

MUNICIPIO DE PORTO DE MÓS

RECUPERAÇÃO DA CASA DOS CALADOS

VILA DO JUNCAL, PORTO DE MÓS

REDE DE ESGOTOS DOMÉSTICOS E PLUVIAIS

PROJETO DE EXECUÇÃO

RE.E1.869.20.MD

JULHO 2020 | REVISÃO 00

ÍNDICE

I - MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA.....	3
1. INTRODUÇÃO	3
2. DESCRIÇÃO GERAL DA INTERVENÇÃO	3
3. CONSIDERAÇÕES GERAIS	4
4. REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS	4
5. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	5
6. DIMENSIONAMENTO	6
6.1 Drenagem de águas residuais domésticas	6
6.2 Drenagem de águas pluviais.....	7
7. MATERIAIS A APLICAR	8
8. NOTAS FINAIS	8
II – CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.....	9
1. DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS	9
2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	11

I - MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

1. INTRODUÇÃO

A presente memória descritiva refere-se ao projeto da rede de Esgotos Domésticos e Pluviais, relativo à obra de **Reabilitação** da Casa dos Calados, localizada na Rua da Carreira da Vila, 2480-351 Juncal em Porto de Mós e, cujo requerente é o Município de Porto de Mós.

Deste estudo fazem parte as seguintes redes:

- Redes de drenagem de águas residuais domésticas;
- Redes de drenagem de águas residuais pluviais.

Todas as soluções propostas no estudo respeitarão a regulamentação nacional vigente normas técnicas e bibliografia seguinte:

- Regulamentação Geral de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais – Decreto-Lei n.º 23/95 de 23 de Agosto de 1995;
- Manual dos Sistemas Prediais de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais e Pluviais – LNEC 2000;
- Disposições dos Serviços Municipalizados.

2. DESCRIÇÃO GERAL DA INTERVENÇÃO

Neste estudo tratamos das infraestruturas de águas e esgotos a implementar no interior de um lote existente e da rede predial dos edifícios existentes que se pretendem alterar e/ou reabilitar. No lote em estudo e denominado de Casa dos Calados, inserem-se vários edifícios e/ou espaços conforme se descreve:

- Casa Principal – Em termos de funcionalidade este edifício apresenta zonas distintas, nomeadamente zonas onde funcionam área de trabalho, gabinetes, atelier, salas de exposição, salões, copas, instalações sanitárias e demais espaços, conforme projeto de arquitetura. Este edifício é constituído por três pisos elevados (piso 0, piso 1 e sótão) e é essencialmente um edifício de serviços e de residência ao nível do piso do sótão.
- Abegoaria – Refere-se a um edifício de lazer e/ou de trabalho, constituído por dois pisos elevados (piso 0 e piso 1) e, onde se inserem espaços tais como arrumos, salas de trabalho, instalações sanitárias, áreas técnicas e, demais compartimentos conforme projeto de arquitetura.
- Lagar – Em termos de funcionalidade é um edifício de apoio e lazer e de comercio, constituído apenas por um rés-do-chão e onde estão implantados espaços multiusos, atelier, cozinha e instalações sanitárias e demais espaços conforme projeto de arquitetura.
- Telheiro – Edifício de arrumos no tardo do lote e constituído por um único piso – rés-do-chão, onde se inserem espaços como arrumos e instalações sanitárias.

- Adega – Espaço de lazer e de visita, onde se inserem três pisos: piso 0, piso 1 e piso técnico e, onde estão contemplados espaços tais como a adega, salas, instalações sanitárias, copa e demais compartimentos conforme projeto de arquitetura.

3. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Desconhece-se, nesta fase do projeto, a totalidade do traçado da rede de esgotos domésticos e pluviais do empreendimento em estudo, uma vez que a sua construção já é antiga e ao longo dos tempos ocorreram diversas alterações e/ou ampliações, não havendo registro das mesmas. O empreendimento ficará assim dotado de uma nova rede de recolha de águas residuais domésticas e com desativação da rede antiga e, aproveitar-se-ão sempre que possível a rede de recolha de águas pluviais das coberturas existentes e a reformular.

Toda a rede de esgotos do empreendimento em estudo, será uma rede separativa, isto é, teremos uma rede de esgotos domésticos autónoma da rede de recolha de águas pluviais e/ou provenientes da precipitação atmosférica. Prevê-se assim a criação de duas caixas de ramal, uma afeta à rede de esgotos domésticos e outra afeta à rede de esgotos pluviais. Todos os esgotos serão encaminhados por gravidade, isto é, sem recurso a bombagem.

Este processo deverá ter uma leitura sequencial e conjunta dos vários desenhos apresentados, relativos aos vários edifícios e devidamente compatibilizada com a planta de implantação geral do lote em estudo

4. REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS

A recolha de águas residuais domésticas do piso 0 e superiores será feita diretamente por gravidade para tubos de queda e/ou coletores que encaminharão as águas para o exterior do edifício e daí seguirá através de coletores até caixa de ramal, que fará a sua ligação à rede geral de infraestruturas gerais de esgotos domésticos. A caixa de ramal estará colocada estrategicamente no ponto mais baixo do lote.

A rede de esgotos dos pisos será instalada nos enchimentos dos pavimentos, embebida nas paredes e por vezes a funcionar sobre os tetos falsos inferiores ao piso a drenar. Terá o seu início nos sifões dos aparelhos, servidos no caso geral e será encaminhado através de ramais de descarga e tubos de queda para caixas de visita que fazem a sua ligação com o exterior.

Os ramais de descarga individuais dos aparelhos serão assentes em roço nos pavimentos até ao sifão de pavimento ou às caixas de passagem e no caso em que as distâncias aos tubos de queda são curtas. A inserção dos ramais não individuais nos tubos de queda será feita 20 cm abaixo da inserção dos coletores prediais e através de forquilha.

Os coletores prediais das redes elevadas desenvolvem-se normalmente no teto inferior aos aparelhos a servir e são suspensos por abraçadeiras metálicas. A sua inserção nos tubos de queda far-se-á através de forquilha. No início de cada coletor predial suspenso bem como nas mudanças de direção serão colocadas bocas de limpeza acessíveis para manutenção destes, mesmo que para isso seja necessário a criação de alçapões de acesso.

Os tubos de queda terminarão sempre, inferiormente, em caixas de visita distanciadas destes no máximo $10xD$ e superiormente na cobertura, ficando pelo menos a 50cm acima da mesma ou 20cm acima do capelo da chaminé se situarem a distância inferior a 50 cm desta. Serão também consideradas bocas de limpeza nos pisos, mudanças de direção e entroncamento e na base do tubo de queda, desde que aí não seja possível construir uma caixa de inspeção.

Toda a rede no interior do edifício será provida de ventilação primária, garantida pelo prolongamento dos tubos de queda até à cobertura e mantendo-se constante o seu diâmetro. Será ainda prevista ventilação no início dos ramais através de ramais de ventilação com origem nas caixas e elevando-se até às coberturas, quando tal seja necessário e, será ainda prevista ventilação secundária em alguns tubos de queda, onde indicado. A instalação e/ou ligação das colunas de ventilação deverá ser feita de acordo com os desenhos de pormenor das peças desenhadas.

As tubagens serão tanto quanto possíveis retilíneas, para minimizar o risco de ocorrência de entupimentos e, no caso de se verificarem anomalias, se proceder mais fácil e eficientemente à sua desobstrução direta em caso de entupimento.

A sifonagem de lavatórios, será feita através de sifões de pavimento, exceto onde indicado sifão incorporado. A sifonagem do lava-louça é feita através de sifão tubular. As sanitas e os urinóis serão sifonados por sifão incorporado.

Os esgotos provenientes da cozinha localizada no edifício “LAGAR” e, que transportem gorduras, passarão antes de descarregar na rede geral de esgotos domésticos, por uma câmara retentora de gorduras, a instalar sob a bancada e/ou a localizar em obra.

5. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

O objetivo da rede de drenagem de águas pluviais é recolher as águas provenientes da precipitação atmosférica, que cairá nas coberturas e restantes espaços não cobertos da zona em estudo. Existirão ainda águas pluviais, que serão infiltradas em áreas permeáveis, reduzindo assim, o caudal a entregar na rede pública.

Tratando-se de um empreendimento existente, aproveitar-se-ão as recolhidas de água atualmente implementadas nos vários edifícios, devendo, contudo, **prever-se a limpeza e substituição de todas as caleiras, ralos, tubos de queda e/ou coletores existentes.**

A captação das águas terá o seu início na cobertura do edifício, que serão encaminhadas para caleiras/ralos através de pendentes nas superfícies, sendo recolhidas pelos ralos de pinha e encaminhadas por tubos de queda que descarregam ou em espaços permeáveis ou em canaleta de betão existente. Nas caleiras das coberturas serão colocados ainda tubos “ladrão”, junto dos ralos de pinha e que permitirão detetar eventuais entupimentos. Os tubos de queda possuirão nos topos ralos de pinha e deverão ser compatibilizados com o projeto de arquitetura e de estruturas, por forma a evitar uma solução de os embeber nas paredes.

Para além das redes enunciadas, existirá também uma rede de esgotos dos condensados dos equipamentos de ar condicionado que será encaminhada para a rede de águas pluviais sempre que possível por gravidade e para o exterior (incluído na empreitada de instalações mecânicas - AVAC).

6. DIMENSIONAMENTO

6.1 DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS

O dimensionamento da tubagem será efetuado tendo em conta o estipulado no DL23/95 de 23 de Agosto, nomeadamente no que se refere aos caudais de descarga dos aparelhos de utilização Q_a (artº. 208, anexo XIV), nos coeficientes de simultaneidade X (artº. 209, anexo XV) e nos caudais de cálculo $Q_c = X.Q_a$.

Os ramais de descarga individuais dos aparelhos serão dimensionados para escoamento a secção cheia e foram tidas em consideração as inclinações (entre 10 e 40mm/m), as distâncias às secções ventiladas referidas no anexo XVI do DL23/95 e os diâmetros mínimos especificados no anexo XVI.

Os ramais de descarga não individuais foram dimensionados a meia secção através de fórmula de Manning-Strickler $Q = (0,0435/n).D^{8/3}.i^{1/2}$ tendo em conta o raio hidráulico e sido verificada a condição da força tangencial de arrastamento $\tau = \gamma.P.i \geq 2,5 \text{ N/m}^2$.

O dimensionamento dos tubos de queda, será feito com base na expressão apresentada no Anexo XVIII, e na consideração de que a taxa de ocupação não deve exceder o valor de 1/3 em sistemas com ventilação secundária, podendo descer até 1/7 em sistemas sem ventilação secundária de acordo com a tabela do Anexo XVII.

O diâmetro das colunas de ventilação será determinado pela expressão indicada no Anexo XXI, que toma em consideração o diâmetro e a altura dos tubos de queda.

A rede horizontal de águas domésticas será dimensionada para um escoamento não superior a meia secção e a capacidade de transporte calculada através da fórmula de Manning-Strickler.

Os coletores prediais serão dimensionados para escoamento a meia secção com base nas fórmulas aplicadas para os ramais de descarga não individuais.

6.2 DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

O dimensionamento das redes de drenagem de águas pluviais será de acordo com o exposto no mesmo regulamento que as águas residuais domésticas. A precipitação considerada nos cálculos das redes pluviais será dada a expressão do Anexo IX.

Para o cálculo dos caudais poder-se-á recorrer à fórmula racional dada pela expressão: $Q=C.I.A$; em que:

- Q - Caudal [l/min];
- C - Coeficiente de escoamento
- A - Área da bacia a drenar em projeção horizontal [m²]
- I - Intensidade da chuvada [l/min. m²] (neste caso = 1,75 l/min. m²)

Para coeficiente de escoamento adotam-se os valores seguintes, recomendados pela leitura da especialidade:

- Áreas cobertas - 1.00
- Áreas pavimentadas - 0.85
- Áreas ajardinadas - 0.20

A verificação da secção das diversas caleiras e coletores prediais será feita a partir do caudal de cálculo, utilizando a fórmula de Manning-Strickler.

Para o dimensionamento das caleiras admite-se que a altura da lâmina líquida no interior das caleiras não ultrapassará 7/10 da altura da secção transversal destas.

O dimensionamento dos tubos será efetuado recorrendo-se à fórmula prevista no Regulamento Geral.

O dimensionamento dos coletores resultará do caudal afluente aos mesmos e da aplicação da fórmula Manning-Strickler, sendo considerado a veia líquida até à altura do coletor.

7. MATERIAIS A APLICAR

Os materiais que se propõem para a constituição das redes são os seguintes:

- Tubos de queda: PVC-U série B
- Ramais de descarga: PVC-U série B
- Coletores enterrados: PVC-U série U SN4 e PVC-U série U SN8
- Ramal de ligação à rede pública: PVC PN10.

As caixas e câmaras de visita serão realizadas em paredes de alvenaria ou elementos pré-fabricados, assentes sobre fundo de betão sobre o qual se executarão as meias canas necessárias. As tampas das caixas de visita terão vedação hidráulica (conforme desenhos de pormenor). Todas as caixas serão munidas de tampa em ferro fundido com vedação hidráulica da classe de resistência de acordo com a zona onde serão implantadas.

As cotas de tampa e soleira das caixas deverão ser verificadas em obra e compatibilizadas com o projeto de arquitetura e paisagismo.

8. NOTAS FINAIS

Em tudo o mais omissos na presente memória descritiva será respeitada regulamentação em vigor.

A obra deve ser executada em perfeita conformidade com o projeto apresentado e deverão ser adotadas as boas normas de montagem em harmonia com o estabelecido nas normas nacionais e/ou europeias que lhes forem aplicáveis, nomeadamente, o Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de agosto.

Qualquer alteração que se pretenda efetuar ao projeto, deve ser previamente analisada pelo projetista.

II – CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

1. DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS

RAMAIS DE DESCARGA NÃO INDIVIDUAIS - DRENAGEM DE ESGOTOS DOMÉSTICOS A MEIA SECÇÃO

Material **PVC Rígido**
Y -> 10780 N/m3
K -> 120 m1/3.s-1

QUADRO I (Quadro de Consulta) Dimensionamento RD	DN (mm)	φ int. (mm)	Caudais (l/min) Inclinação			
			1%	2%	3%	4%
	40	36.4	16	23	28	33
	50	45.6	30	42	52	60
	75	70.6	96	135	165	191
	90	85.6	160	226	277	319
	110	105.1	276	390	478	552
	125	119.5	389	550	673	777

RAMAIS DE DESCARGA NÃO INDIVIDUAIS - Dimensionamento

Para tubagens de **PVC Rígido**

Q descarga (l/min) -> 30 30 60 30 30 60 60 30 30 60 30

COLECTOR												Qa (l/min)	Qcal (l/min)	Incl. (%)	DN (mm)
	Lav	Bd	Bn	Ch	LL	MLR	MLL	Tq	Ur	UrF	Beb/Fr				
RD1	2											60	60	2	75
RD2	1											30	30	2	50
RD3	1			1								60	60	2	75
RD4					2							60	60	2	75
RD5							1					60	60	2	75

TUBOS DE QUEDA - DRENAGEM DE ESGOTOS DOMÉSTICOS

Material **PVC Rígido**
Y -> 10780 N/m3
K -> 120 m1/3.s-1

QUADRO II (Quadro de Consulta) Dimensionamento TQ	DN (mm)	φ int. (mm)	Caudais (l/min) Taxa de Ocupação				
			1/3	1/4	1/5	1/6	1/7
50	45.6	81	50	34	25	20	
75	70.6	259	160	111	82	63	
90	85.6	433	268	185	136	106	
110	105.1	749	464	320	236	182	
125	119.5	1055	653	450	332	257	
140	133.9	1429	885	610	450	348	
160	153.0	2039	1262	870	642	497	
200	191.4	3704	2293	1581	1167	902	
250	239.4	6728	4165	2872	2119	1639	

TUBOS DE QUEDA - Contagem de Aparelhos

Para tubagens de **PVC Rígido**

Q descarga (l/min) -> 90 30 90 30 60 30 60 30 60 60 60 60 60 60 90 30 30 60

TUBO	Dispositivos																Qa (l/min)	Qcal (l/min)
	RP(90)	Lav	Br	Bd	Bn	Ch	LL	Maq Coz	Cuba	MLR	MLL	Tq	Ur	UrF	Beb/Fr	RP(30)		
ADEGA																		
D1		1	1				1											180 118
CASA PRINCIPAL																		
D1							1				1							120 95
D2		2	1	1		1												210 129
D3		3	2															270 147
D4		1	1			1												150 107
D5		2	2			2												300 156
ABEGOARIA																		
D1		2	2															240 138
D2							1											60 60

TUBOS DE QUEDA - Dimensionamento

Para tubagens de **PVC Rígido**

TUBO	Descarga	Qa (l/min)	Qcal (l/min)	Taxa de ocupação	φ int. cálculo (mm)	φ int. (mm)	DN (mm)	Q/D	φ int.cálculo ventilação (mm)	φ int. ventilação (mm)	DN ventilação (mm)	Observações
ADEGA												
D1	1Lav+1Br+1LL	180	118	1/7	89.36	119.5	125	0.991	-	-	-	S/ Vent Sec
CASA PRINCIPAL												
D1	1LL+1MLL	120	95	1/7	82.38	85.6	90	1.113	-	-	-	S/ Vent Sec
D2	2Lav+1Br+1Bd+1Ch	210	129	1/7	92.17	105.1	110	1.223	-	-	-	S/ Vent Sec
D3	3Lav+2Br	270	147	1/7	96.94	105.1	110	1.399	-	-	-	S/ Vent Sec
D4	1Lav+1Br+1Ch	150	107	1/7	86.15	105.1	110	1.022	-	-	-	S/ Vent Sec
D5	2Lav+2Br+2Ch	300	156	1/7	99.01	105.1	110	1.481	-	-	-	S/ Vent Sec
ABEGOARIA												
D1	2Lav+2Br	240	138	1/7	94.67	105.1	110	1.314	-	-	-	S/ Vent Sec
D2	1LL	60	60	1/7	69.26	70.6	75	0.850	-	-	-	S/ Vent Sec

COLECTORES PREDIAIS - DRENAGEM DE ESGOTOS DOMÉSTICOS A MEIA SECÇÃO

Material **PVC Rígido**

Y -> 10780 N/m³

K -> 120 m^{1/3}.s-1

COLECTORES PREDIAIS - Contagem de Aparelhos Para tubagens de **PVC Rígido**

QUADRO III (Quadro de Consulta) Dimensionamento CD	DN (mm)	φ int. (mm)	Caudais (l/min)			
			Inclinação			
			1%	2%	3%	4%
	110	105.1	276	390	478	552
	125	119.5	389	550	673	777
	140	133.9	527	745	912	1053
	160	153.0	751	1063	1301	1503
	200	191.4	1365	1931	2365	2730
	250	239.4	2479	3506	4294	4959
	315	301.8	4598	6503	7965	9197

COLECTOR	Q descarga (l/min) ->																Dispositivos				Qa (l/min)	Qcal (l/min)
	RP (90)	Lav	Br	Bd	Bn	Ch	LL	Máq.Coz	Cuba	MLR	MLL	Tq	Ur	UrF	Beb/Fr	RP(30)	RP(60)					
CD1		2	2			1											1	330	164			
CD2	0	2	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	330	164			
CD3	0	2	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	330	164			
CD4	0	2	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	330	164			
CD5	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180	118			
CD6																	1	60	60			
CD7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	120	95			
CD8		1	1															120	95			
CD9	0	2	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	480	200			
CD10	0	4	4	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	810	265			
CD11	1						1					1						210	129			
CD12	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	420	186			
CD13	2	1	5	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	960	290			
CD14	2	7	7	0	0	0	2	0	0	0	2	0	3	0	0	2	1	1560	376			
CD15	2	7	7	0	0	0	2	0	0	0	2	0	3	0	0	2	1	1560	376			
CD16	2	11	11	0	0	1	3	0	0	0	2	0	3	0	0	2	5	2370	470			
CD17	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	120	95			
CD18	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	270	147			
CD19	0	4	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	420	186			
CD20	0	6	5	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	720	249			
CD21	0	8	6	1	0	4	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1050	304			
CD22	0	3	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	390	179			
CD23	0	4	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	510	207			
CD24							1		3									150	107			
CD25	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	120	95			
CD26	0	4	4	0	0	0	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	1	780	259			
CD27	2	23	21	1	0	5	6	0	4	0	3	0	3	0	0	2	6	4200	639			
CD28		1	3															300	156			
CD29	0	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	390	179			
CD30=RLD	2	27	24	1	0	5	6	0	4	0	3	0	3	0	0	2	6	4590	670			

COLECTORES PREDIAIS - Dimensionamento Para tubagens de **PVC Rígido**

COLECTOR	Descarga	Qa (l/min)	Qcal (l/min)	Incl.(%)	φ int. (mm)	DN (mm)	Qe (l/min)	Qc/Qe	h (m)	v (m/s)	R (m)	R/d	Tensão de Arrastamento (N/m ²)	OBS.
CD1	2Lav+2Br+1Ch+1RP(60)	330	164	2	105.1	110	780.74	0.210	0.035	1.32	0.018	0.176	3.99	T>=2,45N/m2
CD2	2Lav+2Br+1Ch+1RP(60)	330	164	2	119.5	125	1099.54	0.149	0.032	1.24	0.018	0.152	3.92	T>=2,45N/m2
CD3	2Lav+2Br+1Ch+1RP(60)	330	164	2	119.5	125	1099.54	0.149	0.032	1.24	0.018	0.152	3.92	T>=2,45N/m2
CD4	2Lav+2Br+1Ch+1RP(60)	330	164	2	119.5	125	1099.54	0.149	0.032	1.24	0.018	0.152	3.92	T>=2,45N/m2
CD5	1Lav+1Br+1LL	180	118	2	105.1	110	780.74	0.152	0.028	1.14	0.016	0.153	3.47	T>=2,45N/m2
CD6	1RP(30)	60	60	2	105.1	110	780.74	0.077	0.016	0.97	0.012	0.114	2.58	T>=2,45N/m2
CD7	2RP(30)	120	95	2	105.1	110	780.74	0.122	0.024	1.07	0.015	0.139	3.16	T>=2,45N/m2
CD8	1Lav+1Br	120	95	2	105.1	110	780.74	0.122	0.024	1.07	0.015	0.139	3.16	T>=2,45N/m2
CD9	2Lav+2Br+1LL+3RP(60)	480	200	2	119.5	125	1099.54	0.182	0.037	1.34	0.020	0.166	4.27	T>=2,45N/m2
CD10	4Lav+4Br+1Ch+1LL+4RP(60)	810	265	2	119.5	125	1099.54	0.241	0.043	1.56	0.022	0.186	4.80	T>=2,45N/m2
CD11	1RP (90)+1LL+1MLL	210	129	2	105.1	110	780.74	0.165	0.030	1.18	0.017	0.159	3.60	T>=2,45N/m2
CD12	2RP (90)+2LL+2MLL	420	186	2	119.5	125	1099.54	0.169	0.035	1.30	0.019	0.161	4.14	T>=2,45N/m2
CD13	2RP (90)+1Lav+5Br+2LL+2MLL+1RP(60)	960	290	2	133.9	140	1489.29	0.195	0.043	1.50	0.023	0.170	4.92	T>=2,45N/m2
CD14	2RP (90)+7Lav+7Br+2LL+2MLL+3Ur+2RP(30)	1560	376	2	153	160	2125.24	0.177	0.046	1.56	0.025	0.164	5.40	T>=2,45N/m2
CD15	2RP (90)+7Lav+7Br+2LL+2MLL+3Ur+2RP(30)	1560	376	2	153	160	2125.24	0.177	0.046	1.56	0.025	0.164	5.40	T>=2,45N/m2
CD16	2RP (90)+11Lav+11Br+1Ch+3LL+2MLL+3Ur+2RP(30)	2370	470	2	191.4	200	3861.38	0.122	0.043	1.59	0.027	0.139	5.75	T>=2,45N/m2
CD17	1LL+1MLL	120	95	2	105.1	110	780.74	0.122	0.024	1.07	0.015	0.139	3.16	T>=2,45N/m2
CD18	3Lav+2Br	270	147	2	105.1	110	780.74	0.188	0.033	1.25	0.018	0.168	3.81	T>=2,45N/m2
CD19	4Lav+3Br+1Ch	420	186	2	105.1	110	780.74	0.239	0.038	1.42	0.020	0.186	4.21	T>=2,45N/m2
CD20	6Lav+5Br+3Ch	720	249	2	119.5	125	1099.54	0.226	0.042	1.50	0.022	0.182	4.68	T>=2,45N/m2
CD21	8Lav+6Br+1Bd+4Ch+1LL+1MLL	1050	304	2	133.9	140	1489.29	0.204	0.044	1.53	0.023	0.174	5.02	T>=2,45N/m2
CD22	3Lav+3Br+1Cuba	390	179	2	105.1	110	780.74	0.229	0.037	1.39	0.019	0.183	4.14	T>=2,45N/m2
CD23	4Lav+4Br+1Cuba	510	207	2	119.5	125	1099.54	0.188	0.037	1.36	0.020	0.168	4.33	T>=2,45N/m2
CD24	1LL+3Cuba	150	107	2	105.1	110	780.74	0.138	0.026	1.10	0.015	0.147	3.33	T>=2,45N/m2
CD25	1LL+1RP(60)	120	95	2	105.1	110	780.74	0.122	0.024	1.07	0.015	0.139	3.16	T>=2,45N/m2
CD26	4Lav+4Br+2LL+4Cuba+1RP(60)	780	259	2	119.5	125	1099.54	0.236	0.043	1.54	0.022	0.185	4.76	T>=2,45N/m2
CD27	2RP (90)+23Lav+21Br+1Bd+5Ch+6LL+4Cuba+1RP(60)	4200	639	2	191.4	200	3861.38	0.165	0.055	1.76	0.030	0.159	6.56	T>=2,45N/m2
CD28	1Lav+3Br	300	156	2	105.1	110	780.74	0.199	0.034	1.29	0.018	0.172	3.90	T>=2,45N/m2
CD29	4Lav+3Br	390	179	2	105.1	110	780.74	0.229	0.037	1.39	0.019	0.183	4.14	T>=2,45N/m2
CD30=RLD	2RP (90)+27Lav+24Br+1Bd+5Ch+6LL+4Cuba+1RP(60)	4590	670	2	233.9	250	6591.40	0.102	0.045	1.74	0.030	0.129	6.49	T>=2,45N/m2

2. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

Os caudais de cálculo deverão ser obtidos com base em curvas de intensidade, duração, frequência, que fornecem os valores das médias das intensidades máximas de precipitação, para as diferentes regiões pluviométricas

$$[I=a.t^b]$$

- I - intensidade de precipitação (mm/h)
t - duração da precipitação (min)
a,b - constantes dependentes do período de retorno

Quadro - Valores dos parâmetros a, b

Período de retorno (anos)	Regiões pluviométricas					
	A		B		C	
	a	b	a	b	a	b
5	259.26	-0.562	207.41	-0.562	311.11	-0.562
10	290.68	-0.549	232.21	-0.549	348.82	-0.549
20	317.74	-0.538	254.19	-0.538	381.29	-0.538
50	349.54	-0.524	279.63	-0.524	419.45	-0.524
100	365.62	-0.508	292.5	-0.508	438.75	-0.508

Região Pluviométrica **A**
Período Retorno [T] **5** anos
a **259.26**
b **-0.562**
Duração Precipitação **5** min
I = **1.75** l/min.m²

O Caudal de Cálculo é determinado através da fórmula

$$Q = C I A$$

- Q - Caudal de cálculo (l/min)
C - Coeficiente de escoamento
I - Intensidade de Precipitação (l/min.m²)
A - Área a drenar em projecção horizontal (m²)

CALEIRAS E ALGEROZ - Dimensionamento

$$I = 1.75 \text{ l/min.m}^2$$

Caleira/Algeroz	Área (m ²)	C	Q (l/min)	Incl. (%)	Secção (cm ²)	Área a Drenar	Inclinação (%)
EXT							
C1	75	1	131.17	1	58	Cobertura	0 a 1%
C2	252	1	440.72	1	136	Cobertura	0 a 1%
LAGAR							
ALG. 1	197	1	344.53	1	115	Cobertura	0 a 1%
ALG. 2	25	1	43.72	1	28	Cobertura	0 a 1%
ALG. 3	90.5	1	158.27	1	63	Cobertura	0 a 1%
ALG. 4	156	1	272.83	1	97	Cobertura	0 a 1%
ALG. 5	99	1	173.14	1	68	Cobertura	0 a 1%

TUBOS DE QUEDA - Dimensionamento

I = 1.75 l/min.m²

Tubo de Queda	Área (m ²)	L (m)	Área a Drenar	Incl. (%)	C	Q (l/min)	Entrada	φ (Cálculo)	H (mm)	φ int. (mm)	DN (mm)	L/D
LAGAR												
P1	98.5	3.15	Cobertura	1.5 a 8%	1.00	172.27	Cônica	104.68	21	105.1	110	0.03
P2	98.5	3.15	Cobertura	1.5 a 8%	1.00	172.27	Cônica	104.68	21	105.1	110	0.03
P3	41	3.15	Cobertura	1.5 a 8%	1.00	71.70	Cônica	71.87	15	85.6	90	0.04
P4	90.5	3.15	Cobertura	1.5 a 8%	1.00	158.27	Cônica	103.94	20	105.1	110	0.03
P5	78	3.15	Cobertura	1.5 a 8%	1.00	136.41	Cônica	87.91	20	105.1	110	0.03
P6	78	3.15	Cobertura	1.5 a 8%	1.00	136.41	Cônica	80.25	21	105.1	110	0.03
P7	99	3.15	Cobertura	1.5 a 8%	1.00	173.14	Cônica	96.72	22	105.1	110	0.03
ADEGA												
P1	45	5.50	Cobertura	1.5 a 8%	1.00	78.70	Cônica	102.25	13	105.1	110	0.05
P2	45	5.50	Cobertura	1.5 a 8%	1.00	78.70	Cônica	102.25	13	105.1	110	0.05
ABEGOARIA												
P1	48	5.40	Cobertura	1.5 a 8%	1.00	83.95	Cônica	85.69	15	105.1	110	0.05
P2	38	5.40	Cobertura	1.5 a 8%	1.00	66.46	Cônica	65.94	15	105.1	110	0.05

COLETORES PREDIAIS - DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

γ 10780 N/m³
I = 1.75 l/min.m²

COLECTOR	C	Área (m ²)	Qcal (l/min)	Incl. (%)	φ int. (mm)	DN (mm)	Material	K (m ^{1/3} /s)	Qe (l/min)	Qc/Qe	h (m)	v m/s	R (m)	R/d	τ (N/m ²)	OBS.
SUM	1	100.00	174.89	2	153.00	160	PVC	120	2125.24	0.082	0.025	1.26	0.018	0.117	3.87	T>=2,5N/m2
CP1	1	75.00	131.17	1.5	105.10	110	PVC	120	676.14	0.194	0.034	1.10	0.018	0.170	2.89	T>=2,5N/m2
CP2	1	175.00	306.06	1.5	191.40	200	PVC	120	3344.05	0.092	0.034	1.29	0.024	0.123	3.80	T>=2,5N/m2
CP3	1	98.50	172.27	1.5	105.10	110	PVC	120	676.14	0.255	0.039	1.28	0.020	0.191	3.24	T>=2,5N/m2
CP4	1	197.00	344.53	1.5	119.50	125	PVC	120	952.23	0.362	0.052	1.77	0.026	0.220	4.26	T>=2,5N/m2
CP5	1	472.00	825.48	1.5	191.40	200	PVC	120	3344.05	0.247	0.070	1.87	0.036	0.188	5.83	T>=2,5N/m2
CP6	1	671.00	1173.51	1.5	191.40	200	PVC	120	3344.05	0.351	0.082	2.37	0.042	0.218	6.73	T>=2,5N/m2
CP7	1	78.00	136.41	1.5	105.10	110	PVC	120	676.14	0.202	0.034	1.12	0.018	0.173	2.94	T>=2,5N/m2
CP8	1	41.00	71.70	2	105.10	110	PVC	120	780.74	0.092	0.019	1.00	0.013	0.123	2.79	T>=2,5N/m2
CP9	1	41.00	71.70	2	105.10	110	PVC	120	780.74	0.092	0.019	1.00	0.013	0.123	2.79	T>=2,5N/m2
CP10	1	790.00	1381.63	1.5	239.40	250	PVC	120	6073.31	0.227	0.084	2.07	0.044	0.182	7.05	T>=2,5N/m2
CP11	1	252.00	440.72	1.5	191.40	200	PVC	120	3344.05	0.132	0.046	1.41	0.028	0.144	4.46	T>=2,5N/m2
CP12	1	45.00	78.70	2	105.10	110	PVC	120	780.74	0.101	0.020	1.02	0.013	0.128	2.91	T>=2,5N/m2
CP13	1	1087.00	1901.05	1.5	301.80	315	PVC	120	11263.65	0.169	0.088	2.09	0.048	0.160	7.83	T>=2,5N/m2