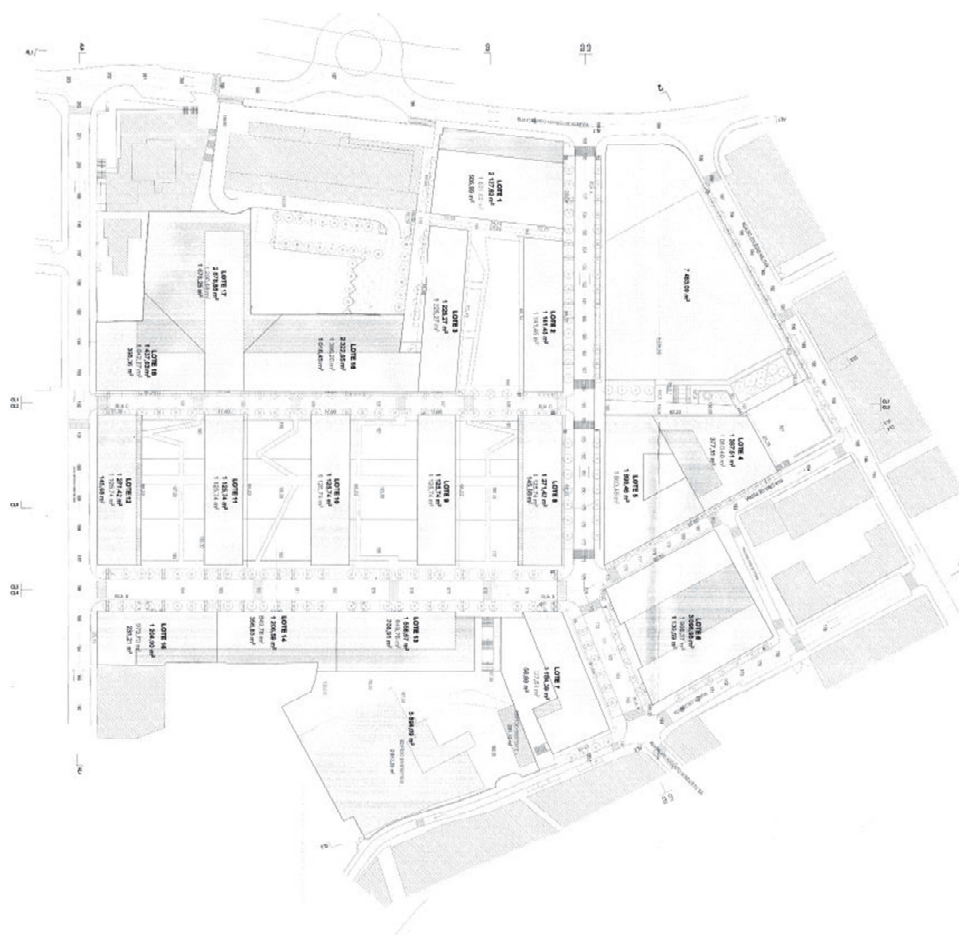


VIABILIZAÇÃO HIDROLÓGICA E HIDRÁULICA

DA URBANIZAÇÃO DOS TERRENOS DA FÁBRICA CÃES DE PEDRA



Requerente: MUNICÍPIO DE GUIMARÃES

Local: Urbanização da Fábrica Cães de Pedra, Urgeses, Guimarães

Índice

1.	INTRODUÇÃO	3
2.	METODOLOGIA	4
3.	CÁLCULOS E RESULTADOS.....	4
3.1.	Situação atual, ou de referência. Cálculo dos caudais descarregados para a linha de água	4
3.2.	Situação final, sem adoção de bacias, ou câmaras de retenção. Cálculo dos caudais descarregados para a linha de água	5
3.3.	Situação final, com adoção de bacias, ou câmaras de retenção. Cálculo dos caudais descarregados para a linha de água	6
3.4.	Cálculo dos volumes úteis das diferentes bacias ou câmaras de retenção, por lotes	9
3.5.	câmara de retenção.....	10
4.	CONCLUSÕES.....	11

1. INTRODUÇÃO

O presente estudo é realizado com o objetivo de garantir a viabilidade hidráulica da rede de drenagem de águas pluviais da urbanização dos Terrenos da Fábrica Cães de Pedra que se pretende construir, e se localiza a sul da Rua da Caldeirôa, na freguesia de Urgeses, concelho de Guimarães, conforme apresentado na figura seguinte.



Figura 1 –Planta de Localização

Será então de referir que, a Rua da Caldeirôa, é um arruamento interessado por uma linha de água que sob esta se escoia (ribeira de Couros), em galeria, sendo muito condicionada em altura de cheias por inundações que, periodicamente se verificam.

Desta forma, a instalação deste novo empreendimento que se pretende construir, obrigando à impermeabilização de uma área de assinalável dimensão, poderá ser causa de um agravamento significativo dos caudais entregues à ribeira de Couros caso não haja, desde o seu licenciamento, a propositura de medidas tendentes a evitar esse mesmo agravamento dos caudais pluviais a descarregar na ribeira de Couros.

A necessidade de apresentação das referidas medidas, feita já sentir pelas entidades competentes para que o projeto seja passível de licenciamento, é, então, o objeto do presente estudo.

2. METODOLOGIA

Entende-se que a garantia do controle das descargas de caudais pluviais para a Ribeira de Couros será concretizada com a execução, para cada lote, de uma câmara de retenção de caudais de cheia, realizada de tal forma que condicionará a entrega de caudais a um valor máximo a determinar, e cuja integração com o somatório destes dispositivos por todos os lotes imporá um caudal de entrega à ribeira de Couros não superior ao caudal estimado para a situação atual, ou de referência.

Assim sendo, preconizam-se os seguintes passos:

- Situação atual, ou de referência. Cálculo dos caudais descarregados para a linha de água.
- Situação final, sem adoção de bacias, ou câmaras de retenção. Cálculo dos caudais descarregados para a linha de água.
- Situação final, com adoção de bacias, ou câmaras de retenção. Cálculo dos caudais descarregados para a linha de água.
- Cálculo dos volumes úteis das diferentes bacias ou câmaras de retenção, por lotes

Será de referir que o estudo agora apresentado incorporou já as áreas impermeabilizadas pelo espaço comercial de construção recente, o qual não possui órgãos de mitigação do acréscimo dos caudais gerados pela impermeabilização de solos verificada, ou seja, afetou o agravamento verificado das condições de escoamento pluvial no lote do espaço comercial às bacias ou câmaras de retenção a construir nos novos lotes. O estudo aqui apresentado foi realizado considerando os parâmetros pluviométricos inerentes às redes de águas pluviais dimensionadas, nomeadamente os tempos de chuvada (5 e 10 minutos), mas alargando os períodos de retorno para 5, 10, 20, 50 e 100 anos.

3. CÁLCULOS E RESULTADOS

3.1. SITUAÇÃO ATUAL, OU DE REFERÊNCIA. CÁLCULO DOS CAUDAIS DESCARREGADOS PARA A LINHA DE ÁGUA

Para a obtenção dos caudais escoados, e após definição das áreas e suas características de impermeabilização, foi possível, utilizando o método racional, calcular os resultados que se podem observar no quadro 1, onde se podem identificar os coeficientes de escoamento adotados e que se julgam adequados.

Para a determinação da intensidade de precipitação recorreu-se às curvas intensidade/duração/frequência apresentadas no “Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Águas e de Drenagem de Águas Residuais”, tendo sido utilizada para o cálculo da intensidade média máxima de precipitação a seguinte expressão

$$I = a \times t^b \text{ (mm/h)}$$

em que:

I - Intensidade de precipitação (mm/h);

t – Tempo de duração da chuvada (min) – considerado igual a 5 e 10 min;

a,b – constantes que dependem do período de retorno e da região em que se localiza – obtêm-se no quadro do anexo IX do regulamento anteriormente referido. Foi considerada a região pluviométrica A.

Situação Inicial													
	Area (m2)	C		Caudal - l/(min)									
			Tchuvada	5 min					10min				
			Pretorno	5 anos	10 anos	20 anos	50 anos	100 anos	5 anos	10 anos	20 anos	50 anos	100 anos
			l/(min.m2)	1,75	2,00	2,23	2,51	2,69	1,18	1,37	1,53	1,74	1,89
EDIFÍCIO 1													
Cobertura	2059,00	1,00		3600,97	4122,74	4587,03	5161,09	5539,34	2439,16	2817,87	3159,20	3589,24	3895,25
Envolvente	500,00	0,70		612,11	700,81	779,73	877,31	941,61	414,62	479,00	537,02	610,12	662,14
EDIFÍCIO 2													
Cobertura	6528,00	1,00		11416,77	13071,02	14543,03	16363,10	17562,33	7733,29	8933,96	10016,15	11379,57	12349,77
Envolvente	3482,27	0,70		4263,08	4880,79	5430,44	6110,07	6557,86	2887,65	3335,99	3740,08	4249,19	4611,47
EDIFÍCIO 3													
Cobertura	7596,00	1,00		13284,59	15209,48	16922,31	19040,15	20435,58	8998,48	10395,58	11654,82	13241,30	14370,23
Envolvente	3086,00	0,70		3777,96	4325,37	4812,48	5414,76	5811,60	2559,05	2956,36	3314,47	3765,65	4086,70
Pavimentação	368,47	0,70		451,09	516,45	574,61	646,53	693,91	305,55	352,99	395,75	449,62	487,95
Área vegetação	39084,26	0,10		6835,42	7825,85	8707,16	9796,87	10514,87	4630,06	5348,92	5996,84	6813,14	7394,02
Total	62704,00			44241,99	50652,50	56356,79	63409,87	68057,10	29967,86	34620,66	38814,33	44097,82	47857,52

Quadro 1

3.2. SITUAÇÃO FINAL, SEM ADOÇÃO DE BACIAS, OU CÂMARAS DE RETENÇÃO. CÁLCULO DOS CAUDAIS DESCARREGADOS PARA A LINHA DE ÁGUA

Caso não fossem adotadas medidas tendentes a laminar os caudais com a adoção de bacias ou câmaras de retenção, os valores dos caudais a descarregar para a linha de água, em virtude da impermeabilização dos solos, tomavam então os valores de:

Situação Loteamento Completo - Sem considerar bacias													
	Area (m2)	C		Caudal - l/(min)									
			Tchuvada	5 min					10min				
			Pretorno	5 anos	10 anos	20 anos	50 anos	100 anos	5 anos	10 anos	20 anos	50 anos	100 anos
			l/(min.m2)	1,75	2,00	2,23	2,51	2,69	1,18	1,37	1,53	1,74	1,89
ESPAÇO COMERCIAL													
Cobertura	5641,57	1,00		9866,50	11296,12	12568,25	14141,17	15177,56	6683,20	7720,83	8656,07	9834,35	10672,81
Vegetação	809,18	0,10		141,52	162,02	180,27	202,83	217,69	95,86	110,74	124,16	141,06	153,08
acessos	1033,18	0,70		1264,84	1448,12	1611,20	1812,84	1945,70	856,76	989,78	1109,67	1260,72	1368,21
EDIFÍCIO 1													
Cobertura	863,78	1,00		1510,66	1729,55	1924,32	2165,15	2323,83	1023,26	1182,13	1325,33	1505,74	1634,11
LOTE 1													
Cobertura	1621,62	1,00		2836,04	3246,97	3612,63	4064,76	4362,66	1921,03	2219,28	2488,11	2826,80	3067,81
LOTE 2													
Cobertura	1141,45	1,00		1996,27	2285,53	2542,91	2861,16	3070,85	1352,20	1562,14	1751,37	1989,77	2159,41
LOTE 3													
Cobertura	1225,27	1,00		2142,87	2453,36	2729,65	3071,26	3296,35	1451,50	1676,86	1879,98	2135,88	2317,98
LOTE 4													
Cobertura	1764,62	1,00		3086,13	3533,30	3931,21	4423,20	4747,37	2090,43	2414,99	2707,52	3076,07	3338,33
LOTE 5													
Cobertura	1893,46	1,00		3311,46	3791,28	4218,24	4746,15	5093,99	2243,06	2591,31	2905,20	3300,67	3582,08
LOTE 6													
Cobertura	1966,37	1,00		3438,97	3937,26	4380,66	4928,91	5290,14	2329,43	2691,10	3017,07	3427,76	3720,01
Envolvente	1124,64	0,15		295,03	337,78	375,82	422,85	453,84	199,84	230,87	258,84	294,07	319,14
LOTE 7													
Cobertura	1150,32	1,00		2011,79	2303,29	2562,67	2883,39	3094,71	1362,71	1574,28	1764,98	2005,23	2176,19
Envolvente	919,34	0,15		241,17	276,12	307,21	345,66	371,00	163,36	188,73	211,59	240,39	260,88
LOTE 8													
Cobertura	1170,00	1,00		2046,20	2342,69	2606,52	2932,72	3147,66	1386,02	1601,22	1795,17	2039,54	2213,42
LOTE 9													
Cobertura	1125,74	1,00		1968,80	2254,07	2507,92	2821,78	3028,59	1333,59	1540,64	1727,26	1962,38	2129,69
LOTE 10													
Cobertura	1125,74	1,00		1968,80	2254,07	2507,92	2821,78	3028,59	1333,59	1540,64	1727,26	1962,38	2129,69
LOTE 11													
Cobertura	1125,74	1,00		1968,80	2254,07	2507,92	2821,78	3028,59	1333,59	1540,64	1727,26	1962,38	2129,69
LOTE 12													
Cobertura	1170,00	1,00		2046,20	2342,69	2606,52	2932,72	3147,66	1386,02	1601,22	1795,17	2039,54	2213,42
LOTE 13													
Cobertura	849,76	1,00		1486,14	1701,48	1893,09	2130,01	2286,12	1006,65	1162,95	1303,82	1481,30	1607,59
Envolvente	810,60	0,15		212,65	243,46	270,88	304,78	327,11	144,04	166,40	186,56	211,95	230,03
LOTE 14													
Cobertura	849,76	1,00		1486,14	1701,48	1893,09	2130,01	2286,12	1006,65	1162,95	1303,82	1481,30	1607,59
Envolvente	354,54	0,15		93,01	106,48	118,48	133,30	143,07	63,00	72,78	81,60	92,70	100,61
LOTE 15													
Cobertura	972,36	1,00		1700,55	1946,96	2166,22	2437,32	2615,95	1151,89	1330,73	1491,93	1695,01	1839,53
Envolvente	231,00	0,15		60,60	69,38	77,19	86,85	93,22	41,05	47,42	53,16	60,40	65,55
LOTE 16													
Cobertura	1306,20	1,00		2284,40	2615,41	2909,94	3274,12	3514,08	1547,37	1787,61	2004,15	2276,96	2471,09
LOTE 17													
Cobertura	1200,68	1,00		2099,86	2404,12	2674,87	3009,63	3230,20	1422,37	1643,20	1842,25	2093,02	2271,46
LOTE 18													
Cobertura	1042,27	1,00		1822,82	2086,94	2321,96	2612,56	2804,03	1234,71	1426,41	1599,19	1816,88	1971,78
ESPAÇO PÚBLICO													
Vias e Passeios	12109,51	0,90		19060,41	21822,20	24279,73	27318,35	29320,48	12910,81	14915,33	16722,06	18998,30	20618,06
Estacionamento	4338,90	0,70		5311,79	6081,45	6766,32	7613,13	8171,08	3598,01	4156,63	4660,13	5294,48	5745,88
Vegetação	11766,40	0,10		2057,82	2355,99	2621,31	2949,37	3165,52	1393,89	1610,30	1805,36	2051,11	2225,99
Total	62704,00			79818,23	91383,62	101674,90	114399,55	122783,76	54065,88	62460,13	70026,05	79558,14	86341,12

Quadro 2

Verificando-se um acréscimo significativo na entrega de caudais à ribeira de Couros em cerca de 80%.

3.3. SITUAÇÃO FINAL, COM ADOÇÃO DE BACIAS, OU CÂMARAS DE RETENÇÃO. CÁLCULO DOS CAUDAIS DESCARREGADOS PARA A LINHA DE ÁGUA

Dos cálculos anteriormente apresentados, verifica-se a necessidade de garantir que a câmara de retenção não descarregue, durante a chuvada, um caudal superior a cerca de 252.30 l/min. **Considerou-se ainda, por**



facilidade na execução da obra, que os caudais aduzidos às câmaras de retenção seriam somente os caudais das coberturas.

Nos cálculos que a seguir se apresentam, realizados para uma câmara com altura total útil de cerca de 1.25 m, considerou-se uma carga hidráulica média de cálculo sobre o orifício de saída de 0.65m, e um orifício de 50 mm, sendo então calculado o caudal descarregado pela fórmula:

$$Q = C_d \cdot A \cdot \sqrt{2gH}$$

Vindo então o caudal médio de descarga igual a 252.30 l/min.

Situação Loteamento Completo - Considerando bacias + descarga													
	Area (m2)	C		Caudal - l/(min)									
			Tchuvada	5 min					10min				
			Pretorno	5 anos	10 anos	20 anos	50 anos	100 anos	5 anos	10 anos	20 anos	50 anos	100 anos
			l/(min.m2)	1,75	2,00	2,23	2,51	2,69	1,18	1,37	1,53	1,74	1,89
ESPAÇO COMERCIAL													
Cobertura	5641,57	1,00		9866,50	11296,12	12568,25	14141,17	15177,56	6683,20	7720,83	8656,07	9834,35	10672,81
Vegetação	809,18	0,10		141,52	162,02	180,27	202,83	217,69	95,86	110,74	124,16	141,06	153,08
acessos	1033,18	0,70		1264,84	1448,12	1611,20	1812,84	1945,70	856,76	989,78	1109,67	1260,72	1368,21
EDIFÍCIO 1													
Cobertura	863,78	1,00		1510,66	1729,55	1924,32	2165,15	2323,83	1023,26	1182,13	1325,33	1505,74	1634,11
LOTE 1													
Cobertura	1621,62	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Caudal de descarga (l/min)				252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30
LOTE 2													
Cobertura	1141,45	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Caudal de descarga (l/min)				252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30
LOTE 3													
Cobertura	1225,27	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Caudal de descarga (l/min)				252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30
LOTE 4													
Cobertura	1764,62	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Caudal de descarga (l/min)				252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30
LOTE 5													
Cobertura	1893,46	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Caudal de descarga (l/min)				252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30
LOTE 6													
Cobertura	1966,37	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Envolvente	1124,64	0,15		295,03	337,78	375,82	422,85	453,84	199,84	230,87	258,84	294,07	319,14
Caudal de descarga (l/min)				252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30
LOTE 7													
Cobertura	1150,32	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Envolvente	919,34	0,15		241,17	276,12	307,21	345,66	371,00	163,36	188,73	211,59	240,39	260,88
Caudal de descarga (l/min)				252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30
LOTE 8													
Cobertura	1170,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Caudal de descarga (l/min)				252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30
LOTE 9													
Cobertura	1125,74	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Caudal de descarga (l/min)				252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30
LOTE 10													
Cobertura	1125,74	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Caudal de descarga (l/min)				252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30
LOTE 11													
Cobertura	1125,74	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Caudal de descarga (l/min)				252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30
LOTE 12													
Cobertura	1170,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Caudal de descarga (l/min)				252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30
LOTE 13													
Cobertura	849,76	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Envolvente	810,60	0,15		212,65	243,46	270,88	304,78	327,11	144,04	166,40	186,56	211,95	230,03
Caudal de descarga (l/min)				252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30
LOTE 14													
Cobertura	849,76	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Envolvente	354,54	0,15		93,01	106,48	118,48	133,30	143,07	63,00	72,78	81,60	92,70	100,61
Caudal de descarga (l/min)				252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30
LOTE 15													
Cobertura	972,36	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Envolvente	231,00	0,15		60,60	69,38	77,19	86,85	93,22	41,05	47,42	53,16	60,40	65,55
Caudal de descarga (l/min)				252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30
LOTE 16													
Cobertura	1306,20	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Caudal de descarga (l/min)				252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30
LOTE 17													
Cobertura	1200,68	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Caudal de descarga (l/min)				252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30
LOTE 18													
Cobertura	1042,27	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Caudal de descarga (l/min)				252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30	252,30
ESPAÇO PÚBLICO													
Vias e Passeios	12109,51	0,90		19060,41	21822,20	24279,73	27318,35	29320,48	12910,81	14915,33	16722,06	18998,30	20618,06
Estacionamento	4338,90	0,70		5311,79	6081,45	6766,32	7613,13	8171,08	3598,01	4156,63	4660,13	5294,48	5745,88
Vegetação	11766,40	0,10		2057,82	2355,99	2621,31	2949,37	3165,52	1393,89	1610,30	1805,36	2051,11	2225,99
Total	62704,00			44657,41	50470,07	55642,39	62037,70	66251,53	31714,48	35933,36	39735,93	44526,68	47935,76

Quadro 3

3.4. CÁLCULO DOS VOLUMES ÚTEIS DAS DIFERENTES BACIAS OU CÂMARAS DE RETENÇÃO, POR LOTES

O cálculo dos volumes mínimos de retenção, ou volumes mínimos úteis das bacias de retenção a prever para cada lote, será igual à diferença entre o caudal aduzido à referida bacia (das coberturas) e o caudal descarregado, multiplicada, esta diferença, pelo período de duração da chuvada, obtendo-se então o quadro 4 que, para cada lote, e para cada condição do cálculo da precipitação, nos dá os valores de cálculo dos volumes úteis mínimos a considerar para as bacias de retenção.

Volume do reservatório (m3)										
	Caudal - l/(min)									
	5 min					10min				
	5 anos	10 anos	20 anos	50 anos	100 anos	5 anos	10 anos	20 anos	50 anos	100 anos
	1,75	2,00	2,23	2,51	2,69	1,18	1,37	1,53	1,74	1,89
LOTE 1										
Volume do reservatório (m3)	12,92	14,97	16,80	19,06	20,55	16,69	19,67	22,36	25,74	28,16
LOTE 2										
Volume do reservatório (m3)	8,72	10,17	11,45	13,04	14,09	11,00	13,10	14,99	17,37	19,07
LOTE 3										
Volume do reservatório (m3)	9,45	11,01	12,39	14,09	15,22	11,99	14,25	16,28	18,84	20,66
LOTE 4										
Volume do reservatório (m3)	14,17	16,40	18,39	20,85	22,48	18,38	21,63	24,55	28,24	30,86
LOTE 5										
Volume do reservatório (m3)	15,30	17,69	19,83	22,47	24,21	19,91	23,39	26,53	30,48	33,30
LOTE 6										
Volume do reservatório (m3)	15,93	18,42	20,64	23,38	25,19	20,77	24,39	27,65	31,75	34,68
LOTE 7										
Volume do reservatório (m3)	8,80	10,25	11,55	13,16	14,21	11,10	13,22	15,13	17,53	19,24
LOTE 8										
Volume do reservatório (m3)	8,97	10,45	11,77	13,40	14,48	11,34	13,49	15,43	17,87	19,61
LOTE 9										
Volume do reservatório (m3)	8,58	10,01	11,28	12,85	13,88	10,81	12,88	14,75	17,10	18,77
LOTE 10										
Volume do reservatório (m3)	8,58	10,01	11,28	12,85	13,88	10,81	12,88	14,75	17,10	18,77
LOTE 11										
Volume do reservatório (m3)	8,58	10,01	11,28	12,85	13,88	10,81	12,88	14,75	17,10	18,77
LOTE 12										
Volume do reservatório (m3)	8,97	10,45	11,77	13,40	14,48	11,34	13,49	15,43	17,87	19,61
LOTE 13										
Volume do reservatório (m3)	6,17	7,25	8,20	9,39	10,17	7,54	9,11	10,52	12,29	13,55
LOTE 14										
Volume do reservatório (m3)	6,17	7,25	8,20	9,39	10,17	7,54	9,11	10,52	12,29	13,55
LOTE 15										
Volume do reservatório (m3)	7,24	8,47	9,57	10,93	11,82	9,00	10,78	12,40	14,43	15,87
LOTE 16										
Volume do reservatório (m3)	10,16	11,82	13,29	15,11	16,31	12,95	15,35	17,52	20,25	22,19
LOTE 17										
Volume do reservatório (m3)	9,24	10,76	12,11	13,79	14,89	11,70	13,91	15,90	18,41	20,19
LOTE 18										
Volume do reservatório (m3)	7,85	9,17	10,35	11,80	12,76	9,82	11,74	13,47	15,65	17,19

Quadro 4

3.5. CÂMARA DE RETENÇÃO

Dos resultados obtidos, propõe-se a adoção, para cada lote, dos volumes úteis para as respectivas câmaras de retenção, dos valores assinalados, que corresponderão à adoção de uma chuvada de 10 minutos (mais gravosa) para um período de retorno de 20 anos.

Abaixo apresenta-se, um possível esquema de ligação da câmara de retenção à rede pública.

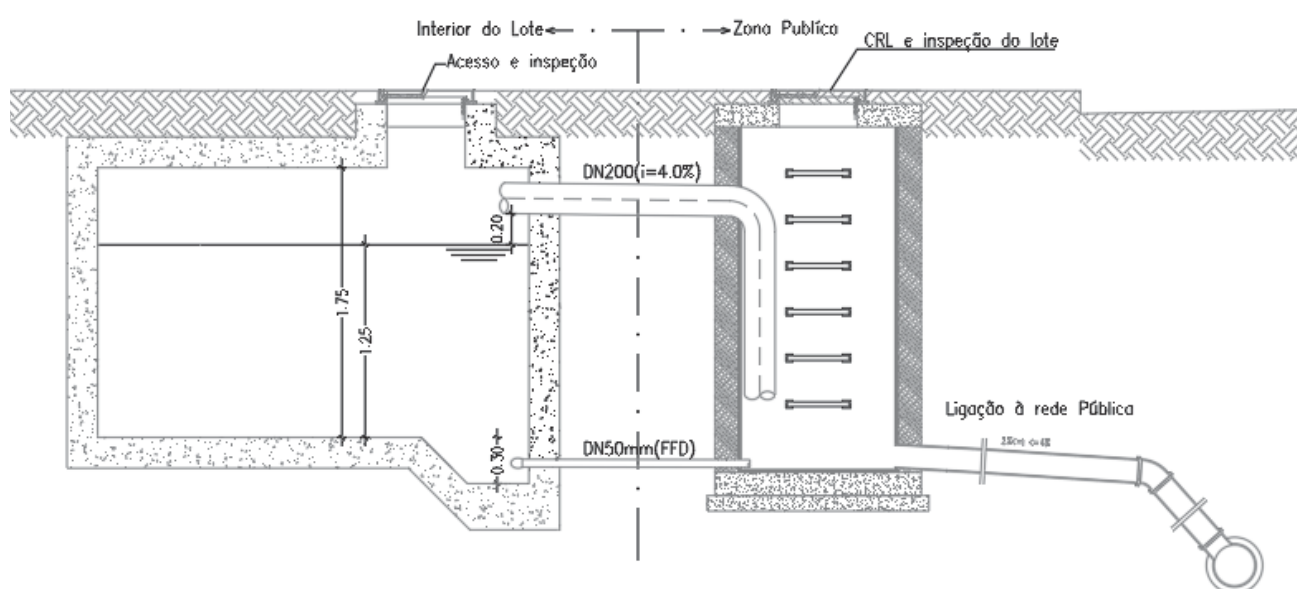


Figura 2 – Câmara de retenção. Esquema de ligação à rede pública



4. CONCLUSÕES

Com a execução, para cada lote, de uma câmara de retenção com uma altura máxima de 1.25m de lâmina de água e um ramal de descarga de diâmetro 50mm, garante-se que o acréscimo de caudal de entrega à Ribeira de Couros correspondente a 2% é insignificante em comparação com o caudal estimado para a situação inicial de referência.

Guimarães, 24 de maio de 2022

Assinado por: **Marco Aurélio Beleza Vasconcelos Marques Vieira**
Num. de Identificação: 11509558
Data: 2022.05.25 10:57:07+01'00'

Marco Beleza Vasconcelos

(Eng. Civil, OE nº 44009)

**ANTÓNIO MANUEL
ROMÃO CARREIRO
VAZ TOMÉ**

Assinado de forma digital
por ANTÓNIO MANUEL
ROMÃO CARREIRO VAZ
TOMÉ
Dados: 2022.05.25 14:23:09
+01'00'

António Manuel Romão Carreiro Vaz Tomé

(Eng. Civil, OE nº 26367)

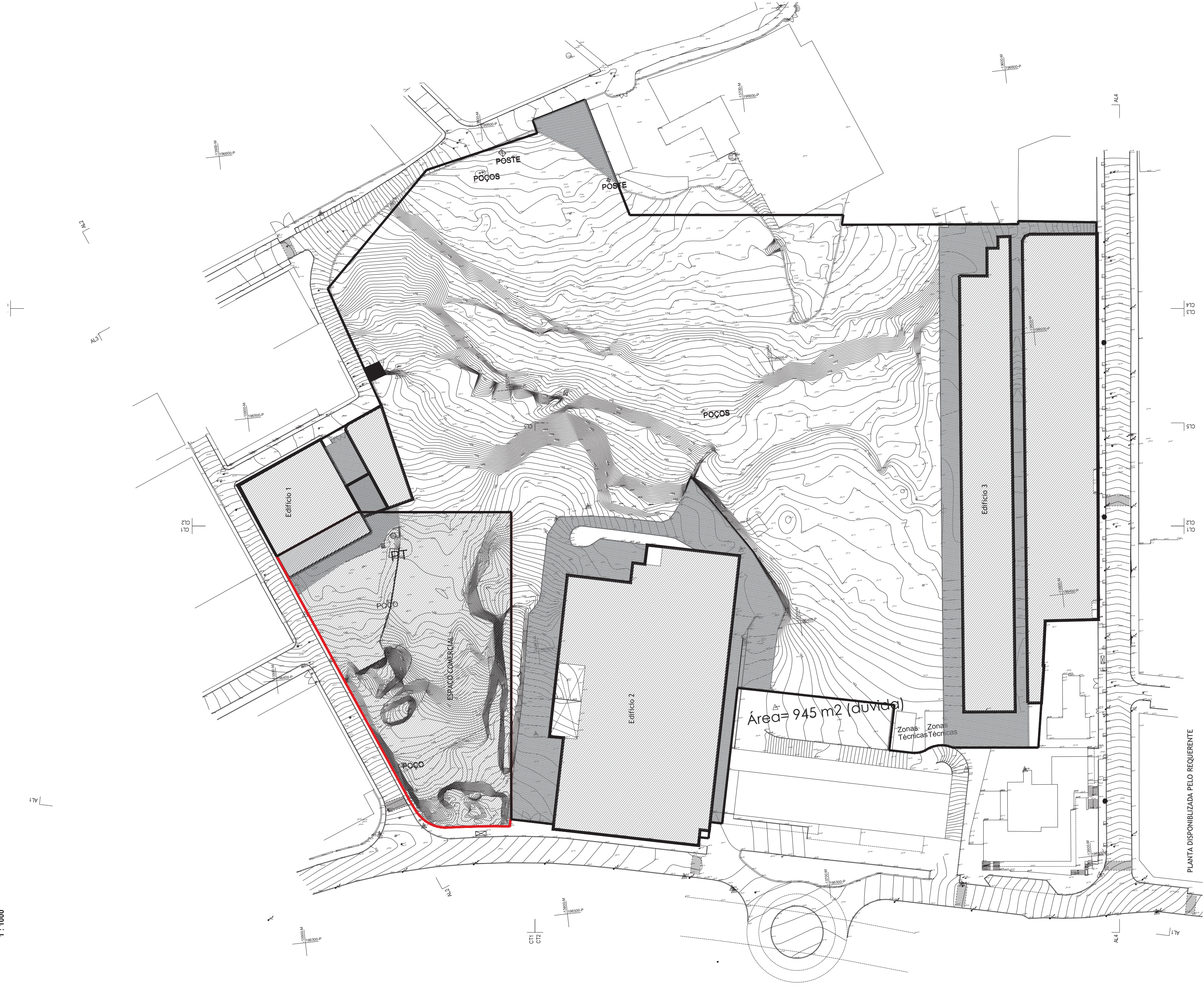
Assinado por: **IVONE MARIA DA SILVA CARNEIRO**
Num. de Identificação: 11034318
Data: 2022.05.25 11:09:33+01'00'

Ivone Carneiro

(Eng. Civil, OE nº 44018)

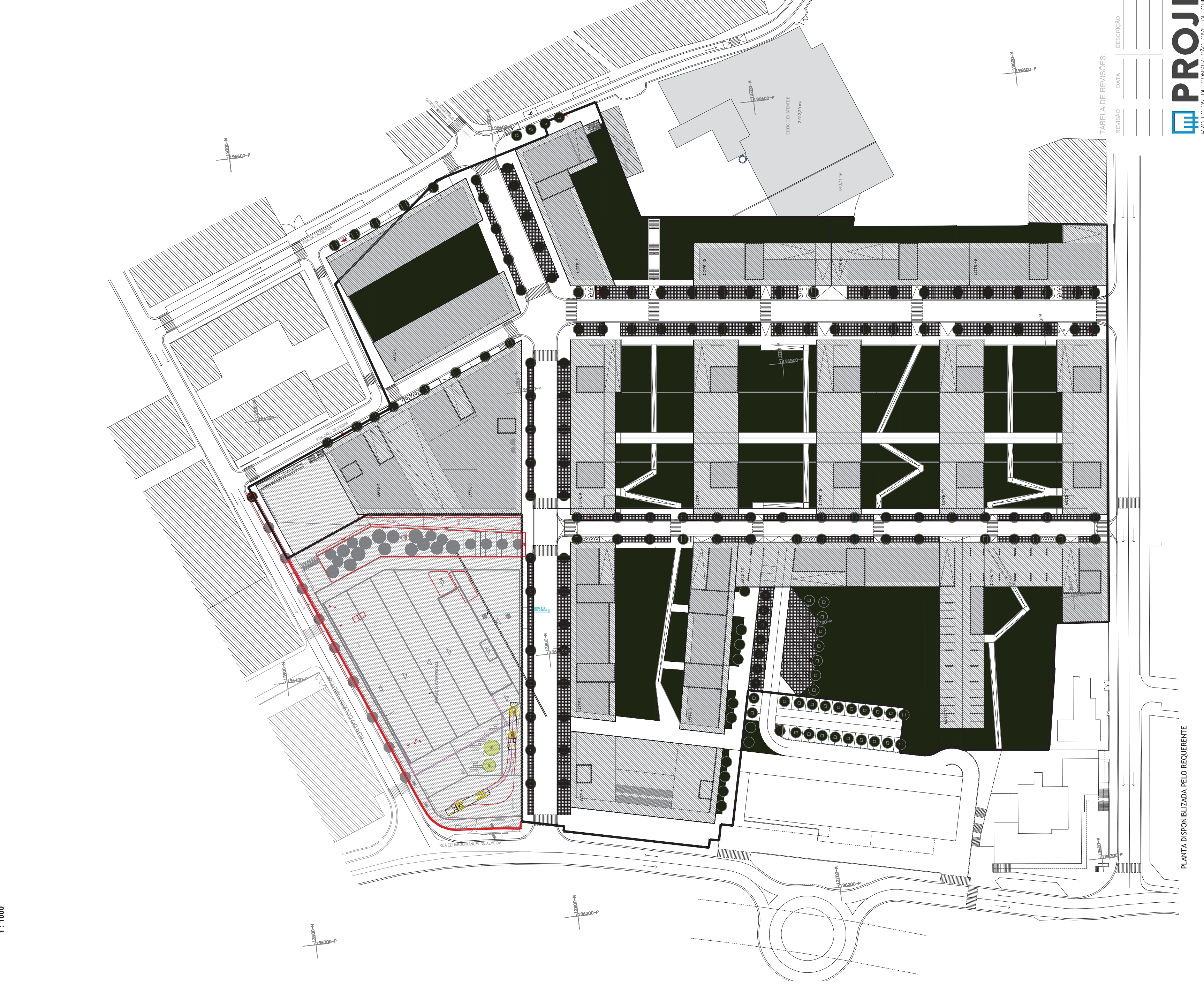
1 PLANTA - SITUAÇÃO INICIAL DE REFERÊNCIA

1:1000



2 | PLANTA - SITUAÇÃO FINAL

1:1000

TABELA DE REVISÕES:

REVISÃO	DATA
---------	------



PROJECTOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL DE GUIMARAES, LDA.
Rua Paulo VI nº 257, 4810-508 Unhosa, Guimarães Tel: 253439550 email: projequl@projequl.pt

100



SOLUÇÕES DE ENGENHARIA E GESTÃO, LDA

© 2006 The Authors
Journal compilation © 2006 Blackwell Publishing Ltd

REQUERENTE:
MUNICÍPIO DE GUIMARÃES

ESTUDO HIDROLÓGICO - H

RUA DA CALDEIROA E DA R

1. The first part of the paper is devoted to the study of the asymptotic behavior of the solutions of the system (1) as $\epsilon \rightarrow 0$.

DATA: MAIO 2022

WUOL 2022

PLANTA - SITUAÇÃO INICIAL DE REFERÊNCIA

PLANTA - SITUAÇÃO FINAL

ESTE DESENHO É PROPRIO DE MÓDULO NÃO PODE