



**Reabilitação do parque de estacionamento do Jardim de Infância do
Choupal e de iluminação pública em vias contíguas, em Santarém**
Projeto de vias de comunicação urbanas
Projeto de execução
Memória descritiva, justificativa e de cálculo



Índice

1.Introdução	3
2.Localização e enquadramento	3
3.Análise e caracterização da situação atual/ existente	5
4.Descrição e justificação da solução adotada/ Tipo de trabalhos a realizar/ Proposta geral	7
4.1.Abrangência da intervenção.....	8
4.2.Desenho urbano.....	8
4.3.Taludes	9
4.4.Muros de suporte em betão armado.....	9
4.5.Pavimento rodoviário.....	9
4.6.Pavimentos pedonais	10
4.7.Drenagem de águas pluviais	10
5.Infraestruturas	10
6.Enquadramento legal e normativo	10
7.Dimensionamento do pavimento rodoviário	11
8.Dimensionamento dos muros de contenção	11
9.Dimensionamento do sistema público de drenagem de águas pluviais	13
10.Peças desenhadas	15

1.Introdução

O presente projeto refere-se à execução de trabalhos de pavimentação e drenagem no terreno propriedade da CMS onde se situa o parque de estacionamento do Jardim de Infância do Choupal.

2.Localização e enquadramento

O terreno propriedade da CMS onde se situa o parque de estacionamento do Jardim de Infância do Choupal localiza-se no entroncamento de início da Rua Dr. António Maria Galhordas, em Santarém, freguesia de União de Freguesias da Cidade de Santarém e concelho de Santarém, confrontando a poente com o Jardim de Infância do Choupal, a nascente com o edifício do CMM, a norte com a Avenida 25 de Abril e a sul com o referido entroncamento.



Foto 1: Localização do terreno propriedade da CMS.

Foto 2: Limites do terreno propriedade da CMS.

As figuras seguintes pretendem realizar o enquadramento da área de intervenção, nos aspetos relevantes para o reconhecimento hidrológico e geotécnico do terreno.

Nas duas primeiras, observa-se que o terreno se situa numa zona de encosta pouco declivosa, junto ao início de uma linha de água que desce até ao Pavilhão Desportivo Municipal do Choupal, estando fora da área de inundação da bacia hidrográfica do Rio Tejo (para cheia com período de retorno entre 10 e 100 anos).



Figura 1: Enquadramento do terreno na carta militar (IGEOE 1:25000).

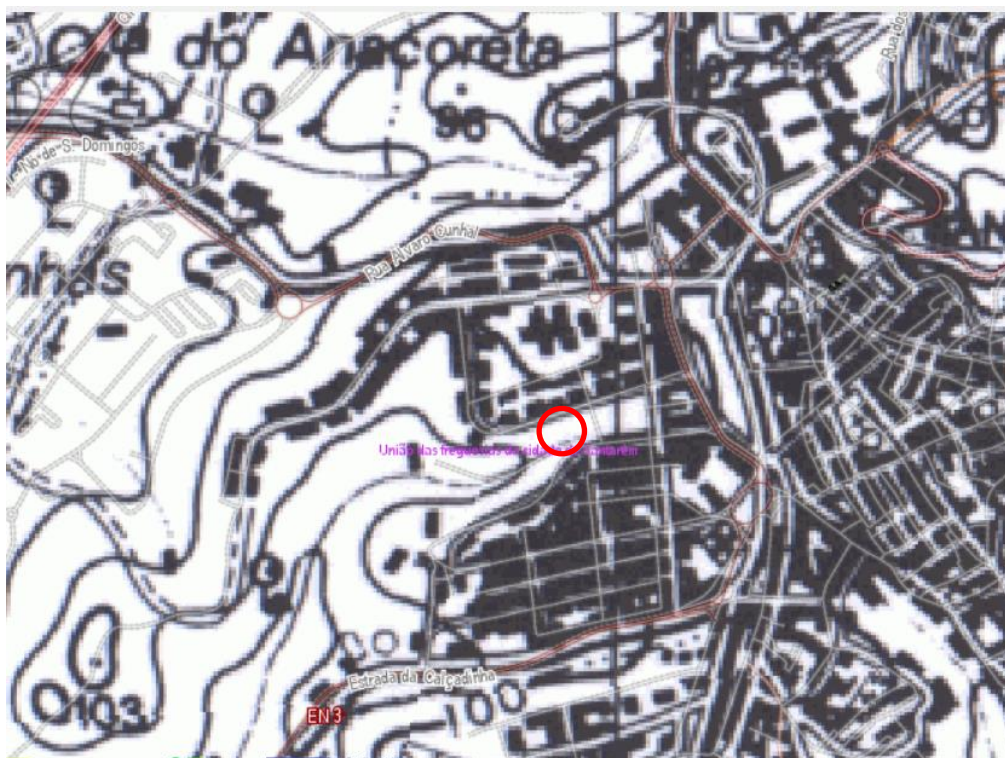


Figura 2: Enquadramento do terreno na carta de risco de inundação (LNEC 1:50000).



Figura 3: Enquadramento do troço alvo na carta geológica (IGP 1:50000).

Na carta geológica, observa-se que o terreno alvo de intervenção está integralmente inserido numa zona de "P¹ – Grés e argilas com vegetais de Nossa Sr.^a da Saúde e de Vale de Santarém".

3. Análise e caracterização da situação atual/ existente

O parque de estacionamento do Jardim de Infância do Choupal apresenta um pavimento rodoviário em ABGE, de contornos irregulares, limitado por taludes com árvores de grande porte, zonas individualizadas para circulação pedonal e construções existentes.



Foto 3: Vista a partir do acesso pedonal ao Jardim de Infância do Choupal.



Foto 4: Vista dos limites sul e ponte.



Foto 5: Vista do limite nascente, incluindo bloco de escadas metálicas.



Foto 6: Vista do limite norte, incluindo talude de separação com a Avenida 25 de Abril.

A área de circulação pedonal existente junto ao edifício do CMM encontra-se muito danificada devido a acumulação de águas pluviais.

As águas pluviais que afluem ao talude de separação com a Avenida 25 de Abril concentram-se numa valeta que se encontra revestida a betão no tardo do muro das traseiras do Jardim de Infância do Choupal, encontrando-se moldada no terreno na área do parque de estacionamento. Não se visualiza qualquer descarga formal desta valeta, que aparenta terminar no local de implantação de uma câmara de visita da rede de drenagem doméstica (foto 6). No entanto, no interior da referida câmara de visita observa-se a ligação de 2 drenos, que parecem ter sido implantados na base do talude para drenagem interna das águas infiltradas no terreno, não constituindo um sistema de drenagem eficaz face à natureza do terreno.

Os resultados da observação superficial do terreno no corte da valeta da base do talude de separação com a Avenida 25 de Abril apontam para uma caracterização como misturas de areia e argila, de boa granulometria e compactas, com alguma coesão.



Foto 7: Vista do muro das traseiras do Jardim de Infância do Choupal, de contenção da base do talude.

Foto 8: Aspeto da valeta revestida a betão no tardo do muro das traseiras do Jardim de Infância do Choupal.



Foto 9: Aspeto da superfície do terreno, no corte da valeta da base do talude de separação com a Avenida 25 de Abril.

4.Descrição e justificação da solução adotada/ Tipo de trabalhos a realizar/ Proposta geral

Face à aprovação do programa base proposto, a solução adotada para a presente intervenção consiste no seguinte:

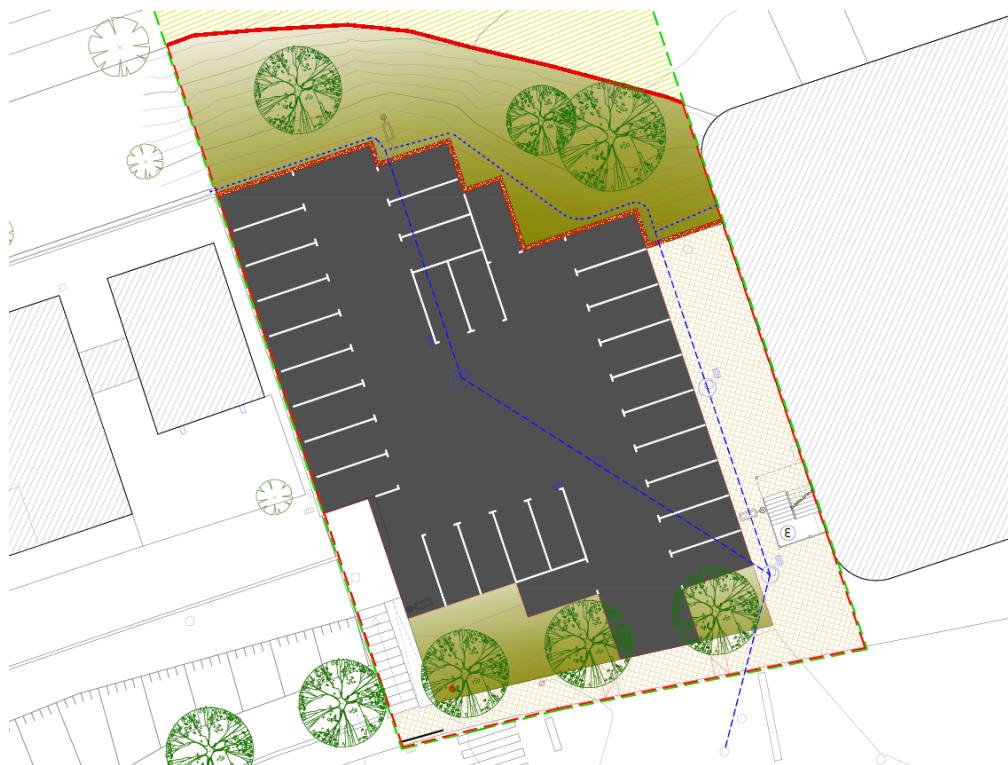


Figura 4: Programa base aprovado (DPP 2020).

4.1. Abrangência da intervenção

A intervenção de pavimentação e drenagem proposta incide na área diretamente afeta ao parque de estacionamento, com 1415,88 m². Apresentando o terreno propriedade da CMS uma área total de 1784,32 m², fica excluída uma área de 327,71 m², mais a norte do terreno, composta pela plataforma contígua à Avenida 25 de Abril, e a área de 40,73 m², correspondente às escadas e à rampa do acesso pedonal ao Jardim de Infância, cuja avaliação não foi integrada no projeto.

Os trabalhos relativos à rede de iluminação pública, composta por 3 colunas com luminárias equipadas com tecnologia LED, que incluem o reposicionamento de 2 das colunas, foram incluídos no projeto da respetiva especialidade.

4.2. Desenho urbano

Relativamente ao número de lugares de estacionamento propostos no programa base, houve necessidade de suprimir 4 lugares integrados em bolsas com lugares perpendiculares entre si, por motivos de segurança rodoviária. Também foi convertido um lugar para mobilidade condicionada, tendo, em compensação, sido convertido outro para motociclo. Junto à entrada do Jardim de Infância, foi adicionada uma zona para estacionamento de bicicletas.

No que diz respeito às zonas de circulação pedonal, foram experimentadas várias soluções, tendo-se concluído que o enviesamento do acesso rodoviário ao parque e das bolsas de estacionamento

confinantes com este permitiriam criar uma circulação pedonal separativa e resguardada, entre o muro de vedação do Jardim de Infância e os lugares de estacionamento perpendiculares a este, e valorizar a entrada neste equipamento público, sem reduzir o número total de lugares de estacionamento.

O enviesamento das bolsas de estacionamento permitiu ainda assegurar a passagem pedonal eventual junto ao bloco de escadas metálicas do edifício do CMM.

Assim, sem prejudicar o acesso ao edifício do CMM, foi possível proceder à valorização do acesso ao Jardim de Infância do Choupal, criando um passeio pedonal junto ao muro com 2,00 m de largura, que se estendeu na zona da entrada, de modo a albergar também a zona de estacionamento de bicicletas.

4.3. Taludes

Para além dos movimentos de terras necessários à implantação dos lancis e dos muros de suporte, junto às duas árvores de grande porte existentes no talude a norte, considerou-se movimentação para remoção de terras e diversos resíduos depositados no local.

Na restante área de taludes, considerou-se a execução de trabalhos de limpeza e regularização superficial, na medida do necessário ao correto escoamento das águas pluviais, uma vez que os taludes integram árvores de grande porte e não apresentam sinais de instabilidade superficial ou profunda (ravinamentos ou deslizamentos).

O talude a norte apresenta uma inclinação máxima de 1:1,5 (33,69°) e o talude a sul apresenta uma inclinação máxima de 1:4 (14,04°), compatíveis com o ângulo de atrito interno do terreno.

Os taludes serão delimitados ou contidos por lancis ou muros de betão e drenados superficialmente, uma vez que a inclinação dos mesmos conjugada com a natureza do terreno, conduzem a uma percentagem de infiltração muito reduzida (inferior a 20%), sendo a água infiltrada drenada através da implantação de bueiros nos muros, afluindo por este meio à superfície do pavimento rodoviário.

4.4. Muros de suporte em betão armado

No limite norte do parque de estacionamento, considerou-se a execução de um conjunto de muros em consola de betão armado para contenção da base do talude, à semelhança do existente nas traseiras do Jardim de Infância, para promover a eficácia do sistema de drenagem do talude de separação com a Avenida 25 de Abril.

4.5. Pavimento rodoviário

Para as áreas de estacionamento e de circulação rodoviária, considerou-se um pavimento em betão betuminoso, com remates em lancis de betão prefabricado, incluindo a realização de trabalhos de sinalização rodoviária horizontal e vertical, na medida do definido pela respetiva especialidade, nomeadamente, no que respeita a estacionamento para mobilidade condicionada, motociclos e bicicletas.

Para o acesso rodoviário na entrada do parque de estacionamento, manteve-se a travessia da circulação pedonal em calçada miúda de calcário, mediante execução de rebaixamento com rampas de continuidade transversal.

4.6. Pavimentos pedonais

Para as áreas circulação pedonal, considerou-se um pavimento em calçada miúda de calcário, com remates em lancis de betão prefabricado, reutilizando-se a calçada já existente.

4.7. Drenagem de águas pluviais

Para drenagem do talude de separação com a Avenida 25 de Abril, considerou-se a execução de uma valeta moldada em betão simples, na continuidade da valeta existente no tardo do muro das traseiras do Jardim de Infância. Para drenagem do talude de separação com o arruamento de acesso ao Complexo Desportivo do Choupal, considerou-se a execução de uma valeta moldada no terreno existente.

Para drenagem das áreas a pavimentar no parque de estacionamento, procedeu-se à implantação criteriosa de sumidouros.

5. Infraestruturas

No levantamento topográfico foi incluído o cadastro das infraestruturas enterradas e aéreas existentes na área de intervenção e na via pública confinante (distribuição de água, drenagem de águas domésticas e pluviais, gás, elétricas e telecomunicações).

No presente projeto, apenas foi prevista a rede de drenagem de águas pluviais necessária ao correto encaminhamento das águas que afluem à área de intervenção.

6. Enquadramento legal e normativo

No presente projeto foi cumprida a seguinte legislação regulamentar:

1. Instruções para a elaboração de projetos de obras (Portaria n.º 701-H/2008, de 29 de julho)
2. Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios
3. Regulamento Municipal de Edificação e Urbanização
4. Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes
5. Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado
6. Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais
7. Regulamento de Serviços de Abastecimento de Água e de Saneamento de Águas Residuais do Município de Santarém

No presente projeto foi seguida a seguinte documentação normativa:

1. Norma de Traçado (JAE 1994 – INIR 2010, com adaptações)

2. NP EN 206-1:2007 "Betão – Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade"

7. Dimensionamento do pavimento rodoviário

O pavimento rodoviário flexível foi dimensionado pela combinação dos métodos do CBR e do índice de grupo, tendo em conta os seguintes aspetos:

- O parque de estacionamento equipara-se a uma "via de acesso local" sem saída, para a qual se estimou um tráfego diário inferior a 150 veículos comerciais, definidos como *veículos de mercadorias ou de transportes coletivos cuja massa em vazio excede 1500 Kg**;
- A avaliação do solo de fundação, com base na localização e na inspeção visual da área do parque de estacionamento, aponta para misturas de areia e argila, de boa granulometria e compactas, com uma *tensão de segurança à rotura*** de 300 KPa.

Com base no volume de tráfego estimado, adotou-se uma espessura de 6 cm para a camada de desgaste do pavimento em betão betuminoso (BB), sem adoção de camada de regularização, e uma espessura de 20 cm para a camada de base, em agregado britado de granulometria extensa (ABGE). Tendo em conta as características estimadas para o terreno de fundação, não foi prevista a aplicação de uma camada de sub-base, considerando-se que a mesma será materializada pelo terreno natural compactado até 95% do valor do ensaio de proctor, uma vez que na zona dos pavimentos rodoviários não se farão quaisquer aterros de plataforma, garantindo-se assim os valores adequados do índice de CBR (15%) numa espessura de 10 cm abaixo da base do pavimento.

A estrutura considerada para o pavimento corresponde, segundo o procedimento espanhol (DGC, 2002), à classe de tráfego T42, definida por um tráfego diário inferior a 25 veículos pesados, conjugada com a classe de fundação E3, definida por um módulo de reação do terreno igual ou superior a 300 MPa. Não se recorreu ao MACOPAV (JAE, 1995), uma vez que este não propõe estruturas de pavimento para a classe de tráfego T7, definida por um tráfego diário inferior a 50 veículos pesados.

8. Dimensionamento dos muros de contenção

O dimensionamento dos muros de contenção da base do talude a norte teve em conta os seguintes aspetos:

- Cotas existentes e de projeto no terraplino inferior (pavimento rodoviário);
- Cotas/inclinações existentes e de projeto no terraplino superior (talude);
- Utilização do talude (equivalente a "coberturas ordinárias", 34.1.a) do RSA);
- Características estimadas para o terreno (misturas de areia e argila, de boa granulometria e compactas: *tensão de segurança à rotura*** de 300 KPa e *ângulo de atrito interno*** de 36°).

* *Road Research Laboratory*, Road Note n.º 31: "A guide to the structural design of flexible and rigid pavements for new roads"

** *Terzaghi e Peck*, "Soil Mechanics in Engineering Practice"

As ações atuantes foram quantificadas com base no Regulamento de Segurança e Ações, tendo-se considerado a atuação das seguintes ações:

- Ações permanentes:
 - a) Peso próprio do betão armado: $\gamma = 25 \text{ KN/m}^3$
 - b) Peso do terreno: $\gamma_t = 21 \text{ KN/m}^3$ (seco: $18,6 \text{ KN/m}^3$; saturado: $21,6 \text{ KN/m}^3$)
 - c) Impulsos do terreno: $\phi = 36^\circ$; $\beta = 33,69^\circ$
- Ações variáveis:
 - a) Sobrecarga regulamentar sobre o terrapleno superior: $0,3 \text{ KN/m}^2$, $\psi_0 = \psi_1 = \psi_2 = 0$

Faça à tipologia e à altura dos muros, considerou-se a ação sísmica desprezável.

As combinações de ações realizadas foram as previstas no regulamento atrás citado, para Estados Limites Últimos e Estados Limites de Utilização.

O dimensionamento dos muros em consola de betão armado visou as condições de equilíbrio geral da obra de contenção de terras, fazendo face aos impulsos, no que diz respeito ao derrubamento por rotação, ao deslizamento sobre a base da fundação e ao esmagamento do terreno de fundação.

Os diferentes troços dos muros foram dimensionados utilizando a folha de cálculo "muros".

DADOS											AÇÕES											
Identif.	γ	Hm	em	Hs	c1	c2	γ_t	ϕ	Ht	ht	Pm	Ps	Pt	ka	kp	la	lp	St	ls	Hh	Fh	
TM= 88.71 (aterro)*	25,00	1,06	0,20	0,30	0,00	0,50	18,00	28	1,35	0,30	5,30	5,25	12,15	0,361	2,770	5,92	2,24	0,30	0,15	1,00	0,00	
TM= 88.51 (escavação)*	25,00	1,06	0,20	0,30	0,00	0,50	21,00	36	1,35	0,30	5,30	5,25	14,18	0,260	3,852	4,97	3,64	16,05	5,63	1,00	0,00	
TM= 88.49 (aterro)*	25,00	1,16	0,20	0,30	0,00	0,50	18,00	28	1,45	0,40	5,80	5,25	13,05	0,361	2,770	6,83	3,99	0,30	0,16	1,00	0,00	
TM= 89.05 (escavação)	25,00	1,06	0,20	0,30	0,00	0,50	21,00	36	1,16	0,40	5,30	5,25	12,18	0,260	3,852	3,67	6,47	23,93	7,21	1,00	0,00	
TM= 88.49 (escavação)	25,00	1,06	0,20	0,30	0,00	0,50	21,00	36	1,27	0,50	5,30	5,25	13,34	0,260	3,852	4,40	10,11	16,05	5,29	1,00	0,00	

* o derrube por rotação e o deslizamento sobre a base da fundação encontram-se impedidos devido à ortogonalidade entre muros

DADOS	ESTABILIDADE GLOBAL											DEFORMAÇÃO					
	DERRUBE			DESLIZE				ESMAGAMENTO									
	Identif.	Mest.	Mder.	FS	δ	Fatr.	Fdesl.	FS	Msd	Nsd	exc.	$\sigma_{adm. (KPa)}$	Ec,28 (GPa)	I (m4)	ψ_2	f (cm)	fadm. (cm)
	TM= 88.71 (aterro)*	8,06	2,76	2,9	0,50	13,67	6,07	2,3	4,31	30,65	0,14	31,27	32,0	0,0007	0,00	0,00	0,27
	TM= 88.51 (escavação)*	9,11	6,03	1,5	0,50	20,01	10,59	1,9	0,40	33,38	0,01	34,06	32,0	0,0007	0,00	0,00	0,27
	TM= 88.49 (aterro)*	8,82	3,42	2,6	0,50	16,11	6,99	2,3	4,19	32,54	0,13	33,20	32,0	0,0007	0,00	0,00	0,29
	TM= 89.05 (escavação)	8,71	5,60	1,6	0,50	23,82	10,87	2,2	0,53	30,69	0,02	31,31	32,0	0,0007	0,00	0,00	0,27
	TM= 88.49 (escavação)	10,05	5,22	1,9	0,50	26,07	9,69	2,7	2,50	32,24	0,08	32,90	32,0	0,0007	0,00	0,00	0,27

>1,5

>2,0

DADOS	ESFORÇOS INTERNOS													
Identif.	Msd (kNm/m)	Vsd (kN/m)	Nsd (kN/m)	fcd (MPa)	fsyd (MPa)	μ_{sd}	w	As (cm2/m)	τ_1	Asmin. (cm2/m)	Ad (cm2/m)	Vcd (kN/m)		
TM= 88.71 (aterro)*	1,28	8,21	7,16	20,0	348	0,002	0,002	0,22	0,85	2,55	0,51	144,50		
TM= 88.51 (escavação)*	4,17	15,14	7,16	20,0	348	0,007	0,007	0,70	0,85	2,55	0,51	144,50		
TM= 88.49 (aterro)*	1,79	9,46	7,83	20,0	348	0,003	0,003	0,30	0,85	2,55	0,51	144,50		
TM= 89.05 (escavação)	3,46	15,76	7,16	20,0	348	0,006	0,006	0,58	0,85	2,55	0,51	144,50		
TM= 88.49 (escavação)	3,39	13,87	7,16	20,0	348	0,006	0,006	0,57	0,85	2,55	0,51	144,50		

Figura 5: Folha de cálculo "muros".

9. Dimensionamento do sistema público de drenagem de águas pluviais

O sistema projetado pretende encaminhar de modo eficaz as águas pluviais que afluem aos taludes e às áreas a pavimentar, até ao coletor público existente no entroncamento (Betão DN400).

Nas áreas a pavimentar no parque de estacionamento, foram colocados sumidouros nos locais seguintes:

1. Nos pontos baixos;
2. Nos cruzamentos, de modo a evitar a atravessamento da faixa de rodagem pela linha de escoamento superficial;
3. Ao longo da linha de escoamento superficial, de acordo com os critérios de dimensionamento hidráulico.

O afastamento dos sumidouros foi definido com base na intensidade de precipitação da região pluviométrica do local de implantação da obra (região A – curvas de IDF Lisboa), considerando um período de retorno de 10 anos e um tempo de concentração de 15 minutos, e na verificação cumulativa dos critérios de dimensionamento seguintes:

1. Critério de não transbordamento: 2 cm de folga no topo do lancil
2. Critério de limitação da velocidade: velocidade do escoamento superficial < 3 m/s
3. Critério de limitação da largura máxima da lâmina de água: valeta junto ao lancil $l < 1,00$ m

A seção das valetas dos taludes foi verificada com base nos mesmos critérios de dimensionamento, considerando câmaras de transição com grelha apenas nos pontos baixos.

A rede de coletores de drenagem de águas pluviais foi dimensionada com base na intensidade de precipitação da região pluviométrica do local de implantação da obra (região A – curvas de IDF Lisboa), considerando um período de retorno de 25 anos e um tempo de concentração de 15 minutos, e na verificação das condições hidráulico-sanitárias de escoamento, em termos de velocidade (entre 0,9 e 5 m/s), exceto nos coletores de cabeceira, de altura da lâmina líquida (igual à altura total, para a velocidade máxima) e de inclinação (entre 0,3 e 15%).

O afastamento dos sumidouros, a verificação da seção das valetas e o dimensionamento dos ramais de ligação e dos coletores é feito para um caudal de cálculo obtido pela seguinte fórmula:

$$Q_c = k I A \text{ (l/s)}$$

em que:

k – Coeficiente de escoamento na área da bacia (taludes: 0,82; pavimentações impermeáveis: 1,00)

I – Intensidade de precipitação (D=15 min. e F=10 anos: $I=189$ l/s.ha ; D=15 min. e F=25 anos: $I=209$ l/s.ha)

A – Área da bacia acumulada, em projeção horizontal (ha)

A área da bacia acumulada a montante dos sumidouros e das câmaras de transição foi avaliada com base na altimetria proposta.

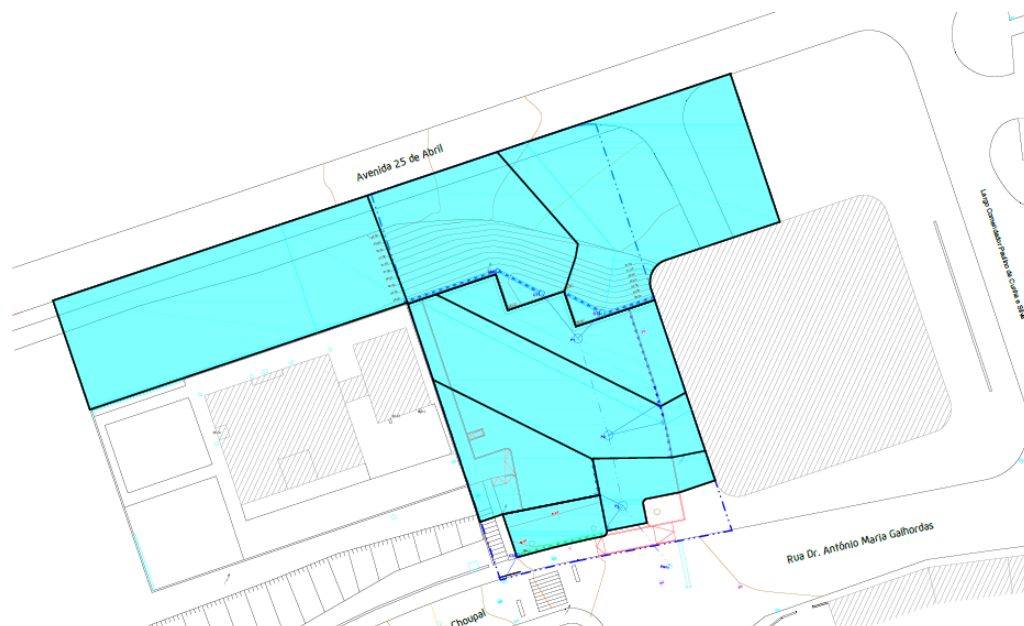


Figura 6: Área das bacias de drenagem dos diversos órgãos de recolha.

As lâminas de água superficiais de cada sumidouro, as valetas dos taludes e os ramais e coletores foram dimensionados como canais em regime uniforme, tendo-se recorrido à fórmula de Bazin. Os coeficientes de rugosidade adotados foram os seguintes:

1. Pavimento betuminoso: 0,14
2. Valeta em betão: 0,14
3. Valeta em terra: 0,88
4. Coletores de PVC: 0,06
5. Coletores de betão: 0,14

Os diferentes troços de canal foram dimensionados utilizando as folhas de cálculo “canais” e “coletores”.

	Caudal de cálculo				Seção líquida						Material	Declive	Bazin				
Identif.	k	I (l/s.ha)	A (ha)	Qc (l/s)	b (m)	h (m)	A (m²)	u (m)	r (m)	α	i (m/m)	k' (m ^{1/2} /s)	v (m/s)	Q (l/s)	Cap. vazão		
valeta1 (muro JI)	0,82	189	0,019	3,00	0,40	0,05	0,020	0,500	0,040	0,14	0,0161	51,18	1,30	25,97	866,05%		
valeta2 (caldia=88,06)	0,82	189	0,058	8,95	0,40	0,05	0,020	0,500	0,040	0,14	0,0703	51,18	2,71	54,28	606,68%		
valeta3.1 (caldia=87,83)	0,82	189	0,011	1,77	0,40	0,05	0,020	0,500	0,040	0,14	0,0658	51,18	2,63	52,51	2966,37%		
valeta3.2 (caldia=87,83)	0,82	189	0,056	8,69	0,40	0,05	0,020	0,500	0,040	0,14	0,0560	51,18	2,42	48,44	557,38%		
valeta4 (passelo CMM)	1,00	189	0,022	4,18	1,00	0,01	0,013	1,025	0,012	0,14	0,0250	38,36	0,67	8,37	200,15%		
valeta5.1 (passelo CMM)	1,00	189	0,008	1,46	1,00	0,01	0,013	1,025	0,012	0,14	0,0250	38,36	0,67	8,37	574,32%		
valeta5.2 (passelo CMM)	1,00	189	0,031	5,95	1,00	0,01	0,013	1,025	0,012	0,14	0,0250	38,36	0,67	8,37	140,81%		
valeta6.1+2 (bolsa enviesada)	1,00	189	0,021	3,96	1,00	0,02	0,024	1,047	0,022	0,14	0,0316	44,97	1,20	28,15	711,03%		
valeta7 (via entrada/saída)	1,00	189	0,010	1,89	1,00	0,01	0,013	1,025	0,012	0,14	0,0750	38,36	1,16	14,50	767,89%		
valeta8 (talude entrada)	0,82	189	0,007	1,15	0,30	0,04	0,011	0,375	0,030	0,88	0,0681	14,31	0,65	7,28	635,32%		

< 3,0

Figura 7: Folha de cálculo “canais”.

	Caudal de cálculo				Seção líquida					Material	Declive	Bazin			Cap. vazão
Identif.	k	I (l/s.ha)	A (ha)	Qc (l/s)	b* (m)	h* (m)	A (m2)	u (m)	r (m)	α	i (m/m)	k' (m ^{1/2} /s)	v (m/s)	Q (l/s)	Cap. vazão
valeta2 (csalida=88.06)	0,82	209	0,058	9,89											
coletor descarga CR1				9,89	0,1882	0,1882	0,028	1,182	0,024	0,06	0,0400	62,54	1,92	53,34	539,14%
valeta3.1 (csalida=87.83)	0,82	209	0,011	1,96											
valeta3.2 (csalida=87.83)	0,82	209	0,056	9,61											
coletor descarga CR2				11,57	0,1882	0,1882	0,028	1,182	0,024	0,06	0,0400	62,54	1,92	53,34	461,07%
coletor P1-P2				21,46	0,3000	0,3000	0,071	1,884	0,038	0,14	0,0250	50,49	1,55	109,23	508,96%
valeta4 (passelo CMM)	1,00	209	0,022	4,63											
coletor descarga sumidouro				4,63	0,1882	0,1882	0,028	1,182	0,024	0,06	0,0400	62,54	1,92	53,34	1152,95%
valeta5.1 (passelo CMM)	1,00	209	0,008	1,61											
valeta5.2 (passelo CMM)	1,00	209	0,031	6,58											
coletor descarga sumidouro				8,19	0,1882	0,1882	0,028	1,182	0,024	0,06	0,0400	62,54	1,92	53,34	651,42%
coletor P2-P3				34,28	0,3000	0,3000	0,071	1,884	0,038	0,14	0,0313	50,49	1,73	122,22	356,58%
valeta6.1+2 (bolsa enviesada)	1,00	209	0,021	4,38											
coletor descarga sumidouro				4,38	0,1882	0,1882	0,028	1,182	0,024	0,06	0,0400	62,54	1,92	53,34	1218,46%
valeta7 (via entrada/saída)	1,00	209	0,010	2,09											
coletor descarga sumidouro				2,09	0,1882	0,1882	0,028	1,182	0,024	0,06	0,0400	62,54	1,92	53,34	2553,85%
coletor P3-Pex1				40,74	0,3000	0,3000	0,071	1,884	0,038	0,14	0,0313	50,49	1,73	122,22	299,99%
valeta8 (talude entrada)	1,00	209	0,007	1,54											
coletor descarga CR3				1,54	0,1506	0,1506	0,018	0,946	0,019	0,06	0,0400	60,53	1,66	29,57	1914,94%
0.003 a 0.150												0.9 a 5.0			

0,003 a 0,150

0,9 a 5,0

Figura 8: Folha de cálculo "coletores".

10. Peças desenhadas

Em anexo, juntam-se as peças desenhadas seguintes:

- 00 – Planta de localização
- 01 – Levantamento topográfico (escala 1:200)
- 02 – Planta de apresentação (escala 1:200)
- 03 – Planta de alterações (escala 1:200)
- 04 – Traçado - Planta / Perfil longitudinal (escala 1:500, 1:50)
- 05 – Traçado - Perfis transversais tipo (escala 1:50)
- 06 – Traçado - Perfis transversais (escala 1:200)
- 07 – Planta de implantação planimétrica (escala 1:200)
- 08 – Estruturas – Muros de suporte em betão armado – Planta e alçados (escala 1:100)
- 09 – Estruturas – Muros de suporte em betão armado – Cortes (escala 1:20)
- 10 – Drenagem – Planta (escala 1:200)
- 11 – Drenagem – Perfil longitudinal (escala 1:500, 1:50)
- 12 – Drenagem – Pormenores (escala 1:20)

Santarém, abril de 2021.

O Técnico



(Filipa Pinhal do Canto, engenheira civil - membro da OE n.º 36167)