

**PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE COLETORA - SUB-BACIA 01**

SES DE MARCO

Coletor	Trecho	PV ini PV fim	Ext. (m)	Cont. linear (l/s.km) ini/fim	Cont. Trecho (l/s) ini/fim	Q Pontual (l/s)	Q Mont. (l/s) ini/fim	Q Jus. (l/s) ini/fim	Diâm. (mm)	Decliv. (m/m)	Cota Terr. (m)	Cota Proj. (m)	Recobr. (m) mon/jun	Prof. Vala (m) mon/jus	y/D mon/jus	V (m/s) ini/fim	Arr. In. (Pa) Vc (m/s)	K (mm) ini/fim]
	1-20	20	47,54	1,18	0,056	0	2,225	2,281	150	0,0045	17,376	16,326	0,9	1,05	0,27	0,6	1,03	0,06
		21		2,24	0,106	0	4,234	4,34			17,184	16,112	0,922	1,072	0,38	0,72	3,29	0,06
	1-21	21	46,33	1,18	0,055	0	2,281	2,336	150	0,0045	17,184	16,112	0,922	1,072	0,27	0,6	1,04	0,06
		22		2,24	0,104	0	4,34	4,444			17,106	15,904	1,052	1,202	0,38	0,72	3,3	0,06
	1-22	22	8,55	1,18	0,01	0	5,932	5,942	150	0,0045	17,106	15,904	1,052	1,202	0,45	0,78	1,53	0,06
		23		2,24	0,019	0	11,284	11,303			17,178	15,865	1,163	1,313	0,67	0,9	3,93	0,06
	1-23	23	7,68	1,18	0,009	0	8,242	8,251	200	0,0045	17,178	15,815	1,163	1,363	0,35	0,84	1,71	0,06
		EE1		2,24	0,017	0	15,68	15,697			17,321	15,781	1,34	1,54	0,5	0,99	4,21	0,06
C2	2-1	25	23,61	1,18	0,028	0	0	0,028	150	0,0473	37,622	36,572	0,9	1,05	0,12	1,28	5,18	0,06
		2		2,24	0,053	0	0	0,053			36,505	35,455	0,9	1,05	0,12	1,28	1,98	0,06
C3	3-1	26	26,18	1,18	0,031	0	0	0,031	150	0,0368	35,913	34,863	0,9	1,05	0,13	1,16	4,27	0,06
		4		2,24	0,059	0	0	0,059			34,949	33,899	0,9	1,05	0,13	1,16	2,04	0,06
C4	4-1	27	40,3	1,18	0,047	0	0	0,047	150	0,0719	35,739	34,689	0,9	1,05	0,11	1,49	7,12	0,06
		28		2,24	0,09	0	0	0,09			32,841	31,791	0,9	1,05	0,11	1,49	1,89	0,06
	4-2	28	47,31	1,18	0,056	0	0,047	0,103	150	0,0433	32,841	31,791	0,9	1,05	0,12	1,24	4,83	0,06
		29		2,24	0,106	0	0,09	0,196			30,794	29,744	0,9	1,05	0,12	1,24	2,01	0,06
	4-3	29	61,74	1,18	0,073	0	0,183	0,256	150	0,0221	30,794	29,744	0,9	1,05	0,14	0,96	2,9	0,06
		30		2,24	0,138	0	0,348	0,487			29,429	28,379	0,9	1,05	0,14	0,96	2,17	0,06
	4-4	30	50,3	1,18	0,059	0	0,337	0,396	150	0,0179	29,429	28,379	0,9	1,05	0,15	0,89	2,47	0,06
		31		2,24	0,113	0	0,64	0,753			28,527	27,477	0,9	1,05	0,15	0,89	2,23	0,06
	4-5	31	45,26	1,18	0,053	0	0,476	0,529	150	0,0321	28,527	27,477	0,9	1,05	0,13	1,11	3,85	0,06
		32		2,24	0,101	0	0,906	1,007			27,074	26,024	0,9	1,05	0,13	1,11	2,08	0,06
	4-6	32	58,54	1,18	0,069	0	0,606	0,675	150	0,0432	27,074	26,024	0,9	1,05	0,12	1,24	4,83	0,06
		10		2,24	0,131	0	1,153	1,284			24,545	23,495	0,9	1,05	0,12	1,24	2,01	0,06
C5	5-1	33	68,05	1,18	0,08	0	0	0,08	150	0,0386	33,423	32,373	0,9	1,05	0,12	1,19	4,43	0,06
		29		2,24	0,152	0	0	0,152			30,794	29,744	0,9	1,05	0,12	1,19	2,03	0,06
C6	6-1	34	68,63	1,18	0,081	0	0	0,081	150	0,0388	32,089	31,039	0,9	1,05	0,12	1,19	4,45	0,06
		30		2,24	0,154	0	0	0,154			29,429	28,379	0,9	1,05	0,12	1,19	2,03	0,06
C7	7-1	35	68,29	1,18	0,08	0	0	0,08	150	0,039	31,187	30,137	0,9	1,05	0,12	1,19	4,46	0,06
		31		2,24	0,153	0	0	0,153			28,527	27,477	0,9	1,05	0,12	1,19	2,03	0,06
C8	8-1	36	65,1	1,18	0,077	0	0	0,077	150	0,0118	27,844	26,794	0,9	1,05	0,17	0,76	1,8	0,06
		32		2,24	0,146	0	0	0,146			27,074	26,024	0,9	1,05	0,17	0,76	2,34	0,06
C9	9-1	37	56,3	1,18	0,066	0	0	0,066	150	0,0184	25,58	24,53	0,9	1,05	0,15	0,9	2,52	0,06
		10		2,24	0,126	0	0	0,126			24,545	23,495	0,9	1,05	0,15	0,9	2,22	0,06
C10	10-1	38	44	1,18	0,052	0	0	0,052	150	0,0094	23,75	22,7	0,9	1,05	0,18	0,7	1,51	0,06
		11		2,24	0,098	0	0	0,098			23,336	22,286	0,9	1,05	0,18	0,7	2,4	0,06
C11	11-1	39	46,8	1,18	0,055	0	0	0,055	150	0,0238	21,32	20,27	0,9	1,05	0,14	0,99	3,06	0,06
		15		2,24	0,105	0	0	0,105			20,206	19,156	0,9	1,05	0,14	0,99	2,15	0,06

**PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE COLETORA - SUB-BACIA 01**

SES DE MARCO

Coletor	Trecho	PV ini PV fim	Ext. (m)	Cont. linear (l/s.km) ini/fim	Cont. Trecho (l/s) ini/fim	Q Pontual (l/s)	Q Mont. (l/s) ini/fim	Q Jus. (l/s) ini/fim	Diâm. (mm)	Decliv. (m/m)	Cota Terr. (m)	Cota Proj. (m)	Recobr. (m) mon/jun	Prof. Vala (m) mon/jus	y/D mon/jus	V (m/s) ini/fim	Arr. In. (Pa) Vc (m/s)	K (mm) ini/fim]
C12	12-1	40	62,45	1,18	0,073	0	0	0,073	150	0,0055	20,666	19,616	0,9	1,05	0,21	0,57	1	0,06
		17		2,24	0,14	0	0	0,14		20,349	19,274	0,925	1,075	0,21	0,57	2,56	0,06	
C13	13-1	41	72,12	1,18	0,085	0	0	0,085	150	0,0068	19,716	18,666	0,9	1,05	0,19	0,62	1,18	0,06
		18		2,24	0,161	0	0	0,161		19,224	18,174	0,9	1,05	0,19	0,62	2,5	0,06	
C14	14-1	42	49,25	1,18	0,058	0	0	0,058	150	0,0584	38,023	36,973	0,9	1,05	0,11	1,38	6,07	0,06
		43		2,24	0,11	0	0	0,11		35,149	34,099	0,9	1,05	0,11	1,38	1,94	0,06	
	14-2	43	61,53	1,18	0,072	0	0,102	0,175	150	0,0863	35,149	34,099	0,9	1,05	0,1	1,59	8,19	0,06
		44		2,24	0,138	0	0,194	0,332		29,836	28,786	0,9	1,05	0,1	1,59	1,85	0,06	
	14-3	44	61,53	1,18	0,072	0	0,175	0,247	150	0,0386	29,836	28,786	0,9	1,05	0,12	1,19	4,43	0,06
		45		2,24	0,138	0	0,332	0,47		27,461	26,411	0,9	1,05	0,12	1,19	2,03	0,06	
	14-4	45	51,01	1,18	0,06	0	0,247	0,307	150	0,0512	27,461	26,411	0,9	1,05	0,12	1,32	5,5	0,06
		46		2,24	0,114	0	0,47	0,584		24,848	23,798	0,9	1,05	0,12	1,32	1,97	0,06	
	14-5	46	56,3	1,18	0,066	0	0,573	0,639	150	0,0055	24,848	23,798	0,9	1,05	0,21	0,57	1	0,06
		47		2,24	0,126	0	1,089	1,215		24,988	23,489	1,349	1,499	0,21	0,57	2,56	0,06	
	14-6	47	52,7	1,18	0,062	0	0,86	0,922	150	0,0055	24,988	23,489	1,349	1,499	0,21	0,57	1	0,06
		48		2,24	0,118	0	1,636	1,754		24,77	23,2	1,42	1,57	0,22	0,6	2,65	0,06	
	14-7	48	52,4	1,18	0,062	0	1,082	1,143	150	0,0055	24,77	23,2	1,42	1,57	0,21	0,57	1	0,06
		49		2,24	0,117	0	2,058	2,175		24,395	22,913	1,332	1,482	0,25	0,64	2,78	0,06	
	14-8	49	50,93	1,18	0,06	0	1,314	1,374	150	0,0055	24,395	22,913	1,332	1,482	0,21	0,57	1	0,06
		50		2,24	0,114	0	2,5	2,614		24,02	22,634	1,237	1,387	0,27	0,67	2,89	0,06	
14-9	50	47,94	1,18	0,056	0	1,553	1,609	150	0,0053	24,02	22,634	1,237	1,387	0,22	0,57	1	0,06	
	51		2,24	0,107	0	2,954	3,062		23,742	22,381	1,211	1,361	0,3	0,69	3	0,06		
14-10	51	52,71	1,18	0,062	0	1,798	1,86	150	0,0125	23,742	22,381	1,211	1,361	0,18	0,83	2,06	0,06	
	52		2,24	0,118	0	3,42	3,538		22,773	21,723	0,9	1,05	0,25	1	2,81	0,06		
14-11	52	54,34	1,18	0,064	0	1,992	2,056	150	0,0207	22,773	21,723	0,9	1,05	0,17	1,03	3,17	0,06	
	53		2,24	0,122	0	3,789	3,91		21,649	20,599	0,9	1,05	0,23	1,25	2,71	0,06		
14-12	53	56,99	1,18	0,067	0	2,199	2,266	150	0,0045	21,649	20,599	0,9	1,05	0,27	0,6	1,03	0,06	
	54		2,24	0,128	0	4,183	4,31		21,395	20,343	0,902	1,052	0,37	0,72	3,28	0,06		
14-13	54	47,25	1,18	0,056	0	2,266	2,321	150	0,0137	21,395	20,343	0,902	1,052	0,2	0,92	2,45	0,06	
	55		2,24	0,106	0	4,31	4,416		20,743	19,693	0,9	1,05	0,28	1,1	2,91	0,06		
14-14	55	54	1,18	0,064	0	3,418	3,481	150	0,0045	20,743	18,799	1,794	1,944	0,33	0,67	1,23	0,06	
	56		2,24	0,121	0	6,501	6,622		19,708	18,556	1,002	1,152	0,47	0,8	3,58	0,06		
14-15	56	48,76	1,18	0,057	0	3,481	3,538	150	0,0275	19,708	18,556	1,002	1,152	0,21	1,35	5,02	0,06	
	57		2,24	0,109	0	6,622	6,731		18,263	17,213	0,9	1,05	0,29	1,62	2,95	0,06		
14-16	57	48,75	1,18	0,057	0	3,538	3,596	150	0,0237	18,263	17,213	0,9	1,05	0,22	1,28	4,51	0,06	
	22		2,24	0,109	0	6,731	6,841		17,106	16,056	0,9	1,05	0,3	1,54	3,01	0,06		
C15	16-1	59	58,04	1,18	0,068	0	0	0,068	150	0,0588	36,97	35,92	0,9	1,05	0,11	1,38	6,11	0,06
		60		2,24	0,13	0	0	0,13		33,56	32,51	0,9	1,05	0,11	1,38	1,93	0,06	

**PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE COLETORA - SUB-BACIA 01**

SES DE MARCO

Coletor	Trecho	PV ini PV fim	Ext. (m)	Cont. linear (l/s.km) ini/fim	Cont. Trecho (l/s) ini/fim	Q Pontual (l/s)	Q Mont. (l/s) ini/fim	Q Jus. (l/s) ini/fim	Diâm. (mm)	Decliv. (m/m)	Cota Terr. (m)	Cota Proj. (m)	Recobr. (m) mon/jun	Prof. Vala (m) mon/jus	y/D mon/jus	V (m/s) ini/fim	Arr. In. (Pa) Vc (m/s)	K (mm) ini/fim]
	16-2	60	65,31	1,18	0,077	0	0,112	0,189	150	0,0766	33,56	32,51	0,9	1,05	0,1	1,53	7,48	0,06
		61		2,24	0,146	0	0,213	0,359			28,554	27,504	0,9	1,05	0,1	1,53	1,87	0,06
	16-3	61	65,31	1,18	0,077	0	0,189	0,266	150	0,0567	28,554	27,504	0,9	1,05	0,11	1,37	5,95	0,06
		46		2,24	0,146	0	0,359	0,505			24,848	23,798	0,9	1,05	0,11	1,37	1,94	0,06
C16	17-1	62	37,07	1,18	0,044	0	0	0,044	150	0,0365	34,915	33,865	0,9	1,05	0,13	1,16	4,25	0,06
		60		2,24	0,083	0	0	0,083			33,56	32,51	0,9	1,05	0,13	1,16	2,05	0,06
C17	18-1	63	34,46	1,18	0,041	0	0	0,041	150	0,0292	33,165	32,115	0,9	1,05	0,13	1,07	3,58	0,06
		64		2,24	0,077	0	0	0,077			32,159	31,109	0,9	1,05	0,13	1,07	2,1	0,06
	18-2	64	14,53	1,18	0,017	0	0,041	0,058	150	0,0055	32,159	31,109	0,9	1,05	0,21	0,57	1	0,06
		65		2,24	0,033	0	0,077	0,11			32,791	31,029	1,612	1,762	0,21	0,57	2,56	0,06
	18-3	65	69,48	1,18	0,082	0	0,058	0,139	150	0,0643	32,791	31,029	1,612	1,762	0,11	1,43	6,54	0,06
		66		2,24	0,156	0	0,11	0,265			27,611	26,561	0,9	1,05	0,11	1,43	1,91	0,06
	18-4	66	69,48	1,18	0,082	0	0,139	0,221	150	0,0378	27,611	26,561	0,9	1,05	0,13	1,18	4,36	0,06
		47		2,24	0,156	0	0,265	0,421			24,988	23,938	0,9	1,05	0,13	1,18	2,04	0,06
C18	19-1	67	68,89	1,18	0,081	0	0	0,081	150	0,0465	30,218	29,168	0,9	1,05	0,12	1,27	5,11	0,06
		68		2,24	0,154	0	0	0,154			27,013	25,963	0,9	1,05	0,12	1,27	1,99	0,06
	19-2	68	66,89	1,18	0,079	0	0,081	0,16	150	0,0335	27,013	25,963	0,9	1,05	0,13	1,13	3,98	0,06
		48		2,24	0,15	0	0,154	0,304			24,77	23,72	0,9	1,05	0,13	1,13	2,07	0,06
C19	20-1	69	73,52	1,18	0,087	0	0	0,087	150	0,0359	29,101	28,051	0,9	1,05	0,13	1,15	4,19	0,06
		70		2,24	0,165	0	0	0,165			26,465	25,415	0,9	1,05	0,13	1,15	2,05	0,06
	20-2	70	71,53	1,18	0,084	0	0,087	0,171	150	0,0289	26,465	25,415	0,9	1,05	0,13	1,07	3,56	0,06
		49		2,24	0,16	0	0,165	0,325			24,395	23,345	0,9	1,05	0,13	1,07	2,1	0,06
C20	21-1	71	77,12	1,18	0,091	0	0	0,091	150	0,0275	28,342	27,292	0,9	1,05	0,14	1,05	3,42	0,06
		72		2,24	0,173	0	0	0,173			26,219	25,169	0,9	1,05	0,14	1,05	2,12	0,06
	21-2	72	75,13	1,18	0,088	0	0,091	0,179	150	0,0293	26,219	25,169	0,9	1,05	0,13	1,07	3,59	0,06
		50		2,24	0,168	0	0,173	0,341			24,02	22,97	0,9	1,05	0,13	1,07	2,1	0,06
C21	22-1	73	81,04	1,18	0,095	0	0	0,095	150	0,0127	27,286	26,236	0,9	1,05	0,17	0,78	1,9	0,06
		74		2,24	0,181	0	0	0,181			26,253	25,203	0,9	1,05	0,17	0,78	2,32	0,06
	22-2	74	79,05	1,18	0,093	0	0,095	0,188	150	0,0318	26,253	25,203	0,9	1,05	0,13	1,1	3,82	0,06
		51		2,24	0,177	0	0,181	0,358			23,742	22,692	0,9	1,05	0,13	1,1	2,08	0,06
C22	23-1	75	56,02	1,18	0,066	0	0	0,066	150	0,0256	25,628	24,578	0,9	1,05	0,14	1,02	3,24	0,06
		76		2,24	0,125	0	0	0,125			24,194	23,144	0,9	1,05	0,14	1,02	2,13	0,06
	23-2	76	56,03	1,18	0,066	0	0,066	0,132	150	0,0254	24,194	23,144	0,9	1,05	0,14	1,01	3,22	0,06
		52		2,24	0,125	0	0,125	0,251			22,773	21,723	0,9	1,05	0,14	1,01	2,14	0,06
C23	24-1	77	61,81	1,18	0,073	0	0	0,073	150	0,0211	23,756	22,706	0,9	1,05	0,14	0,95	2,8	0,06
		78		2,24	0,138	0	0	0,138			22,449	21,399	0,9	1,05	0,14	0,95	2,18	0,06
	24-2	78	59,82	1,18	0,07	0	0,073	0,143	150	0,0134	22,449	21,399	0,9	1,05	0,16	0,8	1,97	0,06
		53		2,24	0,134	0	0,138	0,272			21,649	20,599	0,9	1,05	0,16	0,8	2,31	0,06

**PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE COLETORA - SUB-BACIA 01**

SES DE MARCO

Coletor	Trecho	PV ini PV fim	Ext. (m)	Cont. linear (l/s.km) ini/fim	Cont. Trecho (l/s) ini/fim	Q Pontual (l/s)	Q Mont. (l/s) ini/fim	Q Jus. (l/s) ini/fim	Diâm. (mm)	Decliv. (m/m)	Cota Terr. (m)	Cota Proj. (m)	Recobr. (m) mon/jun	Prof. Vala (m) mon/jus	y/D mon/jus	V (m/s) ini/fim	Arr. In. (Pa) Vc (m/s)	K (mm) ini/fim]
C24	26-1	87	48,17	1,18	0,057	0	0	0,057	150	0,0216	22,831	21,781	0,9	1,05	0,14	0,96	2,85	0,06
		81		2,24	0,108	0	0	0,108			21,79	20,74	0,9	1,05	0,14	0,96	2,18	0,06
	25-3	81	50,33	1,18	0,059	0	0,218	0,278	150	0,0055	21,79	20,506	1,134	1,284	0,21	0,57	1	0,06
		82		2,24	0,113	0	0,416	0,528			21,421	20,23	1,041	1,191	0,21	0,57	2,56	0,06
	25-4	82	48,2	1,18	0,057	0	0,39	0,447	150	0,0055	21,421	20,23	1,041	1,191	0,21	0,57	1	0,06
		83		2,24	0,108	0	0,743	0,851			21,027	19,965	0,912	1,062	0,21	0,57	2,56	0,06
	25-5	83	49,56	1,18	0,058	0	0,56	0,619	150	0,0055	21,027	19,965	0,912	1,062	0,21	0,57	1	0,06
		84		2,24	0,111	0	1,066	1,177			21,254	19,694	1,41	1,56	0,21	0,57	2,56	0,06
	25-6	84	52,12	1,18	0,061	0	0,732	0,793	150	0,0055	21,254	19,694	1,41	1,56	0,21	0,57	1	0,06
		85		2,24	0,117	0	1,393	1,509			21,013	19,408	1,455	1,605	0,21	0,57	2,57	0,06
	25-7	85	52,81	1,18	0,062	0	0,853	0,916	150	0,0055	21,013	19,408	1,455	1,605	0,21	0,57	1	0,06
		86		2,24	0,118	0	1,623	1,742			20,908	19,118	1,64	1,79	0,22	0,6	2,65	0,06
	25-8	86	58,2	1,18	0,068	0	1,028	1,096	150	0,0055	20,908	19,118	1,64	1,79	0,21	0,57	1	0,06
		55		2,24	0,13	0	1,955	2,085			20,743	18,799	1,794	1,944	0,24	0,63	2,75	0,06
C25	25-1	79	47,9	1,18	0,056	0	0	0,056	150	0,0307	24,765	23,715	0,9	1,05	0,13	1,09	3,72	0,06
		80		2,24	0,107	0	0	0,107			23,295	22,245	0,9	1,05	0,13	1,09	2,09	0,06
	25-2	80	45,78	1,18	0,054	0	0,056	0,11	150	0,0329	23,295	22,245	0,9	1,05	0,13	1,12	3,92	0,06
81		2,24		0,102	0	0,107	0,21	21,79			20,74	0,9	1,05	0,13	1,12	2,07	0,06	
C26	28-1	89	48,95	1,18	0,058	0	0	0,058	150	0,0261	24,593	23,543	0,9	1,05	0,14	1,03	3,29	0,06
		90		2,24	0,11	0	0	0,11			23,315	22,265	0,9	1,05	0,14	1,03	2,13	0,06
	28-2	90	46,94	1,18	0,055	0	0,058	0,113	150	0,0404	23,315	22,265	0,9	1,05	0,12	1,21	4,58	0,06
		82		2,24	0,105	0	0,11	0,215			21,421	20,371	0,9	1,05	0,12	1,21	2,02	0,06
C27	29-1	91	49,15	1,18	0,058	0	0	0,058	150	0,0275	24,185	23,135	0,9	1,05	0,14	1,05	3,42	0,06
		92		2,24	0,11	0	0	0,11			22,834	21,784	0,9	1,05	0,14	1,05	2,12	0,06
	29-2	92	47,17	1,18	0,055	0	0,058	0,113	150	0,0383	22,834	21,784	0,9	1,05	0,12	1,18	4,41	0,06
83		2,24		0,106	0	0,11	0,216	21,027			19,977	0,9	1,05	0,12	1,18	2,03	0,06	
C28	30-1	93	48,89	1,18	0,058	0	0	0,058	150	0,0282	23,763	22,713	0,9	1,05	0,13	1,06	3,49	0,06
		94		2,24	0,109	0	0	0,109			22,382	21,332	0,9	1,05	0,13	1,06	2,11	0,06
	30-2	94	47,39	1,18	0,056	0	0,058	0,113	150	0,0238	22,382	21,332	0,9	1,05	0,14	0,99	3,06	0,06
		84		2,24	0,106	0	0,109	0,215			21,254	20,204	0,9	1,05	0,14	0,99	2,15	0,06
C29	31-1	95	51,02	1,18	0,06	0	0	0,06	150	0,0299	22,538	21,488	0,9	1,05	0,13	1,08	3,65	0,06
		85		2,24	0,114	0	0	0,114			21,013	19,963	0,9	1,05	0,13	1,08	2,1	0,06
C30	32-1	96	48,83	1,18	0,057	0	0	0,057	150	0,0126	22,691	21,641	0,9	1,05	0,17	0,78	1,89	0,06
		97		2,24	0,109	0	0	0,109			22,075	21,025	0,9	1,05	0,17	0,78	2,32	0,06
	32-2	97	46,57	1,18	0,055	0	0,057	0,112	150	0,0251	22,075	21,025	0,9	1,05	0,14	1,01	3,19	0,06
		86		2,24	0,104	0	0,109	0,214			20,908	19,858	0,9	1,05	0,14	1,01	2,14	0,06
C31	27-1	88	43,81	1,18	0,052	0	0	0,052	150	0,0055	21,796	20,746	0,9	1,05	0,21	0,57	1	0,06
		81		2,24	0,098	0	0	0,098			21,79	20,506	1,134	1,284	0,21	0,57	2,56	0,06

**PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE COLETORA - SUB-BACIA 01**

SES DE MARCO

Coletor	Trecho	PV ini PV fim	Ext. (m)	Cont. linear (l/s.km) ini/fim	Cont. Trecho (l/s) ini/fim	Q Pontual (l/s)	Q Mont. (l/s) ini/fim	Q Jus. (l/s) ini/fim	Diâm. (mm)	Decliv. (m/m)	Cota Terr. (m)	Cota Proj. (m)	Recobr. (m) mon/jun	Prof. Vala (m) mon/jus	y/D mon/jus	V (m/s) ini/fim	Arr. In. (Pa) Vc (m/s)	K (mm) ini/fim]
C32	15-1	58	37,64	1,18	0,044	0	0	0,044	150	0,0189	35,862	34,812	0,9	1,05	0,15	0,91	2,57	0,06
		43		2,24	0,084	0	0	0,084			35,149	34,099	0,9	1,05	0,15	0,91	2,21	0,06
C33	33-1	98	47,81	1,18	0,056	0	0	0,056	150	0,0266	27,139	26,089	0,9	1,05	0,14	1,03	3,33	0,06
		99		2,24	0,107	0	0	0,107			25,869	24,819	0,9	1,05	0,14	1,03	2,13	0,06
	33-2	99	46,39	1,18	0,055	0	0,056	0,111	150	0,0256	25,869	24,819	0,9	1,05	0,14	1,02	3,24	0,06
		100		2,24	0,104	0	0,107	0,211			24,68	23,63	0,9	1,05	0,14	1,02	2,13	0,06
	33-3	100	51,58	1,18	0,061	0	0,139	0,199	150	0,0245	24,68	23,63	0,9	1,05	0,14	1	3,14	0,06
		101		2,24	0,115	0	0,264	0,379			23,414	22,364	0,9	1,05	0,14	1	2,15	0,06
	33-4	101	60,92	1,18	0,072	0	0,294	0,366	150	0,0055	23,414	21,562	1,702	1,852	0,21	0,57	1	0,06
		102		2,24	0,136	0	0,559	0,695			22,482	21,228	1,104	1,254	0,21	0,57	2,56	0,06
	33-5	102	53,23	1,18	0,063	0	0,594	0,657	150	0,0075	22,482	21,228	1,104	1,254	0,19	0,64	1,27	0,06
		103		2,24	0,119	0	1,13	1,249			21,878	20,828	0,9	1,05	0,19	0,64	2,47	0,06
	33-6	103	54,21	1,18	0,064	0	0,708	0,771	150	0,0137	21,878	20,828	0,9	1,05	0,16	0,81	2,01	0,06
		104		2,24	0,121	0	1,346	1,468			21,134	20,084	0,9	1,05	0,16	0,81	2,3	0,06
	33-7	104	46,78	1,18	0,055	0	0,9	0,955	150	0,0093	21,134	20,044	0,94	1,09	0,18	0,7	1,5	0,06
105			2,24	0,105	0	1,712	1,816			20,657	19,607	0,9	1,05	0,2	0,74	2,51	0,06	
33-8	105	48,21	1,18	0,057	0	1,111	1,168	150	0,0121	20,657	19,49	1,017	1,167	0,17	0,77	1,83	0,06	
	106		2,24	0,108	0	2,114	2,222			19,957	18,907	0,9	1,05	0,2	0,86	2,54	0,06	
33-9	106	51,8	1,18	0,061	0	1,222	1,282	150	0,0077	19,957	18,907	0,9	1,05	0,19	0,65	1,29	0,06	
	107		2,24	0,116	0	2,324	2,44			19,559	18,509	0,9	1,05	0,24	0,75	2,74	0,06	
33-10	107	52,86	1,18	0,062	0	1,336	1,399	150	0,0055	19,559	18,509	0,9	1,05	0,21	0,57	1	0,06	
	108		2,24	0,118	0	2,542	2,66			19,313	18,219	0,944	1,094	0,27	0,67	2,9	0,06	
33-11	108	49,47	1,18	0,058	0	1,453	1,511	150	0,0187	19,313	18,219	0,944	1,094	0,15	0,91	2,55	0,06	
	109		2,24	0,111	0	2,764	2,874			18,346	17,296	0,9	1,05	0,21	1,1	2,56	0,06	
33-12	109	49,41	1,18	0,058	0	1,511	1,569	150	0,0083	18,346	17,296	0,9	1,05	0,19	0,68	1,4	0,06	
	110		2,24	0,111	0	2,874	2,985			17,936	16,886	0,9	1,05	0,26	0,82	2,84	0,06	
33-13	110	54,61	1,18	0,064	0	2,236	2,301	150	0,0139	17,936	16,886	0,9	1,05	0,2	0,92	2,45	0,06	
	23		2,24	0,122	0	4,254	4,377			17,178	16,128	0,9	1,05	0,28	1,11	2,9	0,06	
C34	37-1	114	48,17	1,18	0,057	0	0	0,057	150	0,0166	24,596	23,546	0,9	1,05	0,15	0,87	2,33	0,06
		115		2,24	0,108	0	0	0,108			23,795	22,745	0,9	1,05	0,15	0,87	2,25	0,06
	37-2	115	46,08	1,18	0,054	0	0,057	0,111	150	0,0152	23,795	22,745	0,9	1,05	0,16	0,84	2,18	0,06
		116		2,24	0,103	0	0,108	0,211			23,095	22,045	0,9	1,05	0,16	0,84	2,27	0,06
37-3	116	51,96	1,18	0,061	0	0,167	0,229	150	0,0118	23,095	22,045	0,9	1,05	0,17	0,76	1,79	0,06	
	102		2,24	0,116	0	0,319	0,435			22,482	21,432	0,9	1,05	0,17	0,76	2,34	0,06	
C35	38-1	117	48,06	1,18	0,057	0	0	0,057	150	0,0266	24,371	23,321	0,9	1,05	0,14	1,03	3,33	0,06
		116		2,24	0,108	0	0	0,108			23,095	22,045	0,9	1,05	0,14	1,03	2,13	0,06
C36	34-1	111	23,58	1,18	0,028	0	0	0,028	150	0,0288	25,36	24,31	0,9	1,05	0,13	1,06	3,55	0,06
		100		2,24	0,053	0	0	0,053			24,68	23,63	0,9	1,05	0,13	1,06	2,1	0,06

**PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE COLETORA - SUB-BACIA 01**

SES DE MARCO

Coletor	Trecho	PV ini PV fim	Ext. (m)	Cont. linear (l/s.km) ini/fim	Cont. Trecho (l/s) ini/fim	Q Pontual (l/s)	Q Mont. (l/s) ini/fim	Q Jus. (l/s) ini/fim	Diâm. (mm)	Decliv. (m/m)	Cota Terr. (m)	Cota Proj. (m)	Recobr. (m) mon/jun	Prof. Vala (m) mon/jus	y/D mon/jus	V (m/s) ini/fim	Arr. In. (Pa) Vc (m/s)	K (mm) ini/fim]
C37	35-1	112	50,21	1,18	0,059	0	0	0,059	150	0,0132	24,075	23,025	0,9	1,05	0,16	0,79	1,95	0,06
		101		2,24	0,112	0	0	0,112			23,414	22,364	0,9	1,05	0,16	0,79	2,31	0,06
C38	36-1	113	30,19	1,18	0,036	0	0	0,036	150	0,0055	22,778	21,728	0,9	1,05	0,21	0,57	1	0,06
		101		2,24	0,068	0	0	0,068			23,414	21,562	1,702	1,852	0,21	0,57	2,56	0,06
C39	39-1	118	43,34	1,18	0,051	0	0	0,051	150	0,0298	23,17	22,12	0,9	1,05	0,13	1,08	3,64	0,06
		103		2,24	0,097	0	0	0,097			21,878	20,828	0,9	1,05	0,13	1,08	2,1	0,06
C40	40-1	119	63,03	1,18	0,074	0	0	0,074	150	0,0222	22,534	21,484	0,9	1,05	0,14	0,97	2,91	0,06
		104		2,24	0,141	0	0	0,141			21,134	20,084	0,9	1,05	0,14	0,97	2,17	0,06
C41	42-1	121	44,88	1,18	0,053	0	0	0,053	150	0,0077	21,12	20,07	0,9	1,05	0,19	0,65	1,29	0,06
		122		2,24	0,1	0	0	0,1			20,776	19,726	0,9	1,05	0,19	0,65	2,46	0,06
		105		2,24	0,096	0	0,1	0,197			20,657	19,49	1,017	1,167	0,21	0,57	2,56	0,06
C42	41-1	120	46,08	1,18	0,054	0	0	0,054	150	0,0055	21,347	20,297	0,9	1,05	0,21	0,57	1	0,06
		104		2,24	0,103	0	0	0,103			21,134	20,044	0,94	1,09	0,21	0,57	2,56	0,06
C43	43-1	123	44,98	1,18	0,053	0	0	0,053	150	0,0062	20,935	19,885	0,9	1,05	0,2	0,6	1,1	0,06
		105		2,24	0,101	0	0	0,101			20,657	19,607	0,9	1,05	0,2	0,6	2,53	0,06
C44	44-1	124	45,55	1,18	0,054	0	0	0,054	150	0,0236	21,03	19,98	0,9	1,05	0,14	0,99	3,04	0,06
		106		2,24	0,102	0	0	0,102			19,957	18,907	0,9	1,05	0,14	0,99	2,16	0,06
C45	45-1	125	45,76	1,18	0,054	0	0	0,054	150	0,0277	20,825	19,775	0,9	1,05	0,14	1,05	3,44	0,06
		107		2,24	0,102	0	0	0,102			19,559	18,509	0,9	1,05	0,14	1,05	2,11	0,06
C46	46-1	126	46,05	1,18	0,054	0	0	0,054	150	0,0283	20,617	19,567	0,9	1,05	0,13	1,06	3,5	0,06
		108		2,24	0,103	0	0	0,103			19,313	18,263	0,9	1,05	0,13	1,06	2,11	0,06
C47	48-1	132	46,3	1,18	0,054	0	0	0,054	150	0,0055	19,815	18,765	0,9	1,05	0,21	0,57	1	0,06
		133		2,24	0,104	0	0	0,104			19,749	18,511	1,088	1,238	0,21	0,57	2,56	0,06
		130		2,24	0,099	0	0,104	0,203			19,593	18,269	1,174	1,324	0,21	0,57	2,56	0,06
C47	47-4	130	55,95	1,18	0,066	0	0,345	0,411	150	0,0055	19,593	17,842	1,601	1,751	0,21	0,57	1	0,06
		131		2,24	0,125	0	0,656	0,781			18,843	17,536	1,157	1,307	0,21	0,57	2,56	0,06
		110		2,24	0,122	0	1,147	1,27			17,936	16,886	0,9	1,05	0,17	0,76	2,34	0,06
C48	49-1	134	24,34	1,18	0,029	0	0	0,029	150	0,0357	21,894	20,844	0,9	1,05	0,13	1,15	4,18	0,06
		135		2,24	0,054	0	0	0,054			21,024	19,974	0,9	1,05	0,13	1,15	2,05	0,06
		130		2,24	0,11	0	0,054	0,164			19,593	18,543	0,9	1,05	0,13	1,07	2,1	0,06
C49	50-1	136	46,16	1,18	0,054	0	0	0,054	150	0,009	19,42	18,37	0,9	1,05	0,18	0,69	1,46	0,06
		137		2,24	0,103	0	0	0,103			19,005	17,955	0,9	1,05	0,18	0,69	2,42	0,06
		131		2,24	0,099	0	0,103	0,202			18,843	17,713	0,98	1,13	0,21	0,57	2,56	0,06
C49	50-2	137	44,17	1,18	0,052	0	0,054	0,106	150	0,0055	19,005	17,955	0,9	1,05	0,21	0,57	1	0,06
		131		2,24	0,099	0	0,103	0,202			18,843	17,713	0,98	1,13	0,21	0,57	2,56	0,06

**PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE COLETORA - SUB-BACIA 01**

SES DE MARCO

Coletor	Trecho	PV ini PV fim	Ext. (m)	Cont. linear (l/s.km) ini/fim	Cont. Trecho (l/s) ini/fim	Q Pontual (l/s)	Q Mont. (l/s) ini/fim	Q Jus. (l/s) ini/fim	Diâm. (mm)	Decliv. (m/m)	Cota Terr. (m)	Cota Proj. (m)	Recobr. (m) mon/jun	Prof. Vala (m) mon/jus	y/D mon/jus	V (m/s) ini/fim	Arr. In. (Pa) Vc (m/s)	K (mm) ini/fim]
C50	47-1	127	48,65	1,18	0,057	0	0	0,057	150	0,0192	20,268	19,218	0,9	1,05	0,15	0,91	2,6	0,06
		128		2,24	0,109	0	0	0,109			19,335	18,285	0,9	1,05	0,15	0,91	2,21	0,06
	47-2	128	40,34	1,18	0,047	0	0,057	0,105	150	0,0055	19,335	18,285	0,9	1,05	0,21	0,57	1	0,06
		129		2,24	0,09	0	0,109	0,199			19,804	18,064	1,59	1,74	0,21	0,57	2,56	0,06
	47-3	129	40,34	1,18	0,047	0	0,105	0,152	150	0,0055	19,804	18,064	1,59	1,74	0,21	0,57	1	0,06
		130		2,24	0,09	0	0,199	0,289			19,593	17,842	1,601	1,751	0,21	0,57	2,56	0,06
C51	51-1	138	73,18	1,18	0,086	0	0	0,086	150	0,0258	20,728	19,678	0,9	1,05	0,14	1,02	3,26	0,06
		131		2,24	0,164	0	0	0,164			18,843	17,793	0,9	1,05	0,14	1,02	2,13	0,06

**PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE COLETORA - SUB-BACIA 02**

SES DE MARCO

Coletor	Trecho	PV ini PV fim	Ext. (m)	Cont. linear (l/s.km) ini/fim	Cont. Trecho (l/s) ini/fim	Q Pontual (l/s)	Q Mont. (l/s) ini/fim	Q Jus. (l/s) ini/fim	Diâm. (mm)	Decliv. (m/m)	Cota Terr. (m)	Cota Proj. (m)	Recobr. (m) mon/jun	Prof. Vala (m) mon/jus	y/D mon/jus	V (m/s) ini/fim	Arr. In. (Pa) Vc (m/s)	K (mm) ini/fim]
C52	52-1	139	48,13	1,18	0,057	0	0	0,057	150	0,0099	36,713	35,663	0,9	1,05	0,18	0,71	1,57	0,06
		140		2,24	0,108	0	0	0,108			36,236	35,186	0,9	1,05	0,18	0,71	2,39	0,06
	52-2	140	46,13	1,18	0,054	0	0,057	0,111	150	0,0149	36,236	35,186	0,9	1,05	0,16	0,83	2,14	0,06
		141		2,24	0,103	0	0,108	0,211			35,55	34,5	0,9	1,05	0,16	0,83	2,28	0,06
	52-3	141	40,11	1,18	0,047	0	0,111	0,158	150	0,0249	35,55	34,5	0,9	1,05	0,14	1,01	3,17	0,06
		142		2,24	0,09	0	0,211	0,301			34,552	33,502	0,9	1,05	0,14	1,01	2,14	0,06
	52-4	142	44,3	1,18	0,052	0	0,158	0,21	150	0,0167	34,552	33,502	0,9	1,05	0,15	0,87	2,34	0,06
		143		2,24	0,099	0	0,301	0,4			33,81	32,76	0,9	1,05	0,15	0,87	2,24	0,06
	52-5	143	44,3	1,18	0,052	0	0,21	0,262	150	0,0737	33,81	32,76	0,9	1,05	0,11	1,5	7,26	0,06
		144		2,24	0,099	0	0,4	0,499			30,543	29,493	0,9	1,05	0,11	1,5	1,88	0,06
	52-6	144	70,92	1,18	0,083	0	0,366	0,449	150	0,029	30,543	29,493	0,9	1,05	0,13	1,07	3,57	0,06
		145		2,24	0,159	0	0,696	0,855			28,484	27,434	0,9	1,05	0,13	1,07	2,1	0,06
	52-7	145	70,92	1,18	0,083	0	0,449	0,533	150	0,0334	28,484	27,434	0,9	1,05	0,13	1,12	3,97	0,06
		146		2,24	0,159	0	0,855	1,014			26,118	25,068	0,9	1,05	0,13	1,12	2,07	0,06
	52-8	146	70,92	1,18	0,083	0	0,533	0,616	150	0,0241	26,118	25,068	0,9	1,05	0,14	1	3,09	0,06
		147		2,24	0,159	0	1,014	1,172			24,409	23,359	0,9	1,05	0,14	1	2,15	0,06
	52-9	147	40,45	1,18	0,048	0	0,724	0,772	150	0,0216	24,409	23,359	0,9	1,05	0,14	0,96	2,85	0,06
		148		2,24	0,091	0	1,377	1,468			23,534	22,484	0,9	1,05	0,14	0,96	2,18	0,06
	52-10	148	46,05	1,18	0,054	0	0,839	0,893	150	0,0362	23,534	22,484	0,9	1,05	0,13	1,16	4,22	0,06
		149		2,24	0,103	0	1,597	1,7			21,868	20,818	0,9	1,05	0,13	1,2	2,11	0,06
	52-11	149	46,05	1,18	0,054	0	0,893	0,948	150	0,0321	21,868	20,818	0,9	1,05	0,13	1,11	3,85	0,06
		150		2,24	0,103	0	1,7	1,803			20,388	19,338	0,9	1,05	0,14	1,17	2,17	0,06
	52-12	150	42,56	1,18	0,05	0	1,023	1,073	150	0,0191	20,388	19,338	0,9	1,05	0,15	0,91	2,59	0,06
		151		2,24	0,095	0	1,946	2,041			19,575	18,525	0,9	1,05	0,17	1	2,37	0,06
	52-13	151	42,56	1,18	0,05	0	1,073	1,123	150	0,0055	19,575	18,525	0,9	1,05	0,21	0,57	1	0,06
		152		2,24	0,095	0	2,041	2,136			20,246	18,292	1,804	1,954	0,25	0,63	2,77	0,06
	52-14	152	71,6	1,18	0,084	0	4,645	4,729	150	0,0127	20,246	18,292	1,804	1,954	0,29	1,09	3,14	0,06
		153		2,24	0,16	0	8,837	8,997			18,43	17,38	0,9	1,05	0,41	1,3	3,41	0,06
	52-15	153	54,35	1,18	0,064	0	4,729	4,793	150	0,0115	18,43	17,38	0,9	1,05	0,3	1,06	2,93	0,06
		154		2,24	0,122	0	8,997	9,118			17,803	16,753	0,9	1,05	0,43	1,26	3,46	0,06
52-16	154	67,56	1,18	0,079	0	5,06	5,14	150	0,0045	17,803	16,753	0,9	1,05	0,41	0,75	1,45	0,06	
	155		2,24	0,151	0	9,627	9,778			18,334	16,449	1,735	1,885	0,6	0,88	3,84	0,06	
52-17	155	40,46	1,18	0,048	0	15,623	15,671	200	0,0045	18,334	16,399	1,735	1,935	0,5	0,99	2,22	0,06	
	156		2,24	0,091	0	26,778	26,868			17,724	16,217	1,307	1,507	0,72	1,11	4,6	0,06	
52-18	156	11,64	1,18	0,014	0	15,671	15,684	200	0,0045	17,724	16,217	1,307	1,507	0,5	0,99	2,22	0,06	
	EE2		2,24	0,026	0	26,868	26,894			17,65	16,165	1,285	1,485	0,72	1,11	4,6	0,06	
C53	53-1	158	45,05	1,18	0,053	0	0	0,053	150	0,0604	35,562	34,512	0,9	1,05	0,11	1,4	6,24	0,06
		159		2,24	0,101	0	0	0,101			32,841	31,791	0,9	1,05	0,11	1,4	1,93	0,06



	53-2	159	43,05	1,18	0,051	0	0,053	0,104	150	0,0534	32,841	31,791	0,9	1,05	0,11	1,34	5,67	0,06
		144		2,24	0,096	0	0,101	0,197			30,543	29,493	0,9	1,05	0,11	1,34	1,96	0,06
C54	54-1	160	45,76	1,18	0,054	0	0	0,054	150	0,0128	25,342	24,292	0,9	1,05	0,17	0,79	1,91	0,06
		161		2,24	0,102	0	0	0,102			24,758	23,708	0,9	1,05	0,17	0,79	2,32	0,06
	54-2	161	45,76	1,18	0,054	0	0,054	0,108	150	0,0076	24,758	23,708	0,9	1,05	0,19	0,65	1,29	0,06
		147		2,24	0,102	0	0,102	0,205			24,409	23,359	0,9	1,05	0,19	0,65	2,46	0,06
C55	55-1	162	57,56	1,18	0,068	0	0	0,068	150	0,0078	23,983	22,933	0,9	1,05	0,19	0,65	1,31	0,06
		148		2,24	0,129	0	0	0,129			23,534	22,484	0,9	1,05	0,19	0,65	2,46	0,06
C56	56-1	163	63,8	1,18	0,075	0	0	0,075	150	0,0118	21,144	20,094	0,9	1,05	0,17	0,76	1,8	0,06
		150		2,24	0,143	0	0	0,143			20,388	19,338	0,9	1,05	0,17	0,76	2,34	0,06
C57	84-1	225	39,05	1,18	0,046	0	0	0,046	150	0,0327	22,071	21,021	0,9	1,05	0,13	1,11	3,9	0,06
		226		2,24	0,087	0	0	0,087			20,795	19,745	0,9	1,05	0,13	1,11	2,07	0,06
	84-2	226	42,75	1,18	0,05	0	0,167	0,217	150	0,0327	20,795	19,527	1,118	1,268	0,13	1,11	3,9	0,06
		227		2,24	0,096	0	0,317	0,413			19,181	18,131	0,9	1,05	0,13	1,11	2,07	0,06
	84-3	227	42,75	1,18	0,05	0	0,217	0,267	150	0,0322	19,181	18,131	0,9	1,05	0,13	1,11	3,86	0,06
		154		2,24	0,096	0	0,413	0,508			17,803	16,753	0,9	1,05	0,13	1,11	2,08	0,06
C58	85-1	228	46,14	1,18	0,054	0	0	0,054	150	0,0072	21,125	20,075	0,9	1,05	0,19	0,63	1,22	0,06
		226		2,24	0,103	0	0	0,103			20,795	19,745	0,9	1,05	0,19	0,63	2,48	0,06
C59	86-1	229	56,44	1,18	0,066	0	0	0,066	150	0,0055	20,887	19,837	0,9	1,05	0,21	0,57	1	0,06
		226		2,24	0,126	0	0	0,126			20,795	19,527	1,118	1,268	0,21	0,57	2,56	0,06
C60	89-1	236	72,95	1,18	0,086	0	0	0,086	150	0,0221	22,587	21,537	0,9	1,05	0,14	0,96	2,9	0,06
		233		2,24	0,163	0	0	0,163			20,974	19,924	0,9	1,05	0,14	0,96	2,17	0,06
	87-4	233	42,32	1,18	0,05	0	0,245	0,295	150	0,0289	20,974	19,549	1,275	1,425	0,13	1,06	3,55	0,06
		234		2,24	0,095	0	0,467	0,562			19,377	18,327	0,9	1,05	0,13	1,06	2,1	0,06
	87-5	234	42,32	1,18	0,05	0	0,295	0,345	150	0,0246	19,377	18,327	0,9	1,05	0,14	1	3,15	0,06
		155		2,24	0,095	0	0,562	0,656			18,334	17,284	0,9	1,05	0,14	1	2,14	0,06
C61	87-1	230	41,04	1,18	0,048	0	0	0,048	150	0,0214	22,059	21,009	0,9	1,05	0,14	0,95	2,83	0,06
		231		2,24	0,092	0	0	0,092			21,18	20,13	0,9	1,05	0,14	0,95	2,18	0,06
	87-2	231	45,1	1,18	0,053	0	0,092	0,145	150	0,0114	21,18	20,13	0,9	1,05	0,17	0,75	1,75	0,06
		232		2,24	0,101	0	0,175	0,276			20,666	19,616	0,9	1,05	0,17	0,75	2,35	0,06
	87-3	232	12,19	1,18	0,014	0	0,145	0,16	150	0,0055	20,666	19,616	0,9	1,05	0,21	0,57	1	0,06
		233		2,24	0,027	0	0,276	0,304			20,974	19,549	1,275	1,425	0,21	0,57	2,56	0,06
C62	88-1	235	37,34	1,18	0,044	0	0	0,044	150	0,0635	23,55	22,5	0,9	1,05	0,11	1,42	6,48	0,06
		231		2,24	0,084	0	0	0,084			21,18	20,13	0,9	1,05	0,11	1,42	1,92	0,06
C63	90-1	237	22,48	1,18	0,026	0	0	0,026	150	0,0248	22,642	21,592	0,9	1,05	0,14	1,01	3,16	0,06
		238		2,24	0,05	0	0	0,05			22,084	21,034	0,9	1,05	0,14	1,01	2,14	0,06
	90-2	238	41,42	1,18	0,049	9,8	9,826	9,875	150	0,0427	22,084	20,934	1	1,15	0,31	2,12	11,02	0,06
		239		2,24	0,093	15,7	15,75	15,843			20,216	19,166	0,9	1,05	0,4	2,41	3,37	0,06
	90-3	239	41,42	1,18	0,049	0	9,875	9,924	150	0,0225	20,216	19,166	0,9	1,05	0,37	1,67	6,7	0,06
		240		2,24	0,093	0	15,843	15,936			19,283	18,233	0,9	1,05	0,48	1,88	3,6	0,06
	90-4	240	48,22	1,18	0,057	0	9,924	9,981	200	0,0058	19,283	18,183	0,9	1,1	0,36	0,97	2,27	0,06
		241		2,24	0,108	0	15,936	16,044			19,002	17,902	0,9	1,1	0,47	1,1	4,12	0,06
	90-5	241	58,58	1,18	0,069	0	10,069	10,138	200	0,0114	19,002	17,902	0,9	1,1	0,3	1,27	3,85	0,06

		155		2,24	0,131	0	16,212	16,343			18,334	17,234	0,9	1,1	0,39	1,44	3,85	0,06
C64	91-1	242	38,64	1,18	0,045	0	0	0,045	150	0,0226	20,731	19,681	0,9	1,05	0,14	0,97	2,95	0,06
		243		2,24	0,086	0	0	0,086			19,858	18,808	0,9	1,05	0,14	0,97	2,17	0,06
	91-2	243	36,65	1,18	0,043	0	0,045	0,089	150	0,0234	19,858	18,808	0,9	1,05	0,14	0,98	3,02	0,06
		241		2,24	0,082	0	0,086	0,169			19,002	17,952	0,9	1,05	0,14	0,98	2,16	0,06
C65	57-1	164	32,06	1,18	0,038	0	0	0,038	150	0,0063	37,031	35,981	0,9	1,05	0,2	0,6	1,12	0,06
		165		2,24	0,072	0	0	0,072			36,828	35,778	0,9	1,05	0,2	0,6	2,52	0,06
	57-2	165	58,36	1,18	0,069	0	0,038	0,106	150	0,0439	36,828	35,778	0,9	1,05	0,12	1,24	4,89	0,06
		166		2,24	0,131	0	0,072	0,202			34,266	33,216	0,9	1,05	0,12	1,24	2	0,06
	57-3	166	48,91	1,18	0,058	0	0,149	0,206	150	0,04	34,266	33,216	0,9	1,05	0,12	1,2	4,55	0,06
		167		2,24	0,109	0	0,283	0,392			32,31	31,26	0,9	1,05	0,12	1,2	2,02	0,06
	57-4	167	44,84	1,18	0,053	0	0,263	0,316	150	0,0257	32,31	31,26	0,9	1,05	0,14	1,02	3,25	0,06
		168		2,24	0,1	0	0,501	0,602			31,159	30,109	0,9	1,05	0,14	1,02	2,13	0,06
	57-5	168	44,84	1,18	0,053	0	0,316	0,369	150	0,0231	31,159	30,109	0,9	1,05	0,14	0,98	2,99	0,06
		169		2,24	0,1	0	0,602	0,702			30,125	29,075	0,9	1,05	0,14	0,98	2,16	0,06
	57-6	169	68,05	1,18	0,08	0	0,63	0,71	150	0,0304	30,125	29,075	0,9	1,05	0,13	1,09	3,7	0,06
		170		2,24	0,152	0	1,198	1,35			28,055	27,005	0,9	1,05	0,13	1,09	2,09	0,06
	57-7	170	68,05	1,18	0,08	0	0,71	0,79	150	0,0421	28,055	27,005	0,9	1,05	0,12	1,22	4,74	0,06
		171		2,24	0,152	0	1,35	1,502			25,187	24,137	0,9	1,05	0,12	1,23	2,01	0,06
	57-8	171	68,05	1,18	0,08	0	0,79	0,87	150	0,0308	25,187	24,137	0,9	1,05	0,13	1,09	3,73	0,06
		172		2,24	0,152	0	1,502	1,655			23,091	22,041	0,9	1,05	0,14	1,12	2,13	0,06
	57-9	172	42,71	1,18	0,05	0	0,975	1,026	150	0,0268	23,091	22,041	0,9	1,05	0,14	1,04	3,36	0,06
		173		2,24	0,096	0	1,856	1,951			21,945	20,895	0,9	1,05	0,15	1,12	2,25	0,06
	57-10	173	69,55	1,18	0,082	0	1,133	1,215	150	0,0205	21,945	20,865	0,93	1,08	0,15	0,94	2,73	0,06
		174		2,24	0,156	0	2,156	2,312			20,49	19,44	0,9	1,05	0,18	1,07	2,41	0,06
	57-11	174	55,82	1,18	0,066	0	1,959	2,024	150	0,0053	20,49	19,44	0,9	1,05	0,24	0,62	1,12	0,06
		175		2,24	0,125	0	3,726	3,851			20,192	19,142	0,9	1,05	0,34	0,74	3,15	0,06
	57-12	175	48,82	1,18	0,057	0	2,17	2,228	150	0,0045	20,192	19,142	0,9	1,05	0,26	0,59	1,02	0,06
		176		2,24	0,109	0	4,128	4,238			20,882	18,922	1,81	1,96	0,37	0,71	3,27	0,06
	57-13	176	55,19	1,18	0,065	0	2,877	2,942	150	0,0045	20,882	18,922	1,81	1,96	0,31	0,64	1,15	0,06
		152		2,24	0,124	0	5,473	5,596			20,246	18,674	1,422	1,572	0,43	0,77	3,46	0,06
C66	58-1	177	35,96	1,18	0,042	0	0	0,042	150	0,0563	36,289	35,239	0,9	1,05	0,11	1,36	5,91	0,06
		166		2,24	0,08	0	0	0,08			34,266	33,216	0,9	1,05	0,11	1,36	1,94	0,06
C67	59-1	178	48,63	1,18	0,057	0	0	0,057	150	0,0364	34,078	33,028	0,9	1,05	0,13	1,16	4,23	0,06
		167		2,24	0,109	0	0	0,109			32,31	31,26	0,9	1,05	0,13	1,16	2,05	0,06
C68	60-1	179	43,57	1,18	0,051	0	0	0,051	150	0,0457	33,895	32,845	0,9	1,05	0,12	1,26	5,04	0,06
		180		2,24	0,098	0	0	0,098			31,903	30,853	0,9	1,05	0,12	1,26	1,99	0,06
	60-2	180	41,57	1,18	0,049	0	0,051	0,1	150	0,0159	31,903	30,853	0,9	1,05	0,16	0,85	2,26	0,06
		181		2,24	0,093	0	0,098	0,191			31,241	30,191	0,9	1,05	0,16	0,85	2,26	0,06
	60-3	181	52,66	1,18	0,062	0	0,145	0,207	150	0,0212	31,241	30,191	0,9	1,05	0,14	0,95	2,81	0,06
		169		2,24	0,118	0	0,277	0,395			30,125	29,075	0,9	1,05	0,14	0,95	2,18	0,06
C69	61-1	182	38,5	1,18	0,045	0	0	0,045	150	0,0377	32,693	31,643	0,9	1,05	0,13	1,18	4,35	0,06
		181		2,24	0,086	0	0	0,086			31,241	30,191	0,9	1,05	0,13	1,18	2,04	0,06

C70	62-1	183	45,19	1,18	0,053	0	0	0,053	150	0,006	30,396	29,346	0,9	1,05	0,2	0,59	1,07	0,06
		169		2,24	0,101	0	0	0,101			30,125	29,075	0,9	1,05	0,2	0,59	2,54	0,06
C71	63-1	184	43,53	1,18	0,051	0	0	0,051	150	0,0235	24,115	23,065	0,9	1,05	0,14	0,99	3,04	0,06
		172		2,24	0,097	0	0	0,097			23,091	22,041	0,9	1,05	0,14	0,99	2,16	0,06
C72	64-1	185	46,33	1,18	0,055	0	0	0,055	150	0,0262	24,304	23,254	0,9	1,05	0,14	1,03	3,3	0,06
		172		2,24	0,104	0	0	0,104			23,091	22,041	0,9	1,05	0,14	1,03	2,13	0,06
C73	65-1	186	45,76	1,18	0,054	0	0	0,054	150	0,0337	23,485	22,435	0,9	1,05	0,13	1,13	3,99	0,06
		173		2,24	0,102	0	0	0,102			21,945	20,895	0,9	1,05	0,13	1,13	2,07	0,06
C74	66-1	187	45,85	1,18	0,054	0	0	0,054	150	0,0055	22,166	21,116	0,9	1,05	0,21	0,57	1	0,06
		173		2,24	0,103	0	0	0,103			21,945	20,865	0,93	1,08	0,21	0,57	2,56	0,06
C75	72-1	199	46,15	1,18	0,054	0	0	0,054	150	0,017	21,273	20,223	0,9	1,05	0,15	0,87	2,37	0,06
		174		2,24	0,103	0	0	0,103			20,49	19,44	0,9	1,05	0,15	0,87	2,24	0,06
C76	73-1	200	35,27	1,18	0,041	0	0	0,041	150	0,0231	22,465	21,415	0,9	1,05	0,14	0,98	2,99	0,06
		201		2,24	0,079	0	0	0,079			21,652	20,602	0,9	1,05	0,14	0,98	2,16	0,06
	73-2	201	53,44	1,18	0,063	0	0,083	0,146	150	0,0273	21,652	20,602	0,9	1,05	0,14	1,04	3,4	0,06
		175		2,24	0,12	0	0,158	0,277			20,192	19,142	0,9	1,05	0,14	1,04	2,12	0,06
C77	74-1	202	35,15	1,18	0,041	0	0	0,041	150	0,0104	22,017	20,967	0,9	1,05	0,17	0,73	1,63	0,06
		201		2,24	0,079	0	0	0,079			21,652	20,602	0,9	1,05	0,17	0,73	2,38	0,06
C78	67-1	188	63,64	1,18	0,075	0	0	0,075	150	0,0302	30,974	29,924	0,9	1,05	0,13	1,08	3,67	0,06
		189		2,24	0,142	0	0	0,142			29,053	28,003	0,9	1,05	0,13	1,08	2,09	0,06
	67-2	189	61,63	1,18	0,073	0	0,075	0,147	150	0,0375	29,053	28,003	0,9	1,05	0,13	1,17	4,33	0,06
		190		2,24	0,138	0	0,142	0,28			26,744	25,694	0,9	1,05	0,13	1,17	2,04	0,06
67-3	190	190	61,65	1,18	0,073	0	0,147	0,22	150	0,0379	26,744	25,694	0,9	1,05	0,12	1,18	4,37	0,06
		191		2,24	0,138	0	0,28	0,418			24,409	23,359	0,9	1,05	0,12	1,18	2,04	0,06
	67-4	191	42,74	1,18	0,05	0	0,289	0,339	150	0,0509	24,409	23,359	0,9	1,05	0,12	1,31	5,47	0,06
		192		2,24	0,096	0	0,549	0,645			22,233	21,183	0,9	1,05	0,12	1,31	1,97	0,06
67-5	192	192	79,16	1,18	0,093	0	0,487	0,58	150	0,0139	22,233	21,183	0,9	1,05	0,16	0,81	2,04	0,06
		193		2,24	0,177	0	0,926	1,104			21,13	20,08	0,9	1,05	0,16	0,81	2,29	0,06
67-6	193	193	52,91	1,18	0,062	0	0,627	0,689	150	0,0121	21,13	20,08	0,9	1,05	0,17	0,77	1,83	0,06
		174		2,24	0,118	0	1,193	1,311			20,49	19,44	0,9	1,05	0,17	0,77	2,33	0,06
C79	68-1	194	58,3	1,18	0,069	0	0	0,069	150	0,0163	25,358	24,308	0,9	1,05	0,16	0,86	2,29	0,06
		191		2,24	0,13	0	0	0,13			24,409	23,359	0,9	1,05	0,16	0,86	2,25	0,06
C80	69-1	195	38,48	1,18	0,045	0	0	0,045	150	0,0113	23,466	22,416	0,9	1,05	0,17	0,75	1,74	0,06
		196		2,24	0,086	0	0	0,086			23,031	21,981	0,9	1,05	0,17	0,75	2,35	0,06
	69-2	196	50,21	1,18	0,059	0	0,089	0,148	150	0,0159	23,031	21,981	0,9	1,05	0,16	0,85	2,25	0,06
		192		2,24	0,112	0	0,17	0,282			22,233	21,183	0,9	1,05	0,16	0,85	2,26	0,06
C81	70-1	197	37,26	1,18	0,044	0	0	0,044	150	0,0545	25,062	24,012	0,9	1,05	0,11	1,35	5,77	0,06
		196		2,24	0,083	0	0	0,083			23,031	21,981	0,9	1,05	0,11	1,35	1,95	0,06
C82	71-1	198	39,79	1,18	0,047	0	0	0,047	150	0,0223	22,019	20,969	0,9	1,05	0,14	0,97	2,92	0,06
		193		2,24	0,089	0	0	0,089			21,13	20,08	0,9	1,05	0,14	0,97	2,17	0,06
C83	75-1	203	41,66	1,18	0,049	0	0	0,049	150	0,0138	22,901	21,851	0,9	1,05	0,16	0,81	2,02	0,06
		204		2,24	0,093	0	0	0,093			22,326	21,276	0,9	1,05	0,16	0,81	2,3	0,06
	75-2	204	39,65	1,18	0,047	0	0,049	0,096	150	0,0055	22,326	21,276	0,9	1,05	0,21	0,57	1	0,06

		205		2,24	0,089	0	0,093	0,182			22,261	21,059	1,052	1,202	0,21	0,57	2,56	0,06
	75-3	205	41,88	1,18	0,049	0	0,137	0,186	150	0,0055	22,261	21,059	1,052	1,202	0,21	0,57	1	0,06
		206		2,24	0,094	0	0,261	0,355			22,859	20,829	1,88	2,03	0,21	0,57	2,56	0,06
	75-4	206	41,87	1,18	0,049	0	0,186	0,236	150	0,0055	22,859	20,829	1,88	2,03	0,21	0,57	1	0,06
		207		2,24	0,094	0	0,355	0,448			23,313	20,599	2,564	2,714	0,21	0,57	2,56	0,06
	75-5	207	50,64	1,18	0,06	0	0,289	0,349	150	0,0055	23,313	20,599	2,564	2,714	0,21	0,57	1	0,06
		208		2,24	0,113	0	0,551	0,664			22,164	20,321	1,693	1,843	0,21	0,57	2,56	0,06
	75-6	208	52,97	1,18	0,062	0	0,467	0,53	150	0,0092	22,164	20,321	1,693	1,843	0,18	0,7	1,49	0,06
		176		2,24	0,119	0	0,889	1,008			20,882	19,832	0,9	1,05	0,18	0,7	2,41	0,06
C84	76-1	209	35,2	1,18	0,041	0	0	0,041	150	0,0118	22,676	21,626	0,9	1,05	0,17	0,76	1,79	0,06
		205		2,24	0,079	0	0	0,079			22,261	21,211	0,9	1,05	0,17	0,76	2,34	0,06
C85	77-1	210	45,73	1,18	0,054	0	0	0,054	150	0,0055	23,493	22,443	0,9	1,05	0,21	0,57	1	0,06
		207		2,24	0,102	0	0	0,102			23,313	22,192	0,971	1,121	0,21	0,57	2,56	0,06
C86	78-1	211	50,32	1,18	0,059	0	0	0,059	150	0,0123	24,013	22,963	0,9	1,05	0,17	0,77	1,85	0,06
		212		2,24	0,113	0	0	0,113			23,396	22,346	0,9	1,05	0,17	0,77	2,33	0,06
	78-2	212	50,32	1,18	0,059	0	0,059	0,118	150	0,0245	23,396	22,346	0,9	1,05	0,14	1	3,13	0,06
		208		2,24	0,113	0	0,113	0,225			22,164	21,114	0,9	1,05	0,14	1	2,15	0,06
C87	79-1	213	46,11	1,18	0,054	0	0	0,054	150	0,0142	23,968	22,918	0,9	1,05	0,16	0,82	2,07	0,06
		214		2,24	0,103	0	0	0,103			23,313	22,263	0,9	1,05	0,16	0,82	2,29	0,06
	79-2	214	55,52	1,18	0,065	0	0,054	0,12	150	0,0438	23,313	22,263	0,9	1,05	0,12	1,24	4,88	0,06
		176		2,24	0,124	0	0,103	0,227			20,882	19,832	0,9	1,05	0,12	1,24	2	0,06
C88	80-1	215	51,16	1,18	0,06	0	0	0,06	150	0,0055	23,942	22,892	0,9	1,05	0,21	0,57	1	0,06
		216		2,24	0,115	0	0	0,115			24,133	22,611	1,372	1,522	0,21	0,57	2,56	0,06
	80-2	216	51,61	1,18	0,061	0	0,13	0,191	150	0,01	24,133	22,611	1,372	1,522	0,18	0,72	1,58	0,06
		217		2,24	0,116	0	0,247	0,363			23,145	22,095	0,9	1,05	0,18	0,72	2,39	0,06
	80-3	217	51,61	1,18	0,061	0	0,191	0,251	150	0,0147	23,145	22,095	0,9	1,05	0,16	0,83	2,12	0,06
		218		2,24	0,116	0	0,363	0,478			22,386	21,336	0,9	1,05	0,16	0,83	2,28	0,06
	80-4	218	55,14	1,18	0,065	0	0,451	0,515	150	0,0055	22,386	21,336	0,9	1,05	0,21	0,57	1	0,06
		219		2,24	0,123	0	0,857	0,981			22,161	21,034	0,977	1,127	0,21	0,57	2,56	0,06
	80-5	219	55,15	1,18	0,065	0	0,515	0,58	150	0,0333	22,161	21,034	0,977	1,127	0,13	1,12	3,96	0,06
		152		2,24	0,123	0	0,981	1,104			20,246	19,196	0,9	1,05	0,13	1,12	2,07	0,06
C89	81-1	220	59,21	1,18	0,07	0	0	0,07	150	0,0601	27,689	26,639	0,9	1,05	0,11	1,4	6,21	0,06
		216		2,24	0,133	0	0	0,133			24,133	23,083	0,9	1,05	0,11	1,4	1,93	0,06
C90	82-1	221	49,38	1,18	0,058	0	0	0,058	150	0,0424	27,556	26,506	0,9	1,05	0,12	1,23	4,76	0,06
		222		2,24	0,111	0	0	0,111			25,462	24,412	0,9	1,05	0,12	1,23	2,01	0,06
	82-2	222	47,41	1,18	0,056	0	0,058	0,114	150	0,0354	25,462	24,412	0,9	1,05	0,13	1,15	4,15	0,06
		223		2,24	0,106	0	0,111	0,217			23,784	22,734	0,9	1,05	0,13	1,15	2,05	0,06
	82-3	223	45,22	1,18	0,053	0	0,146	0,199	150	0,0309	23,784	22,734	0,9	1,05	0,13	1,09	3,74	0,06
		218		2,24	0,101	0	0,278	0,379			22,386	21,336	0,9	1,05	0,13	1,09	2,09	0,06
C91	83-1	224	27,42	1,18	0,032	0	0	0,032	150	0,0235	24,427	23,377	0,9	1,05	0,14	0,99	3,03	0,06
		223		2,24	0,061	0	0	0,061			23,784	22,734	0,9	1,05	0,14	0,99	2,16	0,06

**MEMORIA DE CÁLCULO - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA**

**6.6 Cálculo do número de partidas por hora**

Recomenda-se até 4 acionamentos do motor por hora. O número de partidas por hora é calculado pela expressão:

$$N = \frac{60}{T_c}$$

Onde:

N = número de partidas por hora

Tc = tempo de ciclo em minutos = 12,15 min

**N = 4,00** --> Ok

**6.7 Leito de Secagem**

A quantidade de material sedimentado na caixa de areia (Qareia) é assim calculada:

$$Qareia = Q_{méd} \times A$$

Onde:

Q<sub>méd</sub> = vazão média afluyente 0,01628 m<sup>3</sup>/s

A = taxa de acúmulo de areia (adotada) 0,03 m<sup>3</sup>/1000m<sup>3</sup>

Logo:

Qareia = quantidade de areia acumulada 0,04 m<sup>3</sup>/d

O intervalo entre limpeza da caixa de areia (t) é dado por:

$$t = V_{areia} / Qareia = (L \times b \times h_{areia}) / Qareia$$

onde:

h<sub>areia</sub> = altura do depósito de areia (adotada) 0,30 m

Obtém-se, então:

t = intervalo entre limpezas da caixa de areia 16,5 d

Vacumulado = t \* Qareia **Vacumulado = 0,66 m<sup>3</sup>**

Dimensões adotadas

Comprimento = 2,25

Largura = 0,60

Altura = 0,57

**Vadotado = 0,77 m<sup>3</sup>**

**Dimensões adotadas atende ao cálculo. Foi adotada duas células, sendo uma reserva enquanto a outra realiza secagem**

**7. RESUMO DO DIMENSIONAMENTO**

**7.1 Linha de recalque**

Material .....	PVC DEF <sup>0</sup> F <sup>0</sup>
Diâmetro nominal .....	200 mm
Classe do tubo .....	1 Mpa
Extensão total .....	1.970,44 m

**7.2 Conjunto moto-bomba**

Marca .....	FLYGT
Modelo .....	NP 3127 HT 3~ Adaptive 488
Rotação .....	1.800
DN recalque .....	100 mm
Vazão de bombeamento .....	104,20 m <sup>3</sup> /h
Altura manométrica .....	18,64 m
Potência .....	12,50 CV

**7.3 Poço de sucção**

Largura .....	2,65 m
Comprimento .....	2,80 m
Altura útil .....	0,70 m
Submergência mínima .....	0,50 m
Altura total .....	1,20 m

**MEMORIA DE CALCULO - TRATAMENTO PRELIMINAR**

**1. DADOS GERAIS**

**1.1 Nome da unidade**

**EE-2**

**1.2 Área de contribuição**

Sub-bacia SB-1 e SB-02

**1.3 Dados e parâmetros de projeto**

Vazão mínima	4,01 l/s -->	14,44 m³/h -->	0,0040 m³/s	(início do plano EE-2 isolada)
Vazão média	16,27 l/s -->	58,57 m³/h -->	0,0163 m³/s	(fim de plano)
Vazão máxima	26,89 l/s -->	96,80 m³/h -->	0,0269 m³/s	(fim de plano)

**1.4 Tipo de tratamento**

Gradeamento com caixa de areia

**2. DIMENSIONAMENTO DO MEDIDOR DE VAZÃO (CALHA PARSHALL)**

**2.1 Dados da calha Parshall**

Largura da garganda (W) ..... 3 "  
 Coeficiente (K) ..... 0,176 para unidade m³/s  
 Expoente adimensional (n) ..... 1,547

**2.2 Cálculo das lâminas d'água**

Para o cálculo da calha Parshall, deve-se verificar as alturas das lâminas máxima, média e mínima no medidor. O cálculo destas lâminas pode ser feito através da equação a seguir:

$$H = \left( \frac{Q}{k} \right)^{\frac{1}{n}}$$

Onde:

H = altura da lâmina d'água em metros  
 Q = vazão (máxima, média e mínima) em m³/s  
 K = coeficiente em função da largura da calha  
 n = expoente em função da largura da calha

<b>H<sub>MÁX</sub></b>	<b>=</b>	<b>0,30</b>	<b>m</b>
<b>H<sub>MED</sub></b>	<b>=</b>	<b>0,21</b>	<b>m</b>
<b>H<sub>MIN</sub></b>	<b>=</b>	<b>0,09</b>	<b>m</b>

**2.3 Cálculo do rebaixo da calha Parshall**

A forma da seção ideal para o canal da caixa de areia é parabólica. Porém, para facilidade construtiva, pode-se adaptar o canal para uma forma retangular desde que haja um rebaixo na calha Parshall com relação à soleira do canal de sedimentação. Este reba

$$Z = \frac{(Q_{MAX} \times H_{MIN}) - (Q_{MIN} \times H_{MAX})}{Q_{MAX} - Q_{MIN}}$$

Onde:

Z = rebaixo da soleira da calha Parshall em metros  
 Q = vazão máxima ou mínima em m³/s  
 H = altura da lâmina d'água máxima ou mínima em metros

<b>Z</b>	<b>=</b>	<b>0,05</b>	<b>m</b>
----------	----------	-------------	----------

**MEMORIA DE CALCULO - TRATAMENTO PRELIMINAR**

**3. DIMENSIONAMENTO DA CAIXA DA AREIA (CANAL DE SEDIMENTAÇÃO)**

**3.1 Cálculo das lâminas d'água**

A lâmina d'água máxima na caixa de areia é aquela produzida pela vazão máxima no medidor Parshall subtraindo-se o rebaixamento. Este cálculo é similar para as vazões média e mínima, sendo assim:

$$h = H - Z$$

Onde:

h = altura da lâmina d'água na caixa de areia

H = altura (máxima, média e mínima) da lâmina d'água no canal da calha Parshall

Z = rebaixo da soleira da calha Parshall em relação a caixa de areia

<b>h<sub>MÁX</sub></b> =	<b>0,25</b>	<b>m</b>
<b>h<sub>MED</sub></b> =	<b>0,16</b>	<b>m</b>
<b>h<sub>MIN</sub></b> =	<b>0,04</b>	<b>m</b>

**3.2 Cálculo da largura do canal na caixa de areia**

A largura da caixa de areia deve ser tal que a velocidade do fluxo não ultrapasse aquela recomendada em projeto. A velocidade ideal na caixa de areia é de 0,30 m/s. Assim, a largura da caixa de areia é função da vazão máxima, da altura da lâmina d'água na

$$b = \frac{Q_{MAX}}{h_{MAX} \times V}$$

Onde:

b = largura do canal na caixa de areia em metros

Q<sub>MAX</sub> = vazão máxima = 0,0269 m<sup>3</sup>/s

h<sub>MAX</sub> = altura máxima da lâmina d'água = 0,25 m

V = velocidade ideal na caixa de areia = 0,30 m/s

**b = 0,36 m** ---> valor adotado = **0,40 m**

**3.3 Verificação das velocidades na caixa de areia**

As velocidades na caixa de areia devem estar em torno de 0,30 m/s podendo variar 20%, ou seja, entre 0,24 e 0,36 m/s (Nunes, 1996).

$$V = \frac{Q}{b \times h}$$

Onde:

V = velocidade de escoamento (máxima, média e mínima) na caixa de areia

b = largura adotada para caixa de areia

h = altura (máxima, média e mínima) da lâmina d'água na caixa de areia

<b>V<sub>MÁX</sub></b> =	<b>0,27</b>	<b>m/s</b>
<b>V<sub>MED</sub></b> =	<b>0,25</b>	<b>m/s</b>
<b>V<sub>MIN</sub></b> =	<b>0,27</b>	<b>m/s</b>

Ok. Todas as velocidades atendem a velocidade ideal.

**3.4 Cálculo da velocidade transversal útil da caixa de areia**

A área transversal útil do caixa de areia diz respeito àquela por onde passa efetivamente o fluxo de esgoto. A equação a seguir calcula esta área:

$$S = h_{MAX} \times b$$

Onde:

h<sub>MAX</sub> = altura máxima da lâmina d'água na caixa de areia

b = largura da caixa de areia

**S = 0,0988 m<sup>2</sup>**

**MEMORIA DE CALCULO - TRATAMENTO PRELIMINAR**

**3.5 Cálculo da velocidade transversal útil da caixa de areia**

Segundo E. P. Jordão (1995), o funcionamento da caixa de areia está condicionado ao comportamento do fluxo de esgoto ao longo da câmara de sedimentação. O trajeto da partícula de areia é função da velocidade de sedimentação (para partículas com diâmetro <

$$L = 25 \times h_{MAX}$$

Onde:

L = comprimento da caixa de areia

$h_{MAX}$  = altura máxima da lâmina d'água

Z = rebaixamento da garganta da calha Parshall

**L = 6,17 m** ---> valor adotado =

**6,20 m**

**3.6 Cálculo da área superficial**

A área superficial da caixa de areia pode ser obtida pela seguinte equação:

$$A = b \times L$$

**A = 2,48 m<sup>2</sup>**

**3.7 Cálculo da quantidade de material retido no canal**

Segundo E. P. Jordão, o valor médio do volume de areia removida pela caixa de areia em função do volume de esgoto tratado ( $V_a/V_e$ ) deve estar compreendido entre 2 e 4 m<sup>3</sup> / 100.000 m<sup>3</sup>, ou seja 0,00002 < R < 0,00004.

$$M_r = Q_{MED} \times R$$

Onde:

$M_r$  = volume de material retido em m<sup>3</sup>.

$Q_{MED}$  = vazão média afluyente em m<sup>3</sup>/dia = 1.405,73 m<sup>3</sup>/dia

R = taxa de retenção da caixa de areia = 0,00003

**$M_r = 0,0422 \text{ m}^3/\text{dia}$**

**3.8 Cálculo do volume de acumulação da caixa de areia**

O volume de acumulação é proporcional ao tempo entre limpezas da caixa de areia e o volume acumulado diariamente. Ver equação a seguir:

$$V_{acum} = i \times M_r$$

Onde:

$V_{acum}$  = volume de acumulação

i = intervalo entre limpezas da caixa de areia = 15,00 dias

$M_r$  = volume de material retido diariamente no canal

**$V_{acum} = 0,63 \text{ m}^3$**

**3.9 Cálculo da profundidade do volume de acumulação da caixa de areia**

A profundidade necessária para o acúmulo de material que sedimenta na caixa de areia no intervalo entre limpezas pode ser obtida pela seguinte equação:

$$P = \frac{V_{acum}}{A}$$

Onde:

P = profundidade de acumulação da caixa de areia

$V_{acum}$  = volume de acumulação = 0,63 m<sup>3</sup>

A = área superficial = 2,48 m

**P = 0,25 m** ---> valor adotado =

**0,40 m**



**MEMORIA DE CALCULO - TRATAMENTO PRELIMINAR**

**3.10 Verificação da taxa de escoamento superficial**

A taxa de escoamento superficial deve ficar entre 600 e 1.200 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.d (Nunes, 1996).

$$Tx = \frac{Q_{MAX}}{b \times L}$$

Onde:

Tx = taxa de escoamento superficial

Q<sub>MAX</sub> = vazão máxima afluente

2.323,30 m<sup>3</sup>/dia

b = largura adotada no canal da caixa de areia =

0,40 m

L = comprimento adotado no canal da caixa de areia =

6,20 m

<b>Tx =</b>	<b>936,81</b>	<b>m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.dia</b>	-->
-------------	---------------	--	-----

Atende aos limites de taxa de escoamento

**4. DIMENSIONAMENTO DO GRADEAMENTO**

**4.1 Dados da grade**

Espessura da barra (t) = 10 mm

Espaçamento entre barras (a) = 25 mm

Inclinação da grade (α) = 45 °

**4.2 Cálculo da área útil**

A área útil é a razão entre a vazão máxima afluente e a velocidade do escoamento entre as barras. Valores ideais para a velocidade do fluxo entre as barras deve estar entre 0,4 e 0,75 m/s.

$$A_u = \frac{Q}{V}$$

Onde:

Q = vazão máxima de projeto (m<sup>3</sup>/s)

V = velocidade do fluxo entre as barras = 0,60 m/s

<b>A<sub>u</sub> =</b>	<b>0,0448</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
------------------------	---------------	----------------------

**4.3 Cálculo da eficiência da grade**

A eficiência da grade é calculada pela fórmula:

$$E = \frac{a}{(a+t)}$$

Onde:

t = espessura da barra = 10 mm

a = espaçamento entre barras = 25 mm

<b>E =</b>	<b>71,43</b>	<b>%</b>
------------	--------------	----------

**4.4 Cálculo da área teórica da seção do canal da grade**

A área teórica da seção do canal da grade pode ser expressa em função da eficiência das grades.

$$A_t = \frac{A_u}{E}$$

Onde:

A<sub>t</sub> = área da seção do canal da grade

A<sub>u</sub> = área útil da grade = 0,0448 m<sup>2</sup>

E = eficiência da grade = 71,43 %

<b>A<sub>t</sub> =</b>	<b>0,0627</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
------------------------	---------------	----------------------

**MEMORIA DE CALCULO - TRATAMENTO PRELIMINAR**

**4.5 Cálculo da velocidade no canal de acesso à grade**

A velocidade no canal de acesso à grade pode ser expressa pela equação a seguir:

$$V_0 = \frac{Q_{MAX}}{A_t}$$

Onde:

$V_0$  = velocidade do fluxo no canal de acesso

$Q_{MAX}$  = vazão máxima afluente no canal = 0,0269 m<sup>3</sup>/s

$A_t$  = área teórica do canal de acesso à grade

<b><math>V_0 = 0,43</math> m/s</b>
------------------------------------

**4.6 Cálculo do comprimento do canal de acesso a grade**

Segundo R. C. Souto (1990), o comprimento do canal de acesso deve ser tal que evite o turbilhonamento junto à grade. Este comprimento é função do tempo de detenção adotado para este canal e da vazão média afluente. Ver Equação a seguir.

$$L_g = \frac{Q_{MED} \times t}{A_s}$$

Onde:

$L_g$  = comprimento do canal de acesso a grade

$Q_{MED}$  = vazão média afluente = 0,0163 m<sup>3</sup>/s

$A_t$  = área da seção do canal da grade = 0,0627 m<sup>2</sup>

$t$  = tempo de detenção no canal da grade = 3,00 s

<b><math>L_g = 0,78</math> m</b>	---> valor adotado =	<b>1,10 m</b>
----------------------------------	----------------------	---------------

**4.7 Cálculo da perda de carga na grade**

Segundo E. P. Jordão (1995), a determinação da perda de carga na grade de barras deverá considerar o modelo selecionado, o tipo de operação de limpeza, localização e detalhes construtivos.

A perda de carga na grade para uma obstrução de no máximo 50% pode

$$h_f = 1,43 \times \frac{V^2 - V_0^2}{2 \times g}$$

Onde:

$h_f$  = perda de carga na grade ---

$V$  = Velocidade adotada para o fluxo entre as barras = 0,60 m/s

$V_0$  = Velocidade do fluxo no canal de acesso à grade = 0,43 m/s

$g$  = constante de aceleração da gravidade = 9,81 m/s<sup>2</sup>

<b><math>h_f = 0,013</math> m</b>
-----------------------------------

**4.8 Determinação da lâmina d'água a montante da grade**

$$H_g = H - Z + h_f$$

Onde:

$H_g$  = altura da lâmina d'água a montante da grade

$H$  = altura (máxima, média e mínima) da lâmina d'água no medidor da calha Parshall

$Z$  = rebaixo da soleira da calha Parshall em relação a caixa de areia = 0,05 m

$h_f$  = perda de carga na grade

<b><math>H_{gMAX} = 0,26</math> m</b>
---------------------------------------

<b><math>H_{gMED} = 0,18</math> m</b>
---------------------------------------

<b><math>H_{gMIN} = 0,05</math> m</b>
---------------------------------------

**MEMORIA DE CALCULO - TRATAMENTO PRELIMINAR**

**4.9 Cálculo da largura teórica do canal da grade**

A largura teórica do canal da grade é função da área do canal e da altura máxima a montante da grade. Ver a equação a seguir:

$$b_g = \frac{A_t}{H_{gMAX}}$$

Onde:

$b_g$  = largura teórica do canal de acesso à grade

$A_t$  = Área teórica da seção do canal da grade = 0,0627 m<sup>2</sup>

$H_{gMAX}$  = Altura máxima da lâmina d'água

<b><math>b_g = 0,24 \text{ m}</math></b>
--

**4.10 Verificação das velocidades**

Os valores das velocidades para as vazões máxima, média e mínima devem estar entre 0,40 e 0,60 m/s.

$$V = \frac{Q}{b_g \times E \times H_g}$$

Onde:

V = velocidade (máxima, média e mínima) na grade

Q = vazão afluyente (máxima, média e mínima)

$b_g$  = largura teórica do canal da grade

E = eficiência da grade = 71,43 %

$H_g$  = altura (máxima, média e mínima) da lâmina d'água no canal da grade

<b><math>V_{MÁX} = 0,60 \text{ m}</math></b>
<b><math>V_{MED} = 0,53 \text{ m}</math></b>
<b><math>V_{MIN} = 0,47 \text{ m}</math></b>

**4.11 Cálculo do número de barras na grade**

O número de barras na grade é função da largura do canal da grade, da espessura da barra e do afastamento entre elas. Ver equação a seguir:

$$N = \frac{b_g - a}{t + a}$$

Onde:

N = número de barras na grade

$b_g$  = largura teórica do canal de acesso à grade = 0,24 m

t = espessura das barras = 10 mm

a = espaçamento entre barras = 25 mm

<b><math>N = 6,14</math></b>	---> valor adotado =	<b>7 barras</b>
------------------------------	----------------------	-----------------

**4.12 Cálculo da largura real do canal na grade**

Para cálculo da largura real do canal utilizamos a fórmula abaixo. Essa largura desse ser maior que o diâmetro da tubulação de chegada

$$B = N \times (t + a) + a$$

Onde:

N = número de barras na grade

t = espessura das barras = 10 mm

a = espaçamento entre barras = 25 mm

<b><math>B = 0,27</math></b>	---> valor adotado =	<b>0,30 m</b>
------------------------------	----------------------	---------------

**MEMORIA DE CALCULO - TRATAMENTO PRELIMINAR****5. RESUMO DO DIMENSIONAMENTO****5.1 Gradeamento**

Seção da grade .....	10x40 mm
Espaçamento entre barras .....	25 mm
Inclinação da grade .....	45 °
Largura do canal .....	0,30 m
Comprimento canal de acesso .....	1,10 m

**5.2 Caixa de areia**

Intervalo de limpeza .....	15 dias
Comprimento da caixa de areia .....	6,20 m
Largura do canal .....	0,40 m
Lâmina máxima no canal .....	0,25 m
Profundidade depósito areia .....	0,40 m

**5.3 Calha Parshall**

Largura da garganta da calha Parshall .....	3 "
Altura máxima na calha Parshall .....	0,30 m
Altura mínima na calha Parshall .....	0,09 m
Rebaixamento na soleira .....	0,05 m



MEMORIA DE CÁLCULO - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

1. DADOS GERAIS

1.1 Nome da elevatória

EE-2

1.2 Área de contribuição

Sub-bacia SB-1 e SB-02

1.3 Vazões de dimensionamento

Vazão de Projeto	26,89 l/s -->	96,80 m <sup>3</sup> /h -->	0,0269 m <sup>3</sup> /s	(vazão máxima fim de plano)
Número de bombas	1,00			(ativas)
Vazão de Cálculo	26,89 l/s -->	96,80 m <sup>3</sup> /h -->	0,0269 m <sup>3</sup> /s	

2. DIMENSIONAMENTO DA TUBULAÇÃO

2.1 Cálculo do diâmetro na tubulação de recalque

O cálculo do diâmetro econômico na linha de recalque foi obtido com a fórmula de Bresser:

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

Onde:

Q = vazão de projeto (m<sup>3</sup>/s)

K = valor adimensional (0,7 a 1,5) = 1,10

DE = 180,38 mm

**Diâmetro adotado = 200 mm**

Verificação da velocidade no recalque

$$V = \frac{Q}{\pi D^2 / 4}$$

Onde:

V = Velocidade do fluxo no tubo

Q = vazão de projeto (m<sup>3</sup>/s)

D = Diâmetro

**V = 0,86 m/s** --> Atende aos limites de velocidade mínimo e máximo

2.2 Cálculo do diâmetro na tubulação do barrilete

Os diâmetros nas tubulações do barrilete serão calculados considerando a verificação das velocidades limites.

**Diâmetro barrilete = 150 mm**

Verificação da velocidade no barrilete

$$V = \frac{Q}{\pi D^2 / 4}$$

Onde:

V = Velocidade do fluxo no tubo

Q = Vazão de cálculo (m<sup>3</sup>/s)

D = Diâmetro

**V = 1,52 m/s** --> Atende aos limites de velocidade mínimo e máximo

**MEMORIA DE CÁLCULO - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA**

**3. CÁLCULO DA PERDA DE CARGA**

**3.1 Perda de carga localizada (hs)**

Para cálculo das perdas de cargas localizadas foi utilizada a seguinte equação:

$$h_s = K \frac{v^2}{2g}$$

Onde:

hs = perda de carga localizada (singular) (m)

K = coeficiente de perda de carga adimensional

g = aceleração da gravidade (m/s<sup>2</sup>)

A tabela a seguir mostra o cálculo da perda de carga localizada em cada singularidade de linha:

Peças	K	Diam. (mm)	V (m/s)	Quant	hs (m)
<u>Barrilete de recalque</u>					
Curva 90°	0,40	150	1,52	1,00	0,05
Tê saída lateral	1,30	150	1,52	1,00	0,15
Tê passagem direta	0,60	150	1,52	2,00	0,14
Ampliação da saída da bomba	0,30	100	3,42	1,00	0,18
Junta de desmontagem	0,40	150	1,52	1,00	0,05
Registro aberto	0,20	150	1,52	1,00	0,02
Válvula de retenção	2,50	150	1,52	1,00	0,30
			<b>Sub-total</b>		<b>0,89</b>
<u>Linha de recalque</u>					
Curva 90°	0,40	200	0,86	10,00	0,15
Curva 45°	0,20	200	0,86	4,00	0,03
Curva 22°	0,10	200	0,86	0,00	0,00
Saída normal de canalização	1,00	200	0,86	1,00	0,04
Tê passagem direta (ventosas e descargas)	0,60	200	0,86	12,00	0,27
			<b>Sub-total</b>		<b>0,49</b>
<b>Soma</b>					<b>1,37</b>

**hs = 1,37 m**

**3.2 Perda de carga linear (hl)**

Para cálculo da perda de carga linear utilizamos a equação de Hazen-Williams:

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

Onde:

j = perda de carga linear (m/m)

Q = vazão de cálculo (m<sup>3</sup>/s)

C = coeficiente de Hazen-Williams = 130

A perda de carga linear total é calculada pela multiplicação da perda de carga linear pelo comprimento do trecho.

A tabela a seguir mostra o cálculo da perda de carga linear por trecho:

Trecho	Diâm. (mm)	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Material	C	Extensão trecho (m)	j (m/m)	hl (m)
Recalque	200	0,02689	PVC	130	1.970,44	0,00412	8,12
Barrilete	150	0,02689	FoFo	130	3,00	0,01673	0,05
<b>Soma</b>							<b>8,17</b>

**hl = 8,17 m**

**3.3 Perda de carga total (hf)**

A perda de carga total é dada pela soma da perda de carga localizada com a perda de carga linear.

$$hf = hs + hl$$

**hf = 9,54 m**

**MEMORIA DE CÁLCULO - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA**

**4. DIMENSIONAMENTO DA BOMBA**

**4.1 Cálculo da altura manométrica de cálculo**

Para cálculo da altura manométrica de projeto utilizamos a diferença entre a cota geométrica máxima na linha de recalque e a cota no nível mínimo de líquido na sucção, acrescido das perdas de cargas e de uma pressão de segurança. Veja equação a seguir:

$$AMT = C_{m\acute{a}x} - C_{m\acute{i}n} + hf + P_s$$

Onde:

C <sub>máx</sub> = cota geométrica máxima no trecho =	23,62 m	(estaca 22)
C <sub>mín</sub> = cota geométrica do NA mínimo da sucção =	14,52 m	
hg = Desnível geométrico = C <sub>máx</sub> - C <sub>mín</sub> =	9,10 m	
hf = perda de carga total =	9,54 m	

**AMT = 18,64 m**

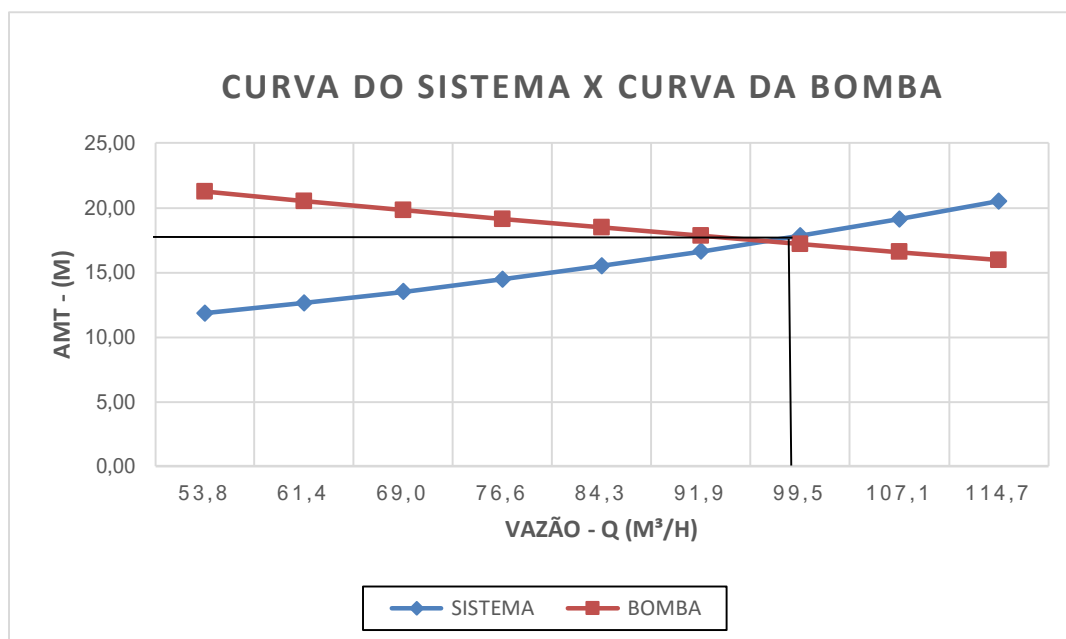
**4.2 Seleção da bomba**

Te posse do valor da altura manométrica e vazão de cálculo, fizemos a seleção da bomba comercial, utilizada como referencia nesse dimensionamento, para obter a curva do sistema e conseqüentemente a vazão da bomba e altura manométrica de bombeamento.

Marca .....	FLYGT
Modelo .....	NP 3127 HT 3~ Adaptive 488
Rotação .....	1.800 RPM
Diâmetro saída .....	100 mm

**4.3 Gráfico com a Curva do Sistema x Curva da Bomba**

Tendo como variáveis para traça a curva do sistema as perdas de carga em função da vazão e a curva da bomba selecionada fornecido pelo fabricante, determinamos o ponto de operação da bomba, que coincide com a interseção das duas curvas.



Ponto de operação do sistema:

Vazão =	104,20 m³/h -->	28,94 l/s
AMT =	18,64 mca	

**MEMORIA DE CÁLCULO - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA**

**4.4 Cálculo da potencia da bomba**

A potencia do conjunto moto-bomba será dado pela fórmula:

$$P_b = \frac{Q \times AMT}{75 \times \eta}$$

Onde:

Q = vazão de operação = 28,94 l/s  
 AMT = altura manométrica total = 18,64 m  
 n = rendimento do conjunto moto-bomba = 68%

**P<sub>b</sub> = 10,60 CV**

A potencia instalada é calculada considerando um acréscimo na potencia do conjunto elevatório de acordo com recomendações da ABNT e segundo o Manual de Hidráulica do Azevedo Netto.

P = P<sub>b</sub> x Fator

Onde:

P<sub>b</sub> = potencia do conjunto moto-bomba  
 F = fator de acréscimo = 15%

**P = 12,19 CV**

--> potencia comercial adotada =

**12,50 CV**

**4.5 Verificação das velocidades na tubulação**

Verificação da velocidade no recalque

$$V = \frac{Q}{\pi D^2 / 4}$$

Onde:

V = Velocidade do fluxo no tubo  
 Q = vazão de projeto (m<sup>3</sup>/s) = 0,02894  
 D = Diâmetro = 200 mm

**V = 0,92 m/s**

--> Atende aos limites de velocidade mínimo e máximo

Verificação da velocidade no barrilete

$$V = \frac{Q}{\pi D^2 / 4}$$

Onde:

V = Velocidade do fluxo no tubo  
 Q = vazão de projeto (m<sup>3</sup>/s) = 0,02894  
 D = Diâmetro = 150 mm

**V = 1,64 m/s**

--> Atende aos limites de velocidade mínimo e máximo



**MEMORIA DE CÁLCULO - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA**

**5. VERIFICAÇÃO DO GOLPE DE ARIETE**

**5.1 Cálculo da celeridade da onda**

O valor da celeridade no tubo foi calculado pela fórmula simplificada de Alliet:

$$C = \frac{9900}{\sqrt{48,30 + K \frac{D}{e}}}$$

Onde:

K = coeficiente de elasticidade do material = 18  
 D = diâmetro interno da tubulação = 200 mm  
 e = espessura do tubo = 8,9 mm

**C = 465,25 m/s**

**5.2 Cálculo da velocidade de escoamento na tubulação**

A velocidade média de escoamento é função da vazão efetivamente bombeada e dada pela expressão:

$$V = \frac{Q}{\pi D^2 / 4}$$

Onde:

V = Velocidade do fluxo no tubo  
 Q = Vazão da bomba = 0,0289 m³/s  
 D = Diâmetro do tubo = 200 mm

**V = 0,92 m/s**

**5.3 Cálculo da sobrepressão**

No caso de fechamento instantâneo, a sobrepressão da tubulação será:

$$h_a = \frac{C \times V}{g}$$

Onde:

C = celeridade da onda no tubo = 465,25 m/s  
 V = velocidade de escoamento na linha = 0,92 m/s  
 g = aceleração da gravidade = 9,81 m²/s

**ha = 43,69 m**

**5.4 Cálculo do desnível geométrico**

$$D = C_{m\acute{a}x} - C_{m\acute{i}n\ po\co}$$

Onde:

Cmáx = cota geométrica máxima no trecho = 23,62 m  
 Cmín poço = cota geométrica do NA mínimo no poço = 14,52 m

**D = 9,10 m**

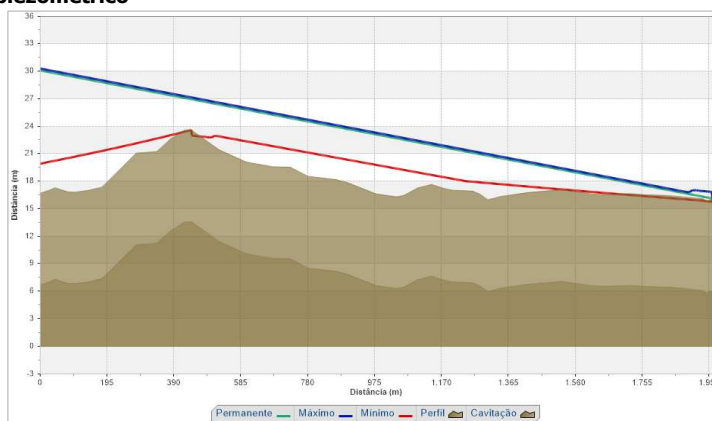
**5.5 Cálculo da sobrepressão máxima na linha de recalque**

$$h_{m\acute{a}x} = h_a + D$$

**h = 52,79 m** ----> **Usar tubo PVC DEFoFo 1MPa - 100mca**

## MEMORIA DE CÁLCULO - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

### 5.6 Gráfico do perfil piezométrico



OBS: Foi utilizado um reservatório hidropneumático de 500 L para proteção do sistema de recalque

### 5.7 Recomendações

A tubulação de **200 mm** em PVC DEFoFo, não sofrerá danos com os transientes hidráulicos relativos a partida ou parada súbita das bombas, desde que sejam observados a instalação de dispositivos de proteção.

**MEMORIA DE CÁLCULO - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA**

**6. DIMENSIONAMENTO DO POÇO DE SUÇÃO**

**6.1 Vazões de dimensionamento**

Vazão mínima	9,64 l/s -->	0,5784 m <sup>3</sup> /min	(início de plano)
Vazão média	16,28 l/s -->	0,9768 m <sup>3</sup> /min	(fim de plano)
Vazão máxima	26,89 l/s -->	1,6134 m <sup>3</sup> /min	(fim de plano)
Vazão de bombeamento	28,94 l/s -->	1,7367 m <sup>3</sup> /min	

**6.2 Cálculo do volume útil mínimo**

O cálculo do volume útil mínimo do poço é calculado pela fórmula:

$$V_u = \frac{Q_b \times T_c}{4}$$

Onde:

Q<sub>b</sub> = vazão de bombeamento = 1,7367 m<sup>3</sup>/min  
 T<sub>c</sub> = tempo de ciclo mínimo = 10 minutos (intervalo mínimo entre partidas)

**V<sub>u</sub> = 4,34 m<sup>3</sup>**

**6.3 Cálculo do volume útil adotado**

Adotamos um poço de sucção tipo retangular em concreto com as seguintes dimensões:

Largura (L) = 2,65 m  
 Comprimento (C) = 2,80 m  
 Altura útil (h) = 0,70 m

Cálculo do volume útil adotado

$$V = L \times C \times h$$

Onde:

D = comprimento interno do poço  
 hu = altura útil adotada

**V adotado = 5,19 m<sup>3</sup>**

**6.4 Verificação do tempo de detenção máximo no poço**

Deve-se fazer a verificação do tempo de detenção para saber se o mesmo é menor que 30 minutos evitando a emissão de gases e sedimentação de sólidos. Ver equação a seguir:

$$T_d = \frac{V}{Q}$$

Onde:

V = volume útil adotado  
 Q = vazão mínima afluyente ao poço

**T<sub>d</sub> = 8,98 min** --> Atente ao valor limite

**6.5 Cálculo do ciclo de funcionamento das bombas**

O tempo de ciclo de funcionamento dos motores é dado pela fórmula:

$$T_c = \frac{V}{Q_{med}} + \frac{V}{Q - Q_{med}}$$

Onde:

V = volume útil adotado 5,19 m<sup>3</sup>  
 Q<sub>med</sub> = vazão média afluyente = 0,9768 m<sup>3</sup>/min  
 Q = vazão de bombeamento = 1,7367 m<sup>3</sup>/min

**T<sub>c</sub> = 12,15 min** --> Atende ao tempo mínimo de 10 minutos

## **EQUAÇÃO DO SISTEMA**

<b>Constante</b>				
Altura geométrica	9,10 m			
<b>Variáveis</b>				
Perda carga singular barrilete				
Diâmetro	150 mm			
SK	6,30			
Var 1 =	$7,93E-05 Q^2$	---> Q em m <sup>3</sup> /h		0,74
Perda carga singular recalque				
Diâmetro	200 mm			
SK	13,00			
Var 2 =	$5,18E-05 Q^2$	---> Q em m <sup>3</sup> /h		0,49
Perda carga linha recalque				
Diâmetro	200 mm			
Extensão	1.970,44			
C Material	140,00			
Var 4 =	$5,69E+03 Q^{1,85}$	---> Q em m <sup>3</sup> /s		7,08 17,41
Vazão de projeto	96,80 m <sup>3</sup> /h			

VAZÃO	SISTEMA	BOMBA
53,8	11,87	21,24
61,4	12,64	20,51
69,0	13,51	19,81
76,6	14,47	19,14
84,3	15,51	18,48
91,9	16,63	17,84
99,5	17,84	17,21
107,1	19,14	16,58
114,7	20,52	15,96

**104,2      18,64      Ponto de nivelamento**

Bomba N 3127 HT 3~ Adaptive 4p  
 Motor ON3127HT3Adaptive4p-3127.060 21-12-4AL-W 10hp  
 Propulsor 488 211mm PSTXZ

Vazão [m³/h]	Altura [m]	Potência de eixo P2 [kW]	Potência absorvida P1 [kW]	Rendimento [%]	Rend. total [%]	Valores de NPSHR
0,48	25,33	4,02	4,51	0,83	0,74	5,15
8,10	24,49	4,19	4,70	12,93	11,51	4,98
15,71	23,64	4,38	4,91	23,11	20,59	4,82
23,33	22,80	4,56	5,12	31,76	28,30	4,68
30,94	22,00	4,74	5,32	39,12	34,87	4,56
38,56	21,24	4,92	5,52	45,38	40,45	4,46
46,17	20,51	5,09	5,72	50,68	45,16	4,36
53,79	19,81	5,27	5,91	55,13	49,10	4,28
61,40	19,14	5,44	6,12	58,81	52,35	4,20
69,02	18,48	5,62	6,32	61,82	54,98	4,13
76,63	17,84	5,80	6,53	64,23	57,07	4,06
84,25	17,21	5,98	6,73	66,11	58,66	4,00
91,87	16,58	6,15	6,94	67,50	59,81	3,94
99,48	15,96	6,32	7,14	68,46	60,56	3,90
107,10	15,33	6,48	7,34	69,01	60,95	3,87
114,71	14,69	6,64	7,53	69,18	60,99	3,85
122,33	14,05	6,79	7,71	69,00	60,73	3,87
129,94	13,40	6,92	7,88	68,49	60,18	3,91
137,56	12,73	7,05	8,04	67,67	59,36	3,99
145,17	12,06	7,17	8,18	66,56	58,30	4,11
152,79	11,37	7,27	8,31	65,18	57,01	4,28
160,40	10,69	7,35	8,41	63,55	55,52	4,49
168,02	10,00	7,42	8,50	61,68	53,84	4,75
175,63	9,31	7,48	8,57	59,58	51,96	5,07
183,25	8,62	7,52	8,62	57,23	49,88	5,43
190,86	7,93	7,55	8,67	54,60	47,57	5,86
198,48	7,24	7,58	8,70	51,67	45,00	6,34
206,09	6,55	7,60	8,73	48,39	42,13	6,88
213,71	5,86	7,63	8,76	44,75	38,95	7,47
221,33	5,17	7,64	8,78	40,81	35,51	

### NP 3127 HT 3~ Adaptive 488

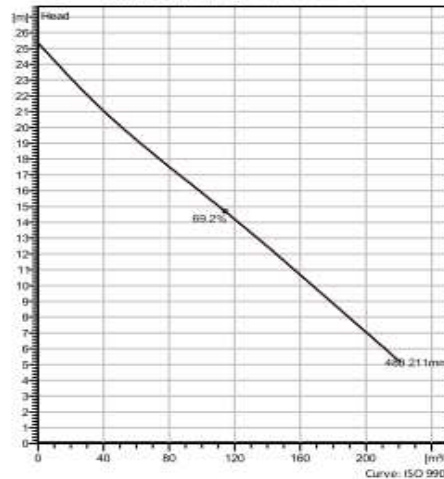
Patented self cleaning semi-open channel impeller, ideal for pumping in most waste water applications. Possible to be upgraded with Guide-pin\* for even better clogging resistance. Modular based design with high adaptation grade.



#### Technical specification



Curves according to: Water, pure, 4 °C, 1 kg/dm³, 1.569 mm²/s



#### Configuration

Motor number N3127.060 21-12-4AL-W 10hp	Installation type P - Semi permanent, Wet
Impeller diameter 211 mm	Discharge diameter 100 mm

#### Pump information

Impeller diameter  
211 mm

#### Materials

Impeller  
Hard-Iron



Verificação do Sistema de Tratamento de Esgoto da cidade de Marco

Dados Básicos de Projeto

População inicial	P <sub>i</sub>	7306	hab
População final	P <sub>f</sub>	30638	hab
Consumo per capita	q	125	l/hab.dia
Coefficiente de retorno	Cr	0,8	-
Coefficiente do dia de menor consumo	k <sub>3</sub>	0,5	-
Coefficiente do dia de maior consumo	k <sub>1</sub>	1,2	-
Coefficiente da hora de maior consumo	k <sub>2</sub>	1,5	-
Comprimento da rede	L	32104	m
Coefficiente de infiltração	T <sub>i</sub>	0,25	l/s.km
Vazão de infiltração	Q <sub>i</sub>	8,026	l/s
$Q_i = L * T_i$		15,62	m <sup>3</sup> /h
Vazão pontual	Q <sub>p</sub>	0	l/s
População estimada pela vazão pontual	P <sub>p</sub>	0	hab
Vazão Mínima	Q <sub>min</sub>	25,76	l/s
k <sub>3</sub>		92,72	m <sup>3</sup> /h
Vazão Média	$Q = \frac{(1 + CND). k. P. q. Cr}{86400} + Q_i + Q_p$	43,49	l/s
k=1		156,55	m <sup>3</sup> /h
Vazão Máxima diária	Q <sub>max d</sub>	50,58	l/s
k <sub>1</sub>		182,08	m <sup>3</sup> /h
Vazão Máxima horária	Q <sub>max h</sub>	71,86	l/s
k <sub>1,k2</sub>		258,68	m <sup>3</sup> /h
Contribuição per capita de DBO	C <sub>DBO</sub>	54	g/hab.dia
Contribuição per capita de DQO	C <sub>DQO</sub>	100	g/hab.dia
Carga orgânica afluente de DBO	L <sub>0</sub> -DBO	1654,452	kg/dia
	$Carga = População * contribuição per capita$		
Carga orgânica afluente de DQO	L <sub>0</sub> -DQO	3063,8	kg/dia
	$Concentração = \frac{Carga}{Q_{med}}$		
Concentração afluente de DBO	S <sub>0</sub> -DBO	440,34	mg/l
		0,44	kg/m <sup>3</sup>
Concentração afluente de DQO	S <sub>0</sub> -DQO	815,44	mg/l
		0,82	kg/m <sup>3</sup>
Contribuição per capita de coliformes fecais	CF <sub>u</sub>	1E+09	org/hab.dia
Concentração afluente de Coliformes fecais	CF <sub>a</sub>	8,2E+05	NMP/100ml
Temperatura média do ar no mês mais frio	T <sub>a</sub>	26,9	°C
Temperatura média da lagoa	T	28,03	°C
	$T = 12,7 + 0,57 * T_a$		(Von sperlring)