



PROJETO DE EXECUÇÃO

ÁGUAS, ESGOTOS E INCÊNDIOS

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

CÂMARA MUNICIPAL DA NAZARÉ
REQUALIFICAÇÃO E REABILITAÇÃO ENERGÉTICA DO PAVILHÃO DESPORTIVO – A2
FAMALICÃO I NAZARÉ | DEZEMBRO 2016



ÍNDICE

I. INTRODUÇÃO	3
II. CONDICIONANTES.....	3
III. PRESSUPOSTOS	3
IV. ASPETOS GERAIS	3
1. Descrição	3
2. Âmbito do estudo apresentado	4
3. Normas e Regulamentos aplicáveis	4
V. REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	4
1. Soluções construtivas	4
1.1 Aspectos gerais de concepção.....	4
2. Soluções preconizadas	5
2.1 Rede interior de água fria	5
2.2 Rede interior de água quente e rede de retorno	5
2.3 Rede exterior	6
3. Cálculo Hidráulico	6
4. Pressões	6
5. Materiais.....	7
5.1 Tubagem Multicamada	7
5.2 Tubagem de PEAD	7
ANEXO I – REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	10

I. INTRODUÇÃO

Refere-se a presente Memória Descritiva e Justificativa ao projeto de execução das Redes de Abastecimento de Água, respeitante ao Projeto de Requalificação e Reabilitação Energética do Pavilhão Desportivo de Famalicão, situado no concelho da Nazaré e requerido pelo Município da Nazaré.

Esta memória que se apresenta, irá definir alguns parâmetros fundamentais dos sistemas a implementar, tais como traçados e características das redes e de um modo geral a conceção das instalações e equipamentos capazes de cumprir os objetivos programáticos.

II. CONDICIONANTES

O edifício a intervir é existente e já se encontra dotado de redes de abastecimento de águas e drenagem de águas residuais e pluviais, sendo no entanto, as duas primeiras insuficientes para a utilização que se pretende dar ao edifício.

Assim a Rede de Abastecimento de Águas será nova, mantendo-se apenas a localização da ligação da infraestrutura de abastecimento público e do contador.

Não foi fornecida a pressão e diâmetro disponível da rede pública de abastecimento de água.

III. PRESSUPOSTOS

Pressupõe-se que a Rede de Abastecimento Pública garante as condições de pressão e caudal suficientes para o correto funcionamento da rede de abastecimento e da rede de combate a incêndio, a implementar posteriormente.

Não será aproveitado nenhum elemento da rede existente.

IV. ASPETOS GERAIS

1. DESCRIÇÃO

O projeto considerado define os parâmetros fundamentais dos sistemas a implementar, tais como traçados e características das redes, pontos de abastecimento e, de um modo geral a conceção das instalações e equipamentos a adotar.



Assim, a conceção dos sistemas projetados foi condicionada fundamentalmente por:

a) Rede de Abastecimento de Água:

- Implantação do edifício e sua funcionalidade;
- Pressão necessária;
- Características arquitetónicas do edifício;
- Distribuição dos aparelhos sanitários e equipamentos;
- Tipo de aparelhos a alimentar.

2. ÂMBITO DO ESTUDO APRESENTADO

São propostos os seguintes Sistemas e Equipamentos:

- Rede Predial de Abastecimento de Água Fria, Água Quente e Rede de Retorno.

3. NORMAS E REGULAMENTOS APLICÁVEIS

Os estudos a apresentar serão elaborados de acordo com as normas e legislação em vigor, nomeadamente:

- Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais;
- Normas, Especificações e Regulamentos Aplicáveis;
- Regras e prescrições técnicas de boa prática de construção;
- Normas e Especificações do LNEC;
- Normalização Europeia;
- Documentos de homologação de materiais.

V. REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

1. SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS

1.1 Aspetos gerais de concepção

Genéricamente a rede de abastecimento proveniente da rede pública, entra no edifício após o contador e de modo a garantir uma melhor distribuição de pressões, divide-se depois em dois circuitos:

- Circuito I - Abastece a zona técnica onde é feita a produção de água quente;
- Circuito II – Abastece diretamente todos dispositivos do edifício.

O abastecimento de água quente far-se-á a partir da central térmica identificada em planta.



Optou-se por, a partir das redes principais de distribuição de água fria e quente, executar redes independentes no interior dos compartimentos, permitindo assim o seu isolamento para operações de manutenção e reparação, sem interferência nos restantes utilizadores.

2. SOLUÇÕES PRECONIZADAS

2.1 Rede interior de água fria

Ambas as redes interiores serão executadas em tubagem multicamada e correrão embebidas ou dissimuladas em condutas verticais e tectos falsos, apoiadas em suportes apropriados nas linhas de distribuição ou em tubagem do mesmo tipo embutida na parede na distribuição aos equipamentos.

Nas distribuições principais, a tubagem será suportada por elementos metálicos através de braçadeiras metálicas, sendo as suspensões, realizadas mediante varões roscados na laje de tecto.

Será sempre interposto um material isolante entre as braçadeiras e a tubagem, ou entre as peças de ancoragem e os elementos de construção, por forma a atenuar a transmissão de ruídos e vibrações.

Nos pontos altos, suscetíveis de acumulação de ar, serão colocados purgadores automáticos de duplo efeito e, nos pontos baixos, descargas de fundo para extracção (limpeza) de lamas, areias e depósitos acumulados.

Nas travessias de paredes ou pavimentos serão utilizadas bainhas em PVC com diâmetro superior ao do tubo que albergam. As folgas serão preenchidas com massa elástica apropriada.

Nos ramais e/ou derivações para o interior dos compartimentos indicadas no desenho serão montadas válvulas de seccionamento.

2.2 Rede interior de água quente e rede de retorno

A previsão de distribuição de água quente será em tudo idêntica à rede de distribuição de água fria, iniciando-se neste caso na central térmica e alimentando os vestiários, balneários e sala de professores/árbitros. Será posicionada a uma distância não inferior a 0,05m, depois de isolada, e posicionada a um nível não inferior.

A produção de água no edifício será assegurada através de um equipamento previsto na especialidade de mecânica.

A previsão e localização das válvulas de seccionamento obedecem aos mesmos critérios, utilizados nas redes de água fria.



A rede geral será também no mesmo material da água fria e isolada termicamente com espessura mínima de 20mm, sendo o esquema de montagem em tudo idêntico ao deste.

A rede de água quente terá um circuito de retorno, assegurado através de uma bomba circuladora instalada, igualmente incluída no projeto de na especialidade de mecânica.

Na rede de retorno existirão, nos pontos necessários, ainda válvulas de "equilíbrio de caudal", de forma a possibilitar-se um equilíbrio de caudais por toda a instalação.

2.3 Rede exterior

A rede exterior de ligação do contador à rede pública será executada em PEAD PN10 enterrada.

3. CÁLCULO HIDRÁULICO

Para a determinação dos caudais a distribuir pelas redes alimentadas diretamente da rede pública, consideraram-se os consumos instantâneos indicados no anexo IV do RGSPDADAR.

Devido ao tipo de edifício e à sua utilização, os coeficientes de simultaneidade considerados são superiores aos estabelecidos no Anexo V do presente regulamento. Dai resulta o valor dos caudais de cálculo a distribuir por cada troço da rede.

Foi estabelecida a velocidade limite para o cálculo hidráulico de 2m/s, tal como é recomendado nas Especificações Técnicas aplicáveis.

A perda de carga foi calculada utilizando as fórmulas monómias.

4. PRESSÕES

Segundo o “Regulamento Geral” a pressão máxima, estática de serviço, em qualquer ponto de utilização não deve ultrapassar os 600 KPa ao nível do solo.

A pressão mínima de serviço, em qualquer dispositivo de utilização predial para o caudal de ponta, não deve ser inferior a 100 KPa.

Por razões de conforto e durabilidade a pressão de serviço em qualquer dispositivo de utilização não deverá ser superior a 300 KPa.



5. MATERIAIS

5.1 Tubagem Multicamada

A tubagem a instalar no interior do edifício será do tipo Multicamadas Xc/AL/PE-Xc sistema pressfitting, cujos diâmetros considerados para o cálculo hidráulico são os seguintes:

DN/Dext	16	18	20	25	32	40	50	63	-----
Dint(mm)	12.0	14.0	16.0	20.0	26.0	32.0	41.0	51.0	-----

Os acessórios são em press sintéticos fabricados por moldagem injetada de PVDF (flureto de polivinílios), obrigatoriamente do mesmo fabricante da tubagem.

A ligação entre tubagens será realizada através dos acessórios press sintéticos.

5.2 Tubagem de PEAD

A tubagem a instalar no exterior, é em PEAD PE100 PN 1.0 Mpa, cujos diâmetros considerados para o cálculo hidráulico são os seguintes:

DN/Dext	50	63	75	90
Dint(mm)	44.0	55.4	66.0	79.2

Os acessórios previstos para a instalação serão em PEAD nas curvas e cones de redução.

As ligações entre tubos deverão ser executadas através de Termofusão (soldadura topo a topo) ou electrofusão.

As ligações a tês e válvulas, são flangeadas.

Todas as condutas, após o assentamento e com as juntas a descoberto, devem ser sujeitas a ensaios regulamentares de estanqueidade de acordo com as disposições legais em vigor.

Coimbra, Dezembro de 2016



Verificou

Maria Emília Carvalho Homem, Eng.

Coordenou

Jorge Costa Henriques, Arq.^o

Projetou

João Mamede, Eng.^o

Magda Costa, Eng.^a



ANEXOS – CÁLCULOS



ANEXO I – REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

d.o.:	Camara Municipal da Nazaré		fase: Projectos de Especialidades parte: Projecto da Rede Interior de Abastecimento de Águas				
obra:	Pavilhão		título:				
Loc.:	Famalicão		DIMENSIONAMENTO DA REDE Dimensionamento dos Ramais Individuais				
DISPOSITIVOS DE UTILIZAÇÃO							
	Caudais Mínimos		Φext. (mm)	e (mm)	Material	V (m/s)	J (m/m)
MULTICAMADAS							
PIA LAVA-LOUÇA	0,20	l/s	18	2	Multicamadas	1,299	0,1377
TORNEIRA DE SERVIÇO	0,30	l/s	18	2	Multicamadas	1,949	0,2841
AUTOCLISMO DE BACIA DE RETRETE	0,10	l/s	16	2	Multicamadas	0,884	0,0838
MICTÓRIO COM TORNEIRA INDIVIDUAL	0,15	l/s	16	2	Multicamadas	1,326	0,1728
PIA DE DESPEJO	0,15	l/s	16	2	Multicamadas	1,326	0,1728
LAVATÓRIO INDIVIDUAL	0,10	l/s	16	2	Multicamadas	0,884	0,0838
CHUVEIRO INDIVIDUAL	0,15	l/s	16	2	Multicamada	1,326	0,1728
Nota :							
Todas as velocidades são menores que 2,0(m/s), verificando desta forma a velocidade máxima admissível para o material utilizado (Multicamadas) nos ramais individuais.							



d.o.:	Camara Municipal da Nazaré	fase: Projectos de Especialidades
obra:	Pavilhão	parte: Projecto da Rede Interior de Abastecimento de Águas
Loc.:	Famalição	título: DIMENSIONAMENTO DA REDE Cálculo de Ramais não individuais

ÁGUA FRIA

Circuito	Compartimento	TROÇO	CAIXAS DE DISTRIBUIÇÃO	Q Ac.	Coef.	Q. Calc.	Φ ext.	e	MAT	Mat	V	J	L	Leq.	Lt.	ΔH troço
				(l/s)	Simul.	(l/s)	(mm)	(mm)			(m/s)	(m/m)	(m)	(m)	(m)	(m.c.a.)
Circuito II	Balneário 02	Ch - Nó 12.1	---	0,75	1	0,75	32	3	MULT	PLASTICOS	1,41	0,076	5,70	0,86	6,56	0,496
		Ch - Nó 12.1	---	0,15	1	0,15	16	2	MULT	PLASTICOS	1,33	0,175	3,60	0,54	4,14	0,726
		Nó 12.1 - Nó 12	---	0,90	1	0,90	32	3	MULT	PLASTICOS	1,70	0,105	0,40	0,06	0,46	0,048
	-	Nó 12 - Nó 11	---	0,90	1	0,90	32	3	MULT	PLASTICOS	1,70	0,105	4,75	0,71	5,46	0,573
	I.S. 02	Lav. - Nó 11.1	---	0,30	0,67	0,20	18	2	MULT	PLASTICOS	1,30	0,140	4,20	0,63	4,83	0,675
		San. - Nó 11.1	---	0,10	1,5	0,15	16	2	MULT	PLASTICOS	1,33	0,175	5,90	0,89	6,79	1,190
		Nó 11.1 - Nó 11	---	0,40	0,75	0,30	18	2	MULT	PLASTICOS	1,95	0,288	0,40	0,06	0,46	0,133
	-	Nó 11 - Nó 10	---	1,30	0,77	1,00	32	3	MULT	PLASTICOS	1,88	0,127	2,60	0,39	2,99	0,378
	Balneário 01	Ch - Nó 10.1	---	0,75	1	0,75	32	3	MULT	PLASTICOS	1,41	0,076	5,70	0,86	6,56	0,496
		Ch - Nó 10.1	---	0,15	1	0,15	16	2	MULT	PLASTICOS	1,33	0,175	3,60	0,54	4,14	0,726
		Nó 10.1 - Nó 10	---	0,90	1	0,90	32	3	MULT	PLASTICOS	1,70	0,105	0,40	0,06	0,46	0,048
	-	Nó 10 - Nó 9	---	2,20	0,82	1,80	50	4	MULT	PLASTICOS	1,30	0,036	4,75	0,71	5,46	0,197
	I.S. 01	Lav. - Nó 9.1	---	0,30	0,67	0,20	18	2	MULT	PLASTICOS	1,30	0,140	4,20	0,63	4,83	0,675
		San. - Nó 9.1	---	0,10	1	0,10	16	2	MULT	PLASTICOS	0,88	0,085	5,90	0,89	6,79	0,577
		Nó 9.1 - Nó 9	---	0,40	0,67	0,30	20	2	MULT	PLASTICOS	1,49	0,152	0,40	0,06	0,46	0,070
	-	Nó 9 - Nó 8	---	2,60	0,73	1,90	50	4	MULT	PLASTICOS	1,37	0,040	0,20	0,03	0,23	0,009
	Vest./I.S. def	Lav - Nó 8	---	0,35	0,71	0,25	18	2	MULT	PLASTICOS	1,62	0,208	5,20	0,78	5,98	1,246
	-	Nó 8 - Nó 7	---	2,95	0,64	1,90	50	4	MULT	PLASTICOS	1,37	0,040	4,25	0,64	4,89	0,194
	I.S.Mo./Trei.	Ch - Nó 7.1	---	0,25	0,6	0,15	18	2	MULT	PLASTICOS	0,97	0,084	3,80	0,57	4,37	0,366
		Lv - Nó 7.1	---	0,10	1	0,10	16	2	MULT	PLASTICOS	0,88	0,085	6,20	0,93	7,13	0,606
		Nó 7.1 - Nó 7	---	0,35	0,71	0,25	18	2	MULT	PLASTICOS	1,62	0,208	0,40	0,06	0,46	0,096
	I.S.Arb.	Nó 7 - Nó 6	---	3,30	0,62	2,05	50	4	MULT	PLASTICOS	1,48	0,046	0,20	0,03	0,23	0,010
		Ch - Nó 6.1	---	0,25	0,6	0,15	18	2	MULT	PLASTICOS	0,97	0,084	3,80	0,57	4,37	0,366
		Lv - Nó 6.1	---	0,10	1	0,10	16	2	MULT	PLASTICOS	0,88	0,085	6,20	0,93	7,13	0,606
	-	Nó 6.1 - Nó 6	---	0,35	0,71	0,25	18	2	MULT	PLASTICOS	1,62	0,208	0,40	0,06	0,46	0,096
	-	Nó 6 - Nó 5	---	3,65	0,6	2,20	50	4	MULT	PLASTICOS	1,59	0,052	5,50	0,83	6,33	0,327
	Sala prof./arb	Nó 5 - Nó 2	---	3,75	0,59	2,20	50	4	MULT	PLASTICOS	1,59	0,052	4,50	0,68	5,18	0,267
	I.S. Def	San - Nó 4	---	0,20	0,5	0,10	16	2	MULT	PLASTICOS	0,88	0,085	7,05	1,06	8,11	0,689
	I.S. Publico Masc.	Lav - Nó 4.1	---	0,20	1	0,20	16	2	MULT	PLASTICOS	1,77	0,293	5,50	0,83	6,33	1,855
		Urinol - Nó 4.1	---	0,45	0,89	0,40	20	2	MULT	PLASTICOS	1,99	0,254	5,80	0,87	6,67	1,693
Nó 4.1 - Nó 4		---	0,65	0,85	0,55	26	3	MULT	PLASTICOS	1,75	0,153	0,10	0,02	0,12	0,018	
I.S. Publico Fem.	Nó 4 - Nó 3	---	0,85	0,65	0,55	26	3	MULT	PLASTICOS	1,75	0,153	4,40	0,66	5,06	0,777	
	San - Nó 3.1	---	0,20	1	0,20	18	2	MULT	PLASTICOS	1,30	0,140	4,10	0,62	4,72	0,659	
	Lv - Nó 3.1	---	0,20	1	0,20	18	2	MULT	PLASTICOS	1,30	0,140	5,50	0,83	6,33	0,884	
-	Nó 3.1 - Nó 3	---	0,40	0,75	0,30	18	2	MULT	PLASTICOS	1,95	0,288	0,10	0,02	0,12	0,033	
-	Nó 3 - Nó 2	---	1,25	0,68	0,85	32	3	MULT	PLASTICOS	1,60	0,095	3,35	0,50	3,85	0,365	
-	Nó 2 - Nó 1	---	5,00	0,56	2,80	50	4	MULT	PLASTICOS	2,02	0,079	5,51	0,83	6,34	0,504	
Circuito I	AQS - Nó 1	---	3,45	0,61	2,10	50	4	MULT	PLASTICOS	1,52	0,048	36,00	5,40	41,40	1,969	
	Nó 1 - Contador	---	8,45	0,52	4,40	63	4,5	MULT	PLASTICOS	1,92	0,053	3,30	0,50	3,80	0,202	

ÁGUA QUENTE

PISO	Compartimento	TROÇO	CAIXAS DE DISTRIBUIÇÃO	Q Ac.	Coef.	Q. Calc.	Φ ext.	e	MAT	Mat	V	J	L	Leq.	Lt.	ΔH troço
				(l/s)	Simul.	(l/s)	(mm)	(mm)			(m/s)	(m/m)	(m)	(m)	(m)	(m.c.a.)
PISO 1	Sala prof./arb	Lav - Nó 5	---	0,10	1	0,10	16	2	MULT	PLASTICOS	0,88	0,085	4,30	0,65	4,95	0,421
		Nó 5 - Nó 6	---	0,10	1	0,10	16	2	MULT	PLASTICOS	0,88	0,085	5,30	0,80	6,10	0,518
	I.S.Arb.	Ch - Nó 6.1	---	0,15	1	0,15	16	2	MULT	PLASTICOS	1,33	0,175	2,75	0,41	3,16	0,555
		Lv - Nó 6.1	---	0,10	1	0,10	16	2	MULT	PLASTICOS	0,88	0,085	5,40	0,81	6,21	0,528
		Nó 6.1 - Nó 6	---	0,25	0,6	0,15	16	2	MULT	PLASTICOS	1,33	0,175	0,30	0,05	0,35	0,061
	I.S.Mo./Trei.	Nó 6 - Nó 7	---	0,35	0,71	0,25	18	2	MULT	PLASTICOS	1,62	0,208	0,40	0,06	0,46	0,096
		Ch - Nó 7.1	---	0,15	0,67	0,10	16	2	MULT	PLASTICOS	0,88	0,085	2,75	0,41	3,16	0,269
		Lv - Nó 7.1	---	0,10	1	0,10	16	2	MULT	PLASTICOS	0,88	0,085	5,40	0,81	6,21	0,528
	Vest./I.S. def	Nó 7.1 - Nó 7	---	0,25	0,6	0,15	16	2	MULT	PLASTICOS	1,33	0,175	0,30	0,05	0,35	0,061
		Nó 7 - Nó 8	---	0,70	1	0,45	26	3	MULT	PLASTICOS	1,43	0,107	4,10	0,62	4,72	0,506
		Lav - Nó 8	---	0,35	0,57	0,20	18	2	MULT	PLASTICOS	1,30	0,140	5,20	0,78	5,98	0,836
	I.S. 01	Nó 8 - Nó 9	---	1,05	0,43	0,45	26	3	MULT	PLASTICOS	1,43	0,107	0,40	0,06	0,46	0,049
		Lav - Nó 9.1	---	0,30	0,67	0,20	18	2	MULT	PLASTICOS	1,30	0,140	4,05	0,61	4,66	0,651
		Nó 9.1 - Nó 9	---	0,30	0,67	0,20	18	2	MULT	PLASTICOS	1,30	0,140	0,30	0,05	0,35	0,048
	Balneário 01	Nó 9 - Nó 10	---	1,35	0,48	0,65	32	3	MULT	PLASTICOS	1,22	0,059	4,80	0,72	5,52	0,324
		Ch - Nó 10.1	---	0,75	1	0,75	32	3	MULT	PLASTICOS	1,41	0,076	3,85	0,58	4,43	0,335
		Ch - Nó 10.1	---	0,15	1	0,15	16	2	MULT	PLASTICOS	1,33	0,175	2,70	0,41	3,11	0,545
	-	Nó 10.1 - Nó 10	---	0,90	1	0,90	32	3	MULT	PLASTICOS	1,70	0,105	0,30	0,05	0,35	0,036
	I.S. 02	Nó 10 - Nó 11	---	2,25	0,6	1,35	40	3,5	MULT	PLASTICOS	1,58	0,069	2,60	0,39	2,99	0,206
		Lav. - Nó 11.1	---	0,30	0,67	0,20	18	2	MULT	PLASTICOS	1,30	0,140	4,20	0,63	4,83	0,675
		Nó 11.1 - Nó 11	---	0,30	0,67	0,20	18	2	MULT	PLASTICOS	1,30	0,140	0,30	0,05	0,35	0,048
	-	Nó 11 - Nó 12	---	2,55	0,61	1,55	40	3,5	MULT	PLASTICOS	1,81	0,088	4,75	0,71	5,46	0,481
	Balneário 02	Ch - Nó 12.1	---	0,75	1	0,75	32	3	MULT	PLASTICOS	1,41	0,076	3,85	0,58	4,43	0,335
		Ch - Nó 12.1	---	0,15	1	0,15	16	2	MULT	PLASTICOS	1,33	0,175	2,70	0,41	3,11	0,545
		Nó 12.1 - Nó 12	---	0,90	1	0,90	32	2	MULT	PLASTICOS	1,46	0,073	0,30	0,05	0,35	0,025
	-	Nó 12 - AQS	---	3,45	0,61	2,10	50	4	MULT	PLASTICOS	1,52	0,048	5,30	0,80	6,10	0,290



TROÇO		Q. Ac. (l/s)	Coef. Simul.	Q. Calc. (l/s)	Φ ext. (mm)	e (mm)	V (m/s)	J (m/m)	L (m)	Leq. (m)	Lt. (m)	ΔH troço (m.c.a.)
FRIA	Ch - Nó 12.1	0,75	1	0,75	32	3,00	1,41	0,08	5,70	0,86	6,56	0,50
FRIA	Nó 12.1 - Nó 12	0,9	1	0,9	32	3,00	1,70	0,10	0,40	0,06	0,46	0,05
FRIA	Nó 12- Nó 11	0,9	1	0,9	32	3,00	1,70	0,10	4,75	0,71	5,46	0,57
FRIA	Nó 11 - Nó 10	1,3	0,77	1	32	3,00	1,88	0,13	2,60	0,39	2,99	0,38
FRIA	Nó 10 -Nó 9	2,2	0,818182	1,8	50	4,00	1,30	0,04	4,75	0,71	5,46	0,20
FRIA	Nó 9- Nó 8	2,6	0,730769	1,9	50	4,00	1,37	0,04	0,20	0,03	0,23	0,01
FRIA	Nó 8- Nó 7	2,95	0,644068	1,9	50	4,00	1,37	0,04	4,25	0,64	4,89	0,19
FRIA	Nó 7 - Nó 6	3,3	0,621212	2,05	50	4,00	1,48	0,05	0,20	0,03	0,23	0,01
FRIA	Nó 6- Nó 5	3,65	0,60274	2,2	50	4,00	1,59	0,05	5,50	0,83	6,33	0,33
FRIA	Nó 5 -Nó 2	3,75	0,586667	2,2	50	4,00	1,59	0,05	4,50	0,68	5,18	0,27
FRIA	Nó 2 - Nó 1	5	0,56	2,8	50	4,00	2,02	0,08	5,51	0,83	6,34	0,50
FRIA	Nó 1 - Contador	8,45	0,52071	4,4	63	4,50	1,92	0,05	3,30	0,50	3,80	0,20

Total = 3,21 mca

AGUAS FRIA	
DIFERENÇA DE COTA	2 m
PRESSÃO MINIMA DE CONFORTO	10 m.c.a.
PRESSÃO MINIMA NA REDE	15,69 m.c.a.

PRESSÃO NECESSÁRIA NA REDE	
Pmin=	15,69 m.c.a.



d.o.:	fase: Projetos de Especialidades
ASSOCIAÇÃO DE SOLARIEDADE SOCIAL DE ST. ANDRÉ DE VAGOS	parte: Projeto da Rede Interior de Abastecimento de Águas
obra: SAD, CENTRO DE DIA E AAAF	título: DIMENSIONAMENTO DA REDE
Loc.: SANTO ANDRÉ DE VAGOS	Cálculo da Rede de Retorno

Rede de retorno "de descida" - cálculo das perdas de carga por troço																
Compartimento	Troço Rede de Retorno	Epitroço (W)	ΔT (°C)	Caudal (l/h)	Caudal (l/s)	φ ext. (mm)	e (mm)	MAT	Mat	V (m/s)	J retorno (m/m)	L (m)	Leq. (m)	Lt. (m)	ΔH troço (m.c.a.)	
	Nó 5 - AQS	408,98	5,00	81,80	0,0227	18	2	MULT	PLASTICOS	0,148	0,0029	25,147	3,77	28,919	0,08317416	

Bomba de recirculação		
Q bomba =	98,00	l/h
Perda de carga percurso=	0,10058	m.c.a.
Altura de elevação=	2,00	m
Pressão necessária=	2,20	m.c.a.