

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMUNIDADES DIRETAMENTE AFETADAS PELO PISF  
SISTEMA SÃO MIGUEL - EIXO NORTE  
ADUTORA DE ÁGUA TRATADA 04 (AAT 04)  
DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

Estacas de Projeto	Estacas de Cálculo	Distância Parcial (m)	Distância Acumulada (m)	Q (L/s)	Vazão de Contribuição (L/s)	Diâmetro Econômico (mm)	Diâmetro Interno (mm)	ε (mm)	K	Número de Reynolds	f	V (m/s)	J (m)	h <sub>f</sub> (m)	TN (m)	GIT (m)	Piezométrica (m)	Pressão Disponível (m)	Material	Observação
0+000	0+000	0,00	0,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,0000	23.595,98	0,0249	0,45	0,000	-	425,416	424,383	483,65	59,27	PVC PBA CL 15	Derivação: Estaca 6+580,00 metros (AAT 2.2) VCV (Q = 1,00 L/s)
0+000	0+000	0,00	0,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,000	0,0017	425,416	424,383	483,65	59,27	PVC PBA CL 15	
0+020	0+020	20,00	20,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	425,098	423,941	483,55	59,61	PVC PBA CL 15	
0+040	0+040	20,00	40,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	424,807	423,500	483,46	59,96	PVC PBA CL 15	
0+060	0+060	20,00	60,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	424,421	423,268	483,36	60,09	PVC PBA CL 15	
0+080	0+080	20,00	80,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	424,417	423,037	483,26	60,23	PVC PBA CL 15	
0+100	0+100	20,00	100,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	423,851	422,531	483,17	60,64	PVC PBA CL 15	
0+120	0+120	20,00	120,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	423,149	422,024	483,07	61,05	PVC PBA CL 15	
0+140	0+140	20,00	140,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	422,591	420,944	482,98	62,03	PVC PBA CL 15	
0+160	0+160	20,00	160,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	420,990	419,863	482,88	63,02	PVC PBA CL 15	
0+180	0+180	20,00	180,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	419,913	418,596	482,78	64,19	PVC PBA CL 15	
0+200	0+200	20,00	200,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	418,426	417,329	482,69	65,36	PVC PBA CL 15	
0+220	0+220	20,00	220,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	417,818	416,549	482,59	66,04	PVC PBA CL 15	
0+240	0+240	20,00	240,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	416,832	415,770	482,49	66,72	PVC PBA CL 15	
0+260	0+260	20,00	260,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	416,169	415,116	482,40	67,28	PVC PBA CL 15	
0+280	0+280	20,00	280,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	415,536	414,462	482,30	67,84	PVC PBA CL 15	
0+300	0+300	20,00	300,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	415,314	414,094	482,21	68,11	PVC PBA CL 15	
0+320	0+320	20,00	320,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	415,700	414,590	482,11	67,52	PVC PBA CL 15	
0+340	0+340	20,00	340,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	416,254	415,087	482,01	66,93	PVC PBA CL 15	
0+360	0+360	20,00	360,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	416,213	415,155	481,92	66,76	PVC PBA CL 15	
0+380	0+380	20,00	380,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	416,280	415,127	481,82	66,69	PVC PBA CL 15	
0+400	0+400	20,00	400,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	416,145	415,099	481,72	66,62	PVC PBA CL 15	
0+420	0+420	20,00	420,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	416,052	414,912	481,63	66,72	PVC PBA CL 15	
0+440	0+440	20,00	440,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	415,977	414,942	481,53	66,59	PVC PBA CL 15	
0+460	0+460	20,00	460,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	416,032	414,973	481,43	66,46	PVC PBA CL 15	
0+480	0+480	20,00	480,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	416,110	415,005	481,34	66,33	PVC PBA CL 15	
0+500	0+500	20,00	500,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	416,093	415,037	481,24	66,20	PVC PBA CL 15	
0+520	0+520	20,00	520,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	416,194	415,035	481,15	66,11	PVC PBA CL 15	
0+540	0+540	20,00	540,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	416,107	415,033	481,05	66,02	PVC PBA CL 15	
0+560	0+560	20,00	560,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	416,184	415,099	480,95	65,85	PVC PBA CL 15	
0+580	0+580	20,00	580,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	416,230	415,164	480,86	65,69	PVC PBA CL 15	
0+600	0+600	20,00	600,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	416,272	415,192	480,76	65,57	PVC PBA CL 15	
0+620	0+620	20,00	620,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	416,334	415,220	480,66	65,44	PVC PBA CL 15	
0+640	0+640	20,00	640,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	416,452	415,175	480,57	65,39	PVC PBA CL 15	
0+660	0+660	20,00	660,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	416,219	415,130	480,47	65,34	PVC PBA CL 15	
0+680	0+680	20,00	680,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	415,711	414,623	480,37	65,75	PVC PBA CL 15	
0+700	0+700	20,00	700,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	415,701	414,547	480,28	65,73	PVC PBA CL 15	
0+720	0+720	20,00	720,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	415,622	414,471	480,18	65,71	PVC PBA CL 15	
0+740	0+740	20,00	740,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	415,472	414,439	480,09	65,65	PVC PBA CL 15	
0+760	0+760	20,00	760,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	415,500	414,408	479,99	65,58	PVC PBA CL 15	
0+780	0+780	20,00	780,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	415,427	414,360	479,89	65,53	PVC PBA CL 15	
0+800	0+800	20,00	800,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	415,376	414,311	479,80	65,49	PVC PBA CL 15	
0+820	0+820	20,00	820,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	415,490	414,418	479,70	65,28	PVC PBA CL 15	
0+840	0+840	20,00	840,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	415,639	414,526	479,60	65,08	PVC PBA CL 15	
0+860	0+860	20,00	860,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	415,774	414,643	479,51	64,86	PVC PBA CL 15	
0+880	0+880	20,00	880,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	415,878	414,761	479,41	64,65	PVC PBA CL 15	
0+900	0+900	20,00	900,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	416,101	414,889	479,32	64,43	PVC PBA CL 15	
0+920	0+920	20,00	920,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	416,094	415,018	479,22	64,20	PVC PBA CL 15	
0+940	0+940	20,00	940,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	416,062	414,980	479,12	64,14	PVC PBA CL 15	
0+960	0+960	20,00	960,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	416,015	414,942	479,03	64,08	PVC PBA CL 15	
0+980	0+980	20,00	980,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	415,945	414,838	478,93	64,09	PVC PBA CL 15	
1+000	1+000	20,00	1.000,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	416,107	414,939	478,83	63,89	PVC PBA CL 15	
1+020	1+020	20,00	1.020,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	416,106	415,039	478,74	63,70	PVC PBA CL 15	
1+040	1+040	20,00	1.040,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	416,034	414,915	478,64	63,73	PVC PBA CL 15	
1+060	1+060	20,00	1.060,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	416,178	415,084	478,54	63,46	PVC PBA CL 15	
1+080	1+080	20,00	1.080,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,16											

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMUNIDADES DIRETAMENTE AFETADAS PELO PISF  
SISTEMA SÃO MIGUEL - EIXO NORTE  
ADUTORA DE ÁGUA TRATADA 04 (AAT 04)  
DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

Estacas de Projeto	Estacas de Cálculo	Distância Parcial (m)	Distância Acumulada (m)	Q (L/s)	Vazão de Contribuição (L/s)	Diâmetro Econômico (mm)	Diâmetro Interno (mm)	ε (mm)	K	Número de Reynolds	f	V (m/s)	J (m)	h <sub>f</sub> (m)	TN (m)	GIT (m)	Piezométrica (m)	Pressão Disponível (m)	Material	Observação
1+140	1+140	20,00	1.140,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	416,344	415,284	478,16	62,88	PVC PBA CL 15	
1+160	1+160	20,00	1.160,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	416,537	415,398	478,06	62,66	PVC PBA CL 15	
1+180	1+180	20,00	1.180,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	416,503	415,433	477,97	62,53	PVC PBA CL 15	
1+200	1+200	20,00	1.200,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	416,953	415,920	477,87	61,95	PVC PBA CL 15	
1+220	1+220	20,00	1.220,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	417,501	416,408	477,77	61,37	PVC PBA CL 15	
1+240	1+240	20,00	1.240,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	418,472	417,435	477,68	60,24	PVC PBA CL 15	
1+260	1+260	20,00	1.260,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	419,668	418,461	477,58	59,12	PVC PBA CL 15	
1+280	1+280	20,00	1.280,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	422,203	420,599	477,48	56,89	PVC PBA CL 15	
1+300	1+300	20,00	1.300,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	422,867	421,811	477,39	55,58	PVC PBA CL 15	
1+320	1+320	20,00	1.320,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	421,637	420,514	477,29	56,78	PVC PBA CL 15	
1+340	1+340	20,00	1.340,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	419,450	418,343	477,20	58,85	PVC PBA CL 15	
1+360	1+360	20,00	1.360,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	417,912	416,710	477,10	60,39	PVC PBA CL 15	
1+380	1+380	20,00	1.380,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	416,950	415,922	477,00	61,08	PVC PBA CL 15	
1+400	1+400	20,00	1.400,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	416,515	415,134	476,91	61,77	PVC PBA CL 15	
1+420	1+420	20,00	1.420,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	416,316	415,273	476,81	61,54	PVC PBA CL 15	
1+440	1+440	20,00	1.440,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	416,553	415,412	476,71	61,30	PVC PBA CL 15	
1+460	1+460	20,00	1.460,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	416,352	415,215	476,62	61,40	PVC PBA CL 15	
1+480	1+480	20,00	1.480,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	416,663	415,586	476,52	60,94	PVC PBA CL 15	
1+500	1+500	20,00	1.500,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	417,356	415,957	476,43	60,47	PVC PBA CL 15	
1+520	1+520	20,00	1.520,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	417,985	416,883	476,33	59,45	PVC PBA CL 15	
1+540	1+540	20,00	1.540,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	418,028	416,939	476,23	59,29	PVC PBA CL 15	
1+560	1+560	20,00	1.560,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	418,067	416,994	476,14	59,14	PVC PBA CL 15	
1+580	1+580	20,00	1.580,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	418,156	416,985	476,04	59,05	PVC PBA CL 15	
1+600	1+600	20,00	1.600,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	418,875	417,773	475,94	58,17	PVC PBA CL 15	
1+620	1+620	20,00	1.620,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	420,157	418,897	475,85	56,95	PVC PBA CL 15	
1+640	1+640	20,00	1.640,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	421,037	420,021	475,75	55,73	PVC PBA CL 15	
1+660	1+660	20,00	1.660,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	421,255	420,202	475,65	55,45	PVC PBA CL 15	
1+680	1+680	20,00	1.680,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	421,845	420,753	475,56	54,81	PVC PBA CL 15	
1+700	1+700	20,00	1.700,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	423,015	421,382	475,46	54,08	PVC PBA CL 15	
1+720	1+720	20,00	1.720,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	424,377	423,241	475,37	52,12	PVC PBA CL 15	
1+740	1+740	20,00	1.740,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	425,100	424,031	475,27	51,24	PVC PBA CL 15	
1+760	1+760	20,00	1.760,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	425,173	423,824	475,17	51,35	PVC PBA CL 15	
1+780	1+780	20,00	1.780,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	425,792	424,727	475,08	50,35	PVC PBA CL 15	
1+800	1+800	20,00	1.800,00	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,095	0,0017	426,390	425,114	474,98	49,87	PVC PBA CL 15	
1+804	1+804	4,28	1.804,28	1,00		31,62	53,40	0,0015	0,1630	23.595,98	0,0249	0,45	0,020	0,0017	426,197	425,197	474,96	49,76	PVC PBA CL 15	VCV (Q = 1.00 L/s)
1+804	1+804	0,00	1.804,28	1,00		31,62	52,48	0,0450	4.091.00	24.009,62	0,0268	0,46	0,000	44,6083	426,197	430,350	430,35	0,00	Aço	CHAFARIZ-01 (10 m³) Comunidade Pinheiro

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMUNIDADES DIRETAMENTE AFETADAS PELO PISF**  
**SISTEMA SÃO MIGUEL - EIXO NORTE**  
**ADUTORA DE ÁGUA TRATADA 04 (AAT 04)**  
**DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO**

**AAT 04: DERIVAÇÃO NA AAT 2.2 (ESTACA 6+580.00 METROS) AO CHAFARIZ-01 (10 m³) NA COMUNIDADE PINHEIRO**

**COEFICIENTES "K" DAS SINGULARIDADES**

<b>ADUTORA DE ÁGUA TRATADA 04 (AAT 04)</b>			
<b>Tipo</b>	<b>K</b>	<b>Quantidade</b>	<b>K<sub>PARCIAL</sub></b>
Curva 90°	0,40	1,00	0,40
Curva 45°	0,20	3,00	0,60
Curva 22° 30'	0,10	4,00	0,40
Curva 11° 15'	0,10	0,00	0,00
Válvula de Gaveta	0,20	0,00	0,00
Tê direto	0,60	21,00	12,60
Saída de canalização	1,00	1,00	1,00
<b>K<sub>A</sub></b>			<b>15,00</b>

**Número de Estacas**  
**K<sub>MÉDIO</sub>**

**92 unidades**  
**0,1630 adimensional**

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMUNIDADES DIRETAMENTE AFETADAS PELO PISF  
SISTEMA SÃO MIGUEL - EIXO NORTE  
ADUTORA DE ÁGUA TRATADA 04 (AAT 04)  
DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO**

**1. DIMENSIONAMENTO DA TUBULAÇÃO**

**1.1. CÁLCULO DO DIÂMETRO ECONÔMICO**

Mesmo com o funcionamento do sistema em apenas algumas horas no decorrer do dia, para o dimensionamento hidráulico da tubulação da adutora foi utilizada a Fórmula de Bresse sendo, portanto, apresentada posteriormente.

$$D = k\sqrt{Q}$$

Sendo:

D: Diâmetro econômico segundo a Fórmula de Bresse (m);

k: Fator de correção que varia 0,9 a 1,4 (adimensional);

Q: Vazão na tubulação de recalque (m³/s).

**1.2. CÁLCULO DA VELOCIDADE NOS TRECHOS**

De acordo com a equação abaixo, calcula-se a velocidade do fluxo na tubulação:

$$V = \frac{Q}{\left(\frac{\pi \times D^2}{4}\right)}$$

Sendo:

V: Velocidade do fluxo na tubulação (m/s);

Q: Vazão na tubulação de recalque (m³/s);

D: Diâmetro da tubulação (m).

**1.3. CÁLCULO DA PERDA DE CARGA AO LONGO DA ADUTORA**

Conforme Norma Brasileira NB-591 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT. 1991), utiliza-se a Fórmula Universal para o cálculo da perda de carga linear ao longo da tubulação.

$$j = f \times \frac{L_{TUBULAÇÃO}}{D_{PROJETO}} \times \frac{V^2}{2g}$$

Sendo:

j: Perda de carga linear pela Fórmula Universal (m);

f: fator de atrito (adimensional);

L: Comprimento da tubulação de recalque (m);

D: Diâmetro da tubulação (m);

V: Velocidade do fluxo na tubulação (m/s);

g: Aceleração da Gravidade (m/s²).

No entanto, para o cálculo da perda de carga linear, torna-se necessário a determinação do fator de atrito (f) segundo a Fórmula de Swamee-Jain sendo, portanto, apresentada posteriormente:

$$f = \frac{0,25}{\left[\log\left(\frac{\varepsilon}{3,70D} + \frac{5,74}{Re^{0,90}}\right)\right]^2}$$

Sendo:

f: Fator de atrito (adimensional);

ε: Rugosidade do material da tubulação (m)

D: Diâmetro do tubo (m)

Rey: Número de Reynolds (adimensional).

Consequentemente, o fator de atrito é determinado em função do número de Reynolds segundo a formulação abaixo:

$$Rey = \frac{V \times D_H}{\nu}$$

Sendo:

Rey: Número de Reynolds (adimensional);

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMUNIDADES DIRETAMENTE AFETADAS PELO PISF**  
**SISTEMA SÃO MIGUEL - EIXO NORTE**  
**ADUTORA DE ÁGUA TRATADA 04 (AAT 04)**  
**DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO**

V: Velocidade do fluxo na tubulação (m/s);

D<sub>H</sub>: Diâmetro hidráulico (m);

v: Viscosidade cinemática do fluido à uma temperatura de 20°C (1,007x10<sup>-6</sup> m²/s)

Segundo metodologia sugerida por Porto, Rodrigo Melo - Hidráulica Básica, Editora EESC/USP (1988), o diâmetro hidráulico é numericamente igual ao diâmetro da tubulação, pois trata-se de um escoamento em seção plena, ou seja, toda a parede interna do conduto encontra-se em contato com o líquido escoado.

**1.4. CÁLCULO DA PERDA DE CARGA TOTAL**

A perda de carga total na tubulação é obtida através da seguinte formulação:

$$H_T = j + h_f$$

Sendo:

H<sub>T</sub>: Perda de carga total na tubulação (m);

j: Perda de carga linear ao longo da tubulação (m);

h<sub>f</sub>: Perda de carga localizada ao longo da tubulação (m);

Trecho	Diâmetro Interno (mm)	Extensão (m)	Vazão (m³/s)	Velocidade (m/s)	Reynolds	ε (m)	f	j	k	hf	ΔH
1	53,40	1.804,28	0,001	0,4470	23.703,87	0,0000015	0,02482	8,5404	15,00	0,1528	8,6932
2	52,48	0,00	0,001	0,4620	24.077,22	0,000045	0,0268	0,0000	4091,00	44,5056	44,5056
Total		1804,28									53,1987

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMUNIDADES DIRETAMENTE AFETADAS PELO PISF

SISTEMA SÃO MIGUEL - EIXO NORTE

ADUTORA DE ÁGUA TRATADA 04 (AAT 04)

DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

QUADRO DE DIMENSIONAMENTO DOS TRANSIENTES HIDRÁULICOS

Distância Acumulada (m)	Cota Tubulação (m)	Cargas (m)	Pressões (m)	Tubulação	Observação
		Regime Permanente	Regime Permanente		
0,00	424,383	483,650	59,27	PVC PBA CL 15	VCV (Q = 1.00 L/s)
20,00	423,941	483,554	59,61	PVC PBA CL 15	
40,00	423,500	483,457	59,96	PVC PBA CL 15	
60,00	423,268	483,361	60,09	PVC PBA CL 15	
80,00	423,037	483,265	60,23	PVC PBA CL 15	
100,00	422,531	483,168	60,64	PVC PBA CL 15	
120,00	422,024	483,072	61,05	PVC PBA CL 15	
140,00	420,944	482,976	62,03	PVC PBA CL 15	
160,00	419,863	482,879	63,02	PVC PBA CL 15	
180,00	418,596	482,783	64,19	PVC PBA CL 15	
200,00	417,329	482,687	65,36	PVC PBA CL 15	
220,00	416,549	482,590	66,04	PVC PBA CL 15	
240,00	415,770	482,494	66,72	PVC PBA CL 15	
260,00	415,116	482,398	67,28	PVC PBA CL 15	
280,00	414,462	482,301	67,84	PVC PBA CL 15	
300,00	414,094	482,205	68,11	PVC PBA CL 15	
320,00	414,590	482,109	67,52	PVC PBA CL 15	
340,00	415,087	482,012	66,93	PVC PBA CL 15	
360,00	415,155	481,916	66,76	PVC PBA CL 15	
380,00	415,127	481,820	66,69	PVC PBA CL 15	
400,00	415,099	481,723	66,62	PVC PBA CL 15	
420,00	414,912	481,627	66,72	PVC PBA CL 15	
440,00	414,942	481,531	66,59	PVC PBA CL 15	
460,00	414,973	481,434	66,46	PVC PBA CL 15	
480,00	415,005	481,338	66,33	PVC PBA CL 15	
500,00	415,037	481,242	66,20	PVC PBA CL 15	
520,00	415,035	481,145	66,11	PVC PBA CL 15	
540,00	415,033	481,049	66,02	PVC PBA CL 15	
560,00	415,099	480,953	65,85	PVC PBA CL 15	
580,00	415,164	480,856	65,69	PVC PBA CL 15	
600,00	415,192	480,760	65,57	PVC PBA CL 15	
620,00	415,220	480,664	65,44	PVC PBA CL 15	
640,00	415,175	480,567	65,39	PVC PBA CL 15	
660,00	415,130	480,471	65,34	PVC PBA CL 15	
680,00	414,623	480,375	65,75	PVC PBA CL 15	
700,00	414,547	480,278	65,73	PVC PBA CL 15	
720,00	414,471	480,182	65,71	PVC PBA CL 15	
740,00	414,439	480,086	65,65	PVC PBA CL 15	
760,00	414,408	479,989	65,58	PVC PBA CL 15	
780,00	414,360	479,893	65,53	PVC PBA CL 15	
800,00	414,311	479,797	65,49	PVC PBA CL 15	
820,00	414,418	479,700	65,28	PVC PBA CL 15	
840,00	414,526	479,604	65,08	PVC PBA CL 15	
860,00	414,643	479,508	64,86	PVC PBA CL 15	
880,00	414,761	479,411	64,65	PVC PBA CL 15	
900,00	414,889	479,315	64,43	PVC PBA CL 15	

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS COMUNIDADES DIRETAMENTE AFETADAS PELO PISF

SISTEMA SÃO MIGUEL - EIXO NORTE

ADUTORA DE ÁGUA TRATADA 04 (AAT 04)

DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

QUADRO DE DIMENSIONAMENTO DOS TRANSIENTES HIDRÁULICOS

Distância Acumulada (m)	Cota Tubulação (m)	Cargas (m)	Pressões (m)	Tubulação	Observação
		Regime Permanente	Regime Permanente		
920,00	415,018	479,219	64,20	PVC PBA CL 15	
940,00	414,980	479,122	64,14	PVC PBA CL 15	
960,00	414,942	479,026	64,08	PVC PBA CL 15	
980,00	414,838	478,930	64,09	PVC PBA CL 15	
1.000,00	414,939	478,833	63,89	PVC PBA CL 15	
1.020,00	415,039	478,737	63,70	PVC PBA CL 15	
1.040,00	414,915	478,641	63,73	PVC PBA CL 15	
1.060,00	415,084	478,544	63,46	PVC PBA CL 15	
1.080,00	415,254	478,448	63,19	PVC PBA CL 15	
1.100,00	415,212	478,352	63,14	PVC PBA CL 15	
1.120,00	415,171	478,255	63,08	PVC PBA CL 15	
1.140,00	415,284	478,159	62,88	PVC PBA CL 15	
1.160,00	415,398	478,063	62,66	PVC PBA CL 15	
1.180,00	415,433	477,967	62,53	PVC PBA CL 15	
1.200,00	415,920	477,870	61,95	PVC PBA CL 15	
1.220,00	416,408	477,774	61,37	PVC PBA CL 15	
1.240,00	417,435	477,678	60,24	PVC PBA CL 15	
1.260,00	418,461	477,581	59,12	PVC PBA CL 15	
1.280,00	420,599	477,485	56,89	PVC PBA CL 15	
1.300,00	421,811	477,389	55,58	PVC PBA CL 15	
1.320,00	420,514	477,292	56,78	PVC PBA CL 15	
1.340,00	418,343	477,196	58,85	PVC PBA CL 15	
1.360,00	416,710	477,100	60,39	PVC PBA CL 15	
1.380,00	415,922	477,003	61,08	PVC PBA CL 15	
1.400,00	415,134	476,907	61,77	PVC PBA CL 15	
1.420,00	415,273	476,811	61,54	PVC PBA CL 15	
1.440,00	415,412	476,714	61,30	PVC PBA CL 15	
1.460,00	415,215	476,618	61,40	PVC PBA CL 15	
1.480,00	415,586	476,522	60,94	PVC PBA CL 15	
1.500,00	415,957	476,425	60,47	PVC PBA CL 15	
1.520,00	416,883	476,329	59,45	PVC PBA CL 15	
1.540,00	416,939	476,233	59,29	PVC PBA CL 15	
1.560,00	416,994	476,136	59,14	PVC PBA CL 15	
1.580,00	416,985	476,040	59,05	PVC PBA CL 15	
1.600,00	417,773	475,944	58,17	PVC PBA CL 15	
1.620,00	418,897	475,847	56,95	PVC PBA CL 15	
1.640,00	420,021	475,751	55,73	PVC PBA CL 15	
1.660,00	420,202	475,655	55,45	PVC PBA CL 15	
1.680,00	420,753	475,558	54,81	PVC PBA CL 15	
1.700,00	421,382	475,462	54,08	PVC PBA CL 15	
1.720,00	423,241	475,366	52,12	PVC PBA CL 15	
1.740,00	424,031	475,269	51,24	PVC PBA CL 15	
1.760,00	423,824	475,173	51,35	PVC PBA CL 15	
1.780,00	424,727	475,077	50,35	PVC PBA CL 15	
1.800,00	425,114	474,980	49,87	PVC PBA CL 15	
1.804,28	425,197	474,958	49,76	PVC PBA CL 15	VCV (Q= 1.00 L/s)
1.804,28	430,350	430,350	0,00	PVC PBA CL 15	CHAFARIZ-01 (10 m³) Comunidade Pinheiro

## Regimes Hidráulicos: Perfil Longitudinal da Adutora de Água Tratada 04 (AAT 04)

