TERMO DE RESPONSABILIDADE DO AUTOR
DO PROJECTO DA REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUAS

João Pedro Oura Vaz, Engenheiro Civil, morador na Av. do Sabor, 85, 2º Esq., Bragança, contribuinte n.º 203893590, inscrito na Ordem dos Engenheiros com o n.º074692, declara, para efeitos do disposto no n.º 1 do artigo 10º do Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de Dezembro, na redação que lhe foi conferida pelo Decreto-Lei n.º 136/2014 de 09 de setembro, que o projeto da rede de abastecimento de água, de que é autor, relativo à obra de construção do Centro de Promoção de Produtos Locais de Caçarelhos, localizado em Caçarelhos, Vimioso, cujo Licenciamento foi requerido pela Câmara Municipal de Vimioso, observa as normas legais e regulamentares aplicáveis, designadamente o R.G.S.P.P.D.A.D.A.R..

Bragança, junho de 2020.

O Técnico

Assinado por : **JOÃO PEDRO OURA VAZ**
Num. de Identificação: BI104039167
Data: 2020.06.28 20:24:26 Hora de Verão de GMT

CARTÃO DE CIDADÃO

PROJECTO DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

1 - INTRODUÇÃO

Refere-se a presente Memória Descritiva e Justificativa ao projecto de abastecimento de água da construção do Centro de Promoção de Produtos Locais de Caçarelhos, localizado em Caçarelhos, Vimioso, cujo Licenciamento foi requerido pela Câmara Municipal de Vimioso.

O abastecimento é feito a partir da rede pública, ficando o contador instalado na parede confinante com a via pública.

O projecto foi calculado de acordo com o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais (R.G.S.P.P.D.A.D.A.R.).

2 – DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

O dimensionamento da rede foi feito pressupondo uma pressão mínima disponível de 3.5kg/cm2, fixando as velocidades para valores compreendidos entre 0.5m/s e 2.0m/s, tendo em vista evitar transmissões de ruídos nas canalizações por percurso e obtendo as pressões necessárias nas utilizações a alimentar.

O seu traçado deverá ser constituído por troços rectos ligados entre si por acessórios apropriados, dotados de 0,5% de inclinação para favorecer a circulação de ar.

2.1 – Caudais instantâneos

De acordo com art.90 do R.G.S.P.P.D.A.D.A.R., os caudais instantâneos mínimos a atribuir aos dispositivos de utilização, são os considerados no anexo IV do R.G.S.P.P.D.A.D.A.R..

Anexo IV – Caudais mínimos nos dispositivos de utilização de água fria e quente

R.G.S.P.P.D.A.D.A.R.

Dispositivos de utilização	**Caudais mínimos (l/s)**
Lavatório	0.10
Chuveiro	0.15
Mictório	0.15
Bacia de retrete	0.10

Máquina de lavar loiça	0.15
Pia lava-louça	0.20
Outros	0.20

2.2 – Caudal acumulado

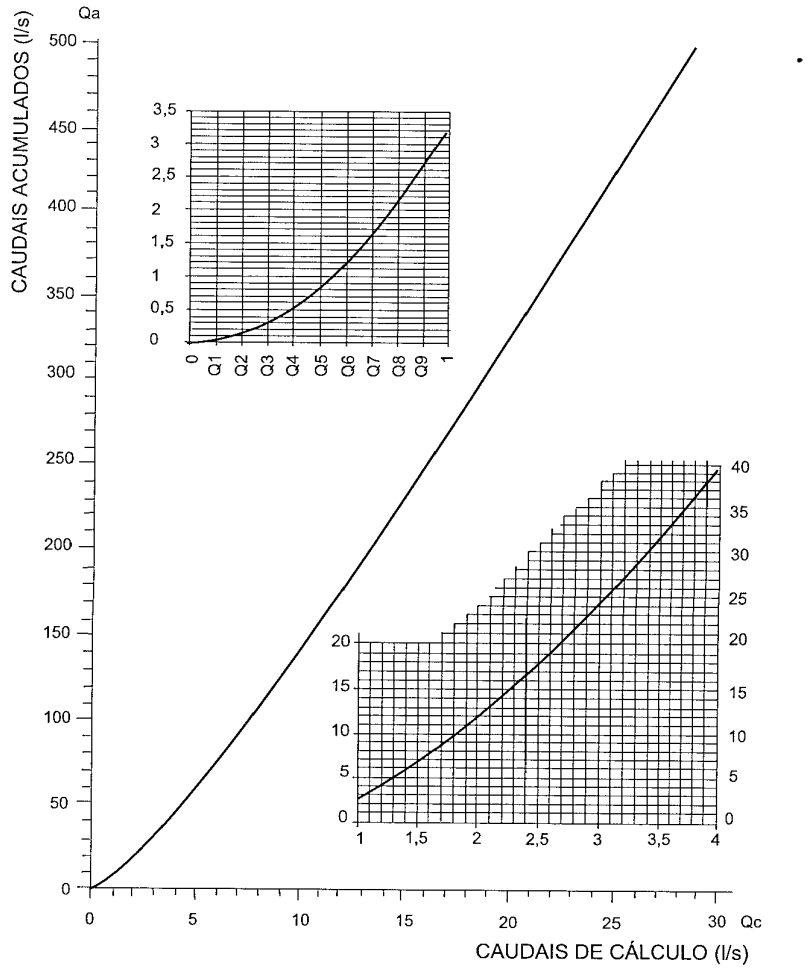
Para cada troço, e depois de saber os caudais instantâneos, determina-se os caudais acumulados.

2.3 – Caudais de cálculo

Os caudais de cálculo da rede predial da água fria e água quente, devem basear-se nos caudais instantâneos atribuídos aos dispositivos de utilização e nos coeficientes de simultaneidade.

Assim, de acordo com o anexo V do R.G.S.P.P.D.A.D.A.R., e após ter determinado os caudais acumulados, obtém-se os caudais de cálculo.

Anexo V - **Caudais de cálculo em função dos caudais acumulados para um nível médio de conforto**



2.4 – Diâmetros

Os diâmetros foram calculados pela fórmula:

$$\phi = \sqrt{\frac{4 * Q}{\pi * V}}$$

Onde:

Ø – Diâmetro (m)

Q – Caudal de cálculo (m^3/s)

V – Velocidade (m/s)

Para o cálculo do diâmetro, foi considerada uma velocidade de 1.25m/s, uma vez que a velocidade deve situar-se entre 0.5m/s e os 2.0m/s.

2.5 – Velocidades

A velocidade é calculada pela fórmula:

$$V = \frac{4 * Q}{\pi * D_{\text{int.}}^2}$$

Onde:

V – Velocidade real (m/s)

Q – Caudal de cálculo (m^3/s)

$D_{int.}$ – Diâmetro interior adoptado (m)

De acordo com alínea b) com art. 94 do R.G.S.P.P.D.A.D.A.R., a velocidade deve situar-se entre 0.5m/s e os 2.0m/s. Não devem existir velocidades muito baixas para evitar estagnação das águas na conduta.

2.6 – Perdas de carga

As perdas de carga são calculadas pela fórmula de Manning-Strickler, com coeficiente de rugosidade, $K_s=120m^{1/3}.s^{-1}$.

$$j = \left[\frac{V}{K_s * \left(\frac{D}{4} \right)^{\frac{2}{3}}} \right]^2$$

Onde:

j – Perda de carga unitária (m/m)

V – Velocidade real (m/s)

K_s – coeficiente de rugosidade do material

D – Diâmetro adoptado

2.7 – Perdas de carga localizadas

As perdas de carga localizadas provocadas por válvulas, curvas, três, etc, foram ponderadas, considerando-se perdas totais como sendo equivalentes às perdas contínuas multiplicadas por um coeficiente de compensação, pela fórmula:

$$J = j * 1.2 * L$$

Onde:

J – Perda de carga no troço (m)

j – Perda de carga unitária (m/m)

L – Comprimento do troço (m)

3 – SISTEMA DE AQUECIMENTO DE ÁGUAS QUENTES

Para dar cumprimento à legislação em vigor, serão instalados coletores solares para aquecimento das águas quentes sanitárias (AQS).

A proposta para o aquecimento das AQS, vai ser do tipo que se apresenta.



O funcionamento deste sistema consiste na instalação de uma caldeira, onde a partir daqui sai uma conduta que vai ao painel solar e desce, estando em constante circulação. O líquido que faz este circuito é água com anti-congelante, que circula num circuito fechado, desde o acumulador aos painéis solares. A transferência de calor (liquido/agua) dá-se no acumulador.

4 – DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS

4.1 – Tubagem

A rede de abastecimento de água vai ser executada em tubagem PPR-PN10 a rede de água fria e em PPR-PN20 a rede de água quente.

Os diâmetros a utilizar são os indicados nas peças desenhadas.

A rede de distribuição de água fria e água quente, andará embutida nas paredes e pavimentos, paralelas entre si, distando entes no mínimo 0.05m, sendo instalada a rede de água fria abaixo da rede de água quente, quando instaladas nas paredes. Na zona dos corredores, a tubagem anda pendurada no teto.

A tubagem de água quente será isolada com mangas de material isolante térmico.

4.2 – Válvulas

Na montagem da rede serão colocadas as seguintes válvulas e nos seguintes locais:

a) Válvulas de seccionamento à entrada dos ramais de introdução individuais, dos ramais de distribuição das instalações sanitárias e cozinha, a montante dos autoclismos equipamentos de lavagem de louça, do equipamento de produção de água quente, de purgadores de água e a montante e a jusante do contador.
b) De segurança, na alimentação de aparelhos produtores/acumuladores de água quente.

4.3 – Ensaio de Estanquidade

O ensaio de estanquidade deve ser conduzido com as canalizações, juntas e acessórios à vista, convenientemente travados e com as extremidades obturadas e desprovidas de dispositivos de utilização.

A bomba de ensaio com manómetro, deve ser localizada no ponto de menor cota a ensaiar. O enchimento das canalizações é feito por intermédio da bomba, de forma a libertar todo o ar e garantir uma pressão igual a uma vez e meia a máxima de serviço, com o mínimo de 900 KPa. O manómetro não deve acusar redução de pressão durante o período mínimo de quinze minutos.

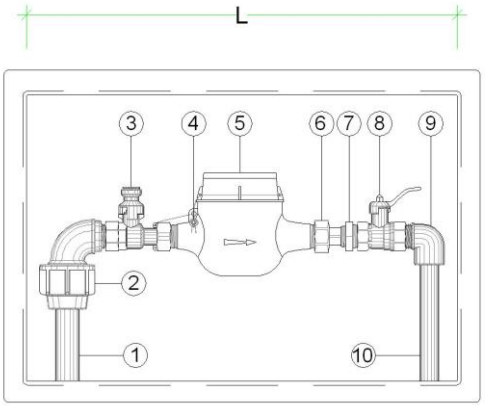
4.4 – Desinfeção dos sistemas

Os sistemas de distribuição predial de água para fins alimentares e sanitários, depois de equipados com os dispositivos de utilização e antes de entrar em funcionamento, devem ser submetidos a uma operação de lavagem com o objectivo de desinfecção.

4.5 – Caixa de Contador

A caixa de contador fica instalada na parede confinante com a via pública, conforme as normas do Município.

INSTALAÇÃO MODELO 1
(Pressão inferior a 6Kgf/cm2)



LEGENDA:	
①	Tubo de PAED
②	Joelho a 90º com junta rápida e rosca macho
③	Torneira de esfera com segurança
④	Selo da CMB
⑤	Contador
⑥	Record de latão
⑦	Casquilho de redução
⑧	Torneira de esfera
⑨	Joelho a 90º com rosca macho e fêmea
⑩	Tubo de hidronil

CÁLCULOS

CAUDAIS TOTAIS						
			Quantidade	**Q(l/s)**	**Total (Água Fria)**	**Total (Água Quente)**
Piso 0	WC Mulheres	Retrete	3	0,10	0,30	
		Lavatório	2	0,10	0,20	
	WC MC	Retrete	1	0,10	0,10	
		Lavatório	1	0,10	0,10	
	WC Homens	Retrete	2	0,10	0,20	
		Lavatório	2	0,10	0,20	
		Mictório	3	0,15	0,45	
Piso -1	Balneário Homens	Retrete	3	0,10	0,30	
		Lavatório	3	0,10	0,30	
		Chuveiro	4	0,15	0,60	0,60
		Mictório	3	0,15	0,45	
	Balneário Mulheres	Retrete	5	0,10	0,50	
		Lavatório	3	0,10	0,30	
		Chuveiro	3	0,15	0,45	0,45
	Cozinha	Pia Lava-Louça	5	0,20	1,00	1,00
		Maq. Lavar Loiça	1	0,15	0,15	
	Forno	Pia Lava-Louça	1	0,20	0,20	0,20
	Bar	Pia Lava-Louça	1	0,20	0,20	0,20
		Torneira	1	0,20	0,20	
		Maq. Lavar Loiça	1	0,15	0,15	
			Q Total (l/s)		**6,35**	**2,45**

Cálculo Hidráulico da Rede de Distribuição de Água Fria (PPR-PN10)												
Piso	Ramal	Q. acum. (l/s)	Q. cálculo (l/s)	D. calculado (mm)	D. adoptado Exterior (mm)	D. adoptado interior (mm)	Velocidade (m/s)	Perda carga (m/m)	L (m)	Perda carga total (m)	Pressão disp. Antecedente [m.c.a]	Pressão disp. Total [m.c.a]
Piso 0	F1	0,10	0,17	13,06	**16**	**12,40**	1,39	0,296	1,20	0,426	26,67	26,25
	F2	0,20	0,24	15,61	**20**	**16,40**	1,13	0,136	1,20	0,195	26,87	26,67
	F3	0,30	0,29	17,32	**20**	**16,40**	1,39	0,206	4,00	0,988	27,86	26,87
	F4	0,10	0,17	13,06	**16**	**12,40**	1,39	0,296	0,80	0,284	27,63	27,34
	F5	0,20	0,24	15,61	**20**	**16,40**	1,13	0,136	1,40	0,228	27,86	27,63
	F6	0,50	0,38	19,75	**20**	**16,40**	1,81	0,348	2,40	1,002	28,86	27,86
	F7	0,10	0,17	13,06	**16**	**12,40**	1,39	0,296	1,90	0,674	28,53	27,86
	F8	0,20	0,24	15,61	**20**	**16,40**	1,13	0,136	2,00	0,326	28,86	28,53
	F9	0,70	0,46	21,54	**25**	**20,40**	1,39	0,154	3,20	0,590	29,45	28,86
	F10	0,15	0,21	14,50	**16**	**12,40**	1,71	0,449	0,80	0,431	27,00	26,57
	F11	0,30	0,29	17,32	**20**	**16,40**	1,39	0,206	0,80	0,198	27,20	27,00
	F12	0,45	0,36	19,23	**20**	**16,40**	1,72	0,312	4,00	1,499	28,70	27,20
	F13	0,55	0,40	20,24	**25**	**20,40**	1,23	0,120	1,10	0,158	28,85	28,70
	F14	0,65	0,44	21,13	**25**	**20,40**	1,34	0,142	1,10	0,188	29,04	28,85
	F15	0,75	0,47	21,92	**25**	**20,40**	1,44	0,165	0,80	0,158	29,20	29,04
	F16	0,85	0,50	22,64	**25**	**20,40**	1,54	0,187	1,10	0,247	29,45	29,20
	F17	1,55	0,68	26,41	**32**	**26,00**	1,29	0,095	11,20	1,281	30,73	29,45
	F18	1,55	0,68	26,41	**32**	**26,00**	1,29	0,095	4,10	0,469	31,20	30,73
Piso -1	F19	0,10	0,17	13,06	**16**	**12,40**	1,39	0,296	1,00	0,355	28,20	27,84
	F20	0,20	0,24	15,61	**20**	**16,40**	1,13	0,136	1,00	0,163	28,36	28,20
	F21	0,30	0,29	17,32	**20**	**16,40**	1,39	0,206	2,90	0,717	29,08	28,36
	F22	0,15	0,21	14,50	**16**	**12,40**	1,71	0,449	0,80	0,431	28,17	27,74
	F23	0,30	0,29	17,32	**20**	**16,40**	1,39	0,206	0,80	0,198	28,37	28,17
	F24	0,45	0,36	19,23	**20**	**16,40**	1,72	0,312	1,90	0,712	29,08	28,37
	F25	0,75	0,47	21,92	**25**	**20,40**	1,44	0,165	0,90	0,178	29,26	29,08
	F26	0,15	0,21	14,50	**16**	**12,40**	1,71	0,449	1,00	0,538	28,11	27,58
	F27	0,30	0,29	17,32	**20**	**16,40**	1,39	0,206	1,00	0,247	28,36	28,11
	F28	0,45	0,36	19,23	**20**	**16,40**	1,72	0,312	1,00	0,375	28,74	28,36
	F29	0,60	0,42	20,70	**25**	**20,40**	1,29	0,131	3,30	0,519	29,26	28,74
	F30	1,35	0,64	25,49	**32**	**26,00**	1,20	0,083	1,70	0,169	29,42	29,26
	F31	0,10	0,17	13,06	**16**	**12,40**	1,39	0,296	1,00	0,355	28,99	28,63
	F32	0,20	0,24	15,61	**20**	**16,40**	1,13	0,136	1,00	0,163	29,15	28,99
	F33	0,30	0,29	17,32	**20**	**16,40**	1,39	0,206	1,10	0,272	29,42	29,15
	F34	1,65	0,71	26,84	**32**	**26,00**	1,33	0,102	4,90	0,597	30,02	29,42
	F35	0,15	0,21	14,50	**16**	**12,40**	1,71	0,449	1,00	0,538	28,62	28,08
	F36	0,30	0,29	17,32	**20**	**16,40**	1,39	0,206	1,00	0,247	28,86	28,62
	F37	0,45	0,36	19,23	**20**	**16,40**	1,72	0,312	1,30	0,487	29,35	28,86
	F38	0,10	0,17	13,06	**16**	**12,40**	1,39	0,296	1,00	0,355	28,94	28,59
	F39	0,20	0,24	15,61	**20**	**16,40**	1,13	0,136	1,00	0,163	29,10	28,94
	F40	0,30	0,29	17,32	**20**	**16,40**	1,39	0,206	1,00	0,247	29,35	29,10
	F41	0,75	0,47	21,92	**25**	**20,40**	1,44	0,165	1,70	0,336	29,69	29,35
	F42	0,10	0,17	13,06	**16**	**12,40**	1,39	0,296	1,10	0,390	27,87	27,48
	F43	0,20	0,24	15,61	**20**	**16,40**	1,13	0,136	1,10	0,179	28,05	27,87
	F44	0,30	0,29	17,32	**20**	**16,40**	1,39	0,206	1,10	0,272	28,32	28,05
	F45	0,40	0,34	18,65	**20**	**16,40**	1,62	0,277	1,10	0,365	28,69	28,32
	F46	0,50	0,38	19,75	**20**	**16,40**	1,81	0,348	2,40	1,002	29,69	28,69
	F47	1,25	0,61	24,99	**25**	**20,40**	1,88	0,279	1,00	0,334	30,02	29,69
	F48	2,90	0,95	31,03	**32**	**26,00**	1,78	0,181	5,40	1,175	31,20	30,02
	F49	4,45	1,18	34,63	**40**	**32,60**	1,41	0,084	16,50	1,668	32,87	31,20
	F50	0,20	0,24	15,61	**20**	**16,40**	1,13	0,136	1,70	0,277	32,29	32,01
	F51	0,15	0,21	14,50	**16**	**12,40**	1,71	0,449	1,50	0,808	32,29	31,48
	F52	0,35	0,32	18,02	**20**	**16,40**	1,51	0,241	1,00	0,289	32,58	32,29
	F53	0,20	0,24	15,61	**20**	**16,40**	1,13	0,136	1,50	0,244	32,58	32,33
	F54	0,55	0,40	20,24	**25**	**20,40**	1,23	0,120	2,00	0,288	32,87	32,58
	F55	5,00	1,25	35,68	**40**	**32,60**	1,50	0,095	1,10	0,125	32,99	32,87
	F56	0,20	0,24	15,61	**20**	**16,40**	1,13	0,136	2,50	0,407	32,99	32,58
	F57	5,20	1,28	36,05	**40**	**32,60**	1,53	0,099	4,90	0,581	33,57	32,99
	F58	0,20	0,24	15,61	**20**	**16,40**	1,13	0,136	6,40	1,043	32,80	31,76
	F59	0,40	0,34	18,65	**20**	**16,40**	1,62	0,277	1,30	0,432	33,23	32,80
	F60	0,20	0,24	15,61	**20**	**16,40**	1,13	0,136	0,80	0,130	31,97	31,84
	F61	0,35	0,32	18,02	**20**	**16,40**	1,51	0,241	1,00	0,289	32,26	31,97
	F62	0,55	0,40	20,24	**25**	**20,40**	1,23	0,120	1,30	0,187	32,44	32,26
	F63	0,75	0,47	21,92	**25**	**20,40**	1,44	0,165	4,00	0,791	33,23	32,44
	F64	1,15	0,59	24,46	**25**	**20,40**	1,80	0,256	1,10	0,337	33,57	33,23
	F65	6,35	1,41	37,94	**40**	**32,60**	1,69	0,121	6,00	0,874	34,45	33,57
	F66	6,35	1,41	37,94	**40**	**32,60**	1,69	0,121	3,80	0,554	35,00	34,45
											Pressão disponível na Rede	
	Perda de carga no contador 5 m											
	Foi considerada uma pressão de 4Kg na rede pública (40 m.c.a.)											

Cálculo Hidráulico da Rede de Distribuição de Água Quente (PPR-PN20)												
Piso	Ramal	Q. acum. (l/s)	Q. cálculo (l/s)	D. calculado (mm)	D. adoptado exterior (mm)	D. adoptado interior (mm)	Velocidade (m/s)	Perda carga (m/m)	L (m)	Perdas carga total (m)	Pressão disp. Antecedente [m.c.a]	Pressão disp. Total [m.c.a]
Piso -1	Q1	0,15	0,21	14,50	**20**	**13,20**	1,51	0,321	1,00	0,386	16,93	16,55
	Q2	0,30	0,29	17,32	**25**	**16,60**	1,36	0,193	1,00	0,232	17,16	16,93
	Q3	0,45	0,36	19,23	**25**	**16,60**	1,68	0,293	1,00	0,351	17,52	17,16
	Q4	0,60	0,42	20,70	**25**	**16,60**	1,94	0,393	9,90	4,674	22,19	17,52
	Q5	0,15	0,21	14,50	**20**	**13,20**	1,51	0,321	1,00	0,386	20,55	20,17
	Q6	0,30	0,29	17,32	**25**	**16,60**	1,36	0,193	1,00	0,232	20,78	20,55
	Q7	0,45	0,36	19,23	**25**	**16,60**	1,68	0,293	4,00	1,405	22,19	20,78
	Q8	1,05	0,56	23,90	**32**	**21,20**	1,59	0,190	21,90	4,985	27,17	22,19
	Q9	0,20	0,24	15,61	**20**	**13,20**	1,75	0,432	4,70	2,437	27,17	24,74
	Q10	1,25	0,61	24,99	**32**	**21,20**	1,74	0,227	1,10	0,299	27,47	27,17
	Q11	0,20	0,24	15,61	**20**	**13,20**	1,75	0,432	2,50	1,296	27,47	26,18
	Q12	1,45	0,66	25,97	**32**	**21,20**	1,88	0,264	4,90	1,554	29,03	27,47
	Q13	0,20	0,24	15,61	**20**	**13,20**	1,75	0,432	6,40	3,318	28,38	25,07
	Q14	0,40	0,34	18,65	**25**	**16,60**	1,58	0,259	1,30	0,405	28,79	28,38
	Q15	0,20	0,24	15,61	**20**	**13,20**	1,75	0,432	1,80	0,933	26,50	25,56
	Q16	0,40	0,34	18,65	**25**	**16,60**	1,58	0,259	1,30	0,405	26,90	26,50
	Q17	0,60	0,42	20,70	**25**	**16,60**	1,94	0,393	4,00	1,888	28,79	26,90
	Q18	1,00	0,55	23,60	**32**	**21,20**	1,55	0,180	1,10	0,238	29,03	28,79
	Q19	2,45	0,87	29,71	**40**	**26,60**	1,56	0,135	6,00	0,972	30,00	29,03