Diâmetro	Declividade (m/m)	Cota Terreno mon/jus	Cota G.I. Coletor mon/jus	Rec.Col (m) mon/jus	Prof. Vala (m) mon/jus	Y/D ini/fim	V (m/s) ini/fim	T.Arr. (Pa) Vc (m/s)	n Manning
T169	CI-6		20,22	1,24	0,025	0,000	0,000	0,025	150	0,0124	5,250	4,700	0,400	0,550	0,26	0,42	2,82	0,010
	CI-5			0,72	0,014	0,000	0,000	0,014			5,000	4,450	0,400	0,550	0,26	0,42	0,60	0,010
T4	CI-05		53,15	0,25	0,013	0,000	0,051	0,064	150	0,0062	5,000	2,950	1,900	2,050	0,21	0,56	1,15	0,010
	PV-D032			0,25	0,013	0,000	0,080	0,093			4,480	2,620	1,710	1,860	0,21	0,56	2,58	0,010
T170A	PV-D073		39,74	2,64	0,108	0,000	1,785	1,893	200	0,0030	13,586	11,220	2,166	2,366	0,26	0,42	0,60	0,010
	PV-D073B			5,24	0,214	0,000	13,543	13,756			13,290	11,100	1,990	2,190	0,26	0,42	2,82	0,010
327-019	PV-D073B		39,74	0,72	0,014	0,000	0,014	0,029	200	0,0030	13,290	11,100	1,990	2,190	0,26	0,42	0,60	0,010
	PV-D073A			1,24	0,025	0,000	13,557	13,785			12,986	10,979	1,870	2,007	0,26	0,42	2,82	0,010
327-019A	PV-D073A		79,49	2,64	0,108	0,000	0,014	0,029	200	0,0030	12,986	10,979	1,870	2,007	0,26	0,42	2,82	0,010
	PV-D074			5,24	0,214	0,000	13,571	13,814			12,857	10,737	1,920	2,130	0,26	0,42	1,90	0,010
327-020	PV-D074		37,51	0,72	0,014	0,000	0,014	0,029	200	0,0031	12,857	10,737	1,920	2,130	0,26	0,42	2,82	0,010
	PV-D074A			1,24	0,025	0,000	13,557	13,785			13,499	10,622	2,677	2,880	0,26	0,42	2,82	0,010
327-020A	PV-D074A		49,97	0,72	0,014	0,000	0,014	0,029	200	0,0030	13,499	10,622	2,677	2,880	0,26	0,42	2,82	0,010
	PV-D075			1,24	0,025	0,000	13,571	13,814			14,220	10,420	3,600	3,800	0,26	0,42	2,82	0,010
027-001A	060A		90,23	0,25	0,023	0,000	0,073	0,096	150	0,0027	18,000	16,950	0,900	1,050	0,26	0,42	0,60	0,010
	060			0,25	0,023	0,000	0,125	0,148			18,312	16,706	1,456	1,606	0,26	0,42	2,82	0,010
027-001	060		100,91	0,25	0,025	0,000	0,096	0,121	150	0,0027	18,312	16,706	1,456	1,606	0,26	0,42	0,60	0,010
	062			0,25	0,025	0,000	0,148	0,173			17,910	16,432	1,328	1,478	0,26	0,42	2,82	0,010
027-002	062		100,36	0,25	0,025	0,000	0,121	0,146	150	0,0073	17,910	16,432	1,328	1,478	0,20	0,59	1,30	0,010
	077			0,25	0,025	0,000	0,173	0,198			16,750	15,700	0,900	1,050	0,20	0,59	2,53	0,010
027-003	077		100,48	0,25	0,025	0,000	0,146	0,171	150	0,0274	16,750	15,700	0,900	1,050	0,15	0,94	3,64	0,010
	078			0,25	0,025	0,000	0,198	0,223			14,000	12,950	0,900	1,050	0,15	0,94	2,19	0,010
027-004	078		5,15	0,25	0,001	0,000	0,171	0,172	150	0,0109	14,000	12,460	1,390	1,540	0,18	0,68	1,78	0,010
	D077			0,25	0,001	0,000	0,223	0,224			14,000	12,404	1,446	1,596	0,18	0,68	2,43	0,010
324-003A	D041A		25,18	0,25	0,006	0,073	0,073	0,079	150	0,0235	14,920	13,870	0,900	1,050	0,15	0,89	3,24	0,010
	D039A			0,25	0,006	0,125	0,125	0,131			14,328	13,278	0,900	1,050	0,15	0,89	2,23	0,010
324-003B	D039A		5,75	0,25	0,001	0,000	0,079	0,081	150	0,0027	14,328	13,278	0,900	1,050	0,26	0,42	0,60	0,010
	D039			0,25	0,001	0,000	0,131	0,133			14,328	13,262	0,916	1,066	0,26	0,42	2,82	0,010



## **Memória de Cálculo do Extravasor**



## **2 PLANILHA DE CÁLCULO DO EXTRAVASOR DA EECD-2.4**

**BACIA CD-2**  
**CÁLCULO DO EXTRAVASSOR DA EE-CD-2.4**

Trecho		Extensão (m)	Cotas do Terreno (m)		Cotas do Tubo (m)		Profundidade (m)		Vazão (l/s)				Cálculo Hidráulico				
Mont.	Jus.		Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Jus.	Mont.	Trecho	Jus.	Calc.	Diâm. (mm)	Decliv. (m/m)	Vel. (m/s)	Lâmina (%)	Tensão (kgf/m <sup>2</sup> )
PVE	ODE	40,00	4,014	2,800	2,329	2,000	1,685	0,800	28,708		28,708	28,708	300	0,00823	1,11	39,48	0,52
Extensão		40,00															

PVE - Poço de Visita do Extravassor da Estação Elevatória  
ODE - Obra de Descarga do Extravassor



## **Memória de Cálculo da Estação Elevatória**

### **3 PLANILHAS DE CÁLCULO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EECD-2.4**

## 1. CARACTERÍSTICAS GERAIS

O projeto foi concebido para a 2ª etapa, com funcionamento de uma bomba ativa e uma reserva.

### 1.1 - LINHA DE RECALQUE

Tipo de material da tubulação

$Q_{m\acute{a}x}$  = Vazão máxima de projeto

$Q_{m\acute{a}x}$  = Vazão máxima de bombeamento

$L'$  = comprimento real da linha de recalque

$L$  = Comprimento da tubulação

### 1.2 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

$N_b$  = Número de bombas em funcionamento simultâneo (ativas)

$N_{br}$  = Número de bombas reservas

Tipo de bombas:

## 2. DIMENSIONAMENTO DAS TUBULAÇÕES

O cálculo do diâmetro econômico é obtido pela fórmula de Bresse (Equação 01):

Onde:

$D$  = Diâmetro econômico

$K$  = Coeficiente da fórmula de Bresse

$Q$  = Vazão máxima de fim de plano, em  $m^3/s$

Para o cálculo da velocidade do fluxo na tubulação usou-se a Equação 02:

Onde:

$Q$  = Vazão na tubulação, em  $m^3/s$

$D$  = Diâmetro de recalque, em m

### 2.1 - RECALQUE

A partir da equação do diâmetro econômico, a tubulação de recalque ( $D_r$ ) seria de:

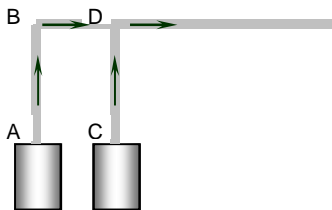
Deverá ser adotado diâmetro comercial próximo ao calculado, podendo ser inferior ou não, desde que seja verificada a velocidade desenvolvida no trecho (entre 0,6 e 3,0m/s). Neste caso, tem-se:

$D_r$  = Diâmetro de recalque, em mm

$V$  = Velocidade do fluxo na tubulação, em m/s

### 2.2 - BARRILETE

O diâmetro do barrilete varia em função da vazão prevista para cada trecho, considerando o arranjo das bombas. Neste sentido, as vazões e os diâmetros previstos para cada trechos do barrilete são:



Diâmetros calculados:

Diâmetros adotados:

Velocidade no trecho, em m/s

$$Q_{ad} = Q_{cd} = 0,0320 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\phi_{ad} = \phi_{cd} = 197 \text{ mm}$$

$$\phi_{ad} = \phi_{cd} = 200 \text{ mm}$$

$$v = 1,02 \text{ m/s}$$

### 2.3 - CÁLCULO DA PERDA DE CARGA LINEAR

Pela fórmula de HAZEN-WILLIAMS, obtém-se a perda de carga linear na tubulação de recalque, conforme equação a seguir:

Onde:

$j$  = Perda de carga linear

$Q$  = Vazão no trecho

$D$  = Diâmetro no tubo

$C$  = Coeficiente de Hazen-Williams

Por esta equação, a perda de carga linear na tubulação é igual à:

$j$  = perda de carga linear

Equação 03:

$$j = \frac{10,643 \cdot Q^{1,85}}{C^{1,85} \cdot D^{4,87}}$$

$$0,0320 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0,200 \text{ m}$$

$$120$$

$$0,00659\text{m/m}$$

### 2.4 - CÁLCULO DA PERDA DE CARGA LOCALIZADA

Segundo Azevedo Netto, as perdas de carga localizadas são função do quadrado da velocidade e do coeficiente "K". O valor deste coeficiente diz respeito aos tipos de singularidades existentes nas tubulações. Ver a Equação 04:

Onde:

- $K_b$  = Coeficiente relacionado às singularidades no barrilete
- $K_r$  = Coeficiente relacionado às singularidades na linha de recalque
- $V_b$  = Velocidade do fluxo no barrilete
- $V_r$  = Velocidade do fluxo na linha de recalque
- $g$  = Aceleração da gravidade
- $h_b$  = Perda de carga localizada no barrilete
- $h_r$  = Perda de carga localizada na linha de recalque
- $h_f$  = Perda de carga localizada total

OBS: K foi obtido através do somatório de todos os K(s) relativos à todas as singularidades na linha de recalque e sucção. Ver tabela a seguir:

BARRILETE			
TIPO	K	QUANT.	K PARCIAL
Curva 45°	0,20	0,00	
Ampliação	0,19	1,00	0,19
Redução	0,33	0,00	
Curva 90°	0,40	2,00	0,80
Tê (passagem direta)	0,90	1,00	0,90
Tê (saída lateral)	2,00	1,00	2,00
Te bilateral	1,80		
Registro de gaveta	0,20	1,00	0,20
Válvula de retenção	3,00	1,00	3,00
Outros	1,00	0,00	

RECALQUE			
TIPO	K	QUANT.	K PARCIAL
Curva 45°	0,20	2,00	0,40
Ampliação	0,19		
Redução	0,33		
Curva 90°	0,40	3,00	1,20
Tê (passagem direta)	0,90	2,00	1,80
Tê (saída lateral)	2,00		
Entrada Normal	0,50	1,00	0,50
Registro de gaveta	0,20	1,00	0,20
Válvula de retenção	3,00		
Outros	1,00	1,00	1,00

Equação 04:

$$h_f = K_b \frac{V_b^2}{2g} + K_r \frac{V_r^2}{2g}$$

7,09

5,10

1,02 m/s

1,02 m/s

9,81 m/s<sup>2</sup>

0,37 m

0,27 m

0,64 m

$K_b$

7,09

$K_r$

5,10

$K_{Total}$

12,19

A perda de carga localizada será ( $h_f$ ):

**0,64 m**

### 2.5 - CÁLCULO DA PERDA DE CARGA TOTAL

A perda de carga total na tubulação é obtida pela equação a seguir:

Onde:

- L = Comprimento da tubulação
- j = Perda de carga linear
- $h_f$  = Perda de carga localizada
- $h_j$  = Perda de carga distribuída
- $H_f$  = Perda de carga total na tubulação

Equação 05:

$$H_f = L \cdot j + h_f$$

719,00 m

0,00659m/m

0,64 m

4,74 m

5,39 m

### 3. DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

#### 3.1 - CÁLCULO DA ALTURA MANOMÉTRICA

Para o cálculo da altura manométrica total da(s) bomba(s), somou-se ao desnível geométrico o valor da perda de carga distribuída ao longo da tubulação de recalque e a perda de carga localizada total.

O desnível geométrico é dado pela diferença entre a cota mais alta do ponto de recalque e a cota mínima do líquido no poço de sucção. Ver a Equação 06:

Onde:

$C_{máx,rec}$  = Cota do ponto mais alto da linha de recalque

$C_{mín,suc}$  = Cota do nível mínimo do poço de sucção

Desta forma obtém-se o seguinte desnível geométrico

$H_g$  = Desnível Geométrico

$h^*$  = Acréscimo de desnível como coeficiente de segurança

Adotaremos um valor de 1 m como coeficiente de segurança a ser acrescentado no desnível geométrico a fim de garantir um bom funcionamento da linha de recalque, ficando o desnível geométrico igual a 15,84 m.

$$H_g^* = 15,84 \text{ m}$$

A altura manométrica total (AMT) será dada pela equação a seguir:

Onde:

$H_g^*$  = Desnível Geométrico

$H_j$  = Perda de carga total

AMT = Altura Manométrica Total

$$AMT = H_g^* + H_j$$

15,84 m

5,39 m

21,23 m

#### 3.2 - CÁLCULO DA POTÊNCIA DOS MOTORES

A potência dos motores foi calculada utilizando-se a equação a seguir. Para isto levou-se em conta o número de motores em funcionamento simultâneo.

Onde:

P = Potência instalada para cada conj. motor-bomba da estação elevatória

W = Peso específico do líquido a ser recalcado

$Q_{máx}$  = Vazão de bombeamento para fim de plano

$Q_{máx}^*$  = Vazão de bombeamento para fim de plano para cada bomba

$H_g^*$  = desnível geométrico

AMT = Altura Manométrica Total

$N_b$  = Número de conjuntos motor-bomba em funcionamento simultâneo

$h$  = Rendimento do conjunto motor-bomba

$F_s$  = Fator de segurança

Equação 07:

$$P = \frac{W \cdot Q_{máx} \cdot AMT}{N_b \cdot 75 \cdot \eta} \cdot F_s$$

1000 Kg/m<sup>3</sup>

0,0320 m<sup>3</sup>/s

0,0320 m<sup>3</sup>/s

15,84 m

21,23 m

1 bomba(s)

56,9%

1,15

Para o cálculo, adotou-se as bombas com as seguintes características

Tipo de bombas:

Modelo avaliado:

$h_b$  = Rendimento da bomba

$h_m$  = Rendimento do motor

Submersíveis

82,0%

69,4%

Aplicando a Equação 09, a potência instalada em cada conjunto motor-bomba é igual à:

P = Potência instalada por conjunto motor-bomba:

18,3 CV

18,0 HP

13,45 kW

Os motores elétricos normalmente não possuem a potência especificada, portanto foi necessário utilizar as seguintes potências comerciais:

Potência comercial em cada conjunto motor-bomba da estação elevatória:

Potência comercial total da estação elevatória:

20,0 CV

20,0 CV

### 3.3 CURVAS CARACTERÍSTICAS

Na Figura a seguir, estão apresentadas as curvas características da bomba e do sistema. A curva do sistema foi caracterizada em função da vazão, conforme equação abaixo:

Equação 10:

$$AMT = Hg + \left(\frac{h_f}{Q^2}\right) \cdot Q^2 + \left(\frac{L \cdot j}{Q^{1,85}}\right) \cdot Q^{1,85}$$

Aplicando os valores obtidos ao longo do dimensionamento, chega-se à seguinte curva do sistema:

$$AMT = 15,84 + 0,00063 \cdot Q^2 + 0,007786 \cdot Q^{(1,85)}$$

O gráfico abaixo foi obtido a partir do software disponibilizado pela FLYGT, bombas submersíveis, onde, a partir de da altura geométrica e da manométrica calculada, define-se a curva do sistema.

**CURVA CARACTERÍSTICA DA BOMBA E DO SISTEMA - 1ª ETAPA**

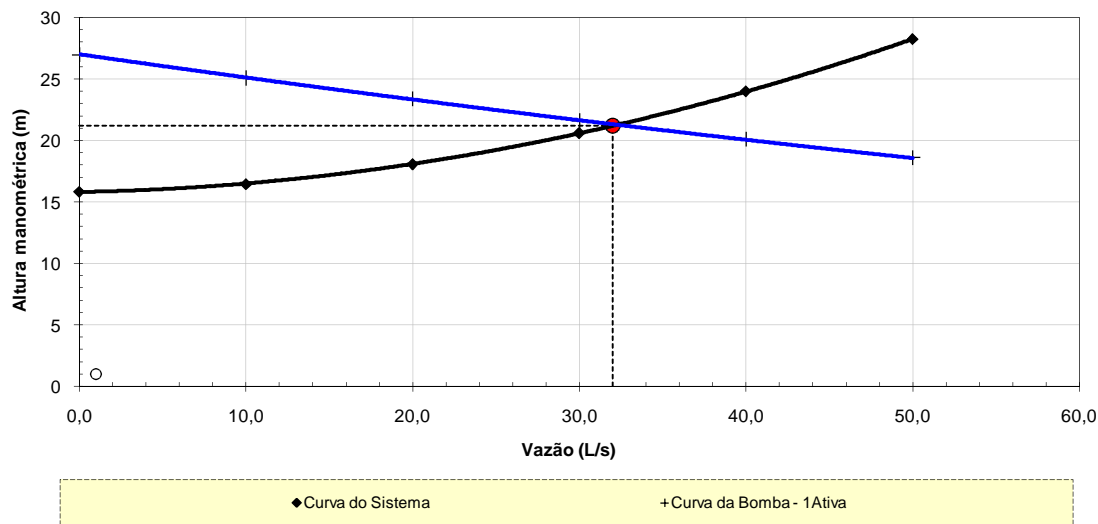
**EQUAÇÃO DO SISTEMA: Hmt (m) x Q (l/s)**

$$AMT = 15,84 + 0,00063 \cdot Q^2 + 0,007786 \cdot Q^{(1,85)}$$

Ponto de Operação

Q= 32,0 L/s

Hman = 21,2 m



### 3.4 - CÁLCULO DO NPSH

A sigla NPSH (*Net Positive Suction Head*) é adotada universalmente para designar a energia disponível na sucção. Há dois valores a considerar: NPSH requerido que é uma característica da bomba, fornecida pelo fabricante e o NPSH disponível, que é uma característica das instalações de sucção, que pode ser calculada pelas equações 11 e 12:

Onde:

- $h_{bomba}$  = Cota do eixo da bomba
- $h_{min,suc}$  = Cota do NA mínimo do poço de sucção
- Z = altura de sucção
- $P_a$  = Pressão atmosférica
- $P_v$  = Pressão de vapor
- $\gamma$  = Peso específico da água
- $h_f$  = Perda de carga localizada na sucção

$$NPSH_{disp.} = \frac{P_a - P_v}{\gamma} - Z - H_f$$

$$Z = h_{bomba} - h_{min,suc}$$

-0,414
-0,344
0,07 m
9.400,00 Kg/m <sup>2</sup>
343,00 Kg/m <sup>2</sup>
1.000,00 Kg/m <sup>3</sup>
0,00 m
<b>NPSH<sub>req.</sub></b> 6,70 m
<b>NPSH<sub>disp.</sub></b> 8,99 m

Como  $NPSH_{disp.} > NPSH_{req.}$  o sistema funcionará normalmente

**NPSH<sub>req.</sub>**  
**NPSH<sub>disp.</sub>**





**Memória de Cálculo dos  
Transientes Hidráulicos**

## 4 ENVOLTÓRIAS COM E SEM PROTEÇÃO DA EECD-2.4

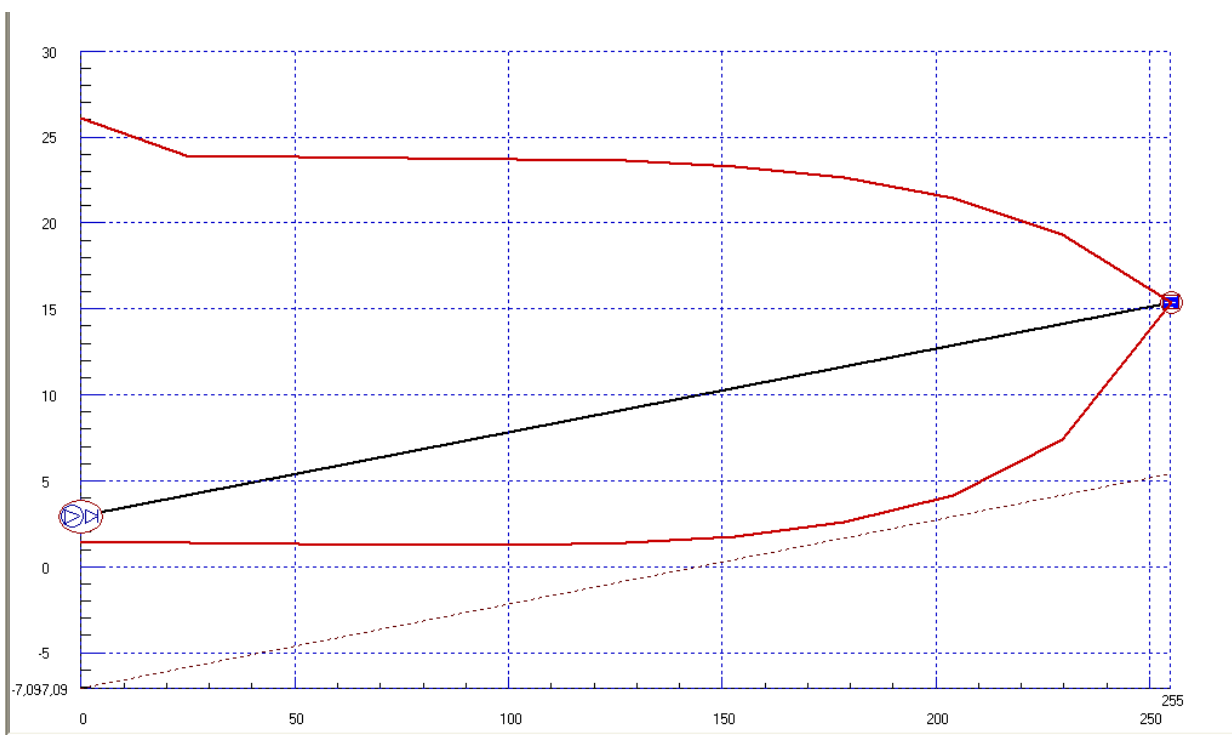
Vazão – 30,60 l/s

Extensão – 255,00 m (Trecho em recalque)

Tubulação – DN 200mm PVC DEFoFo

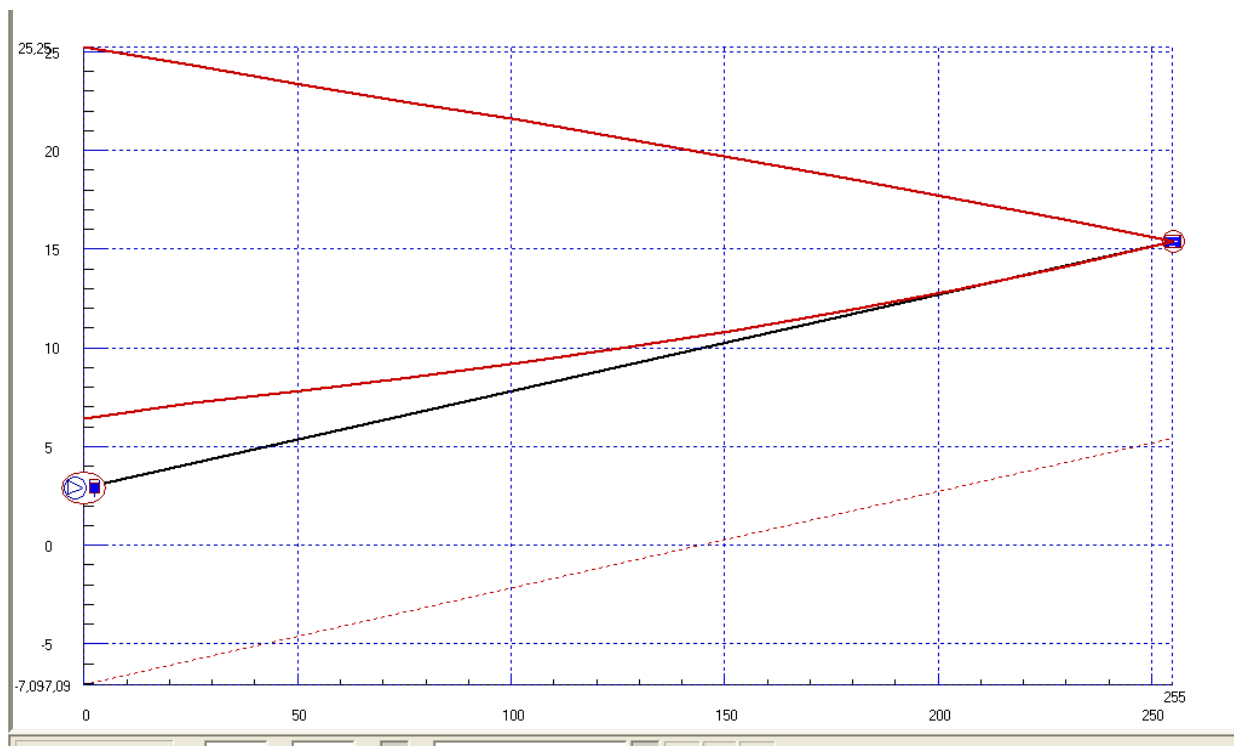
Após a realização dos cálculos com o software DYAGATS, podemos concluir o seguinte:

Há necessidade de instalação de dispositivos de proteção nesta linha de recalque, uma vez que pode haver quebra da coluna líquida, ou seja, aparecimento de subpressões maiores do que  $-4$  mca (admissível para o material especificado “DEFoFo”), conforme se pode observar no gráfico das envoltórias apresentado a seguir.



Houve a necessidade de utilização de um tanque hidropneumático com volume de 500 litros como dispositivo de proteção. Este equipamento garantirá desempenho satisfatório na proteção da linha de recalque para os valores de sobrepressão e subpressão observados no cálculo.

A seguir apresentamos o gráfico, juntamente com os cálculos dos transientes com a proteção.



## DADOS E RESULTADOS DO TRANSIENTE HIDRÁULICO DA EECD-2.4

**REGIMEN PERMANENTE**

Caudal Régimen (m³/seg)	0,044
Altura que da la Bomba (m)	14,2
Rendimiento Bomba (%)	64,72

**PRESIONES POR TRAMO**

	Tramo 1
Altura inicial (m)	17,11
Altura final (m)	15,4

**PRESIONES MAXIMAS Y MINIMAS**

<b>NODOS TRAMO 1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>11</b>
Presión máxima (m.c.a)	22,34	20,139	13,613	6,922	0
Instante (s.)	13,919	13,774	13,483	13,628	0
Presión mínima (m.c.a)	3,516	3,022	1,3	0,23	0
Instante (s.)	5,055	5,566	5,566	5,347	0

Informe DYAGATS: C:\Bira\GProj\02\_Elaboração de Projetos\08\_Projeto de Readequação SES  
Fortaleza - CD-2\Projeto de Readequação CD-2\Cálculos\MB-04\Elevatória EECD-2.4\Transientes  
EECD-2.4 com Proteção.dya

<b>Bomba</b>	<b>Nudo 1</b>
Caudal de régimen(m³/seg)	0,0306
Diferencia descarga-aspiración(m)	18,46
Altura de aspiración(m)	0
Curva de Altura - Caudal	
Coefficiente A	24,183
Coefficiente B	0
Coefficiente C	5165,4
Curva de Rendimiento - Caudal	
Coefficiente D	52,288
Coefficiente E	-854,37
Velocidad de giro(rpm)	1450
Inercia(Kg·m²)	0,1328
Tiempo de desconexión(seg)	0
Tiempo de arranque(seg)	0
Número de bombas	1
<b>Calderín</b>	
Altura(m)	0,8
Sección(m²)	1,04
Profundidad(mca)	0,6
Altura de la base(m)	0,2
Pérdidas en la entrada(m/(m³/seg)²)	2000
Pérdidas en la salida(m/(m³/seg)²)	0
<b>Depósito</b>	
Nivel(m)	0

<b>TRAMO</b>	<b>1</b>
Material	PVC Junta elástica Uralita Pn 1
Longitud (m)	255
Diametro (m)	0,2042
Espesor (m)	0,0089
Rugosidad (mm)	0,0025
Fricción	0
Modulo Young (MPa)	2950
Cota Inicial (m)	2,914
Cota Final (m)	15,4
Celeridad (m/seg)	347,9503