

A02 – Elementos referentes aos cálculos de drenagem e de rega do Largo da Achada

Índice de Figuras:

Figura 1: Cotas relativas à implementação altimétrica dos principais elementos de rega do Largo da Achada.

Fonte: Desenho do autor gerado no através do software EPANET 2.0 através de dado fornecidos pelo Instituto de Gestão das Águas da Ilha da Madeira.

Figura 2: Diâmetro nominal das tubagens necessárias à implementação do projeto de rega do Largo da Achada.

Fonte: Desenho do autor gerado no através do software EPANET 2.0 através de dado fornecidos pelo Instituto de Gestão das Águas da Ilha da Madeira.

Figura 3: Valores de Pressão definidos de acordo com as tubagens admitidas para o funcionamento do projeto de rega do Largo da Achada.

Fonte: Desenho do autor gerado no através do software EPANET 2.0 através de dado fornecidos pelo Instituto de Gestão das Águas da Ilha da Madeira.

Figura 4: Perdas de carga verificadas de acordo com os elementos de rega definidos para o Largo da Achada.

Fonte: Desenho do autor gerado no através do software EPANET 2.0 através de dado fornecidos pelo Instituto de Gestão das Águas da Ilha da Madeira.

Índice de Tabelas:

- Tabela 1: Regiões pluviométricas
Fonte: Decreto de Lei nº 194 – 23-08-1995, Anexo I.
- Tabela 2: Percentagem de áreas impermeáveis
Fonte: Decreto de Lei nº 194 – 23-08-1995, Anexo X.
- Tabela 3: Valores necessários para o cálculo do caudal de drenagem incidente sobre o Largo da Achada.
Fonte: Tabela realizada pelo autor através de dados cedidos pelo Instituto de Gestão das Águas da Região Autónoma da Madeira.
- Tabela 4: Valores necessários para o cálculo do caudal de drenagem incidente sobre o Largo da Achada.
Fonte: Tabela realizada pelo autor através de dados cedidos pelo Instituto de Gestão das Águas da Região Autónoma da Madeira.
- Tabela 5: Valores necessários para o cálculo do caudal de drenagem incidente sobre o Largo da Achada.
Fonte: Tabela realizada pelo autor através de dados cedidos pelo Instituto de Gestão das Águas da Região Autónoma da Madeira.
- Tabela 6: Resultados do cálculo do caudal de drenagem incidente sobre o Largo da Achada.
Fonte: Tabela realizada pelo autor através de dados cedidos pelo Instituto de Gestão das Águas da Região Autónoma da Madeira.
- Tabela 7: Propriedades dos sectores de rega gota a gota e rega radicular desenhados para o abastecimento das áreas plantadas do Largo da Achada.
Fonte: Tabela realizada pelo autor através de dados cedidos pelo Instituto de Gestão das Águas da Região Autónoma da Madeira.

Tabela 8: Propriedades dos sectores de rega desenhados para o abastecimento das áreas plantadas do Largo da Achada.

Fonte: Tabela realizada pelo autor através de dados cedidos pelo Instituto de Gestão das Águas da Região Autónoma da Madeira.

Tabela 9: Apresentação dos resultados e das características dos elementos de rega escolhidos para o projeto de rega do Largo da Achada.

Fonte: Tabela realizada pelo autor através de dados cedidos pelo Instituto de Gestão das Águas da Região Autónoma da Madeira.

Cálculos de Drenagem do Largo da Achada

$$Q = KIA$$

Em que, I é a intensidade média máxima de precipitação (mm/h) para duração t (min)

$$I = at^b$$

(a e b são constantes que dependem do período de retorno e da intensidade).

Tabela 1 - Regiões pluviométricas – Decreto de Lei nº 194 – 23-08-1995, Anexo I

Regiões	A		B		C	
T (Anos)	a	b	a	b	a	b
2	202,72	-0,577	162,18	-0,577	240,76	-0,577
5	253,26	-0,562	207,41	-0,562	341,91	-0,562
10	290,68	-0,549	202,21	-0,549	348,82	-0,549
20	317,74	-0,538	234,18	-0,538	381,29	-0,538
50	349,34	-0,524	279,82	-0,524	419,45	-0,524
100	365,62	-0,508	292,35	-0,508	438,75	-0,508

Note-se que a Região Autónoma da Madeira encontra-se integrada na região pluviométrica B.

Tabela 2 - Percentagem de áreas impermeáveis – Decreto de Lei nº 194 – 23-08-1995, Anexo X

Valor de x I	Terreno Plano I= 0 a 1%	Terreno pouco inclinado I= 1 a 1,5%	Terreno inclinado I= 1,5 a 8%	Terreno muito inclinado I > 8%
Terreno Arenoso	0,13	0,22	0,31	0,49
Terreno Semi-arenoso	0,22	0,31	0,40	0,58
Terreno Semi-compacto	0,31	0,40	0,49	0,70
Terreno Compacto	0,40	0,49	0,58	0,82

Apresentação de resultados relativos ao cálculo do caudal de drenagem incidente sobre o Largo da Achada:

Tabela 3: Valores necessários para o cálculo do caudal de drenagem incidente sobre o Largo da

T	5 anos	K		
a	311,11			
b	-0,562	T	a	b
t	5 min	2	243,26	-0,577
I	125,9 mm/h	5	311,11	-0,562
I	3,50E-02 l/s/m ²	10	348,32	-0,549
A	2000 m²	20	381,29	-0,538
K	0,40	50	419,45	-0,524
Q	27,98 l/s	100	438,75	-0,508
Q	100,74 m ³ /h			

Apresentação de resultados relativos ao cálculo da capacidade de escoamento de águas residuais e pluviais, através do dimensionamento proposto para o Largo da Achada:

Tabela 4: Valores necessários para o cálculo do caudal de drenagem incidente sobre o Largo da Achada.

Troço			
N.º	Cota perfil de montante	Cota perfil de jusante	Extensão (m)
1	690,60	695,70	54,80

Tabela 5: Valores necessários para o cálculo do caudal de drenagem incidente sobre o Largo da Achada.

Dados							
Diâmetro comercial	Diâmetro interior [mm]	Material	α (°)	h [mm]	Declive (m/km) (alfa)	Declive (m/m) (alfa)	Rugosidade (m ^(1/3) /s) (K) ⁽¹⁾
200	180,8	PVC	180	90,40	93,1	0,093	125

Tabela 6: Resultados do cálculo do caudal de drenagem incidente sobre o Largo da Achada.

Resultados				
Perímetro molhado (P)	Secção molhada (S)	Raio hidráulico (Rh)	Caudal máx (m ³ /s)	Caudal máx (l/s)
0,284	0,013	0,045	0,062	62

Cálculos de Rega do Largo da Achada

Seguidamente apresentam-se os cálculos considerados necessários ao dimensionamento do sistema de rega em questão:

Tabela 7: Propriedades dos sectores de rega gota a gota e rega radicular desenhados para o abastecimento das áreas plantadas do Largo da Achada.

Sector 1- Gota a Gota		Sector 2 – Gota a Gota		Sector 3	Gota a Gota	Radicular
Comprimento do tubo	560,00m	Comprimento do tubo	1086,00m	Comprimento do tubo	461,00m	
Distância entre tubos	0,40m	Distância entre tubos	0,40m	Distância entre tubos	0,40m	
Nº de Gotejadores	1400	Nº de Gotejadores	2715	Nº de Gotejadores	1153	
Caudal	3220 l/h	Caudal	6245 l/h	Caudal	2652 l/h	72 l/h
	0,89 l/s		1,73 l/s		0,74 l/s	0,0200 l/s
	3,22 m ³ /h		6,24 m ³ /h		2,65 m ³ /h	0,07 m ³ /h

Sector 4 - Gota a Gota		Sector 5 - Gota a Gota	
Comprimento do tubo	586,00m	Comprimento do tubo	1426,00m
Distância entre tubos	0,40m	Distância entre tubos	0,40m
Nº de Gotejadores	1465	Nº de Gotejadores	3565
Caudal	3370 l/h	Caudal	8200 l/h
	0,94 l/s		2,28 l/s
	3,37 m ³ /h		8,20 m ³ /h

Tabela 8: Propriedades dos sectores de rega desenhados para o abastecimento das áreas plantadas do Largo da Achada.

ID do Nó	Cota do nó (m)	Caudal LPS	Cota piezométrica (m)	Pressão (bar)
D	699.60	0.00	739.52	39.92
S2-G	699.6	1.73	738.93	39.33
D3-S3	699.50	0.00	738.67	39.17
S3-G-R	700	0.00	737.62	37.62
D4	698.80	0.00	736.16	37.36
S4-G	699.85	0.94	735.58	35.73
S5-G	699.60	2.28	735.95	36.35
S1-G	699.85	0.89	737.95	38.10
R5	699.85	0.02	737.61	37.76
S3-G	700	0.74	737.59	37.59
R4	699.85	0.02	737.56	37.71
R3	699.85	0.02	737.53	37.68
R2	699.85	0.02	737.52	37.67
R1	699.85	0.02	737.51	37.66
R6	699.85	0.02	737.41	37.56
R7	699.85	0.02	737.26	37.41
R8	699.85	0.02	737.14	37.29
R9	699.85	0.02	737.04	37.19
R10	699.85	0.02	736.97	37.12
R11	699.85	0.02	736.92	37.07
R12	699.85	0.02	736.89	37.04
R13	699.85	0.02	736.88	37.03
R14	699.85	0.02	736.88	37.03
Válvula redutora de pressão a montante	699.60	0.00	776.19	76.59
Válvula redutora de pressão a jusante	699.60	0.00	739.60	40.00
Reservatório da Camacha	776.30	6.86	776.30	0.00

S – Sector; G – Gota a gota; R – Radicular; D – Tubagens de ligação entre a rede e os sectores.

Tabela 9: Apresentação dos resultados e das características dos elementos de rega escolhidos para o projeto de rega do Largo da Achada.

ID	Comprimento (m)	Diâmetro Nominal DN	Diâmetro Interno (mm)	Rugosidade D-W (mm)	Caudal LPS	Velocidade do escoamento (m/s)	Perda de carga unitária (m/km)	Perda de carga total (mca)
T1	3,84	90	79,2	0,0015	6,86	1,39	22,09	0,085
T2	8,76	63	55,4	0,0015	4,09	1,7	66,88	0,586
T3	11,37	63	55,4	0,0015	2,36	0,98	22,84	0,260
D1	20,6	40	35,2	0,0015	1,02	1,05	38,79	0,799
T4	123,91	50	44	0,0015	1,34	0,88	20,28	2,513
D2	16,85	40	35,2	0,0015	0,94	0,97	34,09	0,574
T5	83,54	50	44	0,0015	0,4	0,26	2,43	0,203
T6	52,11	50	44	0,0015	1,88	1,24	38,22	1,992
T7	61,8	63	55,4	0,0015	2,77	1,15	25,39	1,569
D1-G	1,08	40	35,2	0,0015	0,74	0,76	20,26	0,022
T4R	8,92	25	20,4	0,0015	0,08	0,24	5,71	0,051
T3R	8,75	25	20,4	0,0015	0,06	0,18	3,37	0,029
T2R	8,75	25	20,4	0,0015	0,04	0,12	1,08	0,009
T1R	9,13	25	20,4	0,0015	0,02	0,06	0,49	0,004
T5R	8,51	25	20,4	0,0015	0,18	0,55	22,96	0,195
T6R	8,17	25	20,4	0,0015	0,16	0,49	18,73	0,153
T7R	8,37	25	20,4	0,0015	0,14	0,43	14,87	0,124
T8R	8,37	25	20,4	0,0015	0,12	0,37	11,42	0,096
T9R	8,46	25	20,4	0,0015	0,1	0,31	8,36	0,071
T10R	8,85	25	20,4	0,0015	0,08	0,24	5,72	0,051
T11R	8,94	25	20,4	0,0015	0,06	0,18	3,36	0,030
T12R	8,85	25	20,4	0,0015	0,04	0,12	1,08	0,010
T13R	8,75	25	20,4	0,0015	0,02	0,06	0,49	0,004
23	2,04	40	35,2	0,0015	0,28	0,29	3,72	0,008
24	4,85	90	79,2	0,0015	6,86	1,39	22,08	0,107
Válvula 1	N/A	80	80	N/A	6,86	1,36	36,59	

T – Tomada de água; S – Sector; G – Gota a gota; R – Radicular; D – Tubagens de ligação entre a rede e os sectores.

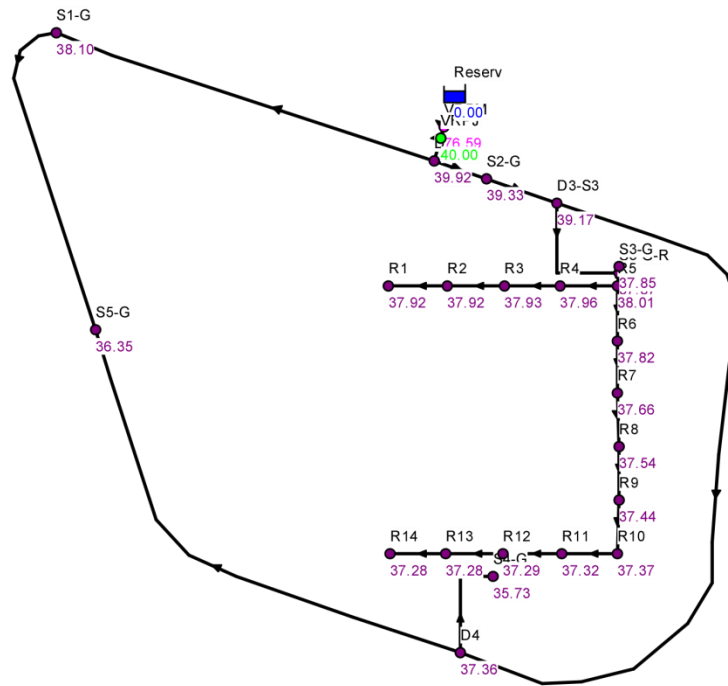
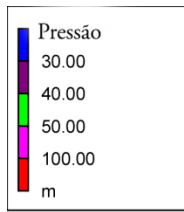


Figura 3: Valores de Pressão definidos de acordo com as tubagens admitidas para o funcionamento do projeto de rega do Largo da Achada.

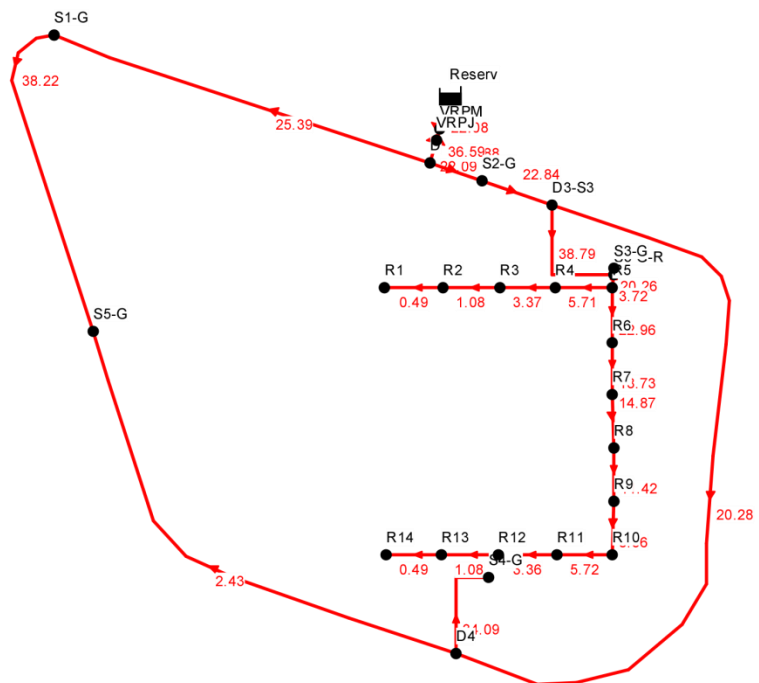
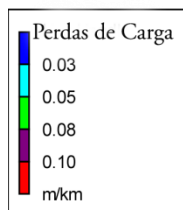


Figura 4: Perdas de carga verificadas de acordo com os elementos de rega definidos para o Largo da Achada.