



PLANILHA DE CÁLCULO

SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS PLANILHA DE CÁLCULO (NBR 9649/86)

OBRA: **RESIDENCIAL PICOLLO VILLAGGIO**
 CLIENTE: **PICOLLO VILLAGGIO EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA**
 LOCAL: **LOUVEIRA - SP**

DATA: **DEZEMBRO/2003**
 FOLHA: **01/03**

TAXA CONTRIBUIÇÃO LINEAR INICIAL = **0,604 l/s.km**
 TAXA CONTRIBUIÇÃO LINEAR FINAL = **1,354 l/s.km**

POPUL. INICIAL = **233 hab (35% Pop. Final)**
 POPUL. FINAL = **665 hab**

COTA "PER CAPITA" = **200 l/hab.d**
 COEF. RETORNO = **0,80**

K1 = **1,2** T. INFILTR. = **0,2 l/s.km** PROF. MÍNIMA = **1,20 m**
 K2 = **1,5** L TOTAL = **2,461,4 m** VAZÃO MÍNIMA = **1,50 l/s**

CÁLCULO: Engº Celso Figueiredo - CREASP 060.164.420-0

TRECHO Nº	EXTENSÃO		VAZÃO INICIAL (Q1)		VAZÃO FINAL (Qf)		DIÂM. Ø (mm)	DECLIVID. I (m/m)	LÁMINA LÍQ.		VELOCIDADE		COTA TERRENO		COTA COLETOR		PROF. COLETOR		DECLIV. MÍN. (m/m)	Vc (m/s)	T. TRATIVA (Pa)	OBS.
	REAL (m)	FICTICIA (m)	MONT. (l/s)	TRECHO (l/s)	JUSANTE (l/s)	MONT. (l/s)			TRECHO (l/s)	JUSANTE (l/s)	INICIAL V/D	FINAL V/D	INICIAL (m/s)	FINAL (m/s)	MONTANTE (m)	JUSANTE (m)	MONT. (m)	JUSANTE (m)				
T1-01	23,9	23,9	0,00	0,01	0,01	0,03	0,03	0,0585	0,14	1,02	1,02	1,02	752,340	752,442	1,50	1,50	1,50	1,50	0,0070	2,13	7,40	
T1-02	9,6	9,6	0,01	0,01	0,02	0,03	0,05	0,0805	0,13	1,14	1,14	1,14	752,442	751,669	1,50	1,50	1,50	1,50	0,0070	2,05	9,44	
T1-03	44,8	44,8	0,02	0,03	0,05	0,06	0,11	0,0722	0,13	1,10	1,10	1,10	751,669	748,434	1,50	1,50	1,50	1,50	0,0070	2,08	8,69	
T1-04	44,8	44,8	0,05	0,03	0,07	0,06	0,17	0,1364	0,11	1,37	1,37	1,37	748,434	742,325	1,50	1,50	1,50	1,50	0,0070	1,93	14,11	
T1-05	29,3	29,3	0,09	0,01	0,10	0,02	0,24	0,1385	0,11	1,37	1,37	1,37	742,325	738,267	1,50	1,50	1,50	1,50	0,0070	1,93	14,28	
T1-06	79,3	79,3	0,10	0,05	0,15	0,11	0,34	0,1359	0,11	1,36	1,36	1,36	738,267	727,489	1,50	1,50	1,50	1,50	0,0070	1,93	14,08	
T1-07	60,0	60,0	0,15	0,04	0,19	0,08	0,42	0,0927	0,12	1,20	1,20	1,20	727,489	721,929	1,50	1,50	1,50	1,50	0,0070	2,02	10,51	
T1-08	50,7	50,7	0,19	0,03	0,22	0,07	0,49	0,0875	0,12	1,17	1,17	1,17	721,929	717,493	1,50	1,50	1,50	1,50	0,0070	2,03	10,06	
T1-09	10,7	10,7	0,48	0,00	0,48	1,08	0,00	0,0470	0,15	0,95	0,95	0,95	717,493	716,431	1,50	1,50	1,50	1,50	0,0070	2,19	6,25	DEGRAU
T1-10	31,5	31,5	0,48	0,00	0,48	1,08	0,00	0,0625	0,14	1,05	1,05	1,05	716,431	714,462	1,20	1,20	1,20	1,20	0,0070	2,12	7,78	
T1-11	5,0	5,0	0,54	0,00	0,54	1,22	0,00	0,2284	0,10	1,63	1,63	1,63	714,462	713,320	1,20	1,20	1,20	1,20	0,0070	1,81	20,89	
T2-01	32,2	32,2	0,00	0,02	0,02	0,04	0,04	0,0409	0,15	0,90	0,90	0,90	743,642	742,325	1,50	1,50	1,50	1,50	0,0070	2,22	5,62	
T3-01	33,6	33,6	0,00	0,02	0,02	0,05	0,05	0,1385	0,11	1,37	1,37	1,37	742,865	738,211	1,50	1,50	1,50	1,50	0,0070	1,93	14,28	
T3-02	58,0	58,0	0,02	0,04	0,06	0,08	0,12	0,1385	0,11	1,37	1,37	1,37	738,211	730,179	1,50	1,50	1,50	1,50	0,0070	1,93	14,28	
T3-03	25,5	25,5	0,06	0,02	0,07	0,12	0,03	0,1258	0,11	1,33	1,33	1,33	730,179	726,971	1,50	1,50	1,50	1,50	0,0070	1,95	13,27	
T3-04	32,5	32,5	0,07	0,02	0,09	0,16	0,04	0,0935	0,12	1,20	1,20	1,20	726,971	723,933	1,50	1,50	1,50	1,50	0,0070	2,02	10,58	
T3-05	42,2	42,2	0,14	0,02	0,16	0,31	0,04	0,0875	0,12	1,17	1,17	1,17	723,933	720,241	1,50	1,50	1,50	1,50	0,0070	2,03	10,06	
T3-06	33,1	33,1	0,20	0,02	0,22	0,44	0,04	0,0875	0,12	1,17	1,17	1,17	720,241	717,344	1,50	1,50	1,50	1,50	0,0070	2,03	10,06	
T3-07	11,0	11,0	0,26	0,00	0,26	0,59	0,00	0,0100	0,22	0,55	0,55	0,55	717,344	717,493	1,50	1,76	1,50	1,76	0,0070	2,61	1,90	
T4-01	76,1	76,1	0,00	0,05	0,05	0,00	0,10	0,0323	0,16	0,83	0,83	0,83	726,390	723,933	1,50	1,50	1,50	1,50	0,0070	2,29	4,69	
T5-01	38,4	38,4	0,00	0,02	0,02	0,00	0,05	0,0700	0,13	1,09	1,09	1,09	724,119	721,432	1,20	1,20	1,20	1,20	0,0070	2,09	8,48	
T5-02	30,4	30,4	0,02	0,02	0,04	0,05	0,04	0,0490	0,14	0,96	0,96	0,96	721,432	720,241	1,20	1,50	1,20	1,50	0,0070	2,18	6,46	
T6-01	78,6	78,6	0,00	0,05	0,05	0,00	0,11	0,0570	0,14	1,01	1,01	1,01	721,821	717,344	1,50	1,50	1,50	1,50	0,0070	2,14	7,25	
T7-01	58,0	58,0	0,00	0,04	0,04	0,00	0,08	0,0712	0,13	1,09	1,09	1,09	719,895	715,763	1,20	1,20	1,20	1,20	0,0070	2,08	8,60	
T7-02	41,5	41,5	0,04	0,03	0,06	0,08	0,13	0,0313	0,16	0,82	0,82	0,82	715,763	714,462	1,20	1,20	1,20	1,20	0,0070	2,29	4,58	



[Handwritten signature]

SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS PLANILHA DE CÁLCULO (NBR 9649/86)

OBRA: RESIDENCIAL PICOLLO VILLAGGIO
CLIENTE: PICOLLO VILLAGGIO EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA
LOCAL: LOUVEIRA - SP

DATA: DEZEMBRO/2003
CÁLCULO: Engº Celso Figueiredo - CREA SP 060.164.420-0

FOLHA: 02/03

TAXA CONTRIBUIÇÃO LINEAR INICIAL = 0,604 l/s.km
TAXA CONTRIBUIÇÃO LINEAR FINAL = 1,354 l/s.km
POPUL. INICIAL = 233 hab (35% Pop. Final)
POPUL. FINAL = 665 hab
COTA "PER CAPITA" = 200 l/hab.d
COEF. RETORNO = 0,80
K1 = 1,2
K2 = 1,5
T. INFILTR. = 0,2 l/s.km
L TOTAL = 2.461,4 m
PROF. MÍNIMA = 1,20 m
VAZÃO MÍNIMA = 1,50 l/s

TRECHO Nº	EXTENSÃO		VAZÃO INICIAL (Q)		VAZÃO FINAL (Qf)		DIÂM. Ø (mm)	DECLIV. I (m/m)	LÂMINA LÍQ.		VELOCIDADE (v)		COTA TERRENO		COTA COLETOR		PROF. SING.		DECLIV. MÍN. VEL. CRÍT. T. TRATIVA		OBS.
	REAL (m)	FICTICIA (m)	TRECHO (l/s)	MONT. (l/s)	TRECHO (l/s)	MONT. (l/s)			INICIAL y/b	FINAL y/b	INICIAL (m/s)	FINAL (m/s)	MONT. (m)	JUS. (m)	MONT. (m)	JUS. (m)	MONT. (m)	JUS. (m)	I min (m/m)	Vc (m/s)	
T8-01	44,3	44,3	0,00	0,03	0,03	0,03	150	0,0649	0,13	0,13	1,06	1,06	746,217	743,342	744,717	741,842	1,50	1,50	0,0070	2,11	8,01
T8-02	9,0	9,0	0,03	0,06	0,06	0,06	150	0,1513	0,11	0,11	1,42	1,42	743,342	741,980	741,842	740,480	1,50	1,50	0,0070	1,91	15,28
T8-03	56,6	56,6	0,03	0,07	0,08	0,15	150	0,0560	0,14	0,14	1,01	1,01	741,980	738,810	740,480	737,310	1,50	1,50	0,0070	2,14	7,15
T8-04	34,7	34,7	0,07	0,15	0,05	0,20	150	0,0561	0,14	0,14	1,01	1,01	738,810	736,862	737,310	735,362	1,50	1,50	0,0070	2,14	7,17
T8-05	59,7	59,7	0,09	0,20	0,08	0,28	150	0,0855	0,13	0,13	1,16	1,16	736,862	731,756	735,362	730,256	1,50	1,50	0,0070	2,04	9,89
T8-06	12,0	0,0	0,20	0,45	0,00	0,45	150	0,1102	0,12	0,12	1,27	1,27	731,756	730,433	730,256	728,933	1,50	1,50	0,0070	1,98	12,00
T8-07	15,2	0,0	0,20	0,45	0,00	0,45	150	0,1100	0,12	0,12	1,27	1,27	730,433	728,761	728,933	727,261	1,50	1,50	0,0070	1,98	11,98
T8-08	12,6	0,0	0,20	0,45	0,00	0,45	150	0,1100	0,12	0,12	1,27	1,27	728,761	727,375	727,261	725,875	1,50	1,50	0,0070	1,98	11,98
T8-09	20,5	20,5	0,20	0,45	0,03	0,48	150	0,0814	0,13	0,13	1,15	1,15	727,375	725,706	725,875	724,206	1,50	1,50	0,0070	2,05	9,52
T8-10	23,7	23,7	0,28	0,63	0,03	0,66	150	0,0807	0,13	0,13	1,14	1,14	725,706	723,793	724,206	722,293	1,50	1,50	0,0070	2,05	9,46
T8-11	51,8	51,8	0,29	0,63	0,07	0,73	150	0,1100	0,12	0,12	1,27	1,27	723,793	718,094	722,293	716,594	1,50	1,50	0,0070	1,98	11,98
T8-12	8,2	8,2	0,32	0,66	0,01	0,74	150	0,1100	0,12	0,12	1,27	1,27	718,094	717,192	716,594	715,692	1,50	1,50	0,0070	1,98	11,98
T8-13	8,9	8,9	0,33	0,73	0,01	0,75	150	0,1100	0,12	0,12	1,27	1,27	717,192	716,213	715,692	714,713	1,50	1,50	0,0070	1,98	11,98
T8-14	27,0	27,0	0,34	0,77	0,04	0,81	150	0,1100	0,12	0,12	1,27	1,27	716,213	713,243	714,713	711,743	1,50	1,50	0,0070	1,98	11,98
T8-15	9,5	0,0	0,36	0,81	0,00	0,81	150	0,1034	0,12	0,12	1,24	1,24	713,243	712,261	711,743	710,761	1,50	1,50	0,0070	1,99	11,43
T8-16	25,4	11,4	0,36	0,81	0,02	0,83	150	0,1097	0,12	0,12	1,27	1,27	712,261	709,475	710,761	707,975	1,50	1,50	0,0070	1,98	11,95
T8-17	18,2	18,2	0,37	0,83	0,02	0,85	150	0,0481	0,14	0,14	0,96	0,96	709,475	708,599	707,975	707,099	1,50	1,50	0,0070	2,18	6,37
T8-18	13,3	0,0	0,38	0,85	0,00	0,85	150	0,0541	0,14	0,14	1,00	1,00	708,599	707,879	707,099	706,379	1,50	1,50	0,0070	2,15	6,97
T8-19	35,8	0,0	0,38	0,85	0,00	0,85	150	0,0100	0,22	0,22	0,55	0,55	707,879	707,847	706,379	706,021	1,50	1,83	0,0070	2,61	1,90
T9-01	35,2	35,2	0,00	0,02	0,05	0,05	150	0,0499	0,14	0,14	0,97	0,97	746,960	745,203	745,760	744,003	1,20	1,20	0,0070	2,17	6,55
T9-02	53,3	53,3	0,02	0,05	0,07	0,12	150	0,0303	0,16	0,16	0,82	0,82	745,203	743,586	744,003	742,386	1,20	1,20	0,0070	2,30	4,47
T9-03	37,5	37,5	0,05	0,12	0,05	0,17	150	0,3235	0,09	0,09	1,83	1,83	743,586	731,756	742,386	730,256	1,20	1,50	0,0070	1,74	27,21
T10-01	34,9	34,9	0,00	0,02	0,05	0,05	150	0,0451	0,15	0,15	0,94	0,94	756,936	755,362	755,436	753,862	1,50	1,50	0,0070	2,20	6,06
T10-02	18,3	18,3	0,02	0,05	0,02	0,07	150	0,1045	0,12	0,12	1,25	1,25	755,362	753,450	753,862	751,950	1,50	1,50	0,0070	1,99	11,52
T10-03	32,9	32,9	0,03	0,07	0,04	0,12	150	0,1210	0,11	0,11	1,31	1,31	753,450	749,469	751,950	747,969	1,50	1,50	0,0070	1,96	12,88
T10-04	48,9	0,0	0,05	0,12	0,00	0,12	150	0,0942	0,12	0,12	1,20	1,20	749,469	744,563	747,969	743,363	1,50	1,20	0,0070	2,02	10,64
T10-05	63,4	0,0	0,07	0,15	0,00	0,15	150	0,3022	0,09	0,09	1,79	1,79	744,563	725,706	743,363	724,206	1,20	1,50	0,0070	1,75	25,84
T11-01	24,9	24,9	0,00	0,02	0,03	0,03	150	0,0125	0,20	0,20	0,60	0,60	744,875	744,563	743,675	743,363	1,20	1,20	0,0070	2,55	2,26



[Handwritten signatures and initials]

SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS PLANILHA DE CÁLCULO (NBR 9649/86)

OBRA: RESIDENCIAL PICOLLO VILLAGGIO
 CLIENTE: PICOLLO VILLAGGIO EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA
 LOCAL: LOUVEIRA - SP

DATA: DEZEMBRO/2003
 CÁLCULO: Engº Celso Figueiredo - CREA/SP 060.164.420-0

FOLHA: 03/03

TAXA CONTRIBUIÇÃO LINEAR INICIAL = 0,604 l/s.km
 TAXA CONTRIBUIÇÃO LINEAR FINAL = 1,354 l/s.km
 POPUL. INICIAL = 233 hab (35% Pop. Final)
 POPUL. FINAL = 665 hab

COTA "PER CAPITA" = 200 l/hab.d
 COEF. RETORNO = 0,80
 K1 = 1,2 T. INFILTR. = 0,2 l/s.km
 K2 = 1,5 L TOTAL = 2.461,4 m

PROF. MÍNIMA = 1,20 m
 VAZÃO MÍNIMA = 1,50 l/s

TRECHO Nº	EXTENSÃO		VAZÃO INICIAL (Q1)		VAZÃO FINAL (QF)		DIÂM. Ø (mm)	DECLIV. I (m/m)	LÂMINA LÍQ. Y/D		VELOCIDADE (v)		COTA TERRENO		COTA COLETOR		PROF. SING.		DECLIV. MÍN. (m/m)	VEL. CRÍT. (m/s)	T. TRATATIVA Ø (pa)	OBS.
	REAL (m)	FICTÍCIA (m)	TRECHO (l/s)	MONT. (l/s)	TRECHO (l/s)	MONT. (l/s)			INICIAL Y/D	FINAL Y/D	INICIAL (m/s)	FINAL (m/s)	MONT. (m)	JUS. (m)	MONT. (m)	JUS. (m)	MONT. (m)	JUS. (m)				
T12-01	16,8	16,8	0,01	0,01	0,01	0,01	150	0,0133	0,20	0,20	0,61	0,61	719,448	719,225	718,248	718,025	1,20	1,20	0,0070	2,53	2,36	
T12-02	22,0	0,0	0,01	0,00	0,02	0,00	150	0,1505	0,11	0,11	1,41	1,41	719,225	716,213	718,025	714,713	1,20	1,50	0,0070	1,91	15,22	
T13-01	97,8	97,8	0,06	0,54	1,22	0,13	150	0,0649	0,13	0,13	1,06	1,06	746,704	740,356	745,204	738,856	1,50	1,50	0,0070	2,11	8,01	
T13-02	24,0	24,0	0,01	0,60	1,35	0,03	150	0,0649	0,13	0,13	1,06	1,06	740,356	738,798	738,856	737,298	1,50	1,50	0,0070	2,11	8,01	
T13-03	32,4	0,0	0,02	0,62	1,38	0,00	150	0,0111	0,21	0,21	0,57	0,57	738,798	738,439	737,298	736,939	1,50	1,50	0,0070	2,58	2,05	
T13-04	31,6	31,6	0,02	0,64	1,38	0,04	150	0,1844	0,10	0,10	1,51	1,51	738,439	732,612	736,939	731,112	1,50	1,50	0,0070	1,86	17,76	
T13-05	55,3	55,3	0,03	0,67	1,43	0,07	150	0,2446	0,10	0,10	1,67	1,67	732,612	719,085	731,112	717,585	1,50	1,50	0,0070	1,80	22,01	
T13-06	38,5	38,5	0,02	0,69	1,50	0,05	150	0,1840	0,10	0,11	1,51	1,51	719,085	712,000	717,585	710,500	1,50	1,50	0,0070	1,88	17,73	
T13-07	38,5	0,0	0,00	0,78	1,75	0,00	150	0,1079	0,12	0,13	1,26	1,26	712,000	707,847	710,500	706,347	1,50	1,50	0,0070	2,06	11,80	
T14-01	52,4	52,4	0,03	0,03	0,00	0,07	150	0,2867	0,09	0,09	1,76	1,76	739,904	724,882	738,704	723,682	1,20	1,20	0,0070	1,77	24,83	
T14-02	4,6	0,0	0,00	0,05	0,11	0,00	150	0,3402	0,09	0,09	1,86	1,86	724,882	723,617	723,682	722,117	1,20	1,50	0,0070	1,73	28,27	
T14-03	61,0	61,0	0,04	0,09	0,11	0,08	150	0,1400	0,11	0,11	1,38	1,38	723,617	715,077	722,117	713,577	1,50	1,50	0,0070	1,92	14,40	
T14-04	10,1	0,0	0,00	0,09	0,20	0,00	150	0,0290	0,16	0,16	0,80	0,80	715,077	714,784	713,577	713,284	1,50	1,50	0,0070	2,31	4,32	
T14-05	18,8	0,0	0,00	0,09	0,20	0,00	150	0,1481	0,11	0,11	1,41	1,41	714,784	712,000	713,284	710,500	1,50	1,50	0,0070	1,91	15,03	
T15-01	31,8	31,8	0,00	0,02	0,00	0,04	150	0,1384	0,11	0,11	1,37	1,37	729,282	724,882	728,082	723,682	1,20	1,20	0,0070	1,93	14,27	
CT-01	30,7	0,0	0,00	1,16	2,60	0,00	150	0,0100	0,22	0,28	0,55	0,55	707,847	708,187	706,021	705,714	1,83	2,47	0,0070	2,94	1,90	DEGRAU
CT-02	65,4	0,0	0,00	1,16	2,60	0,00	150	0,0165	0,19	0,25	0,66	0,66	708,187	705,838	705,714	704,638	2,47	1,20	0,0070	2,79	2,79	
CT-03	13,3	0,0	0,00	1,16	2,60	0,00	150	0,0389	0,15	0,20	0,89	1,05	705,838	705,320	704,638	704,120	1,20	1,20	0,0070	2,54	5,41	

000068



Handwritten signature and initials.

000069



RESIDENCIAL
**PICOLLO
VILLAGGIO**

SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO
PROJETO BÁSICO



PLANEMA
engenharia ambiental ltda



MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO DO SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

EMPREENDIMENTO: **RESIDENCIAL PICOLLO VILLAGGIO**
PROPRIETÁRIO: **PICOLLO VILLAGGIO EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA**
LOCAL: **ESTRADA MUNICIPAL LUV-346, ATUAL ESTRADA ALFREDO STRABELLO - B. CAPIVARI VILA OMIZOLLO - LOUVEIRA - SP**
RESP. TÉCNICO: **PLANEMA ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA
Engº Celso Figueiredo
CREASP - nº 060.164.420-0**

1. CARACTERIZAÇÃO BÁSICA DO EMPREENDIMENTO

O presente Memorial Técnico/Descritivo apresentará as bases conceituais norteadoras do dimensionamento do sistema urbano de Drenagem de Águas Pluviais (galerias) para o empreendimento residencial denominado RESIDENCIAL PICOLLO VILLAGGIO, o qual será implantado na Estrada Municipal LUV-346, Vila Omizollo, no município de Louveira - SP, ocupando uma gleba com área total de 95.455,66 m².

O empreendimento, considerado de pequeno porte, será composto pela implantação de um total de 133 lotes, para uso residencial, com área mínima de 300 m², com uma população estimada de 5 pessoas por lote, proporcionando uma população final da ordem de 665 habitantes, ocupando uma área de 56.561,06m², o que representa 59,25% da área total da gleba. As áreas públicas somam um total de 38.894,60m² (40,75%), distribuídas em sistema viário



(21.969,92m² - 23,02%), áreas institucionais (4.917,65m² - 5,15%), espaços livres de uso público (12.007,03m² - 12,58%), áreas verdes (7.417,89m² - 7,77%), e sistema de lazer (4.589,14m² - 4,81%).



No dimensionamento do sistema de infra-estrutura de drenagem foram observadas as diretrizes básicas definidas em normas técnicas brasileiras (ABNT) e nas melhores técnicas projetivas existentes na tecnologia hidráulica e hidrológica.

O sistema de arruamento previsto no empreendimento compõe-se de ruas com largura padrão de 7 metros e avenidas com largura de 16 metros. As sarjetas são padronizadas com 0,30m de largura e altura de 0,15 m com relação à guia.



2. SISTEMA DE DRENAGEM SUPERFICIAL

2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O dimensionamento dos elementos de drenagem superficial para o loteamento proposto, foi elaborado de acordo com os métodos de estudos hidrológicos estabelecidos em I-PAI-WU, equação modificada do Método Racional, amplamente utilizado nestes sistemas. Para os projetos hidráulicos foi utilizada a Equação de CHÉZY com Coeficiente de Manning, além da Equação da Continuidade.

O diâmetro mínimo das galerias é de 500mm, sendo que os condutos de ligação entre bocas de lodo e poços de visita são de Ø400mm, com declividade mínima de 1%, conforme especificação em projeto.

Os poços de visita serão do tipo padrão, com dimensões de 1,40m x 1,40m em planta (ver detalhe em projeto).

A velocidade de escoamento máxima pretendida é de 5,00 m/s, sendo que em alguns casos pode-se chegar à 7,00 m/s, desde que a lâmina líquida não ultrapasse 2/3 da seção da tubulação.

O resultado final do sistema de drenagem indica a necessidade de 558,50m de galerias, sendo 522,70m em tubo de concreto simples com diâmetro de 500mm e, 35,80m em tubo de concreto armado com diâmetro de 600mm. As bocas de lodo poderão ser simples ou duplas, do tipo guia-chapéu e grelha, sendo a sua utilização de acordo com o projeto básico.



2.2 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA

2.2.1 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

⇒ Período de Retorno da Chuva Crítica: 5 anos

⇒ Equação de Chuva: $i = \frac{42,08 \times T^{0,1429}}{(t_c + 20)^{0,9483}}$, onde:

- i = intensidade de precipitação da chuva crítica (mm/min);
- t_c = tempo de duração da chuva = tempo de concentração da bacia (min);
- T = período de retorno da chuva crítica (anos);

⇒ Tempo de Concentração da Bacia: $t_c = \frac{L}{v} + t_d$, onde:

- t_c = tempo de concentração da bacia (min);
- L = comprimento do talvegue desde o ponto mais distante em que a chuva cai até o ponto de interesse (m);
- v = velocidade média de escoamento na galeria (2 m/s = 120m/min);
- t_d = tempo difuso ou tempo de entrada, para a gota de chuva atingir o talvegue ou a galeria (10 min - adotado).

2.2.2 VAZÕES DE CHEIA

Para o cálculo das vazões de cheia foi utilizado o método I-Pai-Wu, considerado adequado ao porte da bacia contribuinte em estudo, uma vez que este método é melhor aplicado para áreas de até 1,0 km². Tal método é representado pela seguinte equação:

$$Q = 0,278 \times C_m \times i_c \times A^{0,9}$$

onde:

Q = vazão máxima (m³/s);



C_m = coeficiente de escoamento superficial modificado, obtido em função das características de uso do solo ou grau de urbanização da bacia em estudo;

i_c = intensidade da chuva crítica (mm/h);

A = área da bacia de contribuição (km²);

A. Fator de Forma da bacia (F)

O fator de forma (F) da bacia é calculado segundo a expressão:

$$F = \frac{L}{2 \times \left(\frac{A}{\pi}\right)^{0,5}}$$

onde :

L = comprimento total do talvegue (km)

A = área de drenagem da bacia (km²)

B. Coeficiente de Escoamento Superficial Modificado (C')

O coeficiente de escoamento superficial é obtido através da expressão:

$$C' = \left(\frac{C}{C_1}\right) \times \left(\frac{2}{1+F}\right)$$

onde :

C = coeficiente de escoamento superficial médio da bacia

C_1 = relação entre o tempo de ascensão do hidrograma e o tempo de concentração da bacia

F = fator de forma da bacia



2.2.3 DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

Para o dimensionamento hidráulico das galerias de águas pluviais e das sarjetas utilizou-se a equação de Chezy, com coeficiente de Manning:

$$Q = \frac{1}{n} \times R_H^{\frac{2}{3}} \times I^{\frac{1}{2}} \times A$$

onde :

n = coeficiente de Manning, que para superfícies de concreto corresponde a 0,016

R_H = raio hidráulico da seção (m)

I = declividade do canal (m/m)

A = área da seção molhada (m²)

Os cálculos das galerias são apresentados em planilha anexa.

Vinhedo, dezembro de 2003.


celso figueiredo
eng^o civil-sanitarista
CREA-SP n^o. 060.164.420-0

APROVADA
Secretaria de Planejamento e Obras
Prefeitura Municipal de Louveira

Em 07 / 12 / 2004


EDSON RICARDO M. PISSULIN
Eng.^o Civil - CREA 5060109128/D

Processo n.º 2004 / 5510



PLANILHA DE CÁLCULO



DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS PLANILHA DE CÁLCULO DE GALERIAS

OBRA **RESIDENCIAL PICOLLO VILLAGGIO**
 CLIENTE **PICOLLO VILLAGGIO EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA**
 LOCAL **LOUVEIRA - SP**

DATA: _____
 CÁLCULO: Engº Celso Figueiredo - CREASP 060.164.420-0

TEMPO DE CONCENTRAÇÃO DA BACIA = 14,7 min COEF. ESC. SUPERFICIAL (C-runoff) = 0,75 (médio) COEF. ESC. SUPERF. MODIFIC. (Cm) = 0,52
 TEMPO DE RECORRÊNCIA DA CHUVA = 5 anos INTENSIDADE DA CHUVA CRÍTICA = 110,1 mm/h MODELO HIDROLÓGICO DE CÁLCULO: **I-PAI-WU**

TRECHO Nº	EXTENSÃO L (m)	ÁREA CONTRIBUIÇÃO		VAZÃO Q (l/s)	DIÂMETRO Ø (mm)	I (m/m)	Y/D	V (m/s)	VELOCIDADE VAZÃO PLENA Qp (l/s)	COTA TERRENO		COTA GALERIA		PROFUNDID. GALERIA		OBSERVAÇÕES	
		TRECHO (ha)	ACUMUL. (ha)							MONT. (m)	JUS. (m)	MONT. (m)	JUS. (m)	MONT. (m)	JUS. (m)		
T1-01	93,50	0,58	0,58	153	500	0,13759	0,25	4,97	1138	747,573	734,708	746,073	733,208	1,50	1,50	1,50	
T1-02	93,90	0,74	1,32	321	500	0,11810	0,37	5,76	1054	734,708	723,618	733,208	722,118	1,50	1,50	1,50	
T1-03	64,50	1,42	2,74	620	500	0,08752	0,59	6,06	908	723,618	717,973	722,118	716,473	1,50	1,50	1,50	
T1-04	16,50	1,25	3,99	869	600	0,07824	0,56	6,34	1395	717,973	716,182	716,373	715,082	1,60	1,10	1,60	
T2-01	6,00	0,60	0,60	158	600	0,93850	0,12	9,52	4833	748,131	742,500	747,031	741,400	1,10	1,10	1,10	
T3-01	57,20	0,70	0,70	181	500	0,09647	0,29	4,59	953	735,951	730,433	734,451	728,933	1,50	1,50	1,50	
T3-02	20,60	0,46	1,16	286	500	0,14845	0,33	6,08	1182	730,433	727,375	728,933	725,875	1,50	1,50	1,50	
T3-03	17,70	0,00	1,16	286	500	0,09429	0,37	5,14	942	727,375	725,706	725,875	724,206	1,50	1,50	1,50	
T3-04	17,30	0,97	2,13	494	500	0,11058	0,47	6,24	1020	725,706	723,793	724,206	722,293	1,50	1,50	1,50	
T3-05	53,60	0,00	2,13	494	500	0,10632	0,48	6,14	1000	723,793	718,094	722,293	716,594	1,50	1,50	1,50	
T3-06	20,20	0,47	2,60	591	500	0,09312	0,56	6,14	936	718,094	716,213	716,594	714,713	1,50	1,50	1,50	
T3-07	25,20	0,00	2,60	591	500	0,11786	0,52	6,73	1053	716,213	713,243	714,713	711,743	1,50	1,50	1,50	
T3-08	17,20	0,00	2,60	591	500	0,13802	0,49	7,08	1140	713,243	710,869	711,743	709,369	1,50	1,50	1,50	
T3-09	33,60	0,37	2,97	666	500	0,06756	0,68	5,56	797	710,869	708,599	709,369	707,099	1,50	1,50	1,50	
T3-10	13,30	0,33	3,30	732	600	0,02090	0,80	3,58	721	708,599	707,721	706,999	706,721	1,60	1,00	1,60	
T4-01	8,20	0,88	0,88	223	500	0,09439	0,33	4,82	943	714,784	713,510	713,284	712,510	1,50	1,00	1,50	

000078



RESIDENCIAL
**PICOLLO
VILLAGGIO**

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO
PROJETO BÁSICO



PLANEMA
engenharia ambiental ltda



MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

EMPREENDIMENTO: **RESIDENCIAL PICOLLO VILLAGGIO**

PROPRIETÁRIO: **PICOLLO VILLAGGIO EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA**

LOCAL: **ESTRADA MUNICIPAL LUV-346, ATUAL ESTRADA ALFREDO STRABELLO - B. CAPIVARI VILA OMIZOLLO - LOUVEIRA - SP**

RESP. TÉCNICO: **PLANEMA ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA**
Engº Celso Figueiredo
CREASP - nº 060.164.420-0

1. **CARACTERIZAÇÃO BÁSICA DO EMPREENDIMENTO**

O presente Memorial Técnico/Descritivo apresentará as bases conceituais norteadoras do dimensionamento do sistema urbano de infra-estrutura sanitária (abastecimento de água potável) para o empreendimento residencial denominado RESIDENCIAL PICOLLO VILLAGGIO, o qual será implantado na Estrada Municipal LUV-346, Vila Omizollo, no município de Louveira - SP, ocupando uma gleba com área total de 95.455,66 m².

O empreendimento, considerado de pequeno porte, será composto pela implantação de um total de 133 lotes, para uso residencial, com área mínima de 300 m², com uma população estimada de 5 pessoas por lote, proporcionando uma população final da ordem de 665 habitantes, ocupando uma área de 56.561,06m², o que representa 59,25% da área total da gleba. As áreas públicas somam um total de 38.894,60m² (40,75%), distribuídas em sistema viário



(21.969,92m² - 23,02%), áreas institucionais (4.917,65m² - 5,15%), espaços livres de uso público (12.007,03m² - 12,58%), áreas verdes (7.417,89m² - 7,77%), e sistema de lazer (4.589,14m² - 4,81%).

No dimensionamento do sistema de infra-estrutura sanitária foram observadas as diretrizes básicas definidas em normas técnicas brasileiras (ABNT) e as orientações da Prefeitura Municipal de Louveira, através da carta de diretrizes, que estabelece que o empreendimento deverá ser abastecido com água, devendo o loteador interligar o seu sistema de abastecimento ao sistema público, e os seus esgotos sanitários encaminhados ao sistema público de coleta, com ligação na rede coletora pública, após tratamento.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



2. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O sistema de abastecimento de água do loteamento será dividido em 3 partes distintas compreendendo: Linha de Abastecimento de Água Potável transportando água do sistema público até o sistema de reservação do empreendimento, Sistema de Reservação em reservatório elevado e a Rede de Distribuição.

2.2 PARÂMETROS DE CÁLCULO ADOTADOS

- Número total de lotes: 133 lotes
- Ocupação média por lote: 5 habitantes
- População inicial de projeto (P_i): 233 habitantes
- População final de projeto (P_f): 665 habitantes
- Consumo "per cápita" (q): 200 l/hab.dia
- Coeficiente do dia de maior consumo (k_1): 1,2
- Coeficiente da hora de maior consumo (k_2): 1,5
- Vazão máxima de distribuição (Q_{max}): 2,77 l/s
- Vazão mínima de distribuição (Q_{min}): 0,60 l/s
- Vazão linear específica (q): 0,00132043 l/s×m
- Coeficiente de Rugosidade da Tubulação (ϵ): 0,06 mm
- Perda de carga unitária máxima (j): 0,008 m/m
- Pressão Estática Máxima (P_{max}): 50 mca (500 kPa)
- Pressão Dinâmica Mínima (P_{min}): 12 mca (120 kPa)
- Diâmetro mínimo da rede (\emptyset): 60 mm (2")
- Extensão real da rede (L_R): 2.454,60 m



2.3 DIMENSIONAMENTO DA LINHA DE ABASTECIMENTO

A tomada de água para o abastecimento do empreendimento deverá ser feita em rede pública, existente na Estrada Municipal LUV-346, em PVC-PBA - Ø85mm, que garante no ponto de tomada uma cota piezométrica disponível de 741,667 mca (pressão de 50 kPa).

Para o dimensionamento da linha de abastecimento, seguindo orientações da ABNT, foi utilizada a *Equação Universal de Perda de Carga*, com coeficiente de atrito calculado pela *fórmula de Podallyro*.

Devido ao grande desnível geométrico entre a entrada do empreendimento e o reservatório elevado, deverá ser prevista a colocação de um booster para reforço de pressão. O booster em questão terá capacidade para atender uma vazão mínima de 1,9 l/s (6,84 m³/h) e uma altura manométrica mínima de 380 kPa.

Os cálculos da linha de abastecimento indicam necessidade de tubulação com diâmetro de 85mm, para uma perda de carga unitária máxima estabelecida de 0,008 m/m. Esta linha será executada em PVC-PBA - classe 15. O primeiro trecho desta linha vai da sub-adutora até o booster de reforço de pressão, tendo aproximadamente 44,00m. A partir do booster até o reservatório apoiado, a linha terá comprimento de aproximadamente 287,00m. O comprimento total da linha de abastecimento será de 331,00m, sendo o trecho final, com 20,00m de extensão, em aço galvanizado, que é o trecho aparente de tubulação, colocada na entrada do reservatório.

Foram previstas ainda, as instalações de registros de manobra e de descarga de forma a permitir a perfeita manutenção do sistema de abastecimento, para garantir o carregamento e esvaziamento adequado de todo o sistema.

Todos os pontos onde forem implantados singularidades deverão ser devidamente imobilizados com ancoragens por blocos de concreto.



2.4 DIMENSIONAMENTO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Para o dimensionamento da rede de distribuição foi utilizada a *Equação Universal de Perda de Carga*, com coeficiente de atrito calculado pela *fórmula de Podallyro*. Os cálculos da rede de distribuição são apresentados em planilhas anexas.

Foram previstas as instalações de registros de manobra e de descarga de forma a permitir a perfeita manutenção do sistema de abastecimento, garantindo o carregamento e esvaziamento adequado da rede de distribuição de água.

Devido às grandes variações de cotas altimétricas na área do empreendimento foi necessária a implantação de uma válvula redutora de pressão, a fim de que as pressões estáticas e dinâmicas não ultrapassassem o limite máximo estabelecido pelas normalizações. A válvula redutora de pressões será instalada ao final do trecho T-12 da rede de distribuição e terá capacidade de reduzir a pressão de entrada na mesma em 20 mca (200 kPa), operando com uma vazão média da ordem de 0,6 l/s.

A rede de distribuição, propriamente dita, apresenta comprimento total de 2.454,60m, com diâmetros de 60mm e 85mm, considerando-se a mesma em PVC-PBA - classe 15.

O recobrimento mínimo da rede de distribuição de água será de 0,70m, ocupando os passeios em ambos os lados das ruas internas ao loteamento (rede dupla). Nas travessias pelo leito carroçável o recobrimento mínimo da rede de distribuição será de 1,00m.

Todos os pontos onde forem implantados singularidades deverão ser devidamente imobilizados com ancoragens por pontaletes.



2.5 DIMENSIONAMENTO DO RESERVATÓRIO

O volume mínimo estabelecido para o sistema de reservação de água é de 45m^3 , colocado totalmente em reservatório elevado. A necessidade do reservatório elevado é para garantir uma pressão mínima de 120 kPa em qualquer ponto da rede de distribuição de água. A alimentação deste reservatório elevado será feita através da linha de abastecimento que vem da rede pública. Por questões operacionais a cota de fundo do reservatório elevado será de 769,300 m.

O reservatório elevado será executado em tanque metálico, tipo taça com coluna seca, com diâmetro de 3,20m e altura útil de 5,60m. Considerando-se a altura, com relação ao solo, de 10,00 m, e uma borda livre de 0,60m, a altura total do reservatório elevado será de 16,20m, resultando a cota do $\text{NA}_{\text{MÁXIMO}}$ em 774,900m. A cota do $\text{NA}_{\text{MÉDIO}}$ será de 772,100m.

Com o posicionamento do reservatório elevado nas cotas indicadas, e a instalação de uma válvula redutora de pressão, conforme definido em projeto, as pressões geradas na rede de distribuição variarão de 12,10 mca a 50,68 mca, no caso da pressão dinâmica, ficando acima do limite mínimo estabelecido. A máxima pressão estática será de 58,40 mca (nó 1), que apesar de estar acima do limite máximo estabelecido, ocorrerá em uma área que representa menos de 5% da área global do empreendimento, o que é permitido por norma.

2.6 RELAÇÃO DE MATERIAIS

2.6.1 LINHA DE ABASTECIMENTO E RESERVATÓRIO

• <u>TUBULAÇÃO:</u>	• PVC-PBA – classe 15	- Ø85 mm	311,00m
	• Aço Galvanizado	- Ø75 mm	20,00m
• <u>CONEXÕES:</u>	• Curva 22°	- PVC-PBA - Ø85 mm	01
	• Curva 45°	- PVC-PBA - Ø85 mm	04



- Curva 90° - PVC-PBA - Ø85 mm 02
- Curva 90° - A.G° - Ø75 mm 01
- Luva de Correr - PVC-PBA - Ø85 mm 03
- Luva Dupla - A. G° - Ø75 mm 01
- Tê 90° - PVC-PBA - Ø85 mm 01
- Adaptador P×R - PVC-PBA - Ø85×75 mm 01

- **VÁLVULAS:**
 - Registro de Gaveta - Ø80 mm 02
 - Válvula de Bóia - Ø80 mm 01

- **EQUIPAMENTOS:**
 - Booster (Q=1,9 l/s - H_{MAN}=380kPa) 01
 - Reservatório Elevado (tipo Taça - vol = 45m³) 01

2.6.2 REDE DE DISTRIBUIÇÃO

- **TUBULAÇÃO:**
 - PVC-PBA - classe 15 - Ø60 mm 2.281,60 m
 - - Ø85 mm 173,00 m
 - Aço Galvanizado - Ø75 mm 15,00 m

- **CONEXÕES:**
 - Curva 22° - PVC-PBA - Ø60 mm 21
 - - Ø85 mm 22
 - Curva 45° - PVC-PBA - Ø60 mm 25
 - - Ø85 mm 01
 - Curva 90° - PVC-PBA - Ø60 mm 05
 - - Ø85 mm 01
 - Curva 90° - A.G° - Ø75 mm 02
 - Luva Dupla - A. G° - Ø75 mm 01
 - Tê 90° - PVC-PBA - Ø60 mm 13
 - - Ø85 mm 01
 - Tê de Redução - PVC-PBA - Ø85×60 mm 02
 - Redução B×B - PVC-PBA - Ø85×60 mm 02



- Cruzeta Redução - PVC-PBA - Ø85x60 mm 01
- Cap - PVC-PBA - Ø60 mm 02
- Adaptador PxR - PVC-PBA - Ø85x75 mm 01
- Colar Tomada - PVC-PBA - Ø60x25mm 127
- Ø85x25 mm 06

- VÁLVULAS:
- Registro de Gaveta - Ø50 mm 11
- Ø80 mm 02
- Válvula Redutora de Pressão - Ø50 mm 01

Louveira, dezembro de 2003.

celso figueiredo
engº civil-sanitarista
CREA-SP nº. 060.164.420-0

APROVADA
Secretaria de Planejamento e Obras
Prefeitura Municipal de Louveira

Em 07/12/2004

EDSON RICARDO M. PISSULIN
Eng.º Civil - CREA 5060109128/D

Processo nº. 2004/5510