

ANEXO 3.4 – DRENAGEM



**“IP8 (A26) – LIGAÇÃO ENTRE SINES E A A2
- LANÇO IP8 ENTRE RONCÃO E GRÂNDOLA-
AUMENTO DA CAPACIDADE”
TRECHO 2 ENTRE O PK 28+002 E O PK 48+435
PROJETO EXECUÇÃO
P02 – DRENAGEM
MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA**



dezembro 2023

**“IP8 (A26) – LIGAÇÃO ENTRE SINES E A A2
- LANÇO IP8 ENTRE RONÇÃO E GRÂNDOLA-
AUMENTO DA CAPACIDADE”
TRECHO 2 ENTRE O PK 28+002 E O PK 48+435
PROJETO EXECUÇÃO
P02 – DRENAGEM**

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

RVGR-PE-T2-P2-MD-R00					
Versão	Data	Elaborou	Verificou	Aprovou	Descrição de Alterações
00	2023.12.22	JMM	FMV	CAF	-
01	2024.04.26	JMM	FMV	CAF	Reformulação do Nó 6 e Resposta ao parecer de Revisão 20.03.2024

**“IP8 (A26) – LIGAÇÃO ENTRE SINES E A A2
- LANÇO IP8 ENTRE RONCÃO E GRÂNDOLA-
AUMENTO DA CAPACIDADE”
TRECHO 2 ENTRE O PK 28+002 E O PK 48+435
PROJETO EXECUÇÃO**

ÍNDICE GERAL DO PROJETO

P01 - TERRAPLENAGENS

P1.1 - Traçado

P1.1.1 –Traçado Geral

P1.1.2 – Nós de Ligação e Intersecções

P1.1.2.N4 – Nó do Roncão

P1.1.2.N5 – Nó de Melides

P1.1.2.N6 – Nó com a EN261-1

P1.1.2.N7 – Nó com o IC1

P1.1.3 - Restabelecimentos, serventias e caminhos paralelos (tipo I)

P1.2 - Geologia e Geotecnia

P02 - DRENAGEM

P03 - PAVIMENTAÇÃO

P04 - OBRAS ACESSÓRIAS

P4.3 – Serviços Afetados

P06 - OBRAS DE ARTE INTEGRADAS - TIPO PASSAGENS SUPERIORES E OBRAS DE ARTE DOS NÓS

P6.1 - PS 14.01

P07 - OBRAS DE ARTE INTEGRADAS - TIPO PASSAGENS INFERIORES, AGRÍCOLAS E HIDRÁULICAS ESPECIAIS

P7.1 - PI 22.01

P11 - EXPROPRIAÇÕES

P13 - RENTABILIDADE ECONÓMICA

**“IP8 (A26) – LIGAÇÃO ENTRE SINES E A A2
- LANÇO IP8 ENTRE RONCÃO E GRÂNDOLA-
AUMENTO DA CAPACIDADE”
TRECHO 2 ENTRE O PK 28+002 E O PK 48+435
PROJETO EXECUÇÃO**

P02 – DRENAGEM

ÍNDICE

PEÇAS ESCRITAS

RVGR-PE-T2-P2-MD-R00

MEMÓRIA DESCRITIVA

PEÇAS DESENHADAS

RVGR-PE-T2-P2-GE-01_02-R00

ESBOÇO COROGRÁFICO

RVGR-PE-T2-P2-GE-03_04-R00

BACIAS HIDROGRÁFICAS

RVGR-PE-T2-P2-SC-01_32-R00

PLANTAS E PERFIS LONGITUDINAIS DA SECÇÃO
CORRENTE

RVGR-PE-T2-P2-N4-01_05-R00

PLANTAS E PERFIS LONGITUDINAIS DO NÓ 4

RVGR-PE-T2-P2-N5-01_06-R00

PLANTAS E PERFIS LONGITUDINAIS DO NÓ 5

RVGR-PE-T2-P2-N6-01_05-R00

PLANTAS E PERFIS LONGITUDINAIS DO NÓ 6

RVGR-PE-T2-P2-N7-01_02-R00

PLANTAS E PERFIS LONGITUDINAIS DO NÓ 7

RVGR-PE-T2-P2-PH-01_20-R00

PLANTAS E PERFIS LONGITUDINAIS DAS PASSAGENS
HIDRÁULICAS

RVGR-PE-T2-P2-GE-05_13-R00

PORMENORES CONSTRUTIVOS

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	7
2	ÂMBITO E OBJETIVO DO PROJETO	7
3	ENQUADRAMENTO	7
4	LEGISLAÇÃO E NORMAS APLICÁVEIS	11
5	ANTECEDENTES	11
6	HIDROLOGIA	11
6.1	CARACTERIZAÇÃO FISIOGRAFICA	12
6.2	PERIODO DE RETORNO.....	12
6.3	CURVAS DE INTENSIDADE, DURAÇÃO E FREQUÊNCIA	13
6.4	TEMPO DE CONCENTRAÇÃO	14
6.5	INTENSIDADE	16
6.6	COEFICIENTE MÉDIO DE ESCOAMENTO	17
6.7	CAUDAL DE PONTA DE CHEIA.....	19
7	DRENAGEM TRANSVERSAL.....	21
7.1	CRITÉRIOS DE IMPLANTAÇÃO DE PASSAGENS HIDRÁULICAS	21
7.2	METODOLOGIA DE CÁLCULO HIDRÁULICO DE PASSAGENS HIDRÁULICAS	23
7.2.1	COEFICIENTES DE PERDAS DE CARGA A MONTANTE E A JUSANTE DA PH.....	28
7.3	DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL CONDUTAS	29
7.3.1	METODOLOGIA.....	29
7.3.2	VALORES ADOTADOS NO DIMENSIONAMENTO.....	35
7.4	DISSIPADORES DE ENERGIA.....	35
7.4.1	METODOLOGIA DE CÁLCULO	36
7.5	INVENTARIAÇÃO DA DRENAGEM TRANSVERSAL EXISTENTE.....	37
7.6	CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO EXISTENTE	38
7.7	PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO.....	39
8	DRENAGEM LONGITUDINAL.....	41
8.1	CONCEÇÃO.....	41
8.2	CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO EXISTENTE	41
8.3	REDE DE DRENAGEM LONGITUDINAL PROPOSTA.....	42
8.3.1	VALETAS DE PLATAFORMA LATERAIS.....	42

8.3.2	VALETAS DE PLATAFORMA EM SEPARADOR	46
8.3.3	VALETAS DE BORDADURA EM ATERRO	46
8.3.4	VALA DE PÉ DE TALUDE	47
8.3.5	VALETA DE BANQUETA	47
8.3.6	CAIXAS	48
8.3.7	DISSIPADORES DE ENERGIA	48
8.3.8	RANHURAGEM DO PAVIMENTO	48
8.4	DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO	48
8.4.1	VALAS, VALETAS, COLETORES E DRENOS	49

ÍNDICE FIGURAS

FIGURA 1 – NUTS	8
FIGURA 2 – ENQUADRAMENTO REGIONAL E ADMINISTRATIVO DO TROÇO EM ESTUDO	9
FIGURA 3 – LANÇO EM ESTUDO SOBRE CARTA MILITAR	10
FIGURA 4 – EXEMPLO DE DELIMITAÇÃO DE BACIA HIDROGRÁFICA (FONTE: FHWA)	12
FIGURA 5 – POSTOS UDOGRÁFICOS DO CONTINENTE	13
FIGURA 6 – EXEMPLO DE UMA PH COMPOSTA POR VÁRIOS TRECHO	21
FIGURA 7 – EXEMPLO DE UMA PH COMPOSTA POR VÁRIOS TRECHO	22
FIGURA 8 – TIPOS DE ESCOAMENTO	24
FIGURA 9 – TENSÃO INDUZIDA POR UMA CARGA PONTUAL	33
FIGURA 10 – MODELO DE FICHA DE REGISTO DE INSPEÇÃO	38
FIGURA 11 – EXEMPLO DE REDES DE DRENAGEM DE PLATAFORMA E EXTERIOR	41
FIGURA 12 – VALETA DE PLATAFORMA LATERAL EXISTENTE	42
FIGURA 13 – VALETA DE PLATAFORMA LATERAL TIPO VP1	43
FIGURA 14 – VALETA DE PLATAFORMA LATERAL TIPO VP2	43
FIGURA 15 – VALETA DE PLATAFORMA LATERAL TIPO VP3	44
FIGURA 16 – VALETA DE PLATAFORMA LATERAL TIPO VP4	44
FIGURA 17 – VALETA DE PLATAFORMA LATERAL TIPO VP5	45
FIGURA 18 – VALETA DE PLATAFORMA LATERAL TIPO VP6	45
FIGURA 19 – VALETA DE PLATAFORMA LATERAL TIPO VP7	45
FIGURA 20 – CALEIRA/SUMIDOURO EM BETÃO, COM RASGO SUPERIOR CONTÍNUO E COM COLETOR INCORPORADO	46
FIGURA 21 – VALETA DE BORDADURA EM ATERRO	46
FIGURA 22 – VALA DE PÉ DE TALUDE	47
FIGURA 23 – VALA DE CRISTA	47
FIGURA 24 – VALETA DE BANQUETA	48

ÍNDICE FOTOGRAFIAS

FOTO 1 – SAÍDA DE PH SEM MUROS ALA E SEM MURO TESTA	39
---	----

ÍNDICE TABELAS

TABELA 1 - PARÂMETROS “A” E “B”	14
TABELA 2 – COEFICIENTE “C” A ADOTAR – ÁREAS URBANAS (ADAPTADO DE CHOW 1964)	18
TABELA 3 – COEFICIENTE “C” A ADOTAR – ÁREAS AGRÍCOLAS (ADAPTADO DE CHOW 1964)	19
TABELA 4 – DIMENSÃO MÍNIMA DE UMA PH, EM FUNÇÃO DO SEU COMPRIMENTO (FONTE: INAG)	23
TABELA 5 – CLASSE / TIPO DE FUNCIONAMENTO DA PH	27
TABELA 6 – VELOCIDADES PARA CADA TIPO DE FUNCIONAMENTO	28
TABELA 7 – COEFICIENTE K_e DE PERDAS DE CARGA EM SECÇÕES RECTANGULARES	29
TABELA 8 – COEFICIENTE K_e DE PERDAS DE CARGA EM SECÇÕES CIRCULARES	29
TABELA 9 – CARGAS DE ROTURA POR COMPRESSÃO DIAMETRAL PARA TUBOS DE BETÃO.	31
TABELA 10 – VALORES PARA O COEFICIENTE DE APOIO (K) EM FUNÇÃO DO ÂNGULO DE APOIO.	34
TABELA 11 – VALORES PARA O MÓDULO DE RIGIDEZ DO SOLO DE ENCHIMENTO, [KN/M ²]	35

ANEXOS

ANEXO 1 – CÁLCULO HIDROLÓGICO
ANEXO 2 – RESUMO DO REGISTO DE INSPEÇÃO DAS PHs EXISTENTES
ANEXO 3 – FICHAS DE REGISTO DE INSPEÇÃO DAS PHs EXISTENTES
ANEXO 4 – RESUMO DO CÁLCULO HIDRÁULICO PHs EXISTENTES
ANEXO 5 – RESUMO DAS PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO NAS PHs EXISTENTES
ANEXO 6 – RESUMO DO CÁLCULO HIDRÁULICO PHs PROPOSTAS
ANEXO 7 – DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL DAS CONDUTAS
ANEXO 8 – CÁLCULO DA DRENAGEM LONGITUDINAL
ANEXO 9 – QUADRO DE CÁLCULO HIDRÁULICO DOS DISSIPADORES DE ENERGIA

1 INTRODUÇÃO

O presente documento constitui a memória descritiva e justificativa do projeto de execução relativa à Drenagem do **Aumento da Capacidade do IP8 (A26) Ligação entre Sines e a A2, Lanço IP8 entre Roncão e Grândola – Trecho 2 entre o pk 28+002 e o pk 48+435**, desenvolvido de acordo com o definido no Programa de Concurso e respetivo Caderno de Encargos e dando cumprimento aos objetivos pretendidos, pela Infraestruturas de Portugal, S.A.

Assim, este estudo tem por objetivo a descrição e justificação das soluções de drenagem transversal, quer para a secção corrente (IP8), quer para os nós de ligação à rede viária existente, assim como para os demais restabelecimentos, passagens agrícolas de vias afetadas pela construção do empreendimento.

Para a elaboração deste estudo fez-se uso da cartografia à escala 1:1000, no sistema de coordenadas ETRS89-RM06, obtida a partir de cobertura varrimento a laser realizado para o efeito.

2 ÂMBITO E OBJETIVO DO PROJETO

O estudo rodoviário "IP8 (A26) Ligação entre Sines e a A2, Aumento de Capacidade", tem por objetivo melhorar as condições de circulação e segurança no IP8 entre o Nó de Relvas Verdes e o Nó com o IC1 em Grândola (Norte), através da duplicação do existente para um perfil de 2x2, melhorando assim as acessibilidades ao Porto de Sines.

Para o desenvolvimento, do estudo rodoviário "**IP8 (A26) Ligação entre Sines e a A2, aumento da Capacidade**", em fase de projeto base e projeto de execução, foi-nos solicitado a divisão do projeto em dois lanços:

- Lanço IP8 entre Relvas Verdes e Roncão – Trecho 1 entre o pk 13+820 e o pk 28+002
- Lanço IP8 entre Roncão e Grândola – Trecho 2 entre o pk 28+002 e o pk 48+435

O estudo preconiza a duplicação do IP8 dotando esta via com um perfil de 2x2, restabelecimentos desnivelados e interligação com a rede existente através de nós igualmente desnivelados, no que concerne ao lanço entre o Nó do Roncão e o Nó com o IC1, trecho agora em estudo.

O projeto de duplicação, para o perfil transversal de 2x2 vias, terá como velocidade de projeto 100km/h.

Os trabalhos a considerar em resultado dos estudos a empreender deverão ser compatíveis com as condicionantes e infraestruturas existentes, nomeadamente a orografia, as linhas de água, a travessia de povoações e/ou lugares, a geometria do traçado, o sistema de drenagem, o estado de conservação, a capacidade de suporte residual do pavimento e as características geométricas e estruturais das obras de arte.

3 ENQUADRAMENTO

Em termos de enquadramento, o desenvolvimento do projeto insere-se nas intervenções definidas no âmbito do Plano Nacional de Investimentos 2030 (PNI2030), plano esse, anunciado a 22 de outubro de 2020 pelo governo português, que estabelece um quadro de orientações para o setor dos transportes e um conjunto de

intervações prioritárias, assente em critérios de sustentabilidade, com vista à criação de valor para as empresas e para a economia portuguesa.

Do ponto de vista da divisão territorial, os concelhos de Grândola e Santiago do Cacém, interessados pelo estudo, pertencem à NUT III – Alentejo, Litoral, integrante da NUT II – Alentejo.

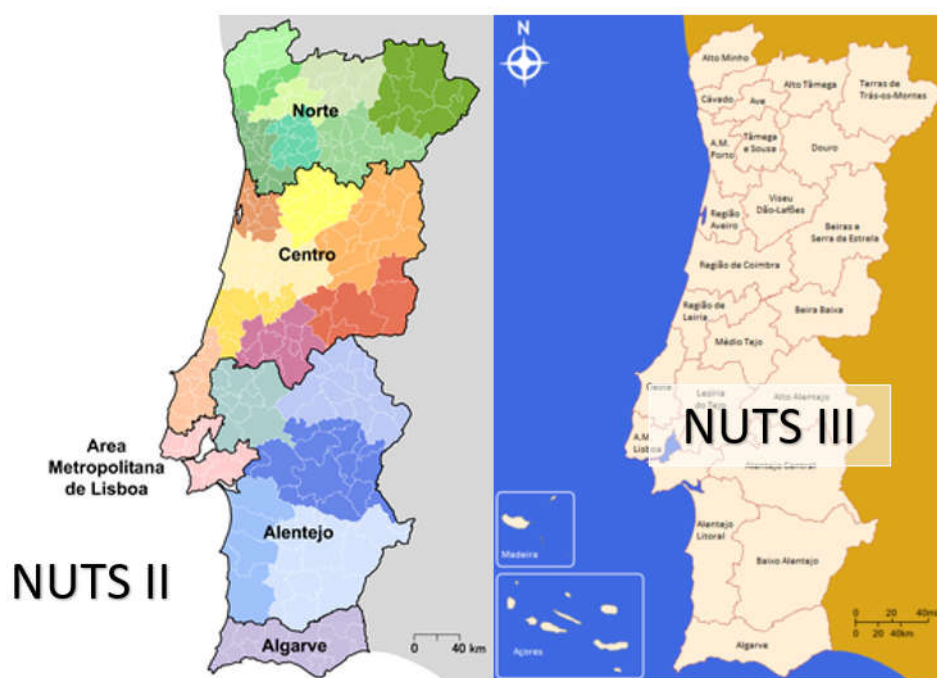


FIGURA 1 – NUTS



FIGURA 2 – ENQUADRAMENTO REGIONAL E ADMINISTRATIVO DO TROÇO EM ESTUDO

Na figura seguinte apresenta-se a localização do lanço em estudo, sobre a carta militar.

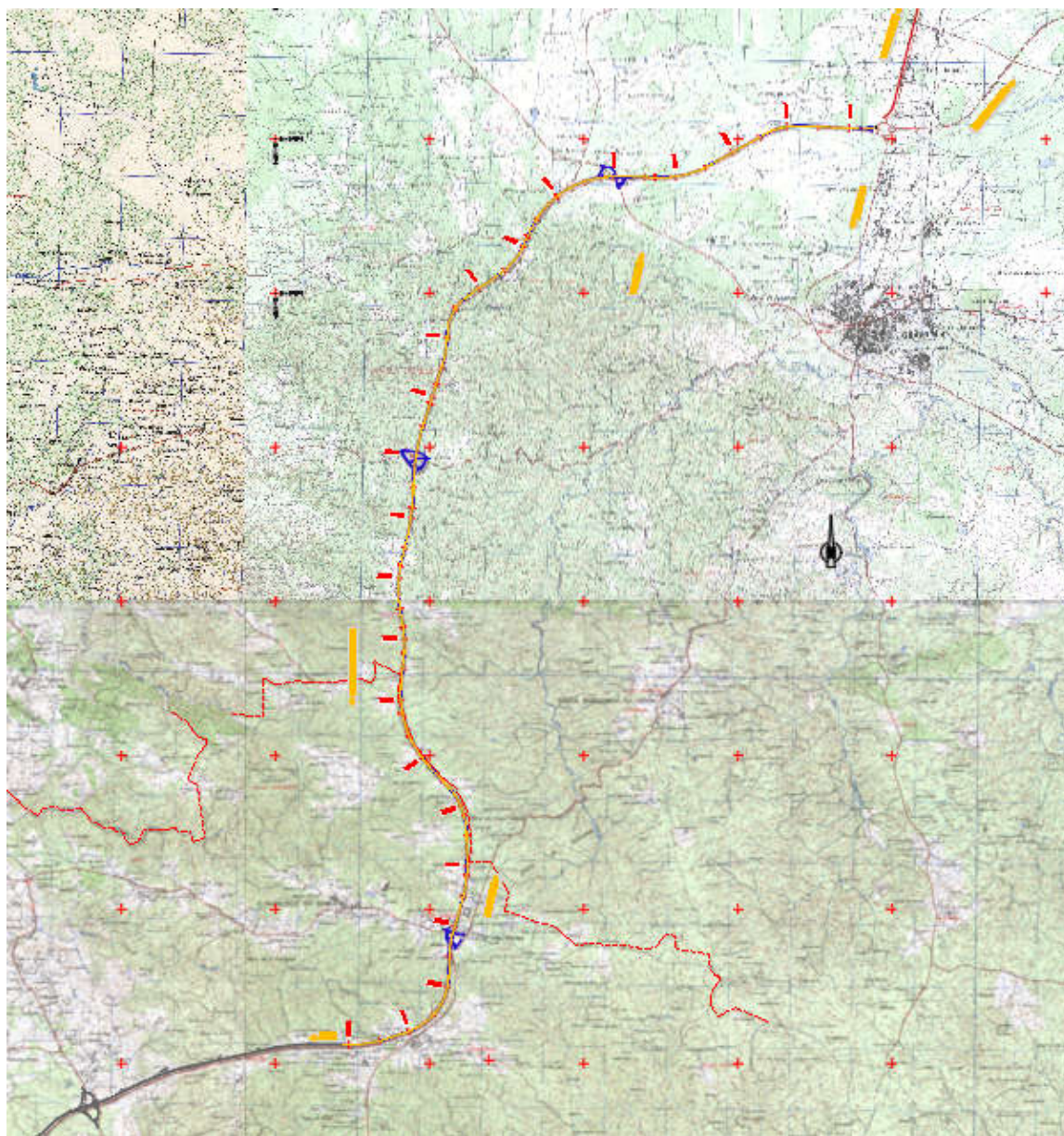


FIGURA 3 – LANÇO EM ESTUDO SOBRE CARTA MILITAR

4 LEGISLAÇÃO E NORMAS APLICÁVEIS

No desenvolvimento do projeto, foram cumpridas as Normas e a Legislação que se enumeram de seguida:

- Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais – Decreto Lei nº 207/94 de 6 de agosto e Decreto Regulamentar nº23/95 de 23 de Agosto;
- Manual de Drenagem Superficial em Vias de Comunicação – Instituto das Estradas de Portugal;
- Análise de Fenómenos Extremos – Precipitações Intensas em Portugal Continental” – Cláudia Brandão, Rui Rodrigues e Joaquim Pinto da Costa – INAG.
- Critérios e Metodologias para o Projeto da Drenagem Transversal em Projetos Rodoviários, Guia - Instituto da Água

5 ANTECEDENTES

Foi entregue em fevereiro de 2022 o Relatório de Caracterização da Situação Existente e Propostas de Intervenção, que mereceu a aprovação por parte da Infraestruturas de Portugal.

Para o desenvolvimento, em fase de projeto base e projeto de execução, foi dividido o projeto em dois lanços:

- Lanço IP8 entre Relvas Verdes e Roncão – Trecho 1 entre o pk 13+820 e o pk 28+002
- Lanço IP8 entre Roncão e Grândola – Trecho 2 entre o pk 28+002 e o pk 48+435

O Projeto Base do Trecho 2, foi desenvolvido e aprovado pela Infraestruturas de Portugal em março de 2023.

Neste Documento é desenvolvido o Projeto de Execução da Drenagem longitudinal e transversal do Trecho 2.

6 HIDROLOGIA

Para a determinação do caudal de vazão dos órgãos de drenagem transversal recorreu-se a estudos hidrológicos no sentido de conciliar os custos com o risco de ocorrência de situações de cheia. No caso particular do presente projeto o caudal de ponta de cheia é fundamental para efetuar a verificação das secções existentes e o pré-dimensionamento de novas secções, onde estas sejam necessárias.

Foram identificados os cursos de água e respetivas bacias hidrográficas, que são intersetados ao longo do traçado, com base nas cartas militares 1:25.000, apoiadas pela cartografia 1:5.000 e 1:1.000 no corredor do traçado, e determinadas as principais características fisiográficas das bacias.

Apresentam-se no Anexo 1 – Cálculo Hidrológico, os resultados decorrentes da aplicação da metodologia apresentada de seguida.

6.1 CARACTERIZAÇÃO FISIAGRÁFICA

Foram delimitadas as bacias hidrográficas intercetadas pelo traçado do IP8 e determinaram-se as suas características físicas (área, comprimento e desnível) e avaliaram-se as suas características morfológicas: tipo de terreno e utilização dos solos.

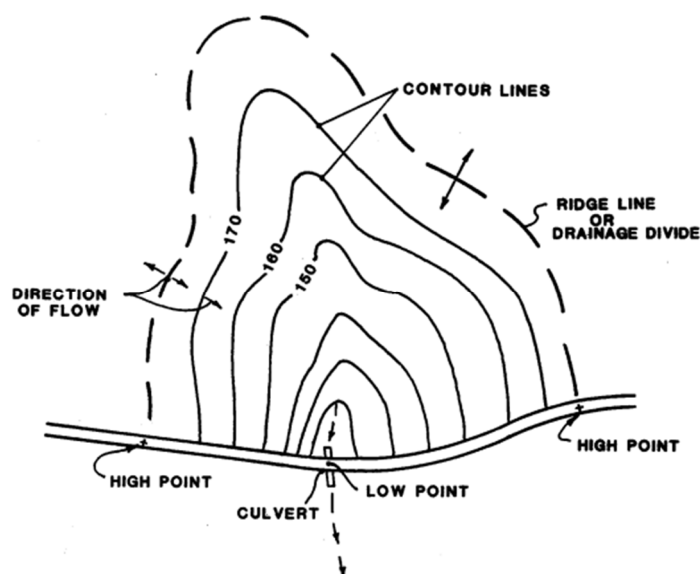


FIGURA 4 – EXEMPLO DE DELIMITAÇÃO DE BACIA HIDROGRÁFICA (FONTE: FHWA)

As bacias identificadas, a sua representação gráfica com a delimitação das bacias hidrográficas, os cursos de água que se intercetam, bem como as suas principais características e a localização dos locais de cruzamento entre os cursos de água e o IP8 estão apresentadas nas Peças Desenhadas.

6.2 PERÍODO DE RETORNO

O Período de Retorno (T), é o intervalo de tempo, geralmente em anos, que decorre em média, para que um determinado evento aleatório seja igualado ou excedido. Diz-se que um Período de Retorno de um caudal é T quando o valor desse caudal é igualado ou excedido, em média, uma vez em cada intervalo de tempo T.

A opção quanto ao Período de Retorno condiciona o custo da obra e é o fator determinante da escolha do nível de segurança e dos prejuízos aceitáveis face à importância da via.

Para os órgãos de drenagem transversal, o recomendado é utilizar T=100 anos.

Para os dispositivos de drenagem longitudinal, o recomendado é utilizar T=20 anos.

6.3 CURVAS DE INTENSIDADE, DURAÇÃO E FREQUÊNCIA

São utilizados os parâmetros das curvas intensidade-duração-frequência (curvas IDF) deduzidas por BRANDÃO e RODRIGUES, 1998, e BRANDÃO et al., 2001, com base nos registos de postos udográficos do Continente, considerando, para o efeito, durações da precipitação, t , compreendidas entre 5 min e 48 h e períodos de retorno, T , variando entre 2 e 1 000 anos.

Tais curvas obedecem à equação para intensidade média da precipitação expressa em mm/h e duração da precipitação, em min.

Foi utilizado o posto Udográfico 26D/01 - Sines, Figura 5 – Postos Udográficos do Continente, cujos parâmetros a e b , para os períodos de retorno (T) estudados são apresentados na Tabela 1 - Parâmetros “a” e “b”.



FIGURA 5 – POSTOS UDOGRÁFICOS DO CONTINENTE

Posto Udográfico	T (anos)	Intervalo de Validade dos parâmetros a e b					
		5-30min		30min-6h		6-48h	
		a	b	a	b	a	b
26G/01 – Sines	20 *	315.12	-0.553	546.97	-0.709	675.25	-0.752
	100 **	406.19	-0.558	691.15	-0.706	926.80	-0.764

TABELA 1 - PARÂMETROS "A" E "B"

6.4 TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

O tempo de concentração (t_c) de uma bacia hidrográfica é definido pelo tempo de percurso em que o escoamento superficial da água leva a atingir o curso principal desde os pontos mais longínquos até o local onde se deseja definir a descarga. Esse tempo caracteriza a forma do hidrograma unitário, sendo ainda definido pelo intervalo de tempo entre o início da precipitação e o instante em que todos os pontos da bacia estão a contribuir para o caudal e consequentemente é um fator importante na conformação e na descarga máxima da cheia de projeto.

Para chuvas com duração inferior ao tempo de concentração, somente os escoamentos superficiais das águas de parte da bacia hidrográfica se somam para formar o hidrograma de cheia, enquanto que, para chuvas de duração maior que o tempo de concentração, os escoamentos superficiais das águas de todas as partes da bacia estão a contribuir para a cheia, embora com o pico já atenuado.

Isto deve-se ao facto das intensidades de chuvas para igual frequência decrescerem com a sua duração, assim as chuvas com durações próximas ao tempo de concentração da bacia fornecem maiores vazões para um determinado tempo de recorrência.

Em casos excepcionais, com bacias muito alongadas junto das cabeceiras, ou no trecho mais a jusante, e mais largas nas outras partes, o aumento do tempo de concentração ao longo das partes mais estreitas e sua consequente redução da intensidade de chuva de igual frequência não compensa o acréscimo de escoamento superficial da água proveniente dessas partes mais estreitas. Nesse caso convém comparar a cheia da parte mais larga da bacia isoladamente com a de toda a bacia, escolhendo a maior.

A determinação numérica do tempo de concentração depende primordialmente do comprimento da linha de água principal e de sua declividade, embora alguns autores também expressem o tempo de concentração em função da área da bacia hidrográfica. Essa área não parece oferecer, no entanto, um efeito direto pronunciado sobre o tempo de concentração, além do fato de que áreas maiores correspondem normalmente a comprimentos maiores da linha de água principal.

Normalmente considera-se que, nas pequenas bacias hidrográficas menores que 1 km², o escoamento superficial da água superficial escoar em grande parte do seu percurso sobre o terreno sem chegar aos

canalículos ou pequenas linhas de água e a velocidade de escoamento é fortemente influenciada pela rugosidade do terreno, por sua cobertura vegetal e pelos detritos sobre o solo.

Conforme a extensão da bacia aumenta, passa a predominar o tempo em que o escoamento superficial da água superficial escoar através de leitos definidos nas linhas de água, onde o tipo de solo e a vegetação têm menor influência do que a forma desses cursos.

Como nas bacias maiores, com áreas superiores a 8 km², o escoamento superficial da água superficial escoar na maior parte do tempo através de canais ou canalículos erodidos no solo pela própria passagem da água, a textura superficial do solo, a permeabilidade e a cobertura vegetal têm efeito cada vez menos pronunciado sobre o tempo de concentração.

A magnitude da cheia numa mesma bacia influencia o tempo de concentração, pois a onda da cheia se propaga com maior velocidade num rio mais cheio, com maior profundidade, embora esse efeito não seja normalmente considerado devido à falta de dados mais confiáveis. Por outro lado, para as cheias muito grandes, o amortecimento das pontas das enchentes, com o transbordamento pelas margens baixas, tende a aumentar o tempo de concentração.

A avaliação do tempo de concentração de uma bacia é bastante complexa, devido aos inúmeros condicionantes envolvidos, existindo uma grande variedade de expressões de cálculo, merecendo, por isso, grande atenção na sua determinação, pois influencia significativamente no resultado do caudal de projeto. De uma forma geral, para uma mesma bacia hidrográfica o caudal máximo calculado é proporcional ao inverso do tempo de concentração para ele considerado.

Existem numerosas fórmulas empíricas para calcular o tempo de concentração em função do comprimento (L) do curso principal, do desnível total (H) até as cabeceiras, e eventualmente da área (A), ou de outros parâmetros escolhidos. A maioria dessas fórmulas é restrita a áreas pequenas.

Para a definição do tempo de concentração para as bacias deste projeto, aplicaram-se as fórmulas de Temez, Giandotti, Ventura, Picking, Kirpich e Kirpich Modificada que se apresentam de seguida:

- Fórmula de Temez

$$t_c = 0.3 \times \left(\frac{L}{J^{0.25}} \right)^{0.76}$$

- Fórmula Giandotti

$$t_c = \frac{4\sqrt{A} + 1.5L}{0.8\sqrt{H}}$$

- Fórmula Ventura

$$t_c = 0.127\sqrt{A/J}$$

- Fórmula Picking

$$t_c = 0.0883\left(\frac{L^2}{J}\right)^{1/3}$$

- Fórmula de Kirpich

$$t_c = 0.95(L^3/H)^{0.385}$$

- Fórmula de Kirpich Modificada

$$t_c = 1.42(L^3/H)^{0.385}$$

t_c : *Tempo de concentração em horas*

L : *Comprimento da projeção horizontal em km*

J : *Inclinação longitudinal em m/m*

O tempo de concentração em dimensionamento de órgãos de drenagem longitudinal, normalmente estipula-se um valor que varia entre 5 e 10 minutos, desde logo porque os parâmetros das curvas IDF não foram deduzidos para durações menores que 5 minutos o que impossibilitaria o método de seleção dos mesmos.

A metodologia utilizada foi de quando o tempo de concentração calculado pela fórmula de Temez obtiver um valor inferior a 5 minutos, se adota como mínimo esse mesmo valor.

6.5 INTENSIDADE

Baseado nos parâmetros das curvas intensidade-duração-frequência (IDF) selecionados a partir do posto Udográfico mais próximo do local em estudo, o período de retorno e o tempo de concentração, é calculada a intensidade média de precipitação. Foi utilizada a seguinte fórmula para o cálculo da Intensidade de precipitação:

$$I_{(F)} = a \times t_c^b$$

$I_{(F)}$: Intensidade da chuva em mm/h

a , b : Parâmetros IDF

6.6 COEFICIENTE MÉDIO DE ESCOAMENTO

O coeficiente médio de escoamento (C), é um valor adimensional que representa a razão entre a precipitação útil e a precipitação total ocorrida nessa bacia. O coeficiente de escoamento é porventura o parâmetro menos suscetível de uma determinação precisa no Método Racional, refletindo o produto final de um grande número de iterações entre a precipitação e a bacia de drenagem. O seu valor, variável entre 0 e 1, depende nomeadamente da percentagem de áreas impermeáveis, da tipologia de ocupação do solo e do declive médio da superfície do terreno.

Foram considerados os seguintes valores do Coeficiente C indicados no quadro seguinte, para as bacias em estudo.

Áreas Urbanas		
Ocupação de Solo		C
Zonas Verdes:		
	relvados em solos arenosos	0,05 - 0,20
	relvados em solos pesados	0,15 - 0,35
	parques e cemitérios	0,10 - 0,25
	campos desportivos	0,20 - ,035
Zonas Comerciais:		
	centro da cidade	0,70 - 0,95
	periferia	0,50 - 0,70
Zonas Residenciais:		
	vivendas no centro da cidade	0,30 - 0,50
	vivendas na periferia	0,25 - 0,40
	prédios de apartamentos	0,50 - 0,70
Zonas Industriais:		
	indústria dispersa	0,50 - 0,80
	indústria concentrada	0,60 - 0,90
Vias Férreas		0,20 -0,40
Ruas e Estradas:		
	asfaltadas	0,70 - 0,90
	de betão	0,80 - 0,95
	de tijolo	0,70 - 0,85
Passeios		0,75 - 0,85
Telhados		0,75 - 0,95
Baldios		0,10 - 0,30

TABELA 2 – COEFICIENTE “C” A ADOTAR – ÁREAS URBANAS (ADAPTADO DE CHOW 1964)

Áreas Agrícolas			
Tipos de Solos	C		
	Cobertura da Bacia		
	Culturas	Pastagens	Bosques e Floresta
Com capacidade de infiltração superior à média; usualmente arenosos	0,20	0,15	0,10
Com capacidade de infiltração média; sem camadas de argila; solos francos ou similares	0,40	0,35	0,30
Com capacidade de infiltração inferior à média; solos argilosos pesados ou com uma camada argilosa junto à superfície; solos delgados sobre rocha impermeável	0,50	0,45	0,40

TABELA 3 – COEFICIENTE “C” A ADOTAR – ÁREAS AGRÍCOLAS (ADAPTADO DE CHOW 1964)

Dado que as condições de cobertura do solo variam ao longo da bacia, o coeficiente de escoamento a considerar para cada uma delas é o que resulta da média ponderada dos coeficientes correspondente às várias zonas homogéneas de cada bacia.

Os valores do coeficiente de escoamento, C, apresentados nos quadros anteriores, correspondem a um período de retorno compreendido entre 5 a 10 anos. Para chuvas menos frequentes será necessário corrigir o coeficiente de escoamento por intermédio de coeficiente de ajustamento, K. Para tempos de retorno adotados no presente projeto, de 100 anos, K toma o valor de 1,25.

6.7 CAUDAL DE PONTA DE CHEIA

Para a determinação dos caudais de ponta de cheia utilizou-se a fórmula racional, amplamente utilizada em Portugal.

Esta fórmula possui as suas limitações, já que admite a precipitação constante no tempo e no espaço e que prevê um coeficiente de escoamento contante. Ainda como limitação, considera que o caudal de ponta de cheia só ocorre quando toda a bacia está a contribuir para o escoamento.

Para a utilização da fórmula racional, teremos de conhecer a área da bacia, o tempo de concentração e as curvas IDF para um dado período de retorno.

A fórmula Racional é definida por:

$$Q_{afluente} = \frac{KCIA}{3600}$$

Q = Caudal em l/s

C = coeficiente médio de escoamento

I = Intensidade média precipitação em mm/h

A = superfície da bacia contribuinte m²

K = coeficiente de ajustamento

7 DRENAGEM TRANSVERSAL

7.1 CRITÉRIOS DE IMPLANTAÇÃO DE PASSAGENS HIDRÁULICAS

Uma Passagem Hidráulica é composta por uma boca de entrada, um ou mais trechos enterrados, uma boca de saída e ligações entre eles (ver Figura 6).

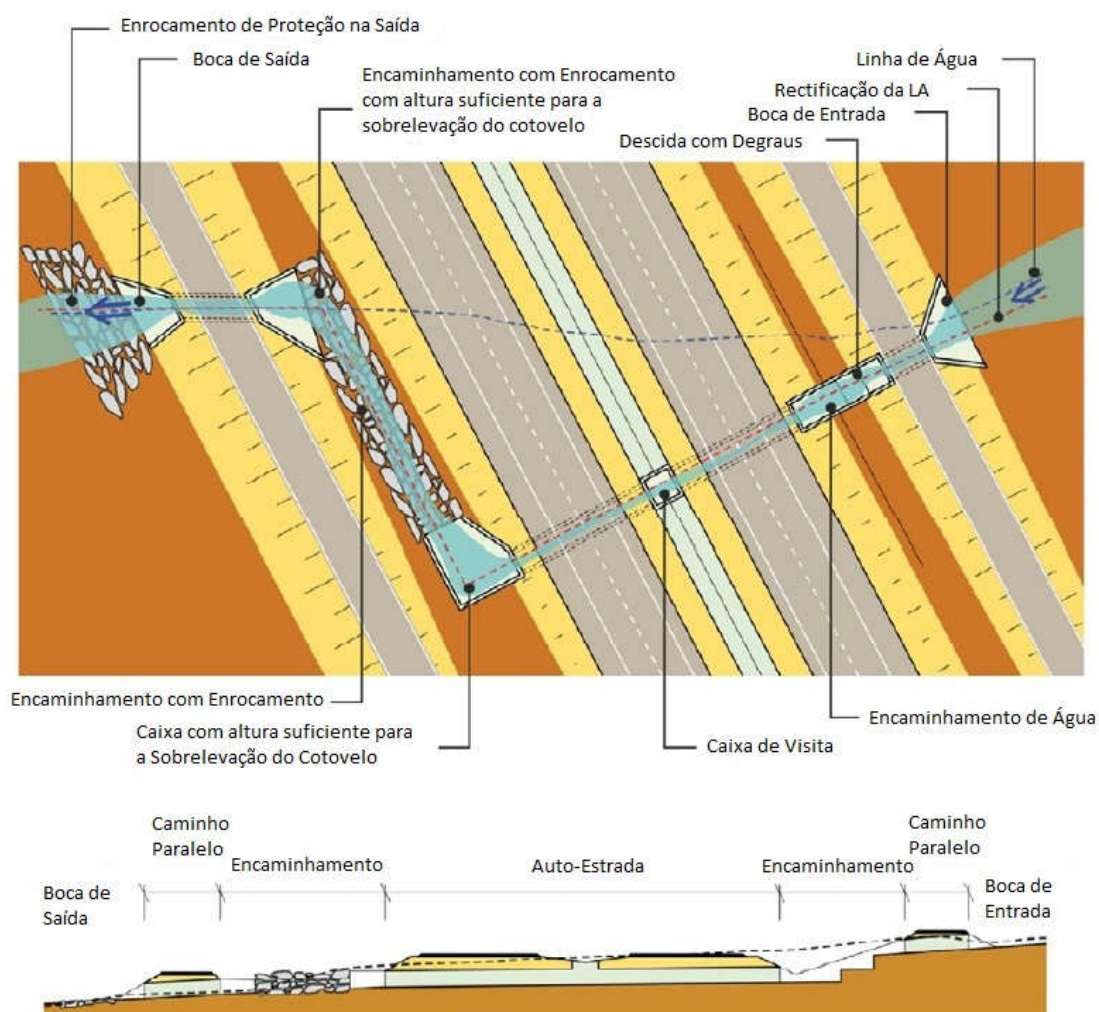


FIGURA 6 – EXEMPLO DE UMA PH COMPOSTA POR VÁRIOS TRECHO

A disposição mais favorável para o funcionamento hidráulico das PHs é o coincidente com a Linha de Água natural. Quando não seja possível uma coincidência total pode ser retificado o traçado evitando alterações bruscas, principalmente na entrada da PH.

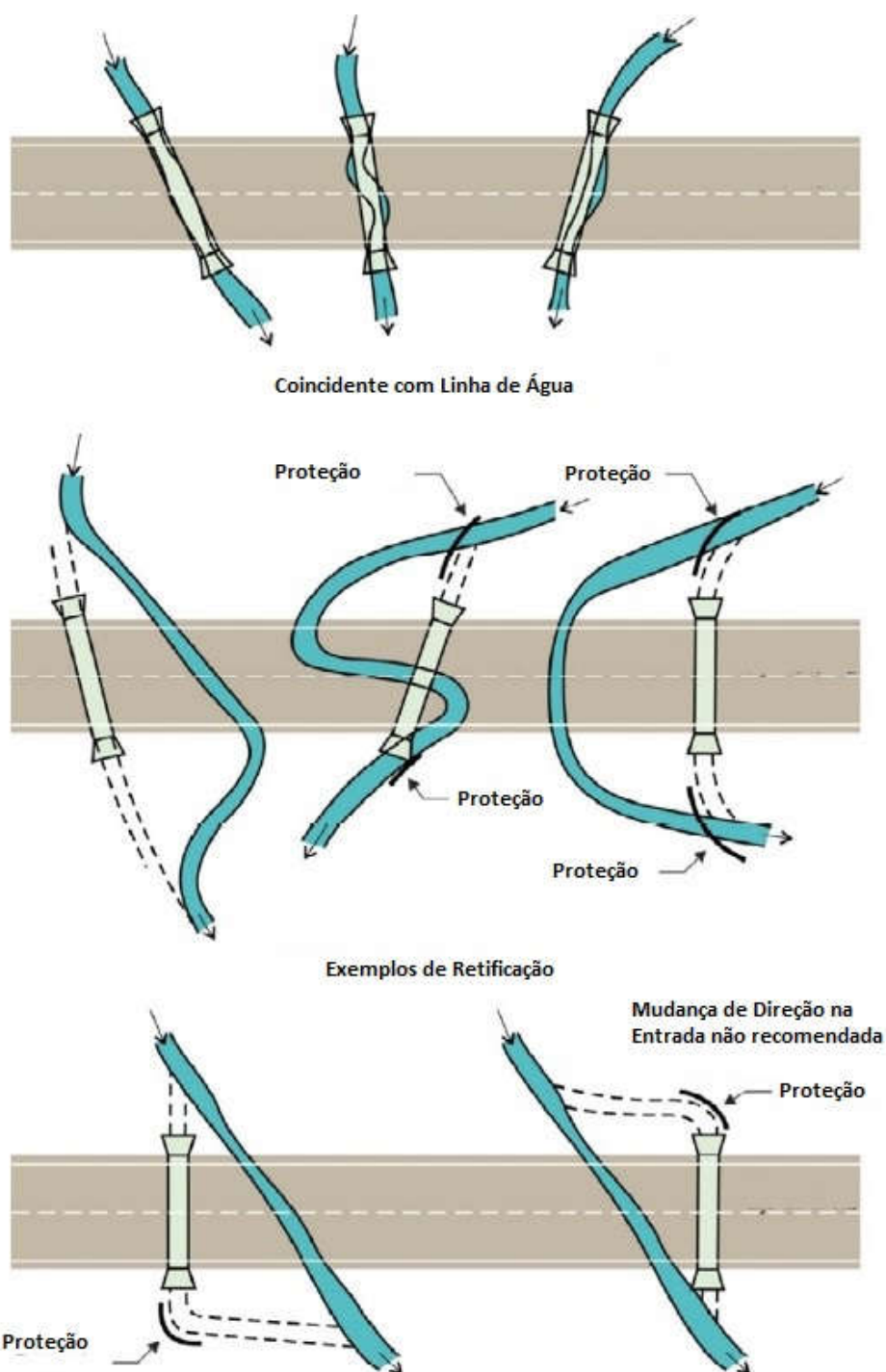


FIGURA 7 – EXEMPLO DE UMA PH COMPOSTA POR VÁRIOS TRECHO

Quanto à definição do perfil longitudinal das PHs, face à inclinação longitudinal da linha de água e eventuais condicionantes impostas pelo perfil transversal da estrada, pode resultar em quatro situações tipo:

1. Inclinação longitudinal do leito do curso de água tem um valor que não impõe condicionantes específicos (0.5 e 6%). Neste caso o perfil da PH poderá ter declive idêntico ao do curso de água.

2. Inclinação longitudinal do leito do curso de água é elevada (superior a 6%). Três soluções possíveis:
 - Adotar estruturas de dissipação de energia à saída ou entrada da PH (recomendável);
 - Adotar inclinação inferior à do curso de água através da implantação e desenvolvimento da obra em aterro ou pela inserção da boca de entrada a cota inferior à do terreno natural (escavação e queda a montante);
 - Introduzir caixas de queda ao longo do desenvolvimento da PH.
3. Inclinação longitudinal do leito do curso de água é muito baixa. A implantação da PH em perfil deverá tirar partido do máximo declive permitido pelo aprofundamento do leito.
4. O estabelecimento do perfil longitudinal da via exige um rebaixamento da obra de travessia. Podem-se colocar as seguintes hipóteses:
 - Adotar seções de menor altura (recomendável);
 - Aprofundamento do terreno natural a jusante;
 - Adotar, em casos extremos, passagem em sifão invertido.

A dimensão mínima de uma pequena obra de drenagem transversal não deve ser inferior a determinados valores, considerando-se de maneira geral a seção mínima de 1m para uma PH nova. Pode ser adotado um critério que também integre aspetos de manutenção, onde o comprimento da PH determina a dimensão mínima. A Tabela 4 apresenta valores indicativos destes limites, em função do comprimento da PH. Esta alternativa, sendo mais onerosa na construção pode representar uma mais valia na redução de problemas de obstrução.

Comprimento (m)	Até 5	5 a 10	10 a 15	Mais de 15
Dimensão Mínima (m)	1.0	1.2	1.5	1.8

TABELA 4 – DIMENSÃO MÍNIMA DE UMA PH, EM FUNÇÃO DO SEU COMPRIMENTO (FONTE: INAG)

7.2 METODOLOGIA DE CÁLCULO HIDRÁULICO DE PASSAGENS HIDRÁULICAS

O método utilizado para o cálculo da capacidade hidráulica foi o da *Federal Highway Administration (FHWA)*.

O processo seguido consiste em determinar qual dos 8 casos apresentados na Figura 8 – Tipos de Escoamento e determinar assim o tipo de funcionamento da passagem hidráulica.

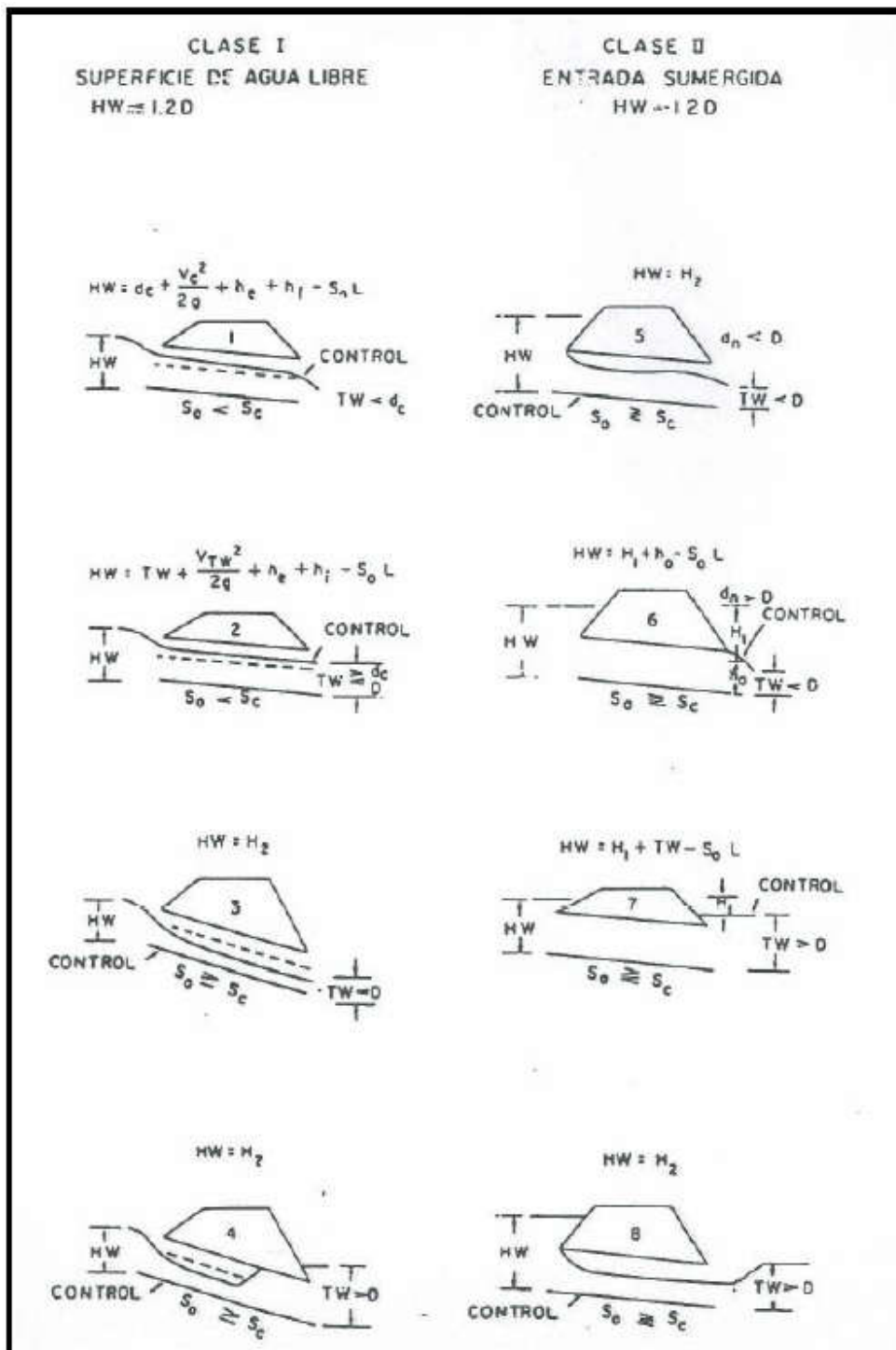


FIGURA 8 – TIPOS DE ESCOAMENTO

Para validar cada caso, é necessário que se cumpram uma série de condições. Em alguns casos existe um só tipo dos 8 que cumpre todas as condições e esta será a solução. No caso de existir mais do que um tipo adotar-se-á como solução a que for mais conservadora. No caso da PH em estudo ter um funcionamento diferente dos 8 casos, modificam-se as condições iniciais e tenta-se uma nova PH com diferentes características, tipologia, pendente, cotas de entrada e saída, etc. Até encontrar uma solução.

O processo seguido para determinar os parâmetros base de cada possível caso, são os descritos de seguida:

1. Determinam-se as condições naturais da bacia para o caudal de cálculo. Ou seja, a partir da geometria, pendente e rugosidade da bacia, estima-se uma cota de água e altura crítica. Para isso necessitamos de saber:
 - Cota superior e inferior, e comprimento representativo da declividade de dita bacia
 - Geometria de uma secção representativa de dita bacia, dada por pontos e obtida, tal como as cotas, através da cartografia disponível.

Desta forma, calculam-se os regimes uniforme e crítico de referida secção e estima-se, de acordo com os mesmos, o TW à saída da Passagem Hidráulica com os seguintes critérios: se o regime é rápido (altura uniforme inferior à crítica), assumir-se-á o TW como crítico da PH, já que numa bacia de saída natural, nunca se alcança o regime rápido devido às turbulências e à sucessão de ressaltos que se originam. Pelo contrário, se o regime é lento, assumir-se-á o uniforme da PH, já que se irá acalmando até ele. Em qualquer caso, assume-se o Tw maior, ficando assim do lado da segurança.

2. Com estes dados prévios, calculam-se as seguintes condições de funcionamento no interior da Passagem Hidráulica:
 - Regime uniforme, que nos dá a altura uniforme y_n dentro da obra, deduzindo-se segundo a expressão de perdas de carga pela fórmula de Manning-Strickler:

$$I = \frac{n^2 v^2}{R_H^{4/3}}, \text{ sendo:}$$

I pendente da descarga

n coeficiente de rugosidade de Manning-Strickler

v velocidade em regime uniforme com Q, o caudal de dimensionamento e S, a superfície molhada para a altura uniforme y_n

$$v = v_n = Q/S$$

R_H raio hidráulico com S, para definir V e P, perímetro molhado para a altura uniforme y_n

$$R_H = S/p$$

Regime Crítico: que nos dá a altura crítica y_e , e a pendente crítica S_c , para a secção de descarga estudada, deduzindo-se segundo as seguintes expressões:

$$F = \frac{V}{\sqrt{gS/T}}, \text{ sendo:}$$

F número de Froude, que é igual à unidade em regime crítico: $F=1$

V obtido ao definir o regime uniforme, mas para altura crítica y_c : $v = v_c$

S idem de V

T tirante da lâmina de água na descarga para a altura crítica y_c

$$I = \frac{n^2 V^2}{R_H^{\frac{4}{3}}}$$

Com todas as variáveis iguais à do regime uniforme e sendo neste caso para o crítico, obtendo-se: $S_c=1$

- Uma vez realizados estes cálculos, determinam-se as perdas de carga contínuas no interior da PH estudada, h_f , utilizando-se para tal a fórmula de Manning-Strickler:

$$h_f = \left(\frac{n^2 v^2}{R_H^{\frac{4}{3}}} \right) L$$

em que todos os parâmetros que aparecem já foram anteriormente descritos. Estas perdas de carga determinam-se para todos os regimes que se estudaram e se adotam para o cálculo das seguintes:

- Se $S_o < S_c$ (pendente suave), adotam-se as dadas pela altura de água menor entre y_n e $1.1 y_c$
- Se $S_o = S_c$ (pendente crítica), adotam-se as dadas pela altura de água crítica y_c
- Se $S_o > S_c$ (pendente forte), adotam-se as dadas pela altura de água uniforme y_c

- esta altura dos cálculos, determina-se a altura de água à entrada da PH para cada caso segundo as seguintes equações:

Tipo 1

$$HW(I.1) = y_c + \frac{v_c^2}{2g} + k_e \frac{v_e^2}{2g} + h_f - S_o L$$

Sendo h_f e v_c os correspondentes à menor altura de água entre y_n e $1.1 y_c$

Tipo 2

$$HW(I.2) = TW + \frac{v_{TW}^2}{2g} + k_e \frac{v_e^2}{2g} + h_f - S_o L$$

Sendo v_{TW} a correspondente à menor altura de água entre D e TW e h_f e v_c os correspondentes à menor altura de água entre y_n e $1.1 y_c$

Tipo 3

$$HW(I.3) = y_c + \frac{v_c^2}{2g}(1 + k_e)$$

Tipo 4

$$HW(I.4) = y_c + \frac{v_c^2}{2g}(1 + k_e)$$

Tipo 5

$$HW(II.5) = D + \frac{v_c^2}{2g}(1 + k_e)$$

Tipo 6

$$HW(II.6) = h_o + \frac{v_c^2}{2g}(1 + k_e) + h_f - S_o L$$

Sendo h_o a maior altura de água entre TW e $0.5(y_c + D)$ e sem recuperar o valor de D , h_f as correspondentes à secção cheia (altura de água D)

Tipo 7

$$HW(II.7) = TW + \frac{v_D^2}{2g}(1 + k_e) + h_f - S_o L$$

Sendo h_f as correspondentes à secção cheia (altura de água D)

Tipo 8

$$HW(II.8) = D + \frac{v_D^2}{2g}(1 + k_e)$$

5. Uma vez obtidos os resultados da cota de energia em cada um dos casos, podem determinar-se, referente a cada um dos 8 casos tipificados na figura mostrada no início deste capítulo, as condições que determinam se é ou não o modo de funcionamento da nossa PH em estudo, e que são, para cada tipo, as que se representam na seguinte tabela:

CONDIÇÕES	CLASSE – TIPO DE FUNCIONAMENTO							
	I.1	I.2	I.3	I.4	II.5	II.6	II.7	II.8
$HW \leq 1.2D$	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não
$S_o < S_c$	Sim	Sim	Não	Não				
$TW < D$	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Não
$TW < y_c$	Sim	Não						
$y_a < D$					Sim	Não		
$TW + h_f < (S_o L + D)$				Sim			Não	
SECÇÃO DE CONTROLO	$J^{(1)}$	$J^{(1)}$	$M^{(2)}$	$M^{(2)}$	$M^{(2)}$	$J^{(1)}$	$J^{(1)}$	$M^{(2)}$

($J^{(1)}$ = Jusante; $M^{(2)}$ = Montante)

TABELA 5 – CLASSE / TIPO DE FUNCIONAMENTO DA PH

O procedimento seguido consiste em comprovar se as condições estabelecidas para cada tipo, se cumprem de acordo com referida tabela para uma PH em estudo. No caso de que se cumpra unicamente para um tipo, esse será o modo de funcionamento da PH. No caso de que cumpra com as condições estabelecidas para vários tipos, utiliza-se a mais desfavorável para efeitos de inundação da via, ou seja, a maior lâmina de água a montante HW.

As velocidades que correspondem a cada tipo de funcionamento, tanto na entrada como na saída da PH, regem-se pelo seguinte esquema:

VELOCIDADES PARA CADA TIPO DE FUNCIONAMENTO DA PH		
Tipo 1	V Montante	A máxima para as alturas de água y_n e $1.1y_c$
	V Jusante	A dada por y_c
Tipo 2	V Montante	A máxima para as alturas de água y_n , $1.1y_c$ e TW
	V Jusante	A dada por TW
Tipo 3	V Montante	A dada por y_c
	V Jusante	A dada por y_n
Tipo 4	V Montante	A dada por y_c
	V Jusante	A dada por D com secção cheia
Tipo 5	V Montante	A dada por D com secção cheia
	V Jusante	A máxima para as alturas de água y_n e $\frac{2}{3}D$
Tipo 6	V Montante	A dada por D com secção cheia
	V Jusante	A dada por D com secção cheia
Tipo 7	V Montante	A dada por D com secção cheia
	V Jusante	A dada por D com secção cheia
Tipo 8	V Montante	A dada por D com secção cheia
	V Jusante	A máxima para as alturas de água y_n e $\frac{2}{3}D$

TABELA 6 – VELOCIDADES PARA CADA TIPO DE FUNCIONAMENTO

Uma vez determinados todos os parâmetros principais de funcionamento, os resultados de cada uma das PH estudadas apresentam-se numa folha de cálculo de resultados.

Geralmente dimensiona-se para que a entrada da PH não se encontre submersa, pelo que nos encontramos na Classe I.

Também é muito habitual que a pendente seja maior que a pendente crítica da PH pelo que temos controlo a montante e estaríamos no caso I.3 ou no I.4, que utilizam a mesma expressão.

7.2.1 COEFICIENTES DE PERDAS DE CARGA A MONTANTE E A JUSANTE DA PH

Para poder aplicar as equações anteriores, e como referência dos valores dos coeficientes de perdas de carga a montante das PHs, K_e , apresentam-se de seguida os valores recomendados:

COEFICIENTE K_e DE PERDAS DE CARGA EM BOX CULVERTS
Com imposta, arestas vivas ($K_e=0.5$)
Com imposta, arestas arredondadas ($K_e=0.2$)
Com Muros Ala ($30^\circ-75^\circ$), arestas vivas ($K_e=0.4$)
Com Muros Ala ($30^\circ-75^\circ$), arestas arredondadas ($K_e=0.2$)
Com Muros Ala ($10^\circ-25^\circ$), arestas vivas ($K_e=0.5$)
Com Muros Ala ($10^\circ-25^\circ$), arestas arredondadas ($K_e=0.2$)
Prolongamento de Muros Ala de Boxes, arestas vivas ($K_e=0.7$)
Prolongamento de Muros Ala de Boxes, arestas arredondadas ($K_e=0.2$)

TABELA 7 – COEFICIENTE K_e DE PERDAS DE CARGA EM SECÇÕES RECTANGULARES

COEFICIENTE K_e DE PERDAS DE CARGA EM TUBOS
De betão, arestas vivas ($K_e=0.5$)
De betão, arestas arredondadas ($K_e=0.2$)
De betão, ajustado ao talude de aterro ($K_e=0.7$)
De aço corrugado, sobressaindo ao talude ($K_e=0.9$)
De aço corrugado, ajustado ao talude do aterro ($K_e=0.7$)
De aço embebido em betão, arestas vivas ($K_e=0.5$)
De aço embebido em betão, arestas arredondadas ($K_e=0.2$)
Arestas de fábrica, biselados ($K_e=0.2$)

TABELA 8 – COEFICIENTE K_e DE PERDAS DE CARGA EM SECÇÕES CIRCULARES

7.3 DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL CONDUTAS

7.3.1 METODOLOGIA

Para nova considerada foi realizada uma comprovação da resistência à compressão diametral de acordo com o Anexo XXIII do Regulamento Geral de Águas e Esgotos.

Tratando-se de condutas rígidas, é necessário garantir que, as cargas atuantes máximas, não superam a capacidade de resistência ao esmagamento, ou seja:

$$CE \leq RE = R_L K_u / K_s$$

CE – esforços devidos ao terreno e às sobrecargas rolantes [kN/m^2];

R_L – a carga de rotura à compressão diametral [kN/m^2];

K_u – o fator de assentamento que pode tomar os valores:

- 1.1 – para a geratriz inferior da tubagem diretamente assente sobre o fundo da vala;
- 1.5 – para o assentamento sobre coxim de material granuloso com largura igual à da vala sob a geratriz de um oitavo do diâmetro exterior, com um mínimo de 10cm e um máximo de 15cm, acrescida nos lados de uma altura de valor igual a um sexto do diâmetro exterior;
- 1.9 – para o assentamento sobre coxim de material granuloso com largura igual à da vala sob a geratriz de um oitavo do diâmetro exterior, com um mínimo de 10cm e um máximo de 15cm, acrescida nos lados de uma altura até metade do diâmetro exterior da canalização, sendo o aterro acima deste nível, com espessura de 30cm, particularmente bem compactado;
- 2.2 - para o assentamento sobre coxim de betão simples, de largura igual ao diâmetro exterior mais 20cm, e altura sob a geratriz de um quarto do diâmetro interior, com um mínimo de 10cm e um máximo de 38cm, acrescido nos lados de uma altura de valor igual a um quarto do diâmetro exterior;
- 2.3 - para o assentamento sobre coxim de betão simples, nas condições anteriormente descritas, mas com aterro particularmente bem compactado;
- 3.4 – para o assentamento sobre coxim de betão armado, com as dimensões descritas para $K_s=2.2$ e percentagem de armadura de 0.4%;

K_s – coeficiente de segurança com os seguintes valores:

- 1.5 – para grés, fibrocimento e betão simples;
- 1.0 – para betão armado, por aparecimento da primeira fenda em ensaio à rotura.

O tipo de tubo de betão, armado ou reforçado, e a sua classe de fundação, sobre camada de solos granulares (classe A) ou em coxim de betão (classe B), são determinados com base nas cargas de rotura por compressão diametral para tubos de betão, calculados segundo a metodologia indicada., em conformidade com os requisitos usuais e de acordo com as especificações da norma EN1916. Estas normas foram ainda complementadas com a classe V da Norma ASTM C76 da American Society for Testing and Materials. Esta classe de resistência já é fornecida pela maioria dos fabricantes nacionais.

Forma da PH (m)	Classes das tubagens segundo carga de rotura por compressão diametral			
	Classe ASTM			
	II	III	IV	V
	Classe de resistência (CR) EN1916			
	CR 75	CR 100	CR 150	CR 175
0.60	45	60	90	105
0.80	60	80	120	140
1.00	75	100	150	175
1.20	90	120	180	210
1.50	112.5	150	225	262.5

TABELA 9 – CARGAS DE ROTURA POR COMPRESSÃO DIAMETRAL PARA TUBOS DE BETÃO.

Tratando-se de condutas flexíveis, é necessário garantir que, para as cargas atuantes máximas, não ocorrem deformações superiores a 5%.

Os fundamentos para a elaboração desta metodologia de cálculo, baseiam-se nas teorias de Marston e Spangler que se consideram adequadas ao dimensionamento de condutas enterradas.

Solicitações Estáticas em Vala

Para o cálculo da carga do solo em condições de vala, segundo Young e Trott (1984) tem-se:

- para condutas flexíveis:

$$qs = C_v \times \gamma \times B \times D$$

- para condutas rígidas:

$$qs = C_v \times \gamma \times B \times B$$

qs – carga sobre a conduta, por unidade de comprimento, [kN/m]

C_v – coeficiente de carga para elementos instalados em vala

γ – peso volúmico do solo de enchimento, [kN/m³]

B – largura da vala, ao nível da geratriz superior da conduta, [m]

D – diâmetro externo da conduta, [m]

Para o cálculo do coeficiente de carga:

$$C_v = \frac{1 - e^{-2 \times K \times \mu' \times H/B}}{2 \times K \times \mu'}$$

K – coeficiente de Rankine

μ' – coeficiente de atrito entre o solo estático e o solo que sofre assentamento

H – recobrimento do aterro medido até à geratriz superior da conduta, [m]

B – largura da vala, [m]

Para o cálculo do coeficiente de Rankine:

$$K = \frac{1 - \sin \emptyset}{1 + \sin \emptyset}$$

$\emptyset$ – ângulo de atrito interno do solo

Para o cálculo do coeficiente de atrito entre o solo estático e o solo que sofre assentamento:

$$\mu' = \tan \emptyset$$

$\emptyset$ – ângulo de atrito interno do solo

Solicitações Dinâmicas:

Para o cálculo das cargas dinâmicas será analisado o efeito das cargas provenientes do tráfego rodoviário utilizando a seguinte equação de Boussinesq:

$$q = \frac{3 \times Q \times z^3}{2\pi(r^2 + z^2)^{5/2}} = \frac{3 \times Q \times \cos^3 \theta}{2\pi z^2}$$

q – carga sobre a conduta, [kN/m]

Q – carga pontual, [kN]

z – recobrimento do aterro medido até à geratriz superior da conduta, [m]

r – distância horizontal entre carga e conduta, [m]

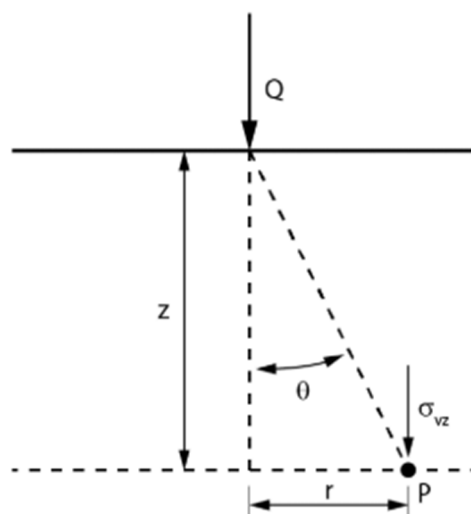


FIGURA 9 – TENSÃO INDUZIDA POR UMA CARGA PONTUAL

O coeficiente de impacto a considerar é:

$$\varphi = 1.5 \text{ para tráfego rodoviário}$$

$$\varphi = 1.75 \text{ para tráfego ferroviário}$$

Temos então que o valor da carga dinâmica sobre a conduta é:

$$qm = \varphi \times q$$

Deformação da conduta:

O início da deformação das condutas ocorre no processo construtivo, quando se inicia a colocação do solo de enchimento. A secção transversal tende a deformar-se em forma de elipse, provocando uma redução do diâmetro na direção vertical e um aumento na direção horizontal. Esta variação na direção horizontal provoca uma reação passiva do solo envolvente, gerando um efeito de confinamento lateral na conduta, o que implica um aumento da sua rigidez.

Apesar de ser um processo favorável, a ovalização da secção nas condutas flexíveis tem um valor limite, pois acima desse valor a conduta corre o sério risco de ocorrer o colapso da secção.

Para se determinar o valor teórico da deformação de uma conduta flexível a longo prazo de uma certa secção, aplica-se a fórmula de Spangler-Iowa Modificada:

$$\frac{\delta}{D_e} = \frac{K(D_r \times q_s + q_m)}{8 \times CR + 0.061 \times E'} \times 100$$

δ – deformação a longo prazo (redução do diâmetro vertical), [mm]

D_e – diâmetro inicial da secção, [mm]

D_r – coeficiente de deformação retardada

K – coeficiente de apoio

q_s – carga devido ao peso do solo, [kN]

q_m – carga devido a cargas móveis, [kN]

CR – classe de rigidez da conduta

E' – módulo rigidez do solo de enchimento, [kPa]

Valores para o coeficiente de apoio (K) em função do ângulo de apoio:

Ângulo de Apoio	Coeficiente de Apoio (K)
0°	0.11
30°	0.108
45°	0.105
60°	0.102
90°	0.096
120°	0.09
180°	0.083

TABELA 10 – VALORES PARA O COEFICIENTE DE APOIO (K) EM FUNÇÃO DO ÂNGULO DE APOIO.

Valores para o módulo de rigidez do solo de enchimento, [kN/m²]:

Solo	Compactação Proctor					
	85%	90%	92%	95%	97%	100%
1	2000	6000	9000	16000	23000	40000
2	1200	3000	4000	8000	11000	20000
3	800	2000	3000	5000	8000	13000
4	600	1500	2000	4000	6000	10000

TABELA 11 – VALORES PARA O MÓDULO DE RIGIDEZ DO SOLO DE ENCHIMENTO, [kN/m²].

Solo 1: Solos não coesivos (GE, GW, GI, SE, SW, SI)

Solo 2: Solos ligeiramente coesivos (GU, GT, SU, ST)

Solo 3: Solos coesivos com misturas (areia coesiva e cascalho) (GU,GT, SU,ST, UL, UM)

Solo 4: Solos coesivos (TL, TM, TA, OU, OT, OH, OK)

7.3.2 VALORES ADOTADOS NO DIMENSIONAMENTO

Os parâmetros de cálculo adotados foram os seguintes:

- Condutas Rígidas:

Fator de Assentamento = 1.9

Coefficiente de Segurança = 1.5

Peso Volúmico Solo Enchimento = 20 kN/m³

Ângulo de Atrito Interno Solo = 30°

Módulo de Rigidez = 2000 kN/m²

7.4 DISSIPADORES DE ENERGIA

Dissipadores de Energia, como o nome indica, são dispositivos destinados a dissipar energia do fluxo de água, reduzindo consequentemente a sua velocidade, quer no escoamento através do dispositivo de drenagem, quer no desagüe para o terreno natural.

Objetivo e Características

Os dissipadores localizados, são obras de drenagem destinadas, mediante a dissipação de energia, a diminuir a velocidade da água quando esta passa de um dispositivo de drenagem superficial qualquer para o terreno natural, de modo a evitar o fenómeno da erosão.

7.4.1 METODOLOGIA DE CÁLCULO

O dimensionamento hidráulico será função da velocidade de escoamento da água a montante e da altura do fluxo afluente.

Segundo experiências elaboradas pelo Bureau of Reclamation – USA, o ressalto hidráulico que ocorre na bacia de amortecimento é função da variação do número de Froude.

Para descargas de água com número de Froude menor que 1 não é necessária a colocação de dissipador de energia, já que se considera que não tem energia suficiente para causar erosão no terreno natural. Para valores de número de Froude superiores, usualmente utiliza-se um enrocamento de proteção. Trata-se de uma solução de fácil instalação e normalmente menos onerosa do que bacias de dissipação em betão armado.

O enrocamento deve estar ao mesmo nível do leito do canal ou ligeiramente abaixo. O declive deve ser igual ou inferior ao do dispositivo de drenagem, preferencialmente zero.

A metodologia considerada para o dimensionamento foi a apresentada em Martins (2000).

Esta metodologia consiste em determinar as características da pedra e a espessura e a extensão do enrocamento da seguinte forma:

Características da pedra a colocar no tapete de enrocamento

Diâmetro médio da pedra:

$$D_{50} = \frac{V^2}{2.5 \times g}$$

D_{50} – diâmetro do enrocamento correspondente a 50% sobre a curva granulométrica (m)

V – velocidade média do escoamento à saída (m/s)

g – aceleração gravítica (m/s^2)

Diâmetro do maior Bloco:

$$D_{100} = D_{50} \sqrt[3]{4}$$

Diâmetro do menor Bloco:

$$D_0 = D_{50} \sqrt[3]{\frac{1}{4}}$$

Características do tapete de enrocamento

Espessura mínima do tapete:

$$E = 1.5 \times D_{100}$$

Extensão do enrocamento de proteção:

$$L = 4.5 \times Fr \times h$$

$$Fr = \frac{V}{\sqrt{g \times H}}$$

$$H = \frac{h}{2} \left(\sqrt{1 + 8Fr^2} \right) - h$$

Fr – número de Froude

H – altura do fluxo afluente ao enrocamento (m)

h – altura do fluxo na saída do enrocamento (m)

Tendo em consideração que todas as Passagens Hidráulicas consideradas apresentam um número de Froude superior a 1, deverá ser considerada a colocação de um dissipador de energia a jusante de cada Passagem Hidráulica.

7.5 INVENTARIAÇÃO DA DRENAGEM TRANSVERSAL EXISTENTE

Durante os trabalhos de campo realizados, foram inventariados todos os órgãos de drenagem transversal existentes, tendo sido realizadas fichas de registo de inspeção para cada uma delas com o formato que se apresenta na Figura 10 – Modelo de Ficha de Registo de Inspeção.

FICHA DE REGISTO DE INSPEÇÃO - DRENAGEM TRANSVERSAL			
01. Data de Inspeção: _____	08.	Fotos: 08.01 Entrada:	
02. Identificação: 02.01 Distrito: _____ 02.02 Concelho: _____ 02.03 Estrada: _____ 02.04 P.K.: _____ 02.05 Nome: _____ 02.06 Bacia: _____			
03. Tipologia: 03.01 Forma: _____ 03.02 Material: _____ 03.03 Tipo de Execução (PF / IS): _____ 03.04 Leito de Pequenos Caudais: _____ 03.05 Tipo Extremidades: 03.05.01 Entrada: _____ 03.05.02 Saída: _____ 03.06 Enrocamento: 03.06.01 Entrada: _____ 03.06.02 Saída: _____			
04. Dimensões: 04.01 Comprimento Aprox. (m): _____ 04.02 Dimensões Exteriores (mm): _____ 04.03 Outras: _____		08.02 Saída:	
05. Estado de Conservação: 05.01 Águas Acumuladas: 05.01.01 Entrada: _____ 05.01.02 Saída: _____ 05.02 Sedimentação Acumulada: 05.02.01 Entrada: _____ 05.02.02 Saída: _____ 05.03 Vegetação: 05.03.01 Entrada: _____ 05.03.02 Saída: _____ 05.04 Assoreamento: 05.04.01 Entrada: _____ 05.04.02 Saída: _____ 05.05 Objetos: 05.05.01 Entrada: _____ 05.05.02 Saída: _____ 05.06 Imperfeições Estruturais: _____ 05.07 Outros: _____			
06. Acesso: _____			
07. Outros Comentários: _____			

FIGURA 10 – MODELO DE FICHA DE REGISTO DE INSPEÇÃO

Apresenta-se no

Anexo 2 – Resumo do Registo de Inspeção das PHs Existentes, a tabela com a compilação de todos os órgãos de drenagem transversal existentes, e no

Anexo 3 – Fichas de Registo de Inspeção, cada uma das fichas elaboradas.

7.6 CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO EXISTENTE

Com base na inventariação realizada para cada um dos órgãos de drenagem transversal e com os caudais apurados no ponto 6. Hidrologia, deu-se início à comprovação hidráulica utilizando a metodologia descrita no ponto 7.2.

Apresenta-se no Anexo 4 – Resumo do Cálculo Hidráulico PHs Existentes, a tabela com a compilação dos resultados obtidos.

Numa análise dos resultados do Cálculo Hidráulico das PHs Existentes ressaltamos o seguinte:

- Apenas a PH 47.01 não cumpre com os critérios de capacidade.

Relativamente ao estado das PHs Existentes, ressaltamos o seguinte:

- Quase a totalidade das PHs existentes não apresenta bocas na entrada nem na saída. (Foto 1).



FOTO 1 – SAÍDA DE PH SEM MUROS ALA E SEM MURO TESTA

Apresentam-se no Anexo 2 – Resumo do Registo de Inspeção das PHs Existentes assim como no Anexo 3 – Fichas de Registo de Inspeção das PHs Existentes, as condições relativas ao estado de cada uma das PHs.

7.7 PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO

Com base no ponto 7.6 Caracterização da Situação Existente, em que foram levantadas as situações que deverão ser corrigidas, assim como as soluções apresentadas no Projeto Base do Traçado, são propostas as intervenções a realizar no âmbito da Drenagem Transversal.

Relativamente ao comportamento hidráulico das PHs, a análise realizada incide sobre 3 aspetos que influenciam a decisão da manutenção ou não das secções existentes. São eles:

- Caudal Afluyente vs Caudal de Vazão (Q_{af}/Q_v)
- Altura da lâmina de água a Montante vs Altura/diâmetro da PH (H_w/D)
- Cota da água a Montante vs Cota da Plataforma ($Z_w < Z_{w_limi}$)

Os 3 aspetos referidos anteriormente levam à decisão de manutenção, ampliação ou substituição da PH.

Os resultados da análise e propostas de intervenção são apresentados no

Anexo 5 – Resumo das propostas de Intervenção Nas PHs.

Foram considerados os seguintes critérios expeditos para apurar as quantidades estimadas de trabalhos a realizar:

- Em PHs que não apresentam capacidade hidráulica, propõe-se a demolição da existente e construção de nova, com comprimento estimado de acordo com potencial projeção dos taludes de aterro decorrentes do recobrimento necessário da PH.
- Em PHs que não cumprem com o diâmetro mínimo 1.0m, apresentam capacidade hidráulica, não necessitam de ser prolongadas, propõe-se a manutenção do existente.
- Em PHs que não cumprem com o diâmetro mínimo 1.0m, apresentam capacidade hidráulica, necessitam de ser prolongadas, propõe-se o prolongamento com a mesma secção.
- Em PHs cujas extremidades não são afetadas pela duplicação da estrada, e que a entrada/saída existente for feita com um tubo, propõe-se a construção de uma Boca.
- Em PHs que apresentem decorrente do cálculo hidráulico um N° de Froude na saída superior a 1, propõe-se colocação de dissipador de energia em enrocamento.

8 DRENAGEM LONGITUDINAL

8.1 CONCEÇÃO

A drenagem de plataforma e exterior da estrada compreende a recolha, condução e descarga dos caudais de escorrência procedentes das bacias secundárias formadas, com um período de retorno de 20 anos, assim como os caudais captados pela drenagem profunda.

A drenagem de plataforma e exterior da estrada é estruturada em redes, cada uma das quais consiste numa sucessão de elementos e sistemas, convenientemente conectadas entre si, que termina num ponto de descarga.

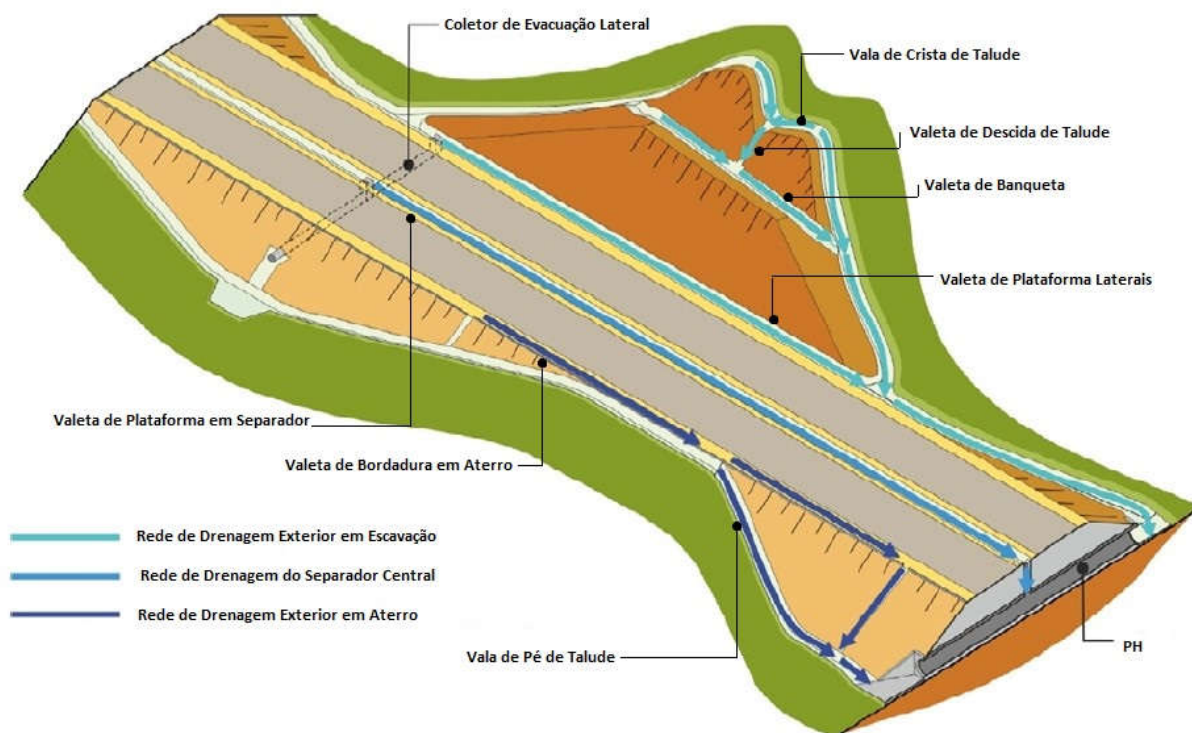


FIGURA 11 – EXEMPLO DE REDES DE DRENAGEM DE PLATAFORMA E EXTERIOR

8.2 CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO EXISTENTE

O IP8 no trecho em análise encontra-se dotado de valetas de plataforma laterais em escavação, algumas revestidas a betão (outras em terra) com as dimensões indicadas na Figura 12.

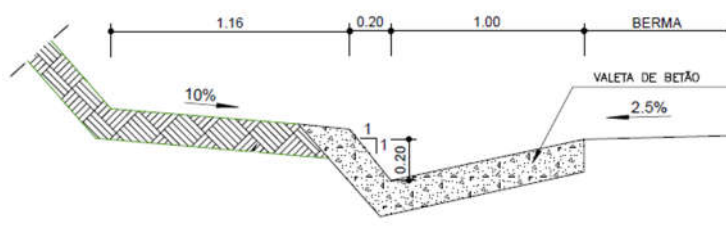


FIGURA 12 – VALETA DE PLATAFORMA LATERAL EXISTENTE

Não se consegue afirmar com inteira certeza que sob todas as valetas de plataforma se encontra instalado um dreno de rebaixamento de nível freático, contudo por diversas vezes foi encontrado nos trabalhos de campo, quer no final do talude de escavação, quer em caixas recipiente de PHs a saída de drenos.

As valetas de plataforma existentes, encontra-se em bom estado de conservação.

Não foram detetadas, durante o trabalho de campo, quaisquer valas de crista, valas de pé de talude, valetas de banquetas ou valetas de bordadura de aterro.

8.3 REDE DE DRENAGEM LONGITUDINAL PROPOSTA

8.3.1 VALETAS DE PLATAFORMA LATERAIS

Foram previstas no projeto 7 tipos de valetas de plataforma em escavação a adotar na duplicação do IC33:

- VP1, de secção triangular, revestidas com betão com abertura igual a 1.20m com a configuração apresentada na Figura 13. Será utilizada em situações com perfil em escavação onde existem condicionantes de espaço. A sua instalação será associada com Dreno sempre que a existência de níveis freáticos próximos da plataforma ocorram.

VALETAS DE PLATAFORMA LATERAIS COM DRENO
TIPO VP1
DE SECÇÃO TRIANGULAR. REVESTIDAS COM BETÃO
COM ABERTURA = 1.20m

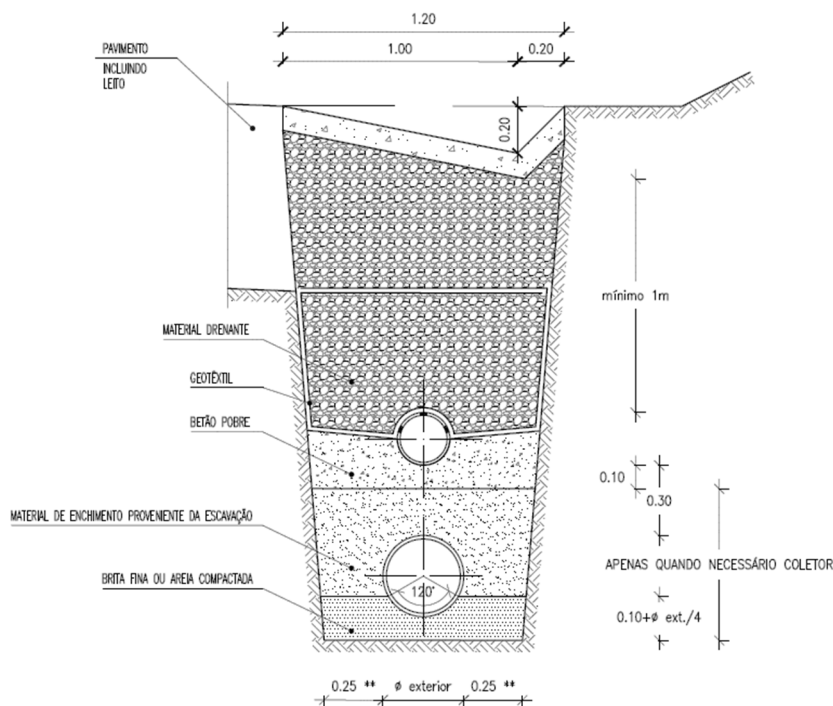


FIGURA 13 – VALETA DE PLATAFORMA LATERAL TIPO VP1.

- VP2, de secção triangular, revestidas com betão com a configuração apresentada na Figura 14. Será utilizada em situações de perfil em escavação da plena via do IP8 e ramos dos Nós onde não existem condicionamentos de espaço.

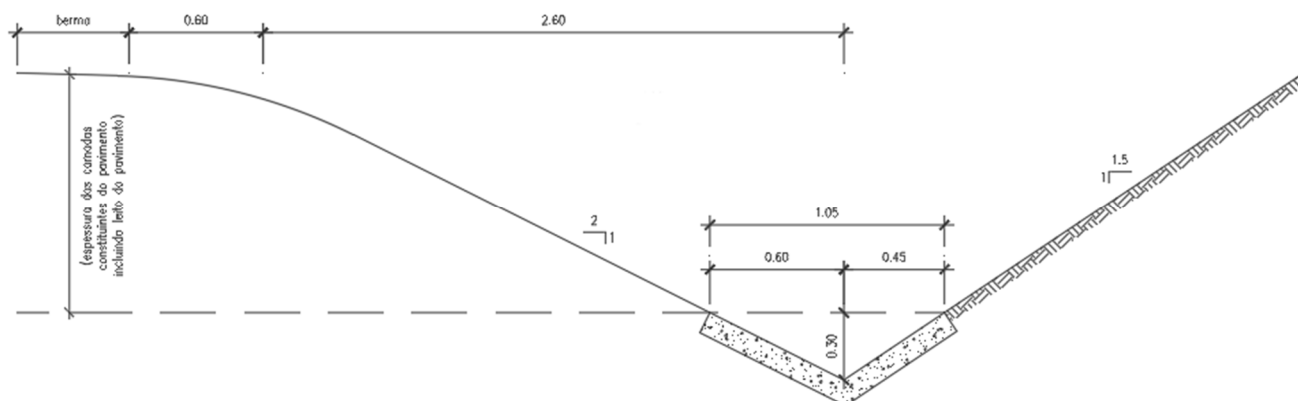


FIGURA 14 – VALETA DE PLATAFORMA LATERAL TIPO VP2.

- VP3, de secção trapezoidal, revestidas com betão com a configuração apresentada na Figura 14. Será utilizada em situações de perfil em escavação da plena via do IP8 onde não existem condicionamentos de espaço e se necessita de maior capacidade hidráulica.

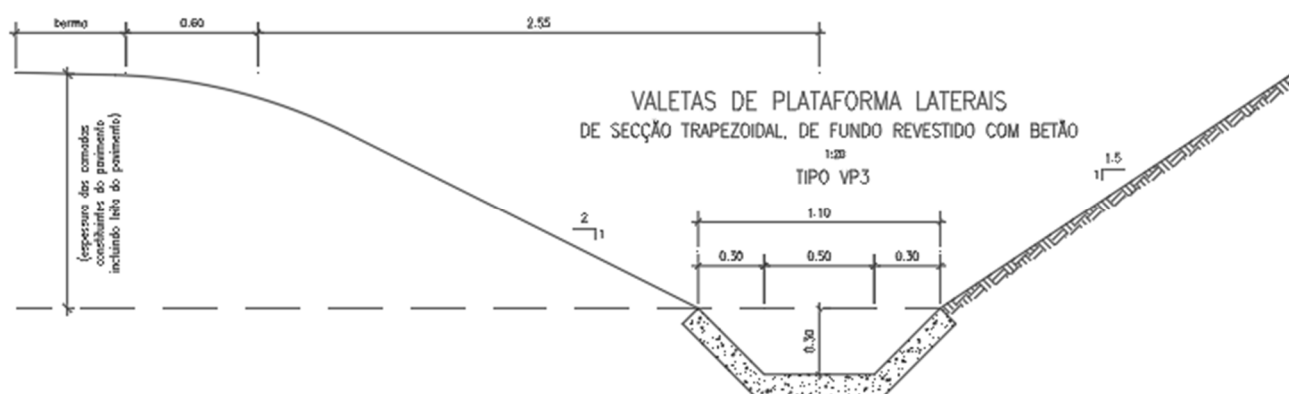


FIGURA 15 – VALETA DE PLATAFORMA LATERAL TIPO VP3

- VP4, de secção triangular, não revestidas com betão com a configuração apresentada na Figura 16. Será utilizada em situações de perfil em escavação de restabelecimentos.

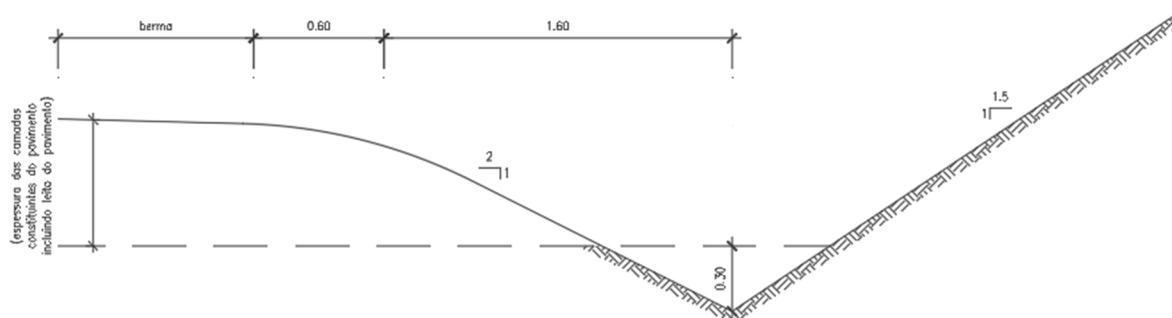


FIGURA 16 – VALETA DE PLATAFORMA LATERAL TIPO VP4

- VP5, de secção triangular, revestidas com betão com a configuração apresentada na Figura 16. Será utilizada em situações de perfil em escavação de restabelecimentos.

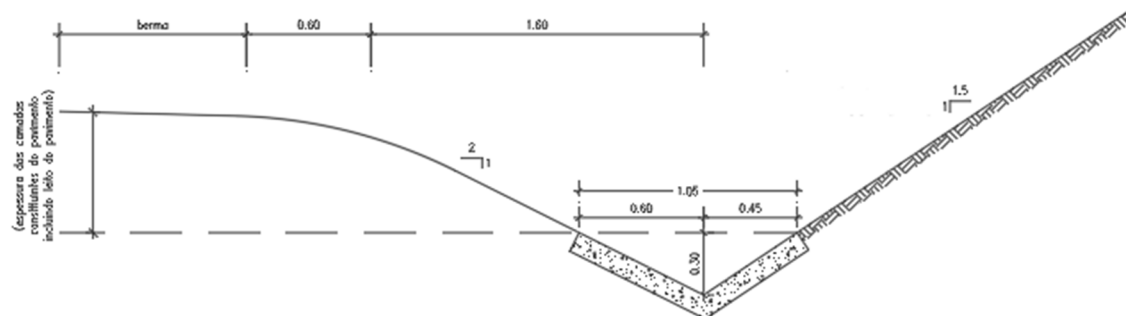


FIGURA 17 – VALETA DE PLATAFORMA LATERAL TIPO VP5

- VP6, de secção triangular, revestidas com betão com a configuração apresentada na Figura 16. Será utilizada em situações de perfil em escavação de restabelecimentos.

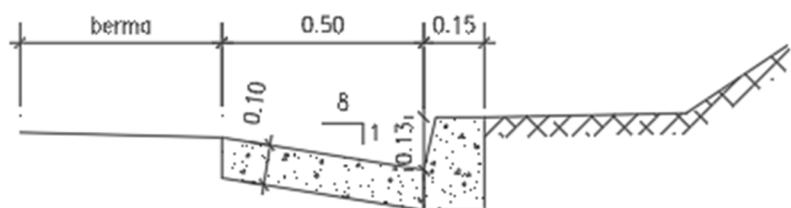


FIGURA 18 – VALETA DE PLATAFORMA LATERAL TIPO VP6

- VP7, de secção triangular, revestidas com betão com a configuração apresentada na Figura 16. Será utilizada em situações de continuidade de valetas em restabelecimentos.

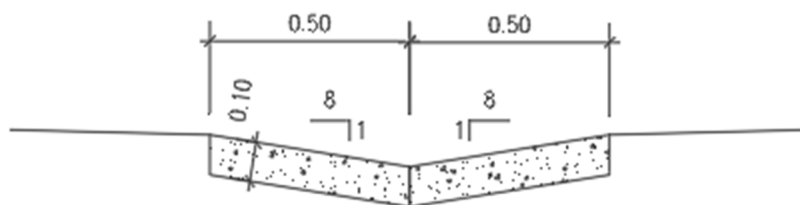


FIGURA 19 – VALETA DE PLATAFORMA LATERAL TIPO VP7

8.3.2 VALETAS DE PLATAFORMA EM SEPARADOR

Será adotada para a drenagem longitudinal do separador a caleira/sumidouro em betão, com rasgo superior contínuo e com coletor incorporado com a configuração apresentada na Figura 20.

As valetas de plataforma em separador deverão ser colocadas sempre que o traçado discorra em curvas à esquerda em que a sobrelevação da plataforma encaminha as águas para o separador físico entre faixas.

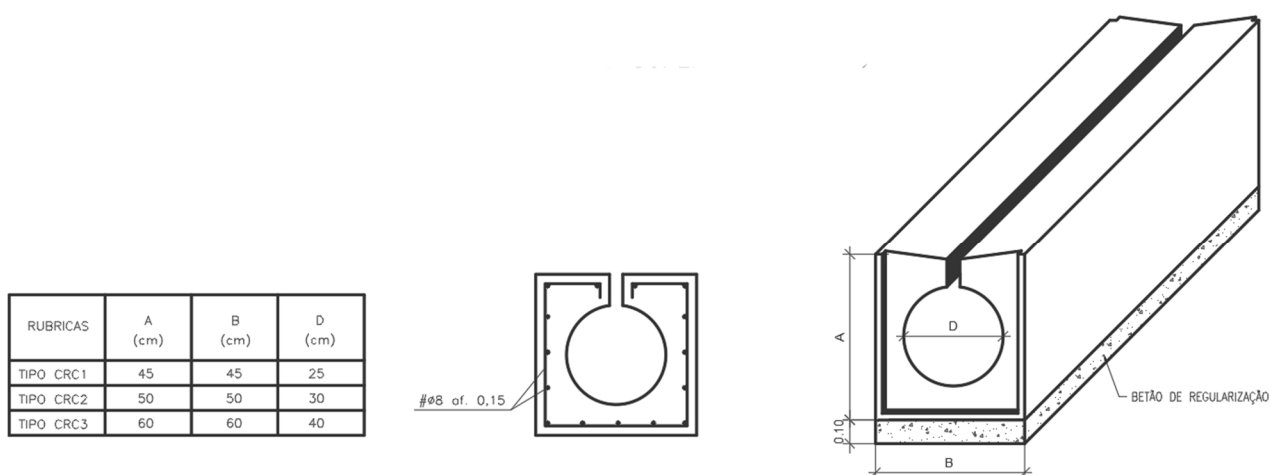


FIGURA 20 – CALEIRA/SUMIDOURO EM BETÃO, COM RASGO SUPERIOR CONTÍNUO E COM COLETOR INCORPORADO

8.3.3 VALETAS DE BORDADURA EM ATERRO

Sempre e quando o aterro tiver uma altura superior a 3.0m, deverá ser colocada uma valeta de bordadura com a configuração apresentada na Figura 21, com o objetivo de impedir que a água proveniente da plataforma danifique o talude.

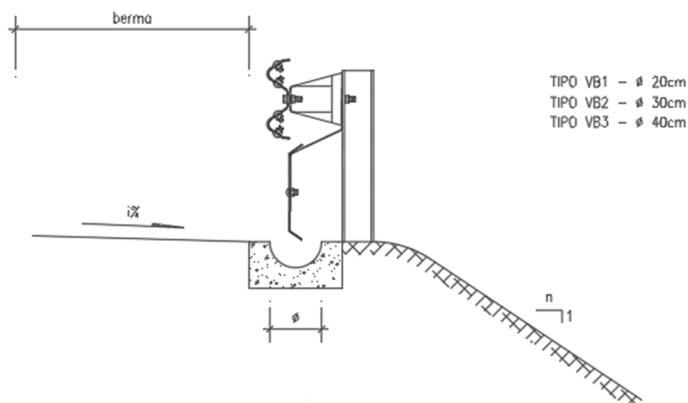


FIGURA 21 – VALETA DE BORDADURA EM ATERRO

8.3.4 VALA DE PÉ DE TALUDE

Sempre e quando o terreno natural tenha uma inclinação que dirija as águas provenientes do exterior da estrada para a base do talude de aterro, deve ser colocada uma vala de pé de talude com a configuração apresentada na Figura 22 com o objetivo de coletar e dirigir essa água para o ponto de descarga mais próximo.

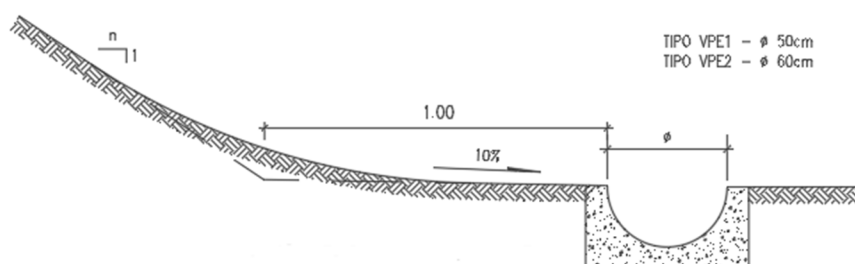


FIGURA 22 – VALA DE PÉ DE TALUDE

8.3.4.1 VALA DE CRISTA DE TALUDE

Sempre e quando o terreno natural tenha uma inclinação que dirija as águas provenientes do exterior da estrada para o talude de escavação, deve ser colocada uma vala de crista de talude com a configuração apresentada na Figura 23 com o objetivo de coletar e dirigir essa água para o ponto de descarga mais próximo.

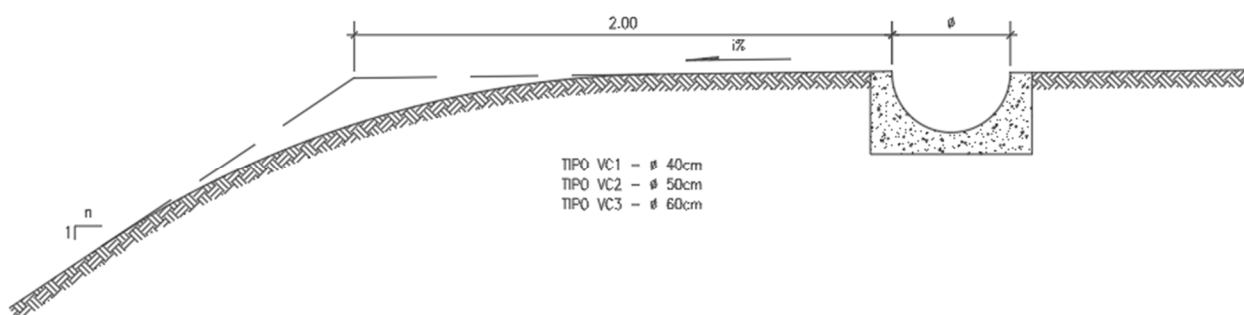


FIGURA 23 – VALA DE CRISTA

8.3.5 VALETA DE BANQUETA

Sempre que exista necessidade de colocação de banquetta nos taludes, deve ser colocada uma valeta de banquetta com a configuração apresentada na Figura 24 com o objetivo de coletar e dirigir essa água para o ponto de descarga mais próximo.

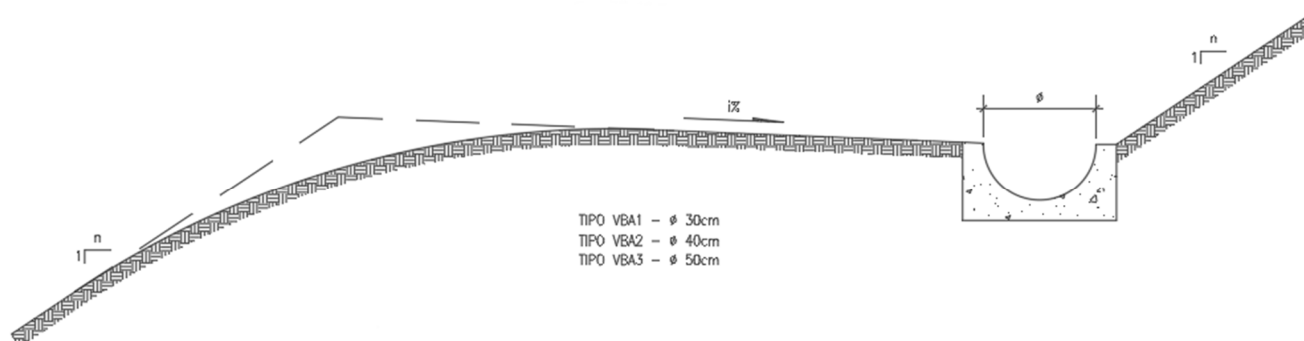


FIGURA 24 – VALETA DE BANQUETA

8.3.6 CAIXAS

Serão previstas uma variedade de caixas no final das diversas valas e valetas com a função de receção, ligação, derivação e limpeza.

8.3.7 DISSIPADORES DE ENERGIA

Foi previsto no projeto a colocação de dissipadores de energia no final de descargas de valetas/coletores no terreno, de acordo com dimensionamento e localização indicado nas peças desenhadas.

8.3.8 RANHURAGEM DO PAVIMENTO

De modo a evitar acumulação de lâmina de água no pavimento em zonas de inclinação longitudinal inferior a 1% e transversal em locais de transição de sobrelevação que resultam em 0% (curvas à esquerda), deverão ser executadas ranhuragens no pavimento de acordo com o indicado nas peças desenhadas.

8.4 DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

O dimensionamento hidráulico para dispositivos de drenagem longitudinal inclui os seguintes passos sequenciais:

- cálculo do caudal afluente a jusante de cada trecho de cálculo utilizando a Fórmula Racional.
- localização relativa à via do dispositivo de drenagem longitudinal
- definição das características geométricas do dispositivo de drenagem longitudinal
- cálculo do declive longitudinal do dispositivo de drenagem longitudinal
- definição do coeficiente de rugosidade de Manning-Strickler

- cálculo da Altura Água (y) da lâmina de água no dispositivo de drenagem longitudinal
- cálculo da Largura Molhada (x), Perímetro Molhado (P), Raio Hidráulico (R_h), Velocidade do escoamento (V) e Poder de Transporte (T)

Se a Altura Água (y) < Altura (H), considera-se que o dispositivo de drenagem longitudinal está bem dimensionado.

É igualmente analisada a Velocidade do escoamento (V) e Poder de Transporte (T), de modo a que as mesmas se encontrem sempre que possível entre $0,9\text{m/s} < V < 6\text{m/s}$ e $T > 3\text{ N/m}^2$.

8.4.1 VALAS, VALETAS, COLETORES E DRENOS

Para determinar a capacidade de vazão, será utilizada a fórmula de Manning-Strickler:

$$Q_{\text{admissível}} = 1000 \times K \times R_h^{2/3} \times J^{1/2} \times S$$

Q_a = Caudal Admissível em l/s

K = coeficiente de rugosidade de Manning-Strickler

J = declive longitudinal em m/m

R_h = Raio hidráulico em m

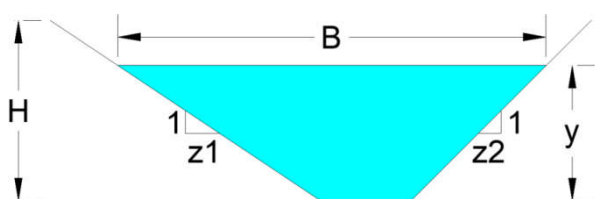
S = Superfície molhada da seção em m^2

Habitualmente, eram calculados o caudal afluente e o caudal admissível (máximo caudal para a seção cheia) e se $Q_{\text{afluente}} < Q_{\text{admissível}}$, considerava-se que o órgão estava bem dimensionado, contudo este método não permitia saber efetivamente qual a Altura Água (y), Largura Molhada (x), Perímetro Molhado (P), Raio Hidráulico (R_h), Velocidade do escoamento (V) e Poder de Transporte (T) para o Q_{afluente} .

Tal foi possível através do uso de processo de cálculo iterativo utilizando formula deduzida a partir da de Manning-Strickler, que atribui valores à Altura Água (y) até ser atingido o caudal admissível igual ao afluente.

Apresentam-se de seguida as fórmulas aplicadas a escoamento livre nas diferentes seções:

- Fórmulas Aplicadas a Seção Trapezoidal



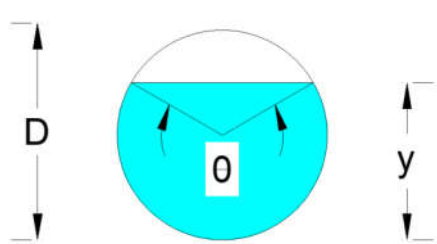
$$\text{Perímetro Molhado} = B + y(\sqrt{1 + z_1^2} + \sqrt{1 + z_2^2})$$

$$\text{Área} = By + 0.5y^2(z_1 + z_2)$$

$$\text{Raio Hidráulico} = \frac{By + 0.5y^2(z_1 + z_2)}{B + y(\sqrt{1 + z_1^2} + \sqrt{1 + z_2^2})}$$

$$\text{Espelho de Água} = B + y(z_1 + z_2)$$

- Fórmulas Aplicadas a Seção Circular



$$y = \left(\frac{1}{2}\right) \times (1 - \cos \theta/2) \times D$$

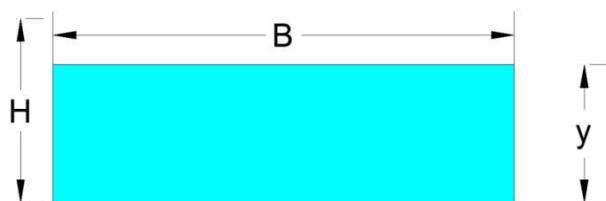
$$\text{Área} = \frac{(\theta - \sin \theta) D^2}{8}$$

$$\text{Perímetro Molhado} = \frac{\theta D}{2}$$

$$\text{Raio Hidráulico} = \left(1 - \frac{\sin \theta}{\theta}\right) \frac{D}{4}$$

$$\text{Espelho de Água} = \left(\sin \frac{\theta}{2}\right) D$$

- Fórmulas Aplicadas a Seção Retangular

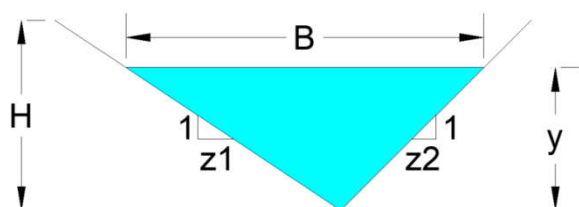


$$\text{Área} = By$$

$$\text{Perímetro Molhado} = B + 2y$$

$$\text{Raio Hidráulico} = \frac{By}{B + 2y}$$

- Fórmulas Aplicadas a Seção Triangular



$$\text{Área} = 0.5y^2(z1 + z2)$$

$$\text{Perímetro Molhado} = y(\sqrt{1 + z1} + \sqrt{1 + z2})$$

$$\text{Raio Hidráulico} = \frac{0.5y^2(z1 + z2)}{y(\sqrt{1 + z1} + \sqrt{1 + z2})}$$

$$\text{Espelho de Água} = y(z1 + z2)$$

ANEXO 1 – CÁLCULO HIDROLÓGICO

CARACTERÍSTICAS DA BACIA CONTRIBUINTE

Nome Bacia	Comprimento	Cota Montante	Cota Jusante	Inclinação	Caudal	Área	Período de Retorno	Tempo de Concentração	Coef. Escoamento	Intensidade	Coeficiente de Ajustamento	Temez		Giandotti		Kirpich		Kirpich Modificada		Ventura		Picking		Média	
N _b	L _b	C _m	C _j	j _b	Q	A	P _r	T _c	C	I	K	T _c	I	T _c	I	T _c	I	T _c	I	T _c	I	T _c	I	T _c	I
-	(m)	(m)	(m)	(%)	(l/s)	(m ²)	(anos)	(min)	-	(mm/h)		(min)	(mm/h)	(min)	(mm/h)	(min)	(mm/h)	(min)	(mm/h)	(min)	(mm/h)	(min)	(mm/h)	(min)	(mm/h)

B 28.01	50,0	271,0	265,0	12,000	187,78	9338	100	5	0,35	165,46	1,25	3	230,36	14	92,67	1	431,14	1	344,52	2	266,68	1	329,05	4	193,22
B 28.02	50,0	270,0	261,3	17,500	122,59	6096	100	5	0,35	165,46	1,25	3	239,76	10	113,53	1	467,55	1	373,61	1	333,71	1	352,97	3	226,87
B 28.03	300,0	271,0	241,5	9,833	1033,13	70839	100	9	0,35	120,01	1,25	11	105,50	21	74,46	4	191,29	6	152,86	6	143,33	5	162,83	9	120,01
B 28.04	85,0	260,0	249,0	12,941	227,91	11334	100	5	0,35	165,46	1,25	4	185,42	13	99,18	1	348,86	2	278,77	2	258,03	2	273,93	4	186,76
B 29.01	250,0	275,0	255,0	8,000	642,87	42380	100	8	0,35	124,82	1,25	10	111,51	20	76,13	4	197,91	5	158,15	6	156,16	5	167,70	8	124,82
B N4 R29-1A	192,0	279,0	275,0	2,083	257,33	19581	100	11	0,35	108,14	1,25	11	108,14	32	60,11	5	166,03	7	132,68	7	133,08	6	144,04	11	104,21
B 29.02	100,0	271,0	266,0	5,000	766,72	55408	100	10	0,35	113,86	1,25	6	156,47	37	54,41	2	265,22	3	211,93	8	127,10	3	216,06	10	113,86
B 29.03	115,0	285,0	275,0	8,696	218,86	10884	100	5	0,35	165,46	1,25	6	156,38	14	93,19	2	281,29	3	224,77	3	233,56	3	227,35	5	165,88
B 29.04	280,0	289,0	282,0	2,500	487,31	42538	100	14	0,35	94,26	1,25	14	93,95	35	55,84	6	146,83	9	117,33	10	112,77	8	129,50	14	94,26
B N4 RAB	220,0	285,0	280,0	2,273	205,40	16406	100	12	0,35	103,02	1,25	12	103,02	28	62,96	5	159,56	8	127,50	6	143,25	7	139,16	11	106,08
B N4 RD	100,0	280,0	275,0	5,000	1677,90	88238	100	6	0,35	156,47	1,25	6	156,47	45	47,12	2	265,22	3	211,93	10	111,63	3	216,06	11	103,97
B N4 RC	275,0	283,0	280,0	1,091	624,43	70438	100	22	0,35	72,95	1,25	16	86,70	64	36,75	8	123,82	13	98,94	19	77,73	10	111,74	22	72,95
B N4 R29	180,0	286,0	283,0	1,667	810,77	61465	100	11	0,35	108,54	1,25	11	108,54	55	41,01	5	162,71	8	130,02	15	90,88	7	141,54	17	84,81
B 30.01	205,0	288,0	278,5	4,634	658,96	48775	100	10	0,35	111,17	1,25	10	114,48	29	62,07	4	191,67	6	153,16	8	128,94	5	163,11	10	111,17
B 30.02	60,0	281,0	278,0	5,000	115,40	5739	100	5	0,35	165,46	1,25	4	194,32	17	83,54	1	330,31	2	263,94	3	239,28	2	261,28	5	168,08
B 30.03	82,0	282,0	275,0	8,537	115,61	5749	100	5	0,35	165,46	1,25	4	180,14	12	101,12	1	324,00	2	258,90	2	277,65	2	256,95	4	185,82
B 30.04	136,0	282,0	271,9	7,426	295,07	16259	100	6	0,35	149,33	1,25	6	143,22	17	84,00	2	253,01	3	202,18	4	199,83	3	207,43	6	149,33

CARACTERÍSTICAS DA BACIA CONTRIBUINTE

Nome Bacia	Comprimento	Cota Montante	Cota Jusante	Inclinação	Caudal	Área	Período de Retorno	Tempo de Concentração	Coef. Escoamento	Intensidade	Coeficiente de Ajustamento	Temez		Giandotti		Kirpich		Kirpich Modificada		Ventura		Picking		Média	
N _b	L _b	C _m	C _j	j _b	Q	A	P _r	T _c	C	I	K	T _c	I	T _c	I	T _c	I	T _c	I	T _c	I	T _c	I	T _c	I
-	(m)	(m)	(m)	(%)	(l/s)	(m ²)	(anos)	(min)	-	(mm/h)		(min)	(mm/h)	(min)	(mm/h)	(min)	(mm/h)	(min)	(mm/h)	(min)	(mm/h)	(min)	(mm/h)	(min)	(mm/h)
B 30.05	124,0	278,0	274,0	3,226	322,66	22379	100	9	0,35	118,64	1,25	7	136,34	29	61,56	3	220,08	4	175,86	6	144,84	4	183,84	9	118,64
B 31.01	195,0	277,0	269,3	3,949	305,72	21062	100	9	0,35	119,44	1,25	10	114,96	24	69,61	4	189,22	6	151,20	6	155,87	5	161,30	9	119,44
B 31.02	52,0	274,0	268,0	11,538	119,78	5956	100	5	0,35	165,46	1,25	3	225,62	12	102,28	1	420,38	1	335,92	2	299,03	2	321,93	3	205,74
B 31.03	300,0	280,4	271,2	3,067	168,71	12790	100	11	0,35	108,55	1,25	14	93,24	22	71,82	6	148,93	9	119,01	5	166,94	8	131,11	11	108,55
B 32.01	225,0	279,6	274,5	2,267	247,04	19597	100	12	0,35	103,73	1,25	12	102,01	30	61,10	5	157,93	8	126,20	7	136,22	7	137,94	12	103,73
B 33.01	30,0	279,0	275,1	13,000	47,63	2369	100	5	0,35	165,46	1,25	2	288,52	9	118,45	1	546,27	1	436,52	1	399,86	1	403,88	2	248,69
B 33.02	40,0	277,0	271,0	15,050	78,25	3891	100	5	0,35	165,46	1,25	2	259,37	9	115,92	1	498,18	1	398,09	1	362,66	1	372,91	3	236,50
B 33.03	120,0	278,0	272,0	5,000	179,01	10039	100	6	0,35	146,73	1,25	6	144,83	18	81,51	2	245,23	4	195,96	3	204,71	4	201,90	6	146,73
B 33.04	130,0	278,0	270,8	5,538	304,49	18109	100	7	0,35	138,36	1,25	7	141,52	20	75,30	3	242,21	4	193,54	4	178,67	4	199,74	7	138,36
B 34.01	180,0	282,0	272,0	5,556	480,59	31808	100	8	0,35	124,33	1,25	8	123,32	23	70,07	3	210,74	5	168,40	6	152,82	4	177,07	8	124,33
B 34.02	150,0	279,0	270,3	5,800	237,19	13741	100	7	0,35	142,03	1,25	7	133,84	18	81,87	3	230,03	4	183,82	4	195,47	4	191,01	7	142,03
B 34.03	240,0	284,0	270,8	5,500	153,94	9570	100	7	0,35	132,36	1,25	11	109,04	16	87,98	4	185,84	6	148,50	3	213,05	5	158,80	7	132,36
B 34.04	120,0	276,0	269,0	5,833	246,96	13908	100	6	0,35	146,11	1,25	6	147,21	18	79,79	2	253,49	3	202,56	4	195,13	3	207,77	6	146,11
B 34.05	135,0	282,0	272,0	7,407	300,34	16584	100	6	0,35	149,02	1,25	6	143,63	17	83,53	2	253,67	3	202,71	4	198,58	3	207,90	6	149,02
B 35.01	120,0	282,0	279,7	1,917	198,36	14636	100	10	0,35	111,52	1,25	8	130,83	33	58,76	4	199,58	5	159,48	7	141,02	5	168,92	10	111,52
B 35.02	200,0	290,0	279,3	5,375	742,92	53677	100	10	0,35	113,89	1,25	9	117,52	28	63,20	4	199,99	5	159,81	8	130,85	5	169,22	10	113,89
B 35.03	240,0	290,0	277,9	5,042	308,49	20819	100	9	0,35	121,93	1,25	11	108,04	20	75,91	4	182,40	6	145,75	5	167,40	6	156,25	9	121,93
B 36.01	115,0	290,0	272,0	15,652	216,58	10771	100	5	0,35	165,46	1,25	5	166,43	10	110,03	2	319,15	2	255,03	2	275,99	2	253,61	4	189,60
B 36.02	160,0	288,0	274,9	8,188	247,95	13395	100	6	0,35	152,31	1,25	7	135,08	15	91,11	3	240,94	4	192,53	3	216,75	4	198,83	6	152,31

CARACTERÍSTICAS DA BACIA CONTRIBUINTE

Nome Bacia	Comprimento	Cota Montante	Cota Jusante	Inclinação	Caudal	Área	Período de Retorno	Tempo de Concentração	Coef. Escoamento	Intensidade	Coeficiente de Ajustamento	Temez		Giandotti		Kirpich		Kirpich Modificada		Ventura		Picking		Média	
N _b	L _b	C _m	C _j	j _b	Q	A	P _r	T _c	C	I	K	T _c	I	T _c	I	T _c	I	T _c	I	T _c	I	T _c	I	T _c	I
-	(m)	(m)	(m)	(%)	(l/s)	(m ²)	(anos)	(min)	-	(mm/h)		(min)	(mm/h)	(min)	(mm/h)	(min)	(mm/h)	(min)	(mm/h)	(min)	(mm/h)	(min)	(mm/h)	(min)	(mm/h)
B 36.03	50,0	281,0	268,0	26,000	101,33	5039	100	5	0,35	165,46	1,25	2	250,04	7	132,29	1	509,05	1	406,77	1	393,03	1	379,94	2	256,19
B 36.04	150,0	285,0	271,0	9,333	214,32	10898	100	5	0,35	161,83	1,25	7	140,76	13	97,59	2	254,79	3	203,60	3	238,13	3	208,69	5	161,83
B 37.01	40,0	281,0	273,5	18,750	83,15	4135	100	5	0,35	165,46	1,25	2	265,49	9	121,57	1	522,27	1	417,34	1	379,11	1	388,47	2	246,97
B 37.02	220,0	285,0	273,3	5,309	335,57	22175	100	8	0,35	124,52	1,25	10	112,71	20	75,68	4	191,46	6	152,99	5	166,87	5	162,95	8	124,52
B 37.03	80,0	285,0	276,9	10,188	139,31	6928	100	5	0,35	165,46	1,25	4	185,48	12	102,00	1	340,13	2	271,79	2	276,90	2	267,99	4	189,63
B 37.03	80,0	285,0	276,9	10,188	139,31	6928	100	5	0,35	165,46	1,25	4	185,48	12	102,00	1	340,13	2	271,79	2	276,90	2	267,99	4	189,63
B N5 RA	92,0	285,0	278,0	7,609	10,05	500	100	5	0,35	165,46	1,25	5	169,48	6	143,58	2	300,84	3	240,39	1	531,46	3	240,97	3	215,55
B 37.04	115,0	285,0	275,7	8,087	99,68	4957	100	5	0,35	165,46	1,25	6	155,18	11	105,67	2	276,94	3	221,30	2	285,03	3	224,30	4	177,25
B N5 RD	350,0	285,0	269,0	4,571	570,32	45474	100	12	0,35	103,20	1,25	15	91,11	26	66,18	6	151,87	9	121,36	8	130,99	7	133,34	12	103,20
B 38.01 A	210,0	286,0	273,0	6,190	395,55	27855	100	9	0,35	116,85	1,25	9	116,85	20	75,42	4	201,87	5	161,32	5	163,44	5	170,60	8	126,79
B N5 RC	100,0	283,0	268,0	15,000	143,66	7144	100	5	0,35	165,46	1,25	4	175,80	9	115,98	1	335,82	2	268,35	2	305,83	2	265,04	4	200,53
B N5 RCD	221,0	273,0	258,0	6,787	709,84	50586	100	10	0,35	115,47	1,25	10	115,47	24	69,21	4	201,44	5	160,97	7	141,98	5	170,28	9	119,86
B 38.01	230,0	285,0	271,0	6,087	423,39	28004	100	8	0,35	124,41	1,25	10	112,22	20	75,64	4	193,43	6	154,57	5	162,43	5	164,41	8	124,41
B 38.02	330,0	301,0	269,5	9,545	949,82	66124	100	9	0,35	118,20	1,25	12	101,00	20	75,58	4	182,45	6	145,79	6	144,90	6	156,29	9	118,20
B 38.03	170,0	300,0	281,0	11,176	359,88	19004	100	6	0,35	155,83	1,25	7	136,06	14	93,62	2	250,98	4	200,55	3	214,43	3	205,98	6	155,83
B 38.04	265,0	300,0	285,0	5,660	324,43	21863	100	9	0,35	122,11	1,25	11	104,87	19	78,21	4	179,19	6	143,19	5	170,55	6	153,87	9	122,11
B 39.01	40,0	305,0	294,0	27,500	117,84	5860	100	5	0,35	165,46	1,25	2	276,49	8	124,86	1	567,06	1	453,13	1	382,76	1	417,15	2	256,12
B 39.02	200,0	312,0	285,7	13,150	1161,79	70806	100	7	0,35	135,02	1,25	8	129,21	20	76,44	3	242,37	4	193,67	6	155,46	4	199,85	7	135,02
B 40.01	300,0	312,0	263,5	16,167	1396,47	87860	100	8	0,35	130,79	1,25	10	111,21	18	81,95	3	212,86	5	170,09	6	155,05	4	178,60	8	130,79

CARACTERÍSTICAS DA BACIA CONTRIBUINTE

Nome Bacia	Comprimento	Cota Montante	Cota Jusante	Inclinação	Caudal	Área	Período de Retorno	Tempo de Concentração	Coef. Escoamento	Intensidade	Coeficiente de Ajustamento	Temez		Giandotti		Kirpich		Kirpich Modificada		Ventura		Picking		Média	
N _b	L _b	C _m	C _j	j _b	Q	A	P _r	T _c	C	I	K	T _c	I	T _c	I	T _c	I	T _c	I	T _c	I	T _c	I	T _c	I
-	(m)	(m)	(m)	(%)	(l/s)	(m ²)	(anos)	(min)	-	(mm/h)		(min)	(mm/h)	(min)	(mm/h)	(min)	(mm/h)	(min)	(mm/h)	(min)	(mm/h)	(min)	(mm/h)	(min)	(mm/h)
B 40.02	330,0	308,0	261,6	14,061	1135,24	73408	100	8	0,35	127,25	1,25	11	105,23	17	82,56	4	198,28	5	158,44	6	156,80	5	167,97	8	127,25
B 40.03	125,0	293,0	256,2	29,440	258,62	12861	100	5	0,35	165,46	1,25	5	171,78	8	127,95	1	352,67	2	281,82	2	313,29	2	276,52	3	211,03
B 40.04	200,0	281,0	233,0	24,000	988,02	50317	100	5	0,35	161,58	1,25	7	137,72	13	97,25	2	275,81	3	220,40	3	202,25	3	223,51	5	161,58
B 41.01	140,0	281,0	230,5	36,071	351,06	17458	100	5	0,35	165,46	1,25	5	167,28	8	129,16	1	350,90	2	280,40	2	304,46	2	275,32	3	209,68
B 41.02	140,0	275,0	231,4	31,143	278,59	13854	100	5	0,35	165,46	1,25	5	164,70	8	129,73	1	340,00	2	271,69	2	311,71	2	267,90	3	207,93
B 41.03	180,0	247,0	207,0	22,222	913,41	46187	100	5	0,35	162,73	1,25	7	142,84	13	95,47	2	283,85	3	226,82	3	202,75	3	229,14	5	162,73
B 42.01	330,0	215,0	185,5	8,939	1092,11	78550	100	10	0,35	114,41	1,25	12	100,30	22	71,81	4	179,90	6	143,75	7	135,60	6	154,40	10	114,41
B 42.02	153,0	190,0	184,0	3,922	134,48	8081	100	7	0,35	136,93	1,25	8	127,33	18	80,87	3	209,69	5	167,56	3	203,23	4	176,30	7	136,93
B 42.03	420,0	186,0	165,4	4,905	520,07	42141	100	12	0,35	101,55	1,25	17	84,96	24	68,99	7	142,57	10	113,92	7	136,45	8	126,24	12	101,55
B 43.01	750,0	175,0	144,5	4,067	1202,46	126375	100	19	0,35	78,29	1,25	27	65,14	35	56,63	11	106,74	16	85,30	13	95,33	13	98,27	19	78,29
B 43.02	145,0	165,0	144,3	14,276	119,90	20869	100	5	0,1	165,46	1,25	6	149,38	13	96,63	2	283,24	3	226,33	3	223,66	3	228,72	5	166,74
B N6 R44A	351,0	144,0	138,0	1,709	186,95	65667	100	18	0,1	81,99	1,25	18	81,99	48	45,27	9	122,79	13	98,12	15	89,85	10	110,93	19	79,51
B N6 R44B	350,0	142,0	138,0	1,143	98,37	36018	100	19	0,1	78,66	1,25	19	78,66	48	44,84	10	112,75	15	90,10	14	94,95	12	103,04	20	77,38
B N6 RAB	150,0	138,0	134,0	2,667	59,52	13907	100	8	0,1	123,26	1,25	8	123,26	26	65,77	4	194,67	6	155,56	6	156,85	5	165,31	9	118,66
B 44.01	710,0	160,0	115,0	6,338	654,68	227812	100	17	0,1	82,76	1,25	23	69,88	33	58,23	9	120,22	13	96,07	14	91,53	11	108,92	17	82,76
B 45.01	190,0	107,5	101,9	2,937	49,90	12095	100	9	0,1	118,81	1,25	10	112,65	23	70,59	4	179,55	6	143,48	5	167,53	6	154,14	9	118,81
B 47.01	3300,0	160,0	88,3	2,172	3314,30	2837783	100	72	0,1	33,64	1,25	92	28,32	104	26,11	44	48,02	65	36,15	87	29,51	42	49,30	72	33,64
B 47.02	1800,0	98,0	85,4	0,700	898,74	763645	100	72	0,1	33,89	1,25	72	33,68	131	22,13	42	49,07	63	36,95	80	31,45	41	50,24	72	33,89

ANEXO 2 – RESUMO DO REGISTO DE INSPEÇÃO DAS PHS EXISTENTES

01.	Data de Inspeção	03.	Tipologia	03.06	Enrocamento	05.	Estado de Conservação	05.04	Assoreamento	06.	Acesso
02.	Identificação	03.01	Forma	03.06.01	Entrada	05.01	Águas Acumuladas	05.04.01	Entrada	07.	Outros Comentários
02.01	Distrito	03.02	Material	03.06.02	Saída	05.01.01	Entrada	05.04.02	Saída		
02.02	Concelho	03.03	Tipo de Execução (PF / IS)			05.01.02	Saída	05.05	Objetos		
02.03	Estrada	03.04	Leito de Pequenos Caudais			05.02	Sedimentação Acumulada	05.05.01	Entrada		
02.04	P.K.	03.05	Tipo Extremidades	04.	Dimensões	05.02.01	Entrada	05.05.02	Saída		
02.05	Nome	03.05.01	Entrada	04.01	Comprimento Aprox. (m)	05.02.02	Saída	05.06	Imperfeições Estruturais		
02.06	Bacia	03.05.02	Saída	04.02	Dimensões Exteriores (mm)	05.03	Vegetação	05.07	Outros		
				04.03	Outras	05.03.01	Entrada				
						05.03.02	Saída				

01.	02.						03.								04.			05.												06.		07.
	02.01	02.02	02.03	02.04	02.05	02.06	03.01	03.02	03.03	03.04	03.05		03.06		04.01	04.02	04.03	05.01		05.02		05.03		05.04		05.05		05.06	05.07			
											03.05.01	03.05.02	03.06.01	03.06.02				05.01.01	05.01.02	05.02.01	05.02.02	05.03.01	05.03.02	05.04.01	05.04.02	05.05.01	05.05.02					
07/01/2022	SETÚBAL	SANTIAGO DO CACÉM	IC33	28+050	PH 28.01	B 28.01	CIRCULAR	BETÃO	PF		CX	BOCA	Não	Não	85.0	1800		Não	Não	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não			
07/01/2022	SETÚBAL	SANTIAGO DO CACÉM	IC33	28+185	PH 28.02	B 28.02	CIRCULAR	BETÃO	PF		BOCA	TUBO	Não	Não	34.5	1700		Não	-	Sim	-	Sim	Sim	Não	-	Não	-	Não		Sem acesso à saída		
07/01/2022	SETÚBAL	SANTIAGO DO CACÉM	IC33	28+703	PH 28.03	B 28.03	CIRCULAR	BETÃO	PF		TUBO	TUBO	Não	Não	73.5	800		-	-	-	-	Sim	Sim	-	-	-	-	-		Sem acesso à entrada e à saída		
07/01/2022	SETÚBAL	SANTIAGO DO CACÉM	IC33	28+854	PH 28.04	B 28.04	CIRCULAR	BETÃO	PF		CX	TUBO	Não	Não	24.2	800		Não	-	Não	-	Não	Sim	Não	-	Não	-	Não		Sem acesso à saída		
07/01/2022	SETÚBAL	SANTIAGO DO CACÉM	IC33	29+233	PH 29.01	B 29.01	CIRCULAR	BETÃO	PF		BOCA	BOCA	Não	Não	53.7	800		-	Não	-	Não	Sim	Não	-	Não	-	Não	Não		Sem acesso à entrada		
07/01/2022	SETÚBAL	SANTIAGO DO CACÉM	IC33	29+495	PH 29.02	B 29.02	CIRCULAR	BETÃO	PF		CX	TUBO	Não	Não	50.9	800		Não	-	Não	-	Não	Sim	Não	-	Não	-	Não		Sem acesso à saída		
28/11/2021	SETÚBAL	SANTIAGO DO CACÉM	IC33	29+816	PH 29.03	B 29.03	CIRCULAR	BETÃO	PF		CX	TUBO	Não	Não	22.2	800		Não	Não	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não			
28/11/2021	SETÚBAL	SANTIAGO DO CACÉM	IC33	29+897	PH 29.04	B 29.04	CIRCULAR	BETÃO	PF		CX	TUBO	Não	Não	31.8	800		Não	-	Não	-	Não	Sim	Não	-	Não	-	Não		Sem acesso à saída		
07/01/2022	SETÚBAL	SANTIAGO DO CACÉM	IC33	29+785	PH NR RCD	B NR RCD	BOX	BETÃO	PF		TUBO	TUBO	Não	Não	39.0	1000x800		-	-	-	-	Sim	Sim	-	-	-	-	-		Sem acesso à entrada e à saída		
28/11/2021	SETÚBAL	SANTIAGO DO CACÉM	IC33	30+249	PH 30.01	B 30.01	CIRCULAR	BETÃO	PF		TUBO	TUBO	Não	Não	26.7	800		Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Tub.Reg	Mac.Betão	Não				
28/11/2021	SETÚBAL	SANTIAGO DO CACÉM	IC33	30+474	PH 30.02	B 30.02	CIRCULAR	BETÃO	PF		TUBO	TUBO	Não	Não	19.1	800		Não	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não			
28/11/2021	SETÚBAL	SANTIAGO DO CACÉM	IC33	30+612	PH 30.03	B 30.03	CIRCULAR	BETÃO	PF		TUBO	TUBO	Não	Não	27.4	800		Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não			
28/11/2021	SETÚBAL	SANTIAGO DO CACÉM	IC33	30+723	PH 30.04	B 30.04	CIRCULAR	BETÃO	PF		TUBO	TUBO	Não	Não	38.4	800		Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não			
28/11/2021	SETÚBAL	SANTIAGO DO CACÉM	IC33	30+840	PH 30.05	B 30.05	CIRCULAR	BETÃO	PF		TUBO	TUBO	Não	Não	23.9	800		Não	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não				
28/11/2021	SETÚBAL	SANTIAGO DO CACÉM	IC33	31+823	PH 31.01	B 31.01	CIRCULAR	BETÃO	PF		TUBO	TUBO	Não	Não	26.4	800		Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não			
28/11/2021	SETÚBAL	SANTIAGO DO CACÉM	IC33	31+964	PH 31.02	B 31.02	CIRCULAR	BETÃO	PF		TUBO	TUBO	Não	Não	21.4	800		Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim			
28/11/2021	SETÚBAL	SANTIAGO DO CACÉM	IC33	32+491	PH 32.01	B 32.01	CIRCULAR	BETÃO	PF		CX	TUBO	Não	Não	22.8	800		Não	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não			
28/11/2021	SETÚBAL	SANTIAGO DO CACÉM	IC33	33+072	PH 33.01	B 33.01	CIRCULAR	BETÃO	PF		CX	CX	Não	Não	17.0	800		Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não			
07/01/2022	SETÚBAL	SANTIAGO DO CACÉM	IC33	33+613	PH 33.02	B 33.02	CIRCULAR	BETÃO	PF		TUBO	TUBO	Não	Não	23.2	800		Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não			
28/11/2021	SETÚBAL	SANTIAGO DO CACÉM	IC33	33+671	PH 33.03	B 33.03	CIRCULAR	BETÃO	PF		TUBO	TUBO	Não	Não	24.7	800		Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não			
28/11/2021	SETÚBAL	SANTIAGO DO CACÉM	IC33	33+759	PH 33.04	B 33.04	CIRCULAR	BETÃO	PF		TUBO	TUBO	Não	Não	23.7	800		Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não			
28/11/2021	SETÚBAL	GRÂNDOLA	IC33	34+136	PH 34.01	B 34.01	CIRCULAR	BETÃO	PF		CX	TUBO	Não	Não	19.7	800		Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não			
07/01/2022	SETÚBAL	GRÂNDOLA	IC33	34+373	PH 34.02	B 34.02	CIRCULAR	BETÃO	PF		TUBO	TUBO	Não	Não	21.4	800		Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não			
07/01/2022	SETÚBAL	GRÂNDOLA	IC33	34+477	PH 34.03	B 34.03	CIRCULAR	BETÃO	PF		TUBO	TUBO	Não	Não	22.8	800		Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não			
07/01/2022	SETÚBAL	GRÂNDOLA	IC33	34+818	PH 34.04	B 34.04	CIRCULAR	BETÃO	PF		TUBO	TUBO	Não	Não	43.9	800		Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não			
07/01/2022	SETÚBAL	GRÂNDOLA	IC33	34+891	PH 34.05	B 34.05	CIRCULAR	BETÃO	PF		TUBO	TUBO	Não	Não	42.3	800		Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não			
07/01/2022	SETÚBAL	GRÂNDOLA	IC33	35+220	PH 35.01	B 35.01	CIRCULAR	BETÃO	PF		CX	TUBO	Não	Não	17.4	800		Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não			
07/01/2022	SETÚBAL	GRÂNDOLA	IC33	35+654	PH 35.02	B 35.02	CIRCULAR	BETÃO	PF		TUBO	TUBO	Não	Não	21.4	800		Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não			
07/01/2022	SETÚBAL	GRÂNDOLA	IC33	35+901	PH 35.03	B 35.03	CIRCULAR	BETÃO	PF		CX	CX	Não	Não	16.6	800		-	Não	-	Sim	Sim	Não	-	Não	Não	Não	Não	Não			
07/01/2022	SETÚBAL	GRÂNDOLA	IC33	36+299	PH 36.01	B 36.01	CIRCULAR	BETÃO	PF		CX	TUBO	Não	Não	31.7	800		Não	Não	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não			
07/01/2022	SETÚBAL	GRÂNDOLA	IC33	36+632	PH 36.02	B 36.02	CIRCULAR	BETÃO	PF		BOCA	TUBO	Não	Não	21.0	800		Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não			
07/01/2022	SETÚBAL	GRÂNDOLA	IC33	36+714	PH 36.03	B 36.03	CIRCULAR	BETÃO	PF		TUBO	TUBO	Não	Não	40.6	800		-	-	-	-	Sim	Sim	-	-	-	-	-		Sem acesso à entrada e à saída		

01.	02.						03.								04.			05.														06.	07.
	02.01	02.02	02.03	02.04	02.05	02.06	03.01	03.02	03.03	03.04	03.05		03.06		04.01	04.02	04.03	05.01		05.02		05.03		05.04		05.05		05.06	05.07				
											03.05.01	03.05.02	03.06.01	03.06.02				05.01.01	05.01.02	05.02.01	05.02.02	05.03.01	05.03.02	05.04.01	05.04.02	05.05.01	05.05.02						
07/01/2022	SETÚBAL	GRÂNDOLA	IC33	37+277	PH 37.01	B 37.01	CIRCULAR	BETÃO	PF		TUBO	TUBO	Não	Não	40.7	800		Sim	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não				
07/01/2022	SETÚBAL	GRÂNDOLA	IC33	37+338	PH 37.02	B 37.02	CIRCULAR	BETÃO	PF		TUBO	TUBO	Não	Não	38.1	800		Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não				
07/01/2022	SETÚBAL	GRÂNDOLA	IC33	37+650	PH 37.03	B 37.03	CIRCULAR	BETÃO	PF		TUBO	TUBO	Não	Não	22.9	800		Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não				
07/01/2022	SETÚBAL	GRÂNDOLA	IC33	37+886	PH 37.04	B 37.04	CIRCULAR	BETÃO	PF		CX	TUBO	Não	Não	22.6	800		Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não				
07/01/2022	SETÚBAL	GRÂNDOLA	IC33	38+185	PH 38.01	B 38.01	CIRCULAR	BETÃO	PF		TUBO	TUBO	Não	Não	34.0	800		Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não				
07/01/2022	SETÚBAL	GRÂNDOLA	IC33	38+264	PH 38.02	B 38.02	CIRCULAR	BETÃO	PF		TUBO	TUBO	Não	Não	56.5	800		Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não				
17/12/2021	SETÚBAL	GRÂNDOLA	IC33	38+442	PH 38.03	B 38.03	CIRCULAR	BETÃO	PF		TUBO	TUBO	Não	Não	37.4	800		-	Não	-	Não	Sim	Não	-	Não	-	Não	Não	Não		Sem acesso à entrada		
17/12/2021	SETÚBAL	GRÂNDOLA	IC33	38+540	PH 38.04	B 38.04	CIRCULAR	BETÃO	PF		TUBO	TUBO	Não	Não	21.9	800		Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não				
17/12/2021	SETÚBAL	GRÂNDOLA	IC33	39+185	PH 39.01	B 39.01	CIRCULAR	BETÃO	PF		TUBO	TUBO	Não	Não	59.4	800		-	-	-	-	Sim	Sim	-	-	-	-	-	-		Sem acesso à entrada e à saída		
17/12/2021	SETÚBAL	GRÂNDOLA	IC33	39+988	PH 39.02	B 39.02	CIRCULAR	BETÃO	PF		TUBO	TUBO	Não	Não	30.2	800		Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não				
17/12/2021	SETÚBAL	GRÂNDOLA	IC33	40+275	PH 40.01	B 40.01	CIRCULAR	BETÃO	PF		CX	TUBO	Não	Não	50.7	800		-	-	-	-	Sim	Sim	-	-	-	-	-	-		Sem acesso à entrada e à saída		
17/12/2021	SETÚBAL	GRÂNDOLA	IC33	40+491	PH 40.02	B 40.02	CIRCULAR	BETÃO	PF		TUBO	TUBO	Não	Não	35.0	800		-	-	-	-	Sim	Sim	-	-	-	-	-	-		Sem acesso à entrada e à saída		
17/12/2021	SETÚBAL	GRÂNDOLA	IC33	40+669	PH 40.03	B 40.03	CIRCULAR	BETÃO	PF		CX	TUBO	Não	Não	17.4	800		Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não				
17/12/2021	SETÚBAL	GRÂNDOLA	IC33	40+875	PH 40.04	B 40.04	CIRCULAR	BETÃO	PF		TUBO	TUBO	Não	Não	54.5	800		-	-	-	-	Sim	Sim	-	-	-	-	-	-		Sem acesso à entrada e à saída		
17/12/2021	SETÚBAL	GRÂNDOLA	IC33	41+025	PH 41.01	B 41.01	CIRCULAR	BETÃO	PF		CX	TUBO	Não	Não	44.5	800		Não	-	Não	-	Não	-	Não	-	Não	-	Não	-	Não		Sem acesso à saída	
17/12/2021	SETÚBAL	GRÂNDOLA	IC33	41+086	PH 41.02	B 41.02	CIRCULAR	BETÃO	PF		CX	TUBO	Não	Não	43.0	800		Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não				
17/12/2021	SETÚBAL	GRÂNDOLA	IC33	41+683	PH 41.03	B 41.03	CIRCULAR	BETÃO	PF		CX	TUBO	Não	Não	19.1	800		Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não				
17/12/2021	SETÚBAL	GRÂNDOLA	IC33	42+151	PH 42.01	B 42.01	CIRCULAR	BETÃO	PF		TUBO	TUBO	Não	Não	50.9	800		-	Não	-	Não	Sim	Sim	-	Não	-	Não	Não		Sem acesso à entrada			
17/12/2021	SETÚBAL	GRÂNDOLA	IC33	42+424	PH 42.02	B 42.02	CIRCULAR	BETÃO	PF		CX	TUBO	Não	Não	17.4	800		Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não				
17/12/2021	SETÚBAL	GRÂNDOLA	IC33	42+877	PH 42.03	B 42.03	CIRCULAR	BETÃO	PF		CX	TUBO	Não	Não	20.5	800		Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não				
17/12/2021	SETÚBAL	GRÂNDOLA	IC33	43+437	PH 43.01	B 43.01	CIRCULAR	BETÃO	PF		TUBO	TUBO	Não	Não	39.5	800		-	-	-	-	Sim	Sim	-	-	-	-	-	-		Sem acesso à entrada e à saída		
17/12/2021	SETÚBAL	GRÂNDOLA	IC33	43+622	PH 43.02	B 43.02	CIRCULAR	BETÃO	PF		CX	TUBO	Não	Não	23.6	800		Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não				
17/12/2021	SETÚBAL	GRÂNDOLA	IC33	44+968	PH 44.01	B 44.01	CIRCULAR	BETÃO	PF		BOCA	BOCA	Não	Não	21.7	800		Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não				
17/12/2021	SETÚBAL	GRÂNDOLA	IC33	45+488	PH 45.01	B 45.01	CIRCULAR	BETÃO	PF		BOCA	BOCA	Não	Não	18.1	800		Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não				
17/12/2021	SETÚBAL	GRÂNDOLA	IC34	47+084	PH 47.01	B 47.01	CIRCULAR	BETÃO	PF		CX	BOCA	Não	Não	30.2	800		Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não				
17/12/2021	SETÚBAL	GRÂNDOLA	IC35	47+871	PH 47.02	B 47.02	CIRCULAR	BETÃO	PF		BOCA	BOCA	Não	Não	18.8	800		Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não				

ANEXO 3 – FICHAS DE REGISTO DE INSPEÇÃO DAS PHS EXISTENTES

ANEXO 4 – RESUMO DO CÁLCULO HIDRÁULICO PHS EXISTENTES

Passagem Hidráulica	Ponto Quilométrico	Características/Dimensões PH										Caudal	Características/Dimensões Jusante PH						Entrada PH										PH										Saída PH			
		Circular / Box	Nº de Seções em Paralelo	Altura da Box	Diâmetro do Tubo ou Base da Box	Comprimento	Cota de Entrada	Cota de Saída	Inclinação	Nº de Manning	Perdas de Carga na Boca da PH		Largura da Bacia de Jusante	Taludes (xH:1V)	Inclinação	Relação Altura água vs Altura PH	Altura água	Submersa / Não Submersa	Relação Altura água vs Altura PH	Altura água	Altura água Crítica	Velocidade	Nº de Froude	Classe	Tipo	Seção de Controle	Altura água	Altura água Crítica	Velocidade	Nº de Froude												
																															h	b/DN	L	Ze	Zs	i	n	Ke	Q	b	-	i
			Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	-	-	(m³/s)	(m)	-	(m/m)	(%)	(m)	-	(%)	(m)	(m)	(m/s)	-	-	-	(m)	(m)	(m/s)	-														
PH 28.01	28+034,069	C	1		1,8	16,40	263,390	263,230	0,010	0,013	0,2	0,188	2,532	1,500	0,025	16,06	0,289	não submersa	8,95	0,161	0,205	1,668	1,610	I	3	Entrada	0,047	0,081	1,539	2,301												
PH 28.02	28+174,800	C	1		0,8	42,00	261,670	261,250	0,010	0,013	0,2	0,123	2,532	1,500	0,010	36,70	0,294	não submersa	20,57	0,165	0,206	1,645	1,548	I	3	Entrada	0,048	0,061	0,987	1,462												
PH 28.03	28+689,200	C	1		0,8	65,80	241,524	237,928	0,055	0,013	0,2	1,033	2,532	1,500	0,055	121,80	0,974	submersa	39,82	0,319	0,619	5,536	3,621	II	5	Entrada	0,103	0,244	3,745	3,837												
PH 28.04	28+845,500	C	1		0,8	25,00	248,980	248,730	0,010	0,013	0,2	0,228	2,532	1,500	0,010	51,06	0,408	não submersa	28,09	0,225	0,283	1,969	1,567	I	3	Entrada	0,069	0,092	1,250	1,548												
PH 29.01	29+225,400	C	1		0,8	63,00	252,844	250,485	0,037	0,013	0,2	0,799	2,532	1,500	0,037	104,79	0,838	não submersa	38,37	0,307	0,545	4,498	3,006	I	3	Entrada	0,099	0,207	3,023	3,157												
PH 29.02	29+492,900	C	1		0,8	24,90	265,961	264,912	0,042	0,013	0,2	0,132	2,532	1,500	0,042	38,11	0,305	não submersa	14,99	0,120	0,214	2,789	3,097	I	3	Entrada	0,032	0,064	1,576	2,823												
PH 29.03	29+806,300	C	1		0,8	21,00	275,750	275,370	0,018	0,013	0,2	0,210	2,532	1,500	0,018	48,81	0,391	não submersa	23,18	0,185	0,271	2,374	2,096	I	3	Entrada	0,055	0,087	1,456	2,011												
PH 29.04	29+878,600	C	1		0,8	21,00	275,750	275,370	0,018	0,013	0,2	0,493	2,532	1,500	0,018	78,35	0,627	não submersa	35,98	0,288	0,424	3,026	2,099	I	3	Entrada	0,092	0,152	2,010	2,172												
PH N4 RCD	29+806,300	C	1		0,8	21,00	275,750	275,370	0,018	0,013	0,2	0,377	2,532	1,500	0,018	67,27	0,538	não submersa	31,24	0,250	0,368	2,808	2,108	I	3	Entrada	0,078	0,128	1,818	2,121												
PH 30.01	30+239,300	C	1		0,8	27,40	278,330	277,634	0,025	0,013	0,2	0,659	2,532	1,500	0,025	93,04	0,744	não submersa	38,40	0,307	0,493	3,707	2,476	I	3	Entrada	0,099	0,183	2,491	2,601												
PH 30.02	30+465,500	C	1		0,8	19,40	278,270	278,030	0,012	0,013	0,2	0,115	2,532	1,500	0,012	35,55	0,284	não submersa	18,95	0,152	0,200	1,742	1,712	I	3	Entrada	0,043	0,059	1,029	1,601												
PH 30.03	30+600,000	C	1		0,8	45,50	274,318	273,610	0,016	0,013	0,2	0,116	2,532	1,500	0,016	35,59	0,285	não submersa	17,93	0,143	0,200	1,890	1,912	I	3	Entrada	0,040	0,059	1,105	1,776												
PH 30.04	30+714,475	C	1		0,8	40,80	271,840	271,638	0,005	0,013	0,2	0,295	2,532	1,500	0,005	58,76	0,470	não submersa	38,70	0,310	0,324	1,643	1,092	I	3	Entrada	0,100	0,109	1,106	1,150												
PH 30.05	30+831,750	C	1		0,8	24,80	273,840	273,291	0,022	0,013	0,2	0,323	2,532	1,500	0,022	61,73	0,494	não submersa	27,39	0,219	0,340	2,888	2,330	I	3	Entrada	0,067	0,116	1,826	2,292												
PH 31.01	31+694,300	C	1		0,8	23,90	269,120	268,561	0,023	0,013	0,2	0,306	2,532	1,500	0,023	59,92	0,479	não submersa	26,28	0,210	0,330	2,900	2,393	I	3	Entrada	0,064	0,112	1,819	2,339												
PH 31.02	31+817,450	C	1		0,8	26,60	267,490	266,199	0,049	0,013	0,2	0,120	2,532	1,500	0,049	36,26	0,290	não submersa	13,83	0,111	0,203	2,849	3,298	I	3	Entrada	0,029	0,060	1,586	2,982												
PH 31.03	31+959,300	C	1		0,8	21,40	270,880	270,370	0,024	0,013	0,2	0,169	2,532	1,500	0,024	43,46	0,348	não submersa	19,44	0,155	0,243	2,456	2,380	I	3	Entrada	0,045	0,076	1,457	2,233												
PH 32.01	32+488,033	C	1		0,8	16,00	274,440	274,340	0,006	0,013	0,2	0,247	2,532	1,500	0,006	53,33	0,427	não submersa	33,08	0,265	0,296	1,702	1,237	I	3	Entrada	0,084	0,097	1,113	1,259												
PH 33.01	33+067,600	C	1		0,8	16,60	275,120	274,589	0,032	0,013	0,2	0,048	2,532	1,500	0,032	22,46	0,180	não submersa	9,83	0,079	0,127	1,867	2,576	I	3	Entrada	0,019	0,033	0,973	2,260												
PH 33.02	33+473,100	C	1		0,8	28,90	270,830	270,401	0,015	0,013	0,2	0,078	2,532	1,500	0,015	29,03	0,232	não submersa	14,99	0,120	0,164	1,656	1,838	I	3	Entrada	0,032	0,046	0,936	1,676												
PH 33.03	33+608,000	C	1		0,8	23,50	272,383	272,091	0,012	0,013	0,2	0,179	2,532	1,500	0,012	44,85	0,359	não submersa	23,53	0,188	0,250	1,984	1,738	I	3	Entrada	0,056	0,079	1,220	1,671												
PH 33.04	33+756,600	C	1		0,8	28,90	270,480	269,400	0,037	0,013	0,2	0,304	2,532	1,500	0,037	59,79	0,478	não submersa	23,30	0,186	0,330	3,422	3,012	I	3	Entrada	0,055	0,111	2,100	2,893												
PH 34.01	34+129,300	C	1		0,8	19,80	272,070	271,542	0,027	0,013	0,2	0,481	2,532	1,500	0,027	77,25	0,618	não submersa	32,06	0,256	0,418	3,457	2,558	I	3	Entrada	0,081	0,150	2,248	2,586												
PH 34.02	34+364,850	C	1		0,8	21,50	270,339	269,460	0,041	0,013	0,2	0,237	2,532	1,500	0,041	52,17	0,417	não submersa	20,13	0,161	0,289	3,284	3,125	I	3	Entrada	0,046	0,095	1,962	2,944												
PH 34.03	34+470,000	C	1		0,8	23,60	270,820	270,210	0,026	0,013	0,2	0,154	2,532	1,500	0,026	41,39	0,331	não submersa	18,21	0,146	0,231	2,460	2,467	I	3	Entrada	0,041	0,071	1,442	2,297												
PH 34.04	34+811,187	C	1		0,8	40,00	268,844	267,498	0,034	0,013	0,2	0,247	2,532	1,500	0,034	53,32	0,427	não submersa	21,55	0,172	0,296	3,102	2,847	I	3	Entrada	0,050	0,097	1,876	2,705												
PH 34.05	34+884,581	C	1		0,8	35,50	271,277	270,443	0,023	0,013	0,2	0,300	2,532	1,500	0,023	59,34	0,475	não submersa	26,01	0,208	0,327	2,890	2,398	I	3	Entrada	0,063	0,110	1,810	2,340												
PH 35.01	35+213,741	C	1		0,8	17,10	279,760	279,490	0,016	0,013	0,2	0,198	2,532	1,500	0,016	47,38	0,379	não submersa	23,33	0,187	0,264	2,226	1,958	I	3	Entrada	0,056	0,084	1,366	1,881												
PH 35.02	35+647,505	C	1		0,8	21,70	278,890	278,350	0,025	0,013	0,2	0,743	2,532	1,500	0,025	100,14	0,801	não submersa	41,23	0,330	0,525	3,800	2,435	I	3	Entrada	0,107	0,198	2,587	2,603												
PH 35.03	35+893,377	C	1		0,8	16,70	277,780	277,551	0,014	0,013	0,2	0,308	2,532	1,500	0,014	60,22	0,482	não submersa	30,27	0,242	0,332	2,403	1,835	I	3	Entrada	0,075	0,112	1,547	1,836												
PH 36.																																										

Passagem Hidráulica	Ponto Quilométrico	Características/Dimensões PH										Caudal	Características/Dimensões Jusante PH										PH										Saída PH			
		Circular / Box	Nº de Seções em Paralelo	Altura da Box	Diâmetro do Tubo ou Base da Box	Comprimento	Cota de Entrada	Cota de Saída	Inclinação	Nº de Manning	Perdas de Carga na Boca da PH		Largura da Bacia de Jusante	Taludes (xH:1V)	Inclinação	Relação Altura água vs Altura PH	Altura água	Submersa / Não Submersa	Relação Altura água vs Altura PH	Altura água	Altura água Crítica	Velocidade	Nº de Froude	Classe	Tipo	Seção de Controle	Altura água	Altura água Crítica	Velocidade	Nº de Froude						
																															h	b/DN	L	Ze	Zs	i
		Tipo C / B	Nº	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	-	-	(m³/s)	(m)	-	(m/m)	(%)	(m)	-	(%)	(m)	(m)	(m/s)	-				(m)	(m)	(m/s)	-						
PH 36.04	36+811,302	C	1		0,8	32,60	270,750	269,931	0,025	0,013	0,2	0,214	2,532	1,500	0,025	49,39	0,395	não submersa	21,60	0,173	0,275	2,684	2,460	I	3	Entrada	0,051	0,088	1,624	2,338						
PH 37.01	37+269,133	C	1		0,8	36,50	273,086	271,577	0,041	0,013	0,2	0,083	2,532	1,500	0,041	29,96	0,240	não submersa	12,06	0,097	0,169	2,415	3,000	I	3	Entrada	0,025	0,047	1,309	2,678						
PH 37.02	37+329,774	C	1		0,8	36,50	273,270	272,203	0,029	0,013	0,2	0,336	2,532	1,500	0,029	63,08	0,505	não submersa	26,03	0,208	0,347	3,225	2,675	I	3	Entrada	0,063	0,119	2,020	2,610						
PH 37.03	37+643,206	C	1		0,8	21,50	276,550	276,250	0,014	0,013	0,2	0,139	2,532	1,500	0,014	39,26	0,314	não submersa	20,18	0,161	0,220	1,922	1,826	I	3	Entrada	0,047	0,067	1,148	1,721						
PH 37.04	37+878,219	C	1		0,8	22,20	275,440	274,680	0,034	0,013	0,2	0,401	2,532	1,500	0,034	69,69	0,558	não submersa	27,38	0,219	0,381	3,591	2,898	I	3	Entrada	0,067	0,133	2,270	2,851						
PH N5 RD	37+878,219	C	1		0,8	22,20	275,440	274,680	0,034	0,013	0,2	0,514	2,532	1,500	0,034	80,27	0,642	não submersa	31,10	0,249	0,433	3,853	2,899	I	3	Entrada	0,078	0,156	2,492	2,915						
PH 38.01	38+175,847	C	1		0,8	39,60	270,642	269,083	0,039	0,013	0,2	0,423	2,532	1,500	0,039	71,86	0,575	não submersa	27,16	0,217	0,391	3,834	3,107	I	3	Entrada	0,066	0,138	2,420	3,053						
PH 38.02	38+255,689	C	1		0,8	51,00	269,204	268,389	0,016	0,013	0,2	0,950	2,532	1,500	0,016	117,30	0,938	não submersa	53,98	0,432	0,595	3,431	1,860	I	3	Entrada	0,141	0,232	2,458	2,170						
PH 38.03	38+434,340	C	1		0,8	35,50	278,342	275,642	0,076	0,013	0,2	0,360	2,532	1,500	0,076	65,58	0,525	não submersa	21,22	0,170	0,360	4,621	4,276	I	3	Entrada	0,050	0,124	2,787	4,055						
PH 38.04	38+531,409	C	1		0,8	21,60	284,600	283,569	0,048	0,013	0,2	0,324	2,532	1,500	0,048	61,91	0,495	não submersa	22,63	0,181	0,341	3,802	3,400	I	3	Entrada	0,054	0,116	2,320	3,251						
PH 39.01	39+175,567	C	1		0,8	51,00	294,277	290,028	0,083	0,013	0,2	0,118	2,532	1,500	0,083	35,95	0,288	não submersa	12,05	0,096	0,202	3,426	4,258	I	3	Entrada	0,025	0,060	1,858	3,802						
PH 39.02	39+980,136	C	1		0,8	30,20	285,690	283,812	0,062	0,013	0,2	1,162	2,532	1,500	0,062	133,00	1,064	submersa	40,99	0,328	0,654	5,990	3,852	II	5	Entrada	0,106	0,263	4,074	4,111						
PH 40.01	40+264,169	C	1		0,8	61,90	263,559	260,651	0,047	0,013	0,2	1,396	2,532	1,500	0,047	154,44	1,236	submersa	49,25	0,394	0,705	5,665	3,258	II	5	Entrada	0,129	0,295	3,987	3,674						
PH 40.02	40+481,591	C	1		0,8	34,50	262,296	259,419	0,083	0,013	0,2	1,135	2,532	1,500	0,083	130,66	1,045	submersa	37,37	0,299	0,647	6,624	4,495	II	5	Entrada	0,096	0,259	4,430	4,692						
PH 40.03	40+659,907	C	1		0,8	18,00	255,480	254,790	0,038	0,013	0,2	0,259	2,532	1,500	0,038	54,68	0,437	não submersa	21,35	0,171	0,303	3,293	3,037	I	3	Entrada	0,050	0,100	1,988	2,882						
PH 40.04	40+864,197	C	1		0,8	63,30	233,170	231,090	0,033	0,013	0,2	0,988	2,532	1,500	0,033	120,47	0,964	não submersa	44,73	0,358	0,606	4,539	2,770	I	3	Entrada	0,116	0,238	3,137	3,029						
PH 41.01	41+007,819	C	1		0,8	49,10	230,558	228,141	0,049	0,013	0,2	0,351	2,532	1,500	0,049	64,68	0,517	não submersa	23,36	0,187	0,355	3,933	3,458	I	3	Entrada	0,056	0,122	2,414	3,321						
PH 41.02	41+082,995	C	1		0,8	36,20	231,181	229,110	0,057	0,013	0,2	0,279	2,532	1,500	0,057	56,94	0,456	não submersa	20,06	0,160	0,315	3,877	3,696	I	3	Entrada	0,046	0,105	2,314	3,480						
PH 41.03	41+673,945	C	1		0,8	18,90	207,010	206,500	0,027	0,013	0,2	0,913	2,532	1,500	0,027	114,29	0,914	não submersa	45,24	0,362	0,583	4,134	2,506	I	3	Entrada	0,118	0,226	2,864	2,750						
PH 42.01	42+143,497	C	1		0,8	50,80	185,478	182,193	0,065	0,013	0,2	1,092	2,532	1,500	0,065	126,90	1,015	submersa	39,20	0,314	0,636	5,975	3,944	II	5	Entrada	0,101	0,253	4,031	4,163						
PH 42.02	42+416,306	C	1		0,8	16,90	181,010	180,830	0,011	0,013	0,2	0,134	2,532	1,500	0,011	38,54	0,308	não submersa	21,20	0,170	0,216	1,729	1,600	I	3	Entrada	0,049	0,065	1,043	1,517						
PH 42.03	42+866,837	C	1		0,8	20,90	165,160	164,530	0,030	0,013	0,2	0,520	2,532	1,500	0,030	80,86	0,647	não submersa	32,36	0,259	0,436	3,694	2,719	I	3	Entrada	0,081	0,157	2,406	2,754						
PH 43.01	43+421,228	C	1		0,8	39,60	144,330	143,480	0,021	0,013	0,2	1,202	2,532	1,500	0,021	136,60	1,093	submersa	57,03	0,456	0,664	4,060	2,120	II	5	Entrada	0,148	0,269	2,941	2,534						
PH 43.02	43+608,497	C	1		0,8	24,30	143,940	143,030	0,037	0,013	0,2	0,420	2,532	1,500	0,037	71,50	0,572	não submersa	27,39	0,219	0,390	3,756	3,031	I	3	Entrada	0,067	0,137	2,374	2,981						
PH 44.01	44+749,148	C	1		0,8	23,50	114,940	114,470	0,020	0,013	0,2	0,533	2,532	1,500	0,020	81,99	0,656	não submersa	36,52	0,292	0,441	3,206	2,204	I	3	Entrada	0,093	0,160	2,135	2,289						
PH 45.01	45+474,942	C	1		0,8	18,10	101,919	101,799	0,007	0,013	0,2	0,050	2,532	1,500	0,007	23,00	0,184	não submersa	14,66	0,117	0,130	1,091	1,226	I	3	Entrada	0,031	0,034	0,614	1,115						
PH 47.01	47+071,542	C	1		0,8	30,30	88,580	88,480	0,003	0,013	0,2	3,064	2,532	1,500	0,003	574,89	4,599	submersa	100,00	0,800	0,794	6,095		II	6	Saída	0,443	0,480	2,165	1,141						
PH 47.02	47+857,250	C	1		0,8	19,00	85,378	85,189	0,010	0,013	0,2	0,899	2,532	1,500	0,010	113,07	0,905	não submersa	60,56	0,484	0,578	2,823	1,412	I	3	Entrada	0,157	0,224	2,070	1,738						

ANEXO 5 – RESUMO DAS PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO NAS PHS EXISTENTES

Órgão de Drenagem			Bacia Hidrográfica			Linha de Água				Intensidade de Precipitação	Coeficiente de Ajustamento	Caudal Afluente Total	Secção Existente				Cota de Entrada				Cota de Saída		Comprimento	Inclinação	Caudal Vazão	Velocidade Saída	Critério 1	Regime			Critério 2	Cota Água Montante	Cota Máxima Admissível	Critério 3			
Identificação	Ponto Quilométrico	Identificação	Área	Coef. Escoamento	Comprimento	Desnível	Inclinação	Tempo de Concentração	Circular / Box				Nº de Seções em Paralelo	Altura da Box	Diâmetro do Tubo ou Base da Box	Classe												Tipo	Seção de Controlo	Hw/D					Zw	Zw_lim	Zw $\leq$ Zw_lim
			(km²)	-	(km)	(m)	(%)	(min)	(mm/h)		(m³/s)	C / B	-	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m³/s)	(m/s)	(%)				(%)	(m)	(m)	-								
PH 28,01	28+034	B 28,01	0,0093	0,35	0,0500	6,00	12,00	5	165,464	1,25	0,188	C	1		1,80	263,390	263,230	16,40	0,010	12,213	1,539	1,5%	I	3	Entrada	16,1%	263,68	268,20	Cumpre								
PH 28,02	28+175	B 28,02	0,0061	0,35	0,0500	8,75	17,50	5	165,464	1,25	0,123	C	1		0,80	261,670	261,250	42,00	0,010	1,422	0,987	8,6%	I	3	Entrada	36,7%	261,96	265,00	Cumpre								
PH 28,03	28+689	B 28,03	0,0708	0,35	0,3000	29,50	9,83	9	120,007	1,25	1,033	C	1		0,80	241,524	237,928	65,80	0,055	3,325	3,745	31,1%	II	5	Entrada	121,8%	242,50	253,50	Cumpre								
PH 28,04	28+846	B 28,04	0,0113	0,35	0,0850	11,00	12,94	5	165,464	1,25	0,228	C	1		0,80	248,980	248,730	25,00	0,010	1,422	1,250	16,0%	I	3	Entrada	51,1%	249,39	252,30	Cumpre								
PH 29,01	29+225	B 29,01	0,0541	0,35	0,2500	20,00	8,00	9	121,427	1,25	0,799	C	1		0,80	252,844	250,485	63,00	0,037	2,752	3,023	29,0%	I	3	Entrada	104,8%	253,68	258,00	Cumpre								
PH 29,02	29+493	B 29,02	0,0069	0,35	0,1000	5,00	5,00	5	156,909	1,25	0,132	C	1		0,80	265,961	264,912	24,90	0,042	2,920	1,576	4,5%	I	3	Entrada	38,1%	266,27	267,50	Cumpre								
PH 29,03	29+806	B 29,03	0,0104	0,35	0,1150	10,00	8,70	5	165,464	1,25	0,210	C	1		0,80	275,750	275,370	21,00	0,018	1,913	1,456	11,0%	I	3	Entrada	48,8%	276,14	278,10	Cumpre								
PH 29,04	29+879	B 29,04	0,0431	0,35	0,2800	7,00	2,50	14	94,136	1,25	0,493	C	1		0,80	275,750	275,370	21,00	0,018	1,913	2,010	25,7%	I	3	Entrada	78,4%	276,38		Não Cumpre								
PH N4 RCD	29+806	B N4 RCD	0,0282	0,35	0,2750	11,00	4,00	10	109,720	1,25	0,377	C	1		0,80	275,750	275,370	21,00	0,018	1,913	1,818	19,7%	I	3	Entrada	67,3%	276,29		Não Cumpre								
PH 30,01	30+239	B 30,01	0,0488	0,35	0,2050	9,50	4,63	10	111,170	1,25	0,659	C	1		0,80	278,330	277,634	27,40	0,025	2,267	2,491	29,1%	I	3	Entrada	93,0%	279,07	282,00	Cumpre								
PH 30,02	30+466	B 30,02	0,0057	0,35	0,0600	3,00	5,00	5	165,464	1,25	0,115	C	1		0,80	278,270	278,030	19,40	0,012	1,582	1,029	7,3%	I	3	Entrada	35,6%	278,55	280,20	Cumpre								
PH 30,03	30+600	B 30,03	0,0057	0,35	0,0820	7,00	8,54	5	165,464	1,25	0,116	C	1		0,80	274,318	273,610	45,50	0,016	1,774	1,105	6,5%	I	3	Entrada	35,6%	274,60	279,00	Cumpre								
PH 30,04	30+714	B 30,04	0,0163	0,35	0,1360	10,10	7,43	6	149,332	1,25	0,295	C	1		0,80	271,840	271,638	40,80	0,005	1,001	1,106	29,5%	I	3	Entrada	58,8%	272,31	278,00	Cumpre								
PH 30,05	30+832	B 30,05	0,0224	0,35	0,1240	4,00	3,23	9	118,637	1,25	0,323	C	1		0,80	273,840	273,291	24,80	0,022	2,116	1,826	15,2%	I	3	Entrada	61,7%	274,33	277,00	Cumpre								
PH 31,01	31+694	B 31,01	0,0211	0,35	0,1950	7,70	3,95	9	119,437	1,25	0,306	C	1		0,80	269,120	268,561	23,90	0,023	2,175	1,819	14,1%	I	3	Entrada	59,9%	269,60	271,70	Cumpre								
PH 31,02	31+817	B 31,02	0,0060	0,35	0,0520	6,00	11,54	5	165,464	1,25	0,120	C	1		0,80	267,490	266,199	26,60	0,049	3,134	1,586	3,8%	I	3	Entrada	36,3%	267,78	272,50	Cumpre								
PH 31,03	31+959	B 31,03	0,0128	0,35	0,3000	9,20	3,07	11	108,546	1,25	0,169	C	1		0,80	270,880	270,370	21,40	0,024	2,196	1,457	7,7%	I	3	Entrada	43,5%	271,23	273,60	Cumpre								
PH 32,01	32+488	B 32,01	0,0196	0,35	0,2250	5,10	2,27	12	103,729	1,25	0,247	C	1		0,80	274,440	274,340	16,00	0,006	1,125	1,113	22,0%	I	3	Entrada	53,3%	274,87	277,40	Cumpre								
PH 33,01	33+068	B 33,01	0,0024	0,35	0,0300	3,90	13,00	5	165,464	1,25	0,048	C	1		0,80	275,120	274,589	16,60	0,032	2,544	0,973	1,9%	I	3	Entrada	22,5%	275,30	278,30	Cumpre								
PH 33,02	33+473	B 33,02	0,0039	0,35	0,0400	6,02	15,05	5	165,464	1,25	0,078	C	1		0,80	270,830	270,401	28,90	0,015	1,733	0,936	4,5%	I	3	Entrada	29,0%	271,06	276,50	Cumpre								
PH 33,03	33+608	B 33,03	0,0100	0,35	0,1200	6,00	5,00	6	146,732	1,25	0,179	C	1		0,80	272,383	272,091	23,50	0,012	1,586	1,220	11,3%	I	3	Entrada	44,8%	272,74	275,50	Cumpre								
PH 33,04	33+757	B 33,04	0,0181	0,35	0,1300	7,20	5,54	7	138,359	1,25	0,304	C	1		0,80	270,480	269,400	28,90	0,037	2,750	2,100	11,1%	I	3	Entrada	59,8%	270,96	274,50	Cumpre								
PH 34,01	34+129	B 34,01	0,0318	0,35	0,1800	10,00	5,56	8	124,328	1,25	0,481	C	1		0,80	272,070	271,542	19,80	0,027	2,323	2,248	20,7%	I	3	Entrada	77,3%	272,69	273,00	Cumpre								
PH 34,02	34+365	B 34,02	0,0137	0,35	0,1500	8,70	5,80	7	142,034	1,25	0,237	C	1		0,80	270,339	269,460	21,50	0,041	2,876	1,962	8,2%	I	3	Entrada	52,2%	270,76	273,00	Cumpre								
PH 34,03	34+470	B 34,03	0,0096	0,35	0,2400	13,20	5,50	7	132,358	1,25	0,154	C	1		0,80	270,820	270,210	23,60	0,026	2,287	1,442	6,7%	I	3	Entrada	41,4%	271,15	274,00	Cumpre								
PH 34,04	34+811	B 34,04	0,0139	0,35	0,1200	7,00	5,83	6	146,108	1,25	0,247	C	1		0,80	268,844	267,498	40,00	0,034	2,609	1,876	9,5%	I	3	Entrada	53,3%	269,27	277,00	Cumpre								
PH 34,05	34+885	B 34,05	0,0166	0,35	0,1350	10,00	7,41	6	149,021	1,25	0,300	C	1		0,80	271,277	270,443	35,50	0,023	2,180	1,810	13,8%	I	3	Entrada	59,3%	271,75	278,00	Cumpre								
PH 35,01	35+214	B 35,01	0,0146	0,35	0,1200	2,30	1,92	10	111,521	1,25	0,198	C	1		0,80	279,760	279,490	17,10	0,016	1																	

Órgão de Drenagem			Bacia Hidrográfica			Linha de Água				Intensidade de Precipitação	Coeficiente de Ajustamento	Caudal Afluente Total	Secção Existente				Cota de Entrada		Cota de Saída		Comprimento	Inclinação	Caudal Vazão	Velocidade Saída	Critério 1	Regime			Critério 2	Cota Água Montante	Cota Máxima Admissível	Critério 3			
Identificação	Ponto Quilométrico	Identificação	Área	Coef. Escoamento	Comprimento	Desnível	Inclinação	Tempo de Concentração	Circular / Box				Nº de Seções em Paralelo	Altura da Box	Diâmetro do Tubo ou Base da Box	Classe										Tipo	Seção de Controlo	Hw/D					Zw	Zw_lim	Zw<Zw_lim
			(km²)	-	(km)	(m)	(%)	(min)	(mm/h)		(m³/s)	C / B	-	(m)	(m)	(m)	(m)	(m³/s)	(m/s)	(%)				(%)	(m)	(m)	-								
PH 38,02	38+256	B 38,02	0,0661	0,35	0,3300	31,50	9,55	9	118,197	1,25	0,950	C	1		0,80	269,204	268,389	51,00	0,016	1,798	2,458	52,8%	I	3	Entrada	117,3%	270,14	279,00	Cumpre						
PH 38,03	38+434	B 38,03	0,0190	0,35	0,1700	19,00	11,18	6	155,827	1,25	0,360	C	1		0,80	278,342	275,642	35,50	0,076	3,923	2,787	9,2%	I	3	Entrada	65,6%	278,87	283,00	Cumpre						
PH 38,04	38+531	B 38,04	0,0219	0,35	0,2650	15,00	5,66	9	122,105	1,25	0,324	C	1		0,80	284,600	283,569	21,60	0,048	3,108	2,320	10,4%	I	3	Entrada	61,9%	285,10	286,00	Cumpre						
PH 39,01	39+176	B 39,01	0,0059	0,35	0,0400	11,00	27,50	5	165,464	1,25	0,118	C	1		0,80	294,277	290,028	51,00	0,083	4,106	1,858	2,9%	I	3	Entrada	35,9%	294,56	303,00	Cumpre						
PH 39,02	39+980	B 39,02	0,0708	0,35	0,2000	26,30	13,15	7	135,016	1,25	1,162	C	1		0,80	285,690	283,812	30,20	0,062	3,547	4,074	32,8%	II	5	Entrada	133,0%	286,75	289,00	Cumpre						
PH 40,01	40+264	B 40,01	0,0879	0,35	0,3000	48,50	16,17	8	130,786	1,25	1,396	C	1		0,80	263,559	260,651	61,90	0,047	3,083	3,987	45,3%	II	5	Entrada	154,4%	264,79	275,00	Cumpre						
PH 40,02	40+482	B 40,02	0,0734	0,35	0,3300	46,40	14,06	8	127,253	1,25	1,135	C	1		0,80	262,296	259,419	34,50	0,083	4,108	4,430	27,6%	II	5	Entrada	130,7%	263,34	265,00	Cumpre						
PH 40,03	40+660	B 40,03	0,0129	0,35	0,1250	36,80	29,44	5	165,464	1,25	0,259	C	1		0,80	255,480	254,790	18,00	0,038	2,785	1,988	9,3%	I	3	Entrada	54,7%	255,92	257,00	Cumpre						
PH 40,04	40+864	B 40,04	0,0503	0,35	0,2000	48,00	24,00	5	161,575	1,25	0,988	C	1		0,80	233,170	231,090	63,30	0,033	2,578	3,137	38,3%	I	3	Entrada	120,5%	234,13	246,00	Cumpre						
PH 41,01	41+008	B 41,01	0,0175	0,35	0,1400	50,50	36,07	5	165,464	1,25	0,351	C	1		0,80	230,558	228,141	49,10	0,049	3,156	2,414	11,1%	I	3	Entrada	64,7%	231,08	239,00	Cumpre						
PH 41,02	41+083	B 41,02	0,0139	0,35	0,1400	43,60	31,14	5	165,464	1,25	0,279	C	1		0,80	231,181	229,110	36,20	0,057	3,402	2,314	8,2%	I	3	Entrada	56,9%	231,64	236,00	Cumpre						
PH 41,03	41+674	B 41,03	0,0462	0,35	0,1800	40,00	22,22	5	162,732	1,25	0,913	C	1		0,80	207,010	206,500	18,90	0,027	2,337	2,864	39,1%	I	3	Entrada	114,3%	207,92	208,50	Cumpre						
PH 42,01	42+143	B 42,01	0,0785	0,35	0,3300	29,50	8,94	10	114,405	1,25	1,092	C	1		0,80	185,478	182,193	50,80	0,065	3,617	4,031	30,2%	II	5	Entrada	126,9%	186,49	191,00	Cumpre						
PH 42,02	42+416	B 42,02	0,0081	0,35	0,1530	6,00	3,92	7	136,933	1,25	0,134	C	1		0,80	181,010	180,830	16,90	0,011	1,468	1,043	9,2%	I	3	Entrada	38,5%	181,32	182,50	Cumpre						
PH 42,03	42+867	B 42,03	0,0421	0,35	0,4200	20,60	4,90	12	101,549	1,25	0,520	C	1		0,80	165,160	164,530	20,90	0,030	2,470	2,406	21,1%	I	3	Entrada	80,9%	165,81	167,00	Cumpre						
PH 43,01	43+421	B 43,01	0,1264	0,35	0,7500	30,50	4,07	19	78,295	1,25	1,202	C	1		0,80	144,330	143,480	39,60	0,021	2,084	2,941	57,7%	II	5	Entrada	136,6%	145,42	149,00	Cumpre						
PH 43,02	43+608	B 43,02	0,0209	0,35	0,1450	20,70	14,28	5	165,464	1,25	0,420	C	1		0,80	143,940	143,030	24,30	0,037	2,753	2,374	15,2%	I	3	Entrada	71,5%	144,51	145,50	Cumpre						
PH 44,01	44+749	B 44,01	0,2139	0,1	1,0000	45,00	4,50	22	71,706	1,25	0,533	C	1		0,80	114,940	114,470	23,50	0,020	2,012	2,135	26,5%	I	3	Entrada	82,0%	115,60	117,00	Cumpre						
PH 45,01	45+475	B 45,01	0,0121	0,1	0,1900	5,58	2,94	9	118,807	1,25	0,050	C	1		0,80	101,919	101,799	18,10	0,007	1,158	0,614	4,3%	I	3	Entrada	23,0%	102,10	103,00	Cumpre						
PH 47,01	47+072	B 47,01	2,5961	0,1	3,3000	71,67	2,17	71	33,990	1,25	3,064	C	1		0,80	88,580	88,480	30,30	0,003	0,817	2,165	374,9%	II	6	Saída	574,9%	93,18	90,50	Não Cumpre						
PH 47,02	47+857	B 47,02	0,7636	0,1	1,8000	12,60	0,70	72	33,895	1,25	0,899	C	1		0,80	85,378	85,189	19,00	0,010	1,419	2,070	63,3%	I	3	Entrada	113,1%	86,28	86,50	Cumpre						

Órgão de Drenagem		Propostas de Intervenção	
Identificação	BOCAS/CAIXAS	TUBAGENS/CANAIS	
		PH 28,01	Nova boca de entrada, demolir cx e boca de entrada e saída existentes. Novas bocas saída e cx.
		PH 28,02	Manter boca de entrada. Nova boca de saída
		PH 28,03	Novas bocas de entrada e saída
		PH 28,04	Demolir cx.entrada existente. Nova cx. entrada e boca de saída
		PH 29,01	Manter existente
		PH 29,02	Demolir cx.entrada existente. Nova cx. entrada

Órgão de Drenagem		Propostas de Intervenção	
Identificação	BOCAS/CAIXAS	TUBAGENS/CANAIS	
PH 29,03	Demolir cx.entrada existente. Nova cx. entrada e boca de saída	Prolongar existente na entrada e na saída	
PH 29,04	Demolir existente. Nova cx. entrada e boca de saída	Demolir existente. Nova tubagem	
PH N4 RD	Nova boca e cx. de entrada e boca de saída	Nova tubagem	
PH N4 RC	Nova boca de entrada e saída	Nova tubagem	
PH 30,01	Demolir boca entrada. Novas bocas entrada e saída	Prolongar existente na entrada e na saída	
PH 30,02	Demolir boca saída. Novas bocas entrada e saída	Prolongar existente na saída	
PH 30,03	Novas bocas entrada e saída	Manter existente	
PH 30,04	Novas bocas entrada e saída	Prolongar existente na entrada	
PH 30,05	Novas bocas entrada e saída	Prolongar existente na entrada	
PH 31,01	Novas bocas entrada e saída	Prolongar existente na entrada	
PH 31,02	Novas bocas entrada e saída	Prolongar existente na entrada	
PH 31,03	Novas bocas entrada e saída	Prolongar existente na entrada	
PH 32,01	Demolir cx.entrada existente. Novas bocas de entrada e saída	Prolongar existente na entrada	
PH 33,01	Manter cx.entrada. Demolir cx.saída existente. Nova cx.passagem e boca de saída	Demolir parte do existente e prolongar existente na saída	
PH 33,01A	Nova caixa de entrada e nova caixa de saída	Nova tubagem	
PH 33,02	Novas bocas entrada e saída	Prolongar existente na entrada	
PH 33,03	Novas bocas entrada e saída	Prolongar existente na entrada	
PH 33,04	Novas bocas entrada e saída	Prolongar existente na entrada	
PH 34,01	Manter cx.entrada. Demolir boca saída. Nova cx.passagem e nova boca saída	Prolongar existente na saída	
PH 34,01A	Nova caixa de entrada. Nova caixa de passagem e nova boca de saída	Nova tubagem	
PH 34,02	Novas bocas entrada e saída	Prolongar existente na saída	
PH 34,02A	Novas bocas de entrada e saída	Nova tubagem	
PH 34,03	Manter boca de entrada. Nova boca de saída	Prolongar existente na saída	
PH 34,03A	Novas bocas de entrada e saída	Nova tubagem	
PH 34,04	Novas bocas entrada e saída	Prolongar existente na entrada	
PH 34,05	Novas bocas entrada e saída	Prolongar existente na entrada	
PH 35,01	Manter cx.entrada. Nova boca saída	Prolongar existente na saída	
PH 35,02	Novas bocas entrada e saída	Prolongar existente na entrada	
PH 35,03	Manter cx. saída. Nova boca de saída. Demolir cx. entrada. Nova cx. Entrada	Prolongar existente na entrada	
PH 36,01	Manter cx. entrada.Nova boca saída	Prolongar existente na saída	
PH 36,01A	Nova caixa de entrada e nova boca de saída	Nova tubagem	
PH 36,02	Manter boca saída. Demolir boca entrada. Nova boca de entrada	Prolongar existente na entrada	
PH 36,03	Novas bocas entrada e saída	Prolongar existente na entrada	
PH 36,04	Novas bocas entrada e saída	Prolongar existente na entrada	
PH 37,01	Novas bocas entrada e saída. Nova cx. queda	Prolongar existente na saída	
PH 37,01A	Novas bocas de entrada e saída	Nova tubagem	
PH 37,02	Novas bocas entrada e saída	Prolongar existente na saída	
PH 37,03	Novas bocas entrada e saída	Prolongar existente na entrada e saída	
PH 37,03A	Nova caixa de entrada e boca de saída	Nova tubagem	
PH 37,04	Demolir cx. entrada. Nova cx.entrada. Nova boca saída	Prolongar existente na entrada	

Órgão de Drenagem		Propostas de Intervenção	
Identificação	BOCAS/CAIXAS	TUBAGENS/CANAIS	
PH N5 RA	Demolir cx. entrada. Nova cx. entrada. Manter boca saída	Prolongar existente na entrada	
PH N5 RD	Novas bocas de entrada e saída	Nova tubagem	
PH 38,01A	Novas bocas de entrada e saída	Nova tubagem	
PH N5 RC	Novas bocas de entrada e saída	Nova tubagem	
PH N5 RCD	Novas bocas de entrada e saída	Nova tubagem	
PH 38,01	Novas bocas entrada e saída	Prolongar existente na entrada	
PH 38,02	Novas bocas entrada e saída	Prolongar existente na entrada	
PH 38,03	Novas bocas entrada e saída	Prolongar existente na entrada	
PH 38,04	Novas bocas entrada e saída	Prolongar existente na entrada	
PH 39,01	Novas bocas entrada e saída	Prolongar existente na saída	
PH 39,02	Novas bocas entrada e saída	Prolongar existente na saída	
PH 40,01	Novas bocas entrada e saída	Prolongar existente na saída	
PH 40,02	Novas bocas entrada e saída	Prolongar existente na saída	
PH 40,03	Manter cx.entrada. Nova boca saída	Prolongar existente na saída	
PH 40,04	Novas bocas entrada e saída	Prolongar existente na saída	
PH 41,01	Manter cx.entrada. Nova boca saída	Prolongar existente na saída	
PH 41,02	Manter cx.entrada. Nova boca saída	Prolongar existente na saída	
PH 41,03	Manter cx.entrada. Nova boca saída	Prolongar existente na saída	
PH 42,01	Novas bocas entrada e saída	Prolongar existente na saída	
PH 42,02	Demolir cx.entrada. Nova cx.entrada. Nova boca saída	Prolongar existente na entrada	
PH 42,03	Demolir cx.entrada. Nova cx.entrada. Nova boca saída	Prolongar existente na entrada	
PH 43,01	Novas bocas entrada e saída	Prolongar existente na entrada	
PH 43,02	Demolir cx.entrada. Novas bocas entrada e saída	Prolongar existente na entrada	
PH N6 R44-1A	Novas bocas de entrada e saída	Nova tubagem	
PH N6 R44-1B	Novas bocas de entrada e saída	Nova tubagem	
PH N6 RAB	Novas bocas de entrada e saída	Nova tubagem	
PH 44,01	Demolir boca entrada. Novas bocas entrada e saída	Prolongar existente na entrada	
PH 45,01	Manter cx.entrada. Demolir boca saída. Nova boca saída	Prolongar existente na saída	
PH 47,01	Demolir cx. Entrada. Novas bocas entrada e saída	Demolir tubagem existente. Nova tubagem	
PH 47,02	Demolir bocas de entrada e saída. Novas bocas de entrada e saída	Prolongar existente na entrada e na saída	

ANEXO 6 – RESUMO DO CÁLCULO HIDRÁULICO PHS PROPOSTAS

Passagem Hidráulica	Ponto Quilométrico	Características/Dimensões PH										Caudal	Características/Dimensões Jusante PH				Entrada PH		PH										Saída PH																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
		Circular / Box	Nº de Seções em	Altura da Box	Diâmetro do Tubo ou Base da Box	Comprimento	Cota de Entrada	Cota de Saída	Inclinação	Nº de Manning	Perdas de Carga na Boca da PH		Largura da Bacia de Jusante	Taludes (xH:1V)	Inclinação	Relação Altura água vs Altura PH	Altura água	Submersa / Não Submersa	Relação Altura água vs Altura PH	Altura água	Altura água Crítica	Velocidade	Nº de Froude	Classe	Tipo	Seção de Controle	Altura água	Altura água Crítica	Velocidade	Nº de Froude																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		

Passagem Hidráulica	Ponto Quilométrico	Características/Dimensões PH										Caudal	Características/Dimensões Jusante PH				Entrada PH		PH								Saída PH					
		Tipo	Circular / Box	Nº de Seções em	h	Altura da Box	Diâmetro do Tubo ou Base da Box	Comprimento	Cota de Entrada	Cota de Saída	Inclinação		Nº de Manning	Perdas de Carga na Boca da PH	Largura da Bacia de Jusante	Taludes (xH:1V)	Inclinação	Relação Altura água vs Altura PH	Altura água	Submersa / Não Submersa	Relação Altura água vs Altura PH	Altura água	Altura água Crítica	Velocidade	Nº de Froude	Classe	Tipo	Seção de Controle	Altura água	Altura água Crítica	Velocidade	Nº de Froude
		C / B	Nº	(m)	b/DN	L	Ze	Zs	i	n	Ke	Q	(m)	-	(m/m)	(%)	(m)	-	(%)	(m)	(m)	(m/s)	-			(m)	(m)	(m/s)	-			
PH 34.04	34+811.187	C	1		0.8	49.00	269.160	267.441	0.035	0.013	0.2	0.247	2.532	1.500	0.035	53.32	0.427	não submersa	21.33	0.171	0.296	3.148	2.905	I	3	Entrada	0.050	0.097	1.901	2.757		
PH 34.05	34+884.581	C	1		0.8	45.40	271.510	270.443	0.023	0.013	0.2	0.300	2.532	1.500	0.023	59.34	0.475	não submersa	26.01	0.208	0.327	2.890	2.398	I	3	Entrada	0.063	0.110	1.810	2.340		
PH 35.01	35+213.741	C	1		0.8	28.60	279.761	279.308	0.016	0.013	0.2	0.198	2.532	1.500	0.016	47.38	0.379	não submersa	23.33	0.187	0.264	2.226	1.958	I	3	Entrada	0.056	0.084	1.366	1.881		
PH 35.02	35+647.505	C	1		0.8	30.70	279.227	278.350	0.029	0.013	0.2	0.743	2.532	1.500	0.029	100.14	0.801	não submersa	39.70	0.318	0.525	3.997	2.619	I	3	Entrada	0.102	0.198	2.702	2.773		
PH 35.03	35+893.377	C	1		0.8	26.20	277.911	277.551	0.014	0.013	0.2	0.308	2.532	1.500	0.014	60.22	0.482	não submersa	30.25	0.242	0.332	2.404	1.837	I	3	Entrada	0.075	0.112	1.547	1.838		
PH 36.01	36+290.763	C	1		0.8	33.40	271.940	270.615	0.040	0.013	0.2	0.217	2.532	1.500	0.040	49.67	0.397	não submersa	19.39	0.155	0.276	3.164	3.071	I	3	Entrada	0.044	0.089	1.877	2.880		
PH 36.01A	00+033.480	C	1		1.0	19.50	264.140	262.440	0.087	0.013	0.2	0.217	3.078	1.500	0.087	36.92	0.369	não submersa	12.00	0.120	0.259	4.056	4.518	I	3	Entrada	0.031	0.079	2.220	4.043		
PH 36.02	36+623.145	C	1		0.8	30.00	274.936	274.549	0.013	0.013	0.2	0.248	2.532	1.500	0.013	53.44	0.428	não submersa	27.48	0.220	0.296	2.209	1.779	I	3	Entrada	0.067	0.097	1.397	1.751		
PH 36.03	36+704.359	C	1		0.8	52.70	267.951	266.739	0.023	0.013	0.2	0.101	2.532	1.500	0.023	33.21	0.266	não submersa	15.28	0.122	0.187	2.086	2.293	I	3	Entrada	0.033	0.054	1.183	2.094		
PH 36.04	36+811.302	C	1		0.8	43.60	271.027	269.931	0.025	0.013	0.2	0.214	2.532	1.500	0.025	49.39	0.395	não submersa	21.60	0.173	0.275	2.684	2.460	I	3	Entrada	0.051	0.088	1.624	2.338		
PH 37.01	37+269.133	C	1		0.8	59.00	273.086	266.570	0.041	0.013	0.2	0.083	2.532	1.500	0.041	29.96	0.240	não submersa	12.06	0.097	0.169	2.415	3.000	I	3	Entrada	0.025	0.047	1.309	2.678		
PH 37.01A	37+269.133	C	1		1.0	12.70	263.338	261.593	0.137	0.013	0.2	0.083	3.078	1.500	0.137	22.45	0.225	não submersa	6.84	0.068	0.159	3.561	5.286	I	3	Entrada	0.015	0.042	1.748	4.523		
PH 37.02	37+329.774	C	1		0.8	47.00	273.296	271.889	0.029	0.013	0.2	0.336	2.532	1.500	0.029	63.08	0.505	não submersa	26.03	0.208	0.347	3.225	2.675	I	3	Entrada	0.063	0.119	2.020	2.610		
PH 37.03	37+643.206	C	1		0.8	37.50	276.578	276.055	0.014	0.013	0.2	0.139	2.532	1.500	0.014	39.26	0.314	não submersa	20.18	0.161	0.220	1.922	1.826	I	3	Entrada	0.047	0.067	1.148	1.721		
PH 37.03A	37+643.206	C	1		1.0	9.40	273.092	272.897	0.021	0.013	0.2	0.139	3.078	1.500	0.021	29.31	0.293	não submersa	13.71	0.137	0.206	2.149	2.236	I	3	Entrada	0.037	0.059	1.207	2.025		
PH N5 RA	00+117.620	C	1		1.0	11.90	277.161	277.042	0.010	0.013	0.2	0.010	3.078	1.500	0.010	7.67	0.077	não submersa	4.69	0.047	0.055	0.752	1.352	I	3	Entrada	0.009	0.010	0.343	1.127		
PH 37.04	37+878.219	C	1		0.8	34.90	275.885	274.680	0.035	0.013	0.2	0.100	2.532	1.500	0.035	32.93	0.263	não submersa	13.75	0.110	0.185	2.394	2.780	I	3	Entrada	0.029	0.053	1.331	2.512		
PH N5 RD	00+095.977	C	1		1.0	39.50	269.261	263.109	0.156	0.013	0.2	0.570	3.078	1.500	0.156	62.13	0.621	não submersa	16.65	0.167	0.427	6.637	6.239	I	3	Entrada	0.047	0.148	3.865	5.764		
PH 38.01 A	38+018.460	C	1		1.0	54.80	272.814	269.621	0.058	0.013	0.2	0.396	3.078	1.500	0.058	50.88	0.509	não submersa	17.71	0.177	0.353	4.213	3.836	I	3	Entrada	0.051	0.117	2.482	3.568		
PH N5 RC	00+203.520	C	1		1.0	40.10	271.524	265.087	0.161	0.013	0.2	0.144	3.078	1.500	0.161	29.79	0.298	não submersa	8.54	0.085	0.210	4.436	5.884	I	3	Entrada	0.020	0.060	2.274	5.119		
PH N5 RCD	00+000.000	C	1		1.0	37.40	256.500	253.761	0.073	0.013	0.2	0.710	3.078	1.500	0.073	70.21	0.702	não submersa	22.33	0.223	0.479	5.423	4.368	I	3	Entrada	0.067	0.171	3.335	4.179		
PH 38.01	38+175.847	C	1		0.8	48.10	270.976	269.083	0.039	0.013	0.2	0.423	2.532	1.500	0.039	71.86	0.575	não submersa	27.16	0.217	0.391	3.834	3.107	I	3	Entrada	0.066	0.138	2.420	3.053		
PH 38.02	38+255.689	C	1		0.8	58.80	269.323	268.435	0.016	0.013	0.2	0.950	2.532	1.500	0.016	117.30	0.938	não submersa	53.98	0.432	0.595	3.431	1.860	I	3	Entrada	0.141	0.232	2.458	2.170		
PH 38.03	38+434.340	C	1		0.8	44.00	278.988	275.642	0.076	0.013	0.2	0.360	2.532	1.500	0.076	65.58	0.525	não submersa	21.22	0.170	0.360	4.621	4.276	I	3	Entrada	0.050	0.124	2.787	4.055		
PH 38.04	38+531.409	C	1		0.8	28.60	284.943	283.569	0.048	0.013	0.2	0.324	2.532	1.500	0.048	61.91	0.495	não submersa	22.63	0.181	0.341	3.802	3.400	I	3	Entrada	0.054	0.116	2.320	3.251		
PH 39.01	39+175.567	C	1		0.8	62.50	294.277	289.069	0.083	0.013	0.2	0.118	2.532	1.500	0.083	35.95	0.288	não submersa	12.05	0.096	0.202	3.426	4.258	I	3	Entrada	0.025	0.060	1.858	3.802		
PH 39.02	39+980.136	C	1		0.8	38.60	285.690	283.290	0.062	0.013	0.2	1.162	2.532	1.500	0.062	133.00	1.064	submersa	40.99	0.328	0.654	5.990	3.852	II	5	Entrada	0.106	0.263	4.074	4.111		
PH 40.01	40+264.169	C	1		0.8	70.50	263.559	260.248	0.047	0.013	0.2	1.396	2.532	1.500	0.047	154.44	1.236	submersa	49.25	0.394	0.705	5.665	3.									

Passagem Hidráulica	Ponto Quilométrico	Características/Dimensões PH										Caudal	Características/Dimensões Jusante PH				Entrada PH		PH								Saída PH			
		Circular / Box	Nº de Seções em	Altura da Box	Diâmetro do Tubo ou Base da Box	Comprimento	Cota de Entrada	Cota de Saída	Inclinação	Nº de Manning	Perdas de Carga na Boca da PH		Largura da Bacia de Jusante	Taludes (xH:1V)	Inclinação	Relação Altura água vs Altura PH	Altura água	Submersa / Não Submersa	Relação Altura água vs Altura PH	Altura água	Altura água Crítica	Velocidade	Nº de Froude	Classe	Tipo	Seção de Controlo	Altura água	Altura água Crítica	Velocidade	Nº de Froude
PH 42.02	42+416.306	C	1		0.8	30.90	181.159	180.830	0.011	0.013	0.2	0.134	2.532	1.500	0.011	38.54	0.308	não submersa	21.20	0.170	0.216	1.729	1.600	I	3	Entrada	0.049	0.065	1.043	1.517
PH 42.03	42+866.837	C	1		0.8	28.60	165.392	164.531	0.030	0.013	0.2	0.520	2.532	1.500	0.030	80.86	0.647	não submersa	32.36	0.259	0.436	3.694	2.719	I	3	Entrada	0.081	0.157	2.406	2.754
PH 43.01	43+421.228	C	1		0.8	51.60	144.587	143.480	0.021	0.013	0.2	1.202	2.532	1.500	0.021	136.60	1.093	submersa	57.03	0.456	0.664	4.060	2.120	II	5	Entrada	0.148	0.269	2.941	2.534
PH 43.02	43+608.497	C	1		0.8	34.30	144.314	143.030	0.037	0.013	0.2	0.120	2.532	1.500	0.037	36.28	0.290	não submersa	14.74	0.118	0.203	2.602	2.915	I	3	Entrada	0.032	0.060	1.466	2.653
PH N6 RD	00+184.000	C	1		1.0	20.40	143.000	142.500	0.500	0.013	0.2	0.073	3.078	1.500	0.500	21.06	0.211	não submersa	4.76	0.048	0.149	5.373	9.579	I	3	Entrada	0.010	0.038	2.457	7.998
PH N6 R43-1B	00+003.900	C	1		1.0	44.70	134.000	133.500	0.011	0.013	0.2	0.731	3.078	1.500	0.011	71.37	0.714	não submersa	36.75	0.368	0.486	2.791	1.710	I	3	Entrada	0.119	0.174	1.878	1.782
PH N6 RCD	00+004.880	C	1		1.0	33.40	139.000	134.500	0.500	0.013	0.2	0.125	3.078	1.500	0.500	27.73	0.277	não submersa	6.12	0.061	0.195	6.321	9.929	I	3	Entrada	0.013	0.055	3.036	8.430
PH N6 R43-1	00+224.000	C	1		1.0	34.60	141.000	139.500	0.500	0.013	0.2	0.114	3.078	1.500	0.500	26.48	0.265	não submersa	5.87	0.059	0.187	6.151	9.870	I	3	Entrada	0.013	0.052	2.930	8.357
PH N6 RAB	00+110.927	C	1		1.0	27.90	131.586	129.456	0.076	0.013	0.2	0.198	3.078	1.500	0.076	35.25	0.353	não submersa	11.88	0.119	0.247	3.771	4.223	I	3	Entrada	0.031	0.074	2.060	3.775
PH 44.01	44+749.148	C	1		0.8	32.00	115.110	114.470	0.020	0.013	0.2	0.826	2.532	1.500	0.020	107.06	0.857	não submersa	46.53	0.372	0.554	3.605	2.148	I	3	Entrada	0.121	0.212	2.510	2.377
PH 45.01	45+474.942	C	1		0.8	28.90	101.919	101.727	0.007	0.013	0.2	0.050	2.532	1.500	0.007	23.00	0.184	não submersa	14.66	0.117	0.130	1.091	1.226	I	3	Entrada	0.031	0.034	0.614	1.115
PH 47.01	47+071.542	C	2	1.2	2.0	44.00	88.673	88.453	0.005	0.013	0.2	3.148	2.532	1.500	0.003	42.15	0.843	não submersa	25.84	0.517	0.589	2.447	1.289	I	3	Entrada	0.450	0.488	2.183	1.143
PH 47.02	47+857.250	C	1		0.8	26.60	85.413	85.149	0.010	0.013	0.2	0.899	2.532	1.500	0.010	113.07	0.905	não submersa	60.56	0.484	0.578	2.823	1.412	I	3	Entrada	0.157	0.224	2.070	1.738

ANEXO 7 – DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL DAS CONDUTAS

nome	Tráfego Rodoviário/Ferroviário	Diâmetro Nominal Conduita	Classe Rigidez Conduita	Largura Vala	Recobrimento Conduita	Ângulo de Atrito Interno Solo	Peso Volumico Solo Enchimento	Fator de Assentamento	Coeficiente de Segurança	Solicitações Estáticas				Solicitações Dinâmicas						Resistência Esmagamento	Esforços Peso Terreno e Sobrecargas Rolantes	Verificação ao Esmagamento
										Coeficiente de Rankine	Coeficiente de atrito entre Solos	Coeficiente de Carga Solo Recobrimento	Carga devido a Solo Recobrimento	Coeficiente de Impacto	Comprimento Carga Móvel	Largura da Carga Móvel	Largura Efetiva	Carga Pontual Dinâmica	Carga Dinâmica			
	T R / F	DN mm	RL kN/m	B m	H m	ϕ °	γ kN/m ³	Ka	Ks	K	μ	Cv	qs kN/m	ϕ	b m	a m	Le m	Qp kN	qm kN/m	RE kN/m	CE kN/m	
28.01	R	1800	131	2,5	3,0585	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	0,976	121,96	1,500	-	-	-	100	7,66	165,82	129,62	VERIFICA
28.02	R	800	60	1,5	3,4	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	1,512	68,05	1,500	-	-	-	100	6,20	76,00	74,25	VERIFICA
28.03	R	800	120	1,5	13,974	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	2,526	113,67	1,500	-	-	-	100	0,37	152,00	114,04	VERIFICA
28.04	R	800	60	1,5	2,5948	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	1,263	56,84	1,500	-	-	-	100	10,64	76,00	67,47	VERIFICA
29.01	R	800	80	1,5	5,9384	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	2,032	91,44	1,500	-	-	-	100	2,03	101,33	93,47	VERIFICA
29.02	R	800	80	1,5	1,1681	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	0,673	30,28	1,500	-	-	-	100	52,49	101,33	82,77	VERIFICA
N4 R29-1A	R	1000	75	1,7	2,2904	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	1,051	60,76	1,500	-	-	-	100	13,65	95,00	74,42	VERIFICA
29.03	R	800	60	1,5	2,0128	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	1,048	47,16	1,500	-	-	-	100	17,68	76,00	64,84	VERIFICA
29.04	R	1000	75	1,7	1,3738	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	0,695	40,14	1,500	-	-	-	100	37,95	95,00	78,09	VERIFICA
N4 RAB	R	1000	100	1,7	0,854	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	0,457	26,40	1,500	-	-	-	100	98,20	126,67	124,60	VERIFICA
N4 RD	R	1000	75	1,7	3,784	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	1,495	86,42	1,500	-	-	-	100	5,00	95,00	91,42	VERIFICA
N4 RC	R	1000	75	1,7	1,692	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	0,827	47,79	1,500	-	-	-	100	25,02	95,00	72,81	VERIFICA
N4 R29	R	1000	100	1,7	6,8845	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	2,051	118,57	1,500	-	-	-	100	1,51	126,67	120,08	VERIFICA
30.01	R	800	80	1,5	3,5975	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	1,566	70,47	1,500	-	-	-	100	5,53	101,33	76,00	VERIFICA
30.02	R	800	60	1,5	2,005	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	1,045	47,02	1,500	-	-	-	100	17,82	76,00	64,84	VERIFICA
30.03	R	800	80	1,5	4,512	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	1,782	80,18	1,500	-	-	-	100	3,52	101,33	83,70	VERIFICA
30.04	R	800	80	1,5	6,062	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	2,050	92,24	1,500	-	-	-	100	1,95	101,33	94,18	VERIFICA
30.05	R	800	60	1,5	2,968	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	1,385	62,32	1,500	-	-	-	100	8,13	76,00	70,45	VERIFICA
31.01	R	800	60	1,5	2,5309	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	1,241	55,84	1,500	-	-	-	100	11,18	76,00	67,03	VERIFICA

nome	Tráfego Rodoviário/Ferrovário	Diâmetro Nominal Conduita	Classe Rigidez Conduita	Largura Vala	Recobrimento Conduita	Ângulo de Atrito Interno Solo	Peso Volumico Solo Enchimento	Fator de Assentamento	Coeficiente de Segurança	Solicitações Estáticas				Solicitações Dinâmicas						Resistência Esmagamento	Esforços Peso Terreno e Sobrecargas Rolantes	Verificação ao Esmagamento
										Coeficiente de Rankine	Coeficiente de atrito entre Solos	Coeficiente de Carga Solo Recobrimento	Carga devido a Solo Recobrimento	Coeficiente de Impacto	Comprimento Carga Móvel	Largura da Carga Móvel	Largura Efetiva	Carga Pontual Dinâmica	Carga Dinâmica			
	T R / F	DN mm	RL kN/m	B m	H m	ϕ °	γ kN/m3	Ka	Ks	K	μ	Cv	qs kN/m	ϕ	b m	a m	Le m	Qp kN	qm kN/m	RE kN/m	CE kN/m	
31.02	R	800	80	1,5	4,787	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	1,837	82,68	1,500	-	-	-	100	3,13	101,33	85,81	VERIFICA
31.03	R	800	60	1,5	2,6	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	1,265	56,92	1,500	-	-	-	100	10,59	76,00	67,51	VERIFICA
32.01	R	800	60	1,5	2,4075	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	1,197	53,88	1,500	-	-	-	100	12,36	76,00	66,24	VERIFICA
33.01	R	800	60	1,5	2,9705	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	1,386	62,36	1,500	-	-	-	100	8,12	76,00	70,48	VERIFICA
33.01A	R	1000	75	1,7	1,3375	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	0,679	39,23	1,500	-	-	-	100	40,04	95,00	79,27	VERIFICA
33.02	R	800	80	1,5	4,3	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	1,736	78,13	1,500	-	-	-	100	3,87	101,33	82,00	VERIFICA
33.03	R	800	60	1,5	2,17	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	1,109	49,92	1,500	-	-	-	100	15,21	76,00	65,13	VERIFICA
33.04	R	800	60	1,5	3,48	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	1,534	69,04	1,500	-	-	-	100	5,91	76,00	74,96	VERIFICA
34.01	R	800	80	1,5	1,093	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	0,635	28,59	1,500	-	-	-	100	59,95	101,33	88,54	VERIFICA
34.01A	R	1000	75	1,7	1,28	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	0,654	37,78	1,500	-	-	-	100	43,71	95,00	81,49	VERIFICA
34.02	R	800	60	1,5	2,968	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	1,385	62,32	1,500	-	-	-	100	8,13	76,00	70,45	VERIFICA
34.02A	R	1000	75	1,7	1,804	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	0,871	50,35	1,500	-	-	-	100	22,01	95,00	72,36	VERIFICA
34.03	R	800	60	1,5	2,738	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	1,311	59,01	1,500	-	-	-	100	9,55	76,00	68,56	VERIFICA
34.03A	R	1000	75	1,7	1,288	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	0,657	37,98	1,500	-	-	-	100	43,17	95,00	81,16	VERIFICA
34.04	R	800	120	1,5	8,815	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	2,327	104,74	1,500	-	-	-	100	0,92	152,00	105,66	VERIFICA
34.05	R	800	80	1,5	6,9845	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	2,165	97,44	1,500	-	-	-	100	1,47	101,33	98,91	VERIFICA
35.01	R	800	60	1,5	2,298	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	1,157	52,08	1,500	-	-	-	100	13,56	76,00	65,65	VERIFICA
35.02	R	800	60	1,5	1,5	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	0,830	37,35	1,500	-	-	-	100	31,83	76,00	69,18	VERIFICA
35.03	R	800	120	1,5	0,8	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	0,482	21,70	1,500	-	-	-	100	111,91	152,00	133,60	VERIFICA
36.01	R	800	80	1,5	4,6595	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	1,812	81,55	1,500	-	-	-	100	3,30	101,33	84,84	VERIFICA

nome	Tráfego Rodoviário/Ferrovário	Diâmetro Nominal Conduita	Classe Rigidez Conduita	Largura Vala	Recobrimento Conduita	Ângulo de Atrito Interno Solo	Peso Volumico Solo Enchimento	Fator de Assentamento	Coeficiente de Segurança	Solicitações Estáticas				Solicitações Dinâmicas						Resistência Esmagamento	Esforços Peso Terreno e Sobrecargas Rolantes	Verificação ao Esmagamento
										Coeficiente de Rankine	Coeficiente de atrito entre Solos	Coeficiente de Carga Solo Recobrimento	Carga devido a Solo Recobrimento	Coeficiente de Impacto	Comprimento Carga Móvel	Largura da Carga Móvel	Largura Efetiva	Carga Pontual Dinâmica	Carga Dinâmica			
	T R / F	DN mm	RL kN/m	B m	H m	φ °	γ kN/m3	Ka	Ks	K	μ	Cv	qs kN/m	φ	b m	a m	Le m	Qp kN	qm kN/m	RE kN/m	CE kN/m	
36.01A	R	1000	100	1,7	5,585	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	1,864	107,76	1,500	-	-	-	100	2,30	126,67	110,06	VERIFICA
36.02	R	800	120	1,5	0,9	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	0,536	24,11	1,500	-	-	-	100	88,42	152,00	112,53	VERIFICA
36.03	R	800	120	1,5	8,698	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	2,319	104,37	1,500	-	-	-	100	0,95	152,00	105,31	VERIFICA
36.04	R	800	80	1,5	6,274	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	2,079	93,54	1,500	-	-	-	100	1,82	101,33	95,36	VERIFICA
37.01	R	800	80	1,5	6,78	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	2,142	96,39	1,500	-	-	-	100	1,56	101,33	97,95	VERIFICA
37.01A	R	1000	75	1,7	2,5545	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	1,141	65,95	1,500	-	-	-	100	10,98	95,00	76,93	VERIFICA
37.02	R	800	80	1,5	6,52	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	2,110	94,97	1,500	-	-	-	100	1,68	101,33	96,66	VERIFICA
37.03	R	800	60	1,5	2,4205	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	1,202	54,09	1,500	-	-	-	100	12,22	76,00	66,31	VERIFICA
37.03A	R	1000	75	1,7	1,3225	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	0,672	38,86	1,500	-	-	-	100	40,95	95,00	79,81	VERIFICA
N5 RA	R	1000	150	1,7	0,7095	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	0,386	22,29	1,500	-	-	-	100	142,27	190,00	164,56	VERIFICA
37.04	R	800	80	1,5	1,28	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	0,727	32,73	1,500	-	-	-	100	43,71	101,33	76,44	VERIFICA
N5 RD	R	1000	100	1,7	7,673	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	2,141	123,74	1,500	-	-	-	100	1,22	126,67	124,96	VERIFICA
38.01 A	R	1000	100	1,7	5,5735	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	1,863	107,65	1,500	-	-	-	100	2,31	126,67	109,96	VERIFICA
N5 RC	R	1000	100	1,7	7,4545	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	2,118	122,40	1,500	-	-	-	100	1,29	126,67	123,69	VERIFICA
N5 RCD	R	1000	75	1,7	3,1485	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	1,324	76,55	1,500	-	-	-	100	7,22	95,00	83,77	VERIFICA
38.01	R	800	120	1,5	8,0085	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	2,265	101,94	1,500	-	-	-	100	1,12	152,00	103,05	VERIFICA
38.02	R	800	60	1,5	1,54	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	0,848	38,16	1,500	-	-	-	100	30,20	76,00	68,36	VERIFICA
38.03	R	800	80	1,5	4,32	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	1,741	78,33	1,500	-	-	-	100	3,84	101,33	82,16	VERIFICA
38.04	R	800	60	1,5	1,672	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	0,906	40,79	1,500	-	-	-	100	25,62	76,00	66,41	VERIFICA
39.01	R	800	80	1,5	5,17	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	1,909	85,89	1,500	-	-	-	100	2,68	101,33	88,57	VERIFICA

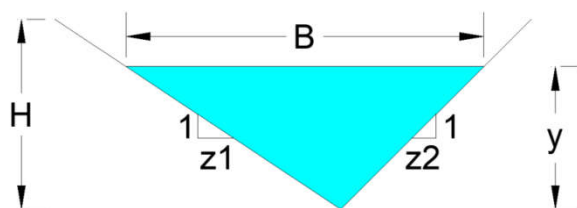
nome	Tráfego Rodoviário/Ferrovário	Diâmetro Nominal Conduita	Classe Rigidez Conduita	Largura Vala	Recobrimento Conduita	Ângulo de Atrito Interno Solo	Peso Volumico Solo Enchimento	Fator de Assentamento	Coeficiente de Segurança	Solicitações Estáticas				Solicitações Dinâmicas						Resistência Esmagamento	Esforços Peso Terreno e Sobrecargas Rolantes	Verificação ao Esmagamento
										Coeficiente de Rankine	Coeficiente de atrito entre Solos	Coeficiente de Carga Solo Recobrimento	Carga devido a Solo Recobrimento	Coeficiente de Impacto	Comprimento Carga Móvel	Largura da Carga Móvel	Largura Efetiva	Carga Pontual Dinâmica	Carga Dinâmica			
	T R / F	DN mm	RL kN/m	B m	H m	ϕ °	γ kN/m3	Ka	Ks	K	μ	Cv	qs kN/m	ϕ	b m	a m	Le m	Qp kN	qm kN/m	RE kN/m	CE kN/m	
39.02	R	800	80	1,5	5,342	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	1,938	87,23	1,500	-	-	-	100	2,51	101,33	89,74	VERIFICA
40.01	R	800	80	1,5	5,17	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	1,909	85,89	1,500	-	-	-	100	2,68	101,33	88,57	VERIFICA
40.02	R	800	60	1,5	2,3	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	1,158	52,12	1,500	-	-	-	100	13,54	76,00	65,66	VERIFICA
40.03	R	800	60	1,5	1,4	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	0,784	35,28	1,500	-	-	-	100	36,54	76,00	71,82	VERIFICA
40.04	R	800	80	1,5	7,12	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	2,180	98,10	1,500	-	-	-	100	1,41	101,33	99,52	VERIFICA
41.01	R	800	80	1,5	5,4	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	1,948	87,67	1,500	-	-	-	100	2,46	101,33	90,12	VERIFICA
41.02	R	800	80	1,5	5,21	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	1,916	86,20	1,500	-	-	-	100	2,64	101,33	88,84	VERIFICA
41.03	R	800	60	1,5	2,98	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	1,389	62,49	1,500	-	-	-	100	8,06	76,00	70,56	VERIFICA
42.01	R	800	80	1,5	1,26	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	0,718	32,30	1,500	-	-	-	100	45,11	101,33	77,41	VERIFICA
42.02	R	800	60	1,5	1,6	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	0,875	39,37	1,500	-	-	-	100	27,98	76,00	67,34	VERIFICA
42.03	R	800	60	1,5	1,7	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	0,918	41,33	1,500	-	-	-	100	24,78	76,00	66,11	VERIFICA
43.01	R	800	80	1,5	5,06	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	1,889	85,00	1,500	-	-	-	100	2,80	101,33	87,80	VERIFICA
43.02	R	800	60	1,5	1,64	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	0,892	40,16	1,500	-	-	-	100	26,63	76,00	66,79	VERIFICA
N6 RD	R	1000	100	1,7	6,2075	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	1,961	113,34	1,500	-	-	-	100	1,86	126,67	115,20	VERIFICA
N6 R43-1B	R	1000	75	1,7	3,9975	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	1,547	89,42	1,500	-	-	-	100	4,48	95,00	93,91	VERIFICA
N6 RCD	R	1000	100	1,7	6,2075	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	1,961	113,34	1,500	-	-	-	100	1,86	126,67	115,20	VERIFICA
N6 R43-1	R	1000	75	1,7	3,9975	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	1,547	89,42	1,500	-	-	-	100	4,48	95,00	93,91	VERIFICA
N6 RAB	R	1000	75	1,7	2,736	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	1,200	69,34	1,500	-	-	-	100	9,57	95,00	78,91	VERIFICA
44.01	R	800	60	1,5	2,044	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	1,060	47,72	1,500	-	-	-	100	17,14	76,00	64,86	VERIFICA
45.01	R	800	60	1,5	1,686	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	0,912	41,06	1,500	-	-	-	100	25,20	76,00	66,25	VERIFICA

nome	Tráfego Rodoviário/Ferrovário	Diâmetro Nominal Conduto	Classe Rigidez Conduto	Largura Vala	Recobrimento Conduto	Ângulo de Atrito Interno Solo	Peso Volumico Solo Enchimento	Fator de Assentamento	Coeficiente de Segurança	Solicitações Estáticas				Solicitações Dinâmicas						Resistência Esmagamento	Esforços Peso Terreno e Sobrecargas Rolantes	Verificação ao Esmagamento
										Coeficiente de Rankine	Coeficiente de atrito entre Solos	Coeficiente de Carga Solo Recobrimento	Carga devido a Solo Recobrimento	Coeficiente de Impacto	Comprimento Carga Móvel	Largura da Carga Móvel	Largura Efetiva	Carga Pontual Dinâmica	Carga Dinâmica			
	T R / F	DN mm	RL kN/m	B m	H m	ϕ °	γ kN/m ³	Ka	Ks	K	μ	Cv	qs kN/m	ϕ	b m	a m	Le m	Qp kN	qm kN/m	RE kN/m	CE kN/m	
47.02	R	800	120	1,5	0,8	30	20	1,9	1,5	0,33	0,58	0,482	21,70	1,500	-	-	-	100	111,91	152,00	133,60	VERIFICA

ANEXO 8 – CÁLCULO DA DRENAGEM LONGITUDINAL

Valetas de Plataforma Laterais de seção Triangular revestidas com Betão com abertura igual a 1.20m

Tipo VP1



$$B = 1.2\text{m}$$

$$H = 0.2\text{m}$$

$$z1 = 5$$

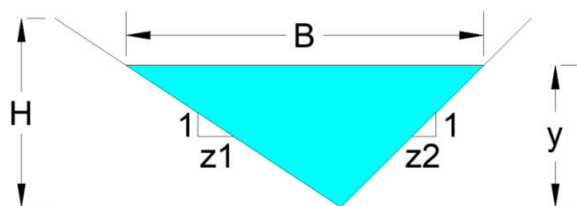
$$z2 = 1$$

Nome N_m	CARACTERISTICAS DO ORGÃO DE DRENAGEM LONGITUDINAL					CARACTERISTICAS DA BACIA CONTRIBUINTE					RESULTADOS						
	Comprimento	Inclinação	Nº de Manning	Tipo	Função	Secção Total	Tempo de Concentração	Coef. Escoamento	Área	Intensidade	Largura Molhada	Altura Água	Perimetro Molhado	Raio Hidráulico	Velocidade	Caudal	Poder Transporte
	L_o (m)	i_o (m/m)	n -	-	-	S (m²)	T_c (min)	C -	A (m²)	I (mm/h)	x (m)	y (m)	P (m)	R_h (m)	V (m/s)	Q (l/s)	T (N/m²)
VALETA 0.5%	278.5	0.0050	0.013	Tr	Pe	0.120	10	1	5513	88.20	1.199	0.200	1.264	0.095	1.127	135.078	4.63
VALETA 1.0%	393.8	0.0100	0.013	Tr	Pe	0.120	10	1	7797	88.20	1.199	0.200	1.264	0.095	1.593	191.036	9.25
VALETA 1.5%	482.3	0.0150	0.013	Tr	Pe	0.120	10	1	9549	88.20	1.199	0.200	1.264	0.095	1.951	233.943	13.88
VALETA 2.0%	559.7	0.0200	0.013	Tr	Pe	0.120	10	1	11082	88.20	1.200	0.200	1.265	0.095	2.263	271.515	18.52

Nome N _m	CARACTERÍSTICAS DO ORGÃO DE DRENAGEM LONGITUDINAL						CARACTERÍSTICAS DA BACIA CONTRIBUINTE				RESULTADOS						
	Comprimento	Inclinação	Nº de Manning	Tipo	Função	Secção Total	Tempo de Concentração	Coef. Escoamento	Área	Intensidade	Largura Molhada	Altura Água	Perímetro Molhado	Raio Hidráulico	Velocidade	Caudal	Poder Transporte
	L _o (m)	i _o (m/m)	n -	-	-	S (m²)	T _c (min)	C -	A (m²)	I (mm/h)	x (m)	y (m)	P (m)	R _h (m)	V (m/s)	Q (l/s)	T (N/m²)
-																	
VALETA 2.5%	625.7	0.0250	0.013	Tr	Pe	0.120	10	1	12389	88.20	1.200	0.200	1.265	0.095	2.530	303.532	23.15
VALETA 3.0%	685.5	0.0300	0.013	Tr	Pe	0.120	10	1	13573	88.20	1.200	0.200	1.265	0.095	2.771	332.542	27.78
VALETA 3.5%	740.4	0.0350	0.013	Tr	Pe	0.120	10	1	14660	88.20	1.200	0.200	1.265	0.095	2.994	359.174	32.40
VALETA 4.0%	791.5	0.0400	0.013	Tr	Pe	0.120	10	1	15672	88.20	1.200	0.200	1.265	0.095	3.200	383.963	37.03
VALETA 4.5%	839.5	0.0450	0.013	Tr	Pe	0.120	10	1	16622	88.20	1.200	0.200	1.265	0.095	3.394	407.248	41.66
VALETA 5.0%	884.9	0.0500	0.013	Tr	Pe	0.120	10	1	17521	88.20	1.200	0.200	1.265	0.095	3.578	429.272	46.29
VALETA 5.5%	928.1	0.0550	0.013	Tr	Pe	0.120	10	1	18376	88.20	1.200	0.200	1.265	0.095	3.753	450.229	50.92
VALETA 6.0%	969.4	0.0600	0.013	Tr	Pe	0.120	10	1	19194	88.20	1.200	0.200	1.265	0.095	3.919	470.264	55.55
VALETA 6.5%	1009.0	0.0650	0.013	Tr	Pe	0.120	10	1	19978	88.20	1.200	0.200	1.265	0.095	4.079	489.474	60.18
VALETA 7.0%	1047.0	0.0700	0.013	Tr	Pe	0.120	10	1	20731	88.20	1.200	0.200	1.265	0.095	4.233	507.908	64.81

Valetas de Plataforma Laterais de seção Triangular revestidas com Betão com abertura igual a 1.05m

Tipo VP2



$$B = 1.05\text{m}$$

$$H = 0.3\text{m}$$

$$z_1 = 2$$

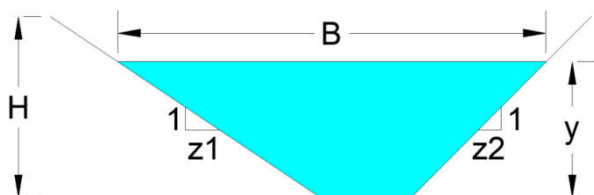
$$z_2 = 1.5$$

Nome N_m	CARACTERISTICAS DO ORGÃO DE DRENAGEM LONGITUDINAL						CARACTERISTICAS DA BACIA CONTRIBUINTE					RESULTADOS						
	Comprimento	Inclinação	Nº de Manning	Tipo	Função	Seção Total	Periodo de Retorno	Tempo de Concentração	Coef. Escoamento	Área	Intensidade	Largura Molhada	Altura Água	Perimetro Molhado	Raio Hidráulico	Velocidade	Caudal	Poder Transporte
	L_o (m)	i_o (m/m)	n -	-	-	S (m ²)	P_r (anos)	T_c (min)	C -	A (m ²)	I (mm/h)	x (m)	y (m)	P (m)	R_h (m)	V (m/s)	Q (l/s)	T (N/m ²)
VALETA 0.5%	454.4	0.0050	0.013	Tr	Pe	0.158	20	10	1	8998	88.20	1.050	0.300	1.209	0.130	1.400	220.448	6.36
VALETA 1.0%	642.5	0.0100	0.013	Tr	Pe	0.158	20	10	1	12722	88.20	1.050	0.300	1.209	0.130	1.979	311.682	12.71
VALETA 1.5%	786.9	0.0150	0.013	Tr	Pe	0.158	20	10	1	15581	88.20	1.050	0.300	1.209	0.130	2.424	381.732	19.06
VALETA 2.0%	908.6	0.0200	0.013	Tr	Pe	0.158	20	10	1	17991	88.20	1.050	0.300	1.209	0.130	2.799	440.784	25.42
VALETA 2.5%	1015.9	0.0250	0.013	Tr	Pe	0.158	20	10	1	20114	88.20	1.050	0.300	1.209	0.130	3.130	492.812	31.77
VALETA 3.0%	1112.8	0.0300	0.013	Tr	Pe	0.158	20	10	1	22034	88.20	1.050	0.300	1.209	0.130	3.428	539.848	38.13
VALETA 3.5%	1202.0	0.0350	0.013	Tr	Pe	0.158	20	10	1	23800	88.20	1.050	0.300	1.209	0.130	3.703	583.105	44.48

Nome N _m	CARACTERÍSTICAS DO ORGÃO DE DRENAGEM LONGITUDINAL						CARACTERÍSTICAS DA BACIA CONTRIBUINTE					RESULTADOS						
	Comprimento	Inclinação	Nº de Manning	Tipo	Função	Secção Total	Período de Retorno	Tempo de Concentração	Coef. Escoamento	Área	Intensidade	Largura Molhada	Altura Água	Perímetro Molhado	Raio Hidráulico	Velocidade	Caudal	Poder Transporte
	L _o (m)	i _o (m/m)	n -	- -	- -	S (m²)	P _r (anos)	T _c (min)	C -	A (m²)	I (mm/h)	x (m)	y (m)	P (m)	R _h (m)	V (m/s)	Q (l/s)	T (N/m²)
-																		
VALETA 4.0%	1285.0	0.0400	0.013	Tr	Pe	0.158	20	10	1	25443	88.20	1.050	0.300	1.209	0.130	3.959	623.364	50.84
VALETA 4.5%	1361.3	0.0450	0.013	Tr	Pe	0.158	20	10	1	26954	88.20	1.050	0.300	1.209	0.130	4.193	660.378	57.20
VALETA 5.0%	1434.5	0.0500	0.013	Tr	Pe	0.158	20	10	1	28402	88.20	1.050	0.300	1.209	0.130	4.419	695.864	63.55
VALETA 5.5%	1504.5	0.0550	0.013	Tr	Pe	0.158	20	10	1	29789	88.20	1.050	0.300	1.209	0.130	4.635	729.831	69.90
VALETA 6.0%	1571.4	0.0600	0.013	Tr	Pe	0.158	20	10	1	31113	88.20	1.050	0.300	1.209	0.130	4.841	762.280	76.26
VALETA 6.5%	1635.5	0.0650	0.013	Tr	Pe	0.158	20	10	1	32383	88.20	1.050	0.300	1.209	0.130	5.039	793.409	82.61
VALETA 7.0%	1697.3	0.0700	0.013	Tr	Pe	0.158	20	10	1	33606	88.20	1.050	0.300	1.209	0.130	5.229	823.360	88.97

Valetas de Plataforma Laterais de seção Trapezoidal revestidas com Betão com abertura igual a 1.10m

Tipo VP3



$$B = 1.10\text{m}$$

$$H = 0.3\text{m}$$

$$z1 = 1.0$$

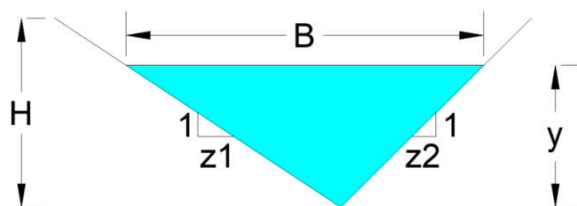
$$z2 = 1.0$$

Nome N_m	CARACTERISTICAS DO ORGÃO DE DRENAGEM LONGITUDINAL						CARACTERISTICAS DA BACIA CONTRIBUINTE					RESULTADOS						
	Comprimento	Inclinação	Nº de Manning	Tipo	Função	Seção Total	Periodo de Retorno	Tempo de Concentração	Coef. Escoamento	Área	Intensidade	Largura Molhada	Altura Água	Perímetro Molhado	Raio Hidráulico	Velocidade	Caudal	Poder Transporte
	L_o (m)	i_o (m/m)	n -	-	-	S (m ²)	P_r (anos)	T_c (min)	C -	A (m ²)	I (mm/h)	x (m)	y (m)	P (m)	R_h (m)	V (m/s)	Q (l/s)	T (N/m ²)
VALETA 0.5%	850.8	0.0050	0.013	Tp	Pe	0.240	20	10	1	16845	88.20	1.100	0.300	1.348	0.178	1.721	412.706	8.68
VALETA 1.0%	1203.1	0.0100	0.013	Tp	Pe	0.240	20	10	1	23821	88.20	1.100	0.300	1.348	0.178	2.433	583.634	17.36
VALETA 1.5%	1473.5	0.0150	0.013	Tp	Pe	0.240	20	10	1	29175	88.20	1.100	0.300	1.348	0.178	2.980	714.807	26.05
VALETA 2.0%	1701.4	0.0200	0.013	Tp	Pe	0.240	20	10	1	33689	88.20	1.100	0.300	1.348	0.178	3.441	825.387	34.73
VALETA 2.5%	1902.3	0.0250	0.013	Tp	Pe	0.240	20	10	1	37666	88.20	1.100	0.300	1.348	0.178	3.848	922.821	43.41
VALETA 3.0%	2083.8	0.0300	0.013	Tp	Pe	0.240	20	10	1	41260	88.20	1.100	0.300	1.348	0.178	4.215	1010.893	52.09
VALETA 3.5%	2250.8	0.0350	0.013	Tp	Pe	0.240	20	10	1	44566	88.20	1.100	0.300	1.348	0.178	4.553	1091.882	60.77

Nome N _m	CARACTERÍSTICAS DO ORGÃO DE DRENAGEM LONGITUDINAL						CARACTERÍSTICAS DA BACIA CONTRIBUINTE					RESULTADOS						
	Comprimento	Inclinação	Nº de Manning	Tipo	Função	Secção Total	Período de Retorno	Tempo de Concentração	Coef. Escoamento	Área	Intensidade	Largura Molhada	Altura Água	Perímetro Molhado	Raio Hidráulico	Velocidade	Caudal	Poder Transporte
	L _o (m)	i _o (m/m)	n -	-	-	S (m²)	P _r (anos)	T _c (min)	C -	A (m²)	I (mm/h)	x (m)	y (m)	P (m)	R _h (m)	V (m/s)	Q (l/s)	T (N/m²)
-																		
VALETA 4.0%	2406.2	0.0400	0.013	Tp	Pe	0.240	20	10	1	47643	88.20	1.100	0.300	1.348	0.178	4.867	1167.267	69.45
VALETA 4.5%	2552.2	0.0450	0.013	Tp	Pe	0.240	20	10	1	50534	88.20	1.100	0.300	1.348	0.178	5.162	1238.093	78.14
VALETA 5.0%	2690.2	0.0500	0.013	Tp	Pe	0.240	20	10	1	53267	88.20	1.100	0.300	1.348	0.178	5.441	1305.062	86.82
VALETA 5.5%	2821.5	0.0550	0.013	Tp	Pe	0.240	20	10	1	55867	88.20	1.100	0.300	1.348	0.178	5.707	1368.757	95.50
VALETA 6.0%	2947.0	0.0600	0.013	Tp	Pe	0.240	20	10	1	58351	88.20	1.100	0.300	1.348	0.178	5.961	1429.614	104.18
VALETA 6.5%	3067.3	0.0650	0.013	Tp	Pe	0.240	20	10	1	60734	88.20	1.100	0.300	1.348	0.178	6.204	1487.997	112.86
VALETA 7.0%	3174.1	0.0700	0.013	Tp	Pe	0.240	20	10	1	62848	88.20	1.099	0.299	1.347	0.178	6.434	1539.806	121.41

Valetas de Plataforma Laterais de seção Triangular revestidas com Betão com abertura igual a 0.50m

Tipo VP6



$$B = 0.50\text{m}$$

$$H = 0.06\text{m}$$

$$z_1 = 8$$

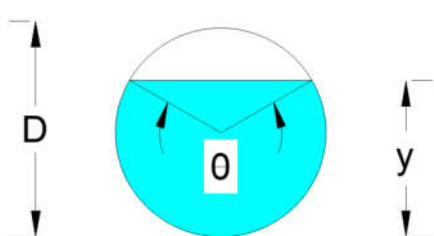
$$z_2 = 0.23$$

Nome N_m	CARACTERISTICAS DO ÓRGÃO DE DRENAGEM LONGITUDINAL						CARACTERISTICAS DA BACIA CONTRIBUINTE					RESULTADOS						
	Comprimento	Inclinação	Nº de Manning	Tipo	Função	Seção Total	Periodo de Retorno	Tempo de Concentração	Coef. Escoamento	Área	Intensidade	Largura Molhada	Altura Água	Perimetro Molhado	Raio Hidráulico	Velocidade	Caudal	Poder Transporte
	L_o (m)	i_o (m/m)	n -	-	-	S (m²)	P_r (anos)	T_c (min)	C -	A (m²)	I (mm/h)	x (m)	y (m)	P (m)	R_h (m)	V (m/s)	Q (l/s)	T (N/m²)
VALETA 0.5%	23.0	0.0050	0.02	Tr	Pe	0.016	20	10	1	253	88.20	0.514	0.062	0.529	0.030	0.387	6.199	1.48
VALETA 1.0%	29.2	0.0100	0.02	Tr	Pe	0.016	20	10	1	321	88.20	0.512	0.062	0.527	0.030	0.494	7.870	2.95
VALETA 1.5%	36.0	0.0150	0.02	Tr	Pe	0.016	20	10	1	396	88.20	0.513	0.062	0.528	0.030	0.606	9.702	4.44
VALETA 2.0%	41.3	0.0200	0.02	Tr	Pe	0.016	20	10	1	454	88.20	0.512	0.062	0.527	0.030	0.699	11.131	5.90
VALETA 2.5%	46.2	0.0250	0.02	Tr	Pe	0.016	20	10	1	508	88.20	0.512	0.062	0.527	0.030	0.781	12.438	7.37
VALETA 3.0%	50.6	0.0300	0.02	Tr	Pe	0.016	20	10	1	556	88.20	0.512	0.062	0.527	0.030	0.856	13.623	8.85
VALETA 3.5%	54.6	0.0350	0.02	Tr	Pe	0.016	20	10	1	601	88.20	0.512	0.062	0.527	0.030	0.924	14.715	10.32

Nome N _m	CARACTERÍSTICAS DO ORGÃO DE DRENAGEM LONGITUDINAL						CARACTERÍSTICAS DA BACIA CONTRIBUINTE					RESULTADOS						
	Comprimento	Inclinação	Nº de Manning	Tipo	Função	Secção Total	Período de Retorno	Tempo de Concentração	Coef. Escoamento	Área	Intensidade	Largura Molhada	Altura Água	Perímetro Molhado	Raio Hidráulico	Velocidade	Caudal	Poder Transporte
	L _o (m)	i _o (m/m)	n -	- -	- -	S (m²)	P _r (anos)	T _c (min)	C -	A (m²)	I (mm/h)	x (m)	y (m)	P (m)	R _h (m)	V (m/s)	Q (l/s)	T (N/m²)
-																		
VALETA 4.0%	58.4	0.0400	0.02	Tr	Pe	0.016	20	10	1	642	88.20	0.512	0.062	0.527	0.030	0.988	15.739	11.80
VALETA 4.5%	62.0	0.0450	0.02	Tr	Pe	0.016	20	10	1	682	88.20	0.512	0.062	0.527	0.030	1.048	16.709	13.28
VALETA 5.0%	65.3	0.0500	0.02	Tr	Pe	0.016	20	10	1	718	88.20	0.512	0.062	0.527	0.030	1.105	17.585	14.75
VALETA 5.5%	68.5	0.0550	0.02	Tr	Pe	0.016	20	10	1	753	88.20	0.512	0.062	0.527	0.030	1.159	18.448	16.22
VALETA 6.0%	71.5	0.0600	0.02	Tr	Pe	0.016	20	10	1	787	88.20	0.512	0.062	0.527	0.030	1.210	19.270	17.70
VALETA 6.5%	74.4	0.0650	0.02	Tr	Pe	0.016	20	10	1	818	88.20	0.512	0.062	0.527	0.030	1.260	20.051	19.17
VALETA 7.0%	77.2	0.0700	0.02	Tr	Pe	0.016	20	10	1	849	88.20	0.512	0.062	0.527	0.030	1.307	20.806	20.64

Valas de Banqueta de seção semicircular revestidas com Betão com abertura igual a 0.30m

Tipo VBA1



$D = 0.30\text{m}$

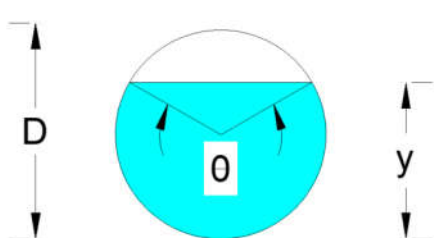
$y = 0.15\text{m}$

Nome N_m	CARACTERISTICAS DO ORGÃO DE DRENAGEM LONGITUDINAL						CARACTERISTICAS DA BACIA CONTRIBUINTE					RESULTADOS						
	Comprimento	Inclinação	Nº de Manning	Tipo	Função	Secção Total	Periodo de Retorno	Tempo de Concentração	Coef. Escoamento	Área	Intensidade	Largura Molhada	Altura Água	Perimetro Molhado	Raio Hidráulico	Velocidade	Caudal	Poder Transporte
	L_o (m)	i_o (m/m)	n -	-	-	S (m²)	P_r (anos)	T_c (min)	C -	A (m²)	I (mm/h)	x (m)	y (m)	P (m)	R_h (m)	V (m/s)	Q (l/s)	T (N/m²)
-																		
VALETA 0.5%	179.7	0.0050	0.013	Mc	Ct	0.035	20	10	0.36	3953	88.20	0.300	0.150	0.471	0.075	0.987	34.870	3.66
VALETA 1.0%	254.1	0.0100	0.013	Mc	Ct	0.035	20	10	0.36	5591	88.20	0.300	0.150	0.471	0.075	1.395	49.312	7.32
VALETA 1.5%	305.1	0.0150	0.013	Mc	Ct	0.035	20	10	0.36	6713	88.20	0.300	0.150	0.471	0.075	1.675	59.208	10.98
VALETA 2.0%	352.4	0.0200	0.013	Mc	Ct	0.035	20	10	0.36	7753	88.20	0.300	0.150	0.471	0.075	1.935	68.381	14.64
VALETA 2.5%	394.0	0.0250	0.013	Mc	Ct	0.035	20	10	0.36	8667	88.20	0.300	0.150	0.471	0.075	2.163	76.445	18.30
VALETA 3.0%	431.5	0.0300	0.013	Mc	Ct	0.035	20	10	0.36	9494	88.20	0.300	0.150	0.471	0.075	2.369	83.736	21.96

Nome N _m	CARACTERÍSTICAS DO ORGÃO DE DRENAGEM LONGITUDINAL						CARACTERÍSTICAS DA BACIA CONTRIBUINTE					RESULTADOS						
	Comprimento	Inclinação	Nº de Manning	Tipo	Função	Secção Total	Período de Retorno	Tempo de Concentração	Coef. Escoamento	Área	Intensidade	Largura Molhada	Altura Água	Perímetro Molhado	Raio Hidráulico	Velocidade	Caudal	Poder Transporte
	L _o (m)	i _o (m/m)	n -	- -	- -	S (m²)	P _r (anos)	T _c (min)	C -	A (m²)	I (mm/h)	x (m)	y (m)	P (m)	R _h (m)	V (m/s)	Q (l/s)	T (N/m²)
-	(m)	(m/m)	-	-	-	(m²)	(anos)	(min)	-	(m²)	(mm/h)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(l/s)	(N/m²)
VALETA 3.5%	466.2	0.0350	0.013	Mc	Ct	0.035	20	10	0.36	10256	88.20	0.300	0.150	0.471	0.075	2.559	90.459	25.62
VALETA 4.0%	498.3	0.0400	0.013	Mc	Ct	0.035	20	10	0.36	10963	88.20	0.300	0.150	0.471	0.075	2.736	96.700	29.28
VALETA 4.5%	528.5	0.0450	0.013	Mc	Ct	0.035	20	10	0.36	11628	88.20	0.300	0.150	0.471	0.075	2.902	102.560	32.94
VALETA 5.0%	557.1	0.0500	0.013	Mc	Ct	0.035	20	10	0.36	12256	88.20	0.300	0.150	0.471	0.075	3.059	108.103	36.60
VALETA 5.5%	584.3	0.0550	0.013	Mc	Ct	0.035	20	10	0.36	12854	88.20	0.300	0.150	0.471	0.075	3.208	113.376	40.26
VALETA 6.0%	610.4	0.0600	0.013	Mc	Ct	0.035	20	10	0.36	13428	88.20	0.300	0.150	0.471	0.075	3.351	118.434	43.92
VALETA 6.5%	635.3	0.0650	0.013	Mc	Ct	0.035	20	10	0.36	13976	88.20	0.300	0.150	0.471	0.075	3.488	123.266	47.58
VALETA 7.0%	659.2	0.0700	0.013	Mc	Ct	0.035	20	10	0.36	14503	88.20	0.300	0.150	0.471	0.075	3.619	127.915	51.24

Valas de Crista e de Banqueta de seção semicircular revestidas com Betão com abertura igual a 0.40m

Tipo VC1 e VBA2



$$D = 0.40\text{m}$$

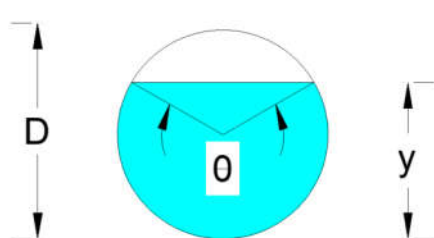
$$y = 0.20\text{m}$$

Nome N_m	CARACTERÍSTICAS DO ORGÃO DE DRENAGEM LONGITUDINAL						CARACTERÍSTICAS DA BACIA CONTRIBUINTE					RESULTADOS						
	Comprimento	Inclinação	Nº de Manning	Tipo	Função	Secção Total	Período de Retorno	Tempo de Concentração	Coef. Escoamento	Área	Intensidade	Largura Molhada	Altura Água	Perímetro Molhado	Raio Hidráulico	Velocidade	Caudal	Poder Transporte
	L_o (m)	i_o (m/m)	n -	-	-	S (m ²)	P_r (anos)	T_c (min)	C -	A (m ²)	I (mm/h)	x (m)	y (m)	P (m)	R_h (m)	V (m/s)	Q (l/s)	T (N/m ²)
-																		
VALETA 0.5%	379.4	0.0050	0.013	Mc	Ct	0.063	20	10	0.36	8348	88.20	0.400	0.200	0.628	0.100	1.172	73.628	4.88
VALETA 1.0%	536.6	0.0100	0.013	Mc	Ct	0.063	20	10	0.36	11805	88.20	0.400	0.200	0.628	0.100	1.657	104.120	9.76
VALETA 1.5%	657.2	0.0150	0.013	Mc	Ct	0.063	20	10	0.36	14458	88.20	0.400	0.200	0.628	0.100	2.030	127.523	14.64
VALETA 2.0%	758.9	0.0200	0.013	Mc	Ct	0.063	20	10	0.36	16695	88.20	0.400	0.200	0.628	0.100	2.344	147.256	19.52
VALETA 2.5%	848.4	0.0250	0.013	Mc	Ct	0.063	20	10	0.36	18664	88.20	0.400	0.200	0.628	0.100	2.620	164.622	24.40
VALETA 3.0%	929.4	0.0300	0.013	Mc	Ct	0.063	20	10	0.36	20447	88.20	0.400	0.200	0.628	0.100	2.870	180.344	29.28

Nome N _m	CARACTERÍSTICAS DO ORGÃO DE DRENAGEM LONGITUDINAL						CARACTERÍSTICAS DA BACIA CONTRIBUINTE					RESULTADOS						
	Comprimento	Inclinação	Nº de Manning	Tipo	Função	Secção Total	Período de Retorno	Tempo de Concentração	Coef. Escoamento	Área	Intensidade	Largura Molhada	Altura Água	Perímetro Molhado	Raio Hidráulico	Velocidade	Caudal	Poder Transporte
	L _o (m)	i _o (m/m)	n -	- -	- -	S (m²)	P _r (anos)	T _c (min)	C -	A (m²)	I (mm/h)	x (m)	y (m)	P (m)	R _h (m)	V (m/s)	Q (l/s)	T (N/m²)
-	(m)	(m/m)	-	-	-	(m²)	(anos)	(min)	-	(m²)	(mm/h)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(l/s)	(N/m²)
VALETA 3.5%	1003.8	0.0350	0.013	Mc	Ct	0.063	20	10	0.36	22084	88.20	0.400	0.200	0.628	0.100	3.100	194.783	34.16
VALETA 4.0%	1073.2	0.0400	0.013	Mc	Ct	0.063	20	10	0.36	23610	88.20	0.400	0.200	0.628	0.100	3.314	208.240	39.04
VALETA 4.5%	1138.2	0.0450	0.013	Mc	Ct	0.063	20	10	0.36	25041	88.20	0.400	0.200	0.628	0.100	3.516	220.862	43.92
VALETA 5.0%	1199.8	0.0500	0.013	Mc	Ct	0.063	20	10	0.36	26396	88.20	0.400	0.200	0.628	0.100	3.706	232.821	48.80
VALETA 5.5%	1258.4	0.0550	0.013	Mc	Ct	0.063	20	10	0.36	27684	88.20	0.400	0.200	0.628	0.100	3.887	244.176	53.68
VALETA 6.0%	1314.3	0.0600	0.013	Mc	Ct	0.063	20	10	0.36	28914	88.20	0.400	0.200	0.628	0.100	4.059	255.025	58.56
VALETA 6.5%	1368.0	0.0650	0.013	Mc	Ct	0.063	20	10	0.36	30096	88.20	0.400	0.200	0.628	0.100	4.225	265.451	63.44
VALETA 7.0%	1419.6	0.0700	0.013	Mc	Ct	0.063	20	10	0.36	31231	88.20	0.400	0.200	0.628	0.100	4.385	275.464	68.32

Valas de Crista, de Pé de Talude e de Banqueta de seção semicircular revestidas com Betão com abertura igual a 0.50m

Tipo VC2, VPE1 e VBA3



$D = 0.50\text{m}$

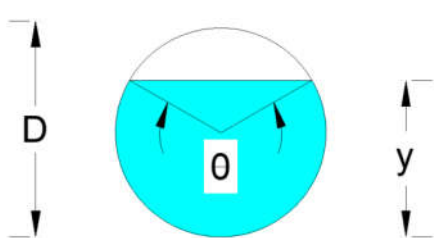
$y = 0.25\text{m}$

Nome N_m	CARACTERÍSTICAS DO ORGÃO DE DRENAGEM LONGITUDINAL						CARACTERÍSTICAS DA BACIA CONTRIBUINTE					RESULTADOS						
	Comprimento	Inclinação	Nº de Manning	Tipo	Função	Secção Total	Período de Retorno	Tempo de Concentração	Coef. Escoamento	Área	Intensidade	Largura Molhada	Altura Água	Perímetro Molhado	Raio Hidráulico	Velocidade	Caudal	Poder Transporte
	L_o (m)	i_o (m/m)	n -	-	-	S (m²)	P_r (anos)	T_c (min)	C -	A (m²)	I (mm/h)	x (m)	y (m)	P (m)	R_h (m)	V (m/s)	Q (l/s)	T (N/m²)
-																		
VALETA 0.5%	687.9	0.0050	0.013	Mc	Ct	0.098	20	10	0.36	15134	88.20	0.500	0.250	0.785	0.125	1.360	133.488	6.10
VALETA 1.0%	972.9	0.0100	0.013	Mc	Ct	0.098	20	10	0.36	21403	88.20	0.500	0.250	0.785	0.125	1.923	188.777	12.20
VALETA 1.5%	1191.5	0.0150	0.013	Mc	Ct	0.098	20	10	0.36	26214	88.20	0.500	0.250	0.785	0.125	2.355	231.212	18.30
VALETA 2.0%	1375.8	0.0200	0.013	Mc	Ct	0.098	20	10	0.36	30269	88.20	0.500	0.250	0.785	0.125	2.720	266.974	24.40
VALETA 2.5%	1538.2	0.0250	0.013	Mc	Ct	0.098	20	10	0.36	33841	88.20	0.500	0.250	0.785	0.125	3.041	298.481	30.50
VALETA 3.0%	1685.0	0.0300	0.013	Mc	Ct	0.098	20	10	0.36	37071	88.20	0.500	0.250	0.785	0.125	3.331	326.969	36.60

Nome N _m	CARACTERÍSTICAS DO ORGÃO DE DRENAGEM LONGITUDINAL						CARACTERÍSTICAS DA BACIA CONTRIBUINTE					RESULTADOS						
	Comprimento	Inclinação	Nº de Manning	Tipo	Função	Secção Total	Período de Retorno	Tempo de Concentração	Coef. Escoamento	Área	Intensidade	Largura Molhada	Altura Água	Perímetro Molhado	Raio Hidráulico	Velocidade	Caudal	Poder Transporte
	L _o (m)	i _o (m/m)	n -	-	-	S (m²)	P _r (anos)	T _c (min)	C -	A (m²)	I (mm/h)	x (m)	y (m)	P (m)	R _h (m)	V (m/s)	Q (l/s)	T (N/m²)
-	(m)	(m/m)	-	-	-	(m²)	(anos)	(min)	-	(m²)	(mm/h)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(l/s)	(N/m²)
VALETA 3.5%	1820.2	0.0350	0.013	Mc	Ct	0.098	20	10	0.36	40044	88.20	0.500	0.250	0.785	0.125	3.598	353.198	42.70
VALETA 4.0%	1945.7	0.0400	0.013	Mc	Ct	0.098	20	10	0.36	42806	88.20	0.500	0.250	0.785	0.125	3.846	377.554	48.80
VALETA 4.5%	2064.0	0.0450	0.013	Mc	Ct	0.098	20	10	0.36	45408	88.20	0.500	0.250	0.785	0.125	4.080	400.505	54.90
VALETA 5.0%	2175.3	0.0500	0.013	Mc	Ct	0.098	20	10	0.36	47857	88.20	0.500	0.250	0.785	0.125	4.300	422.106	61.00
VALETA 5.5%	2281.5	0.0550	0.013	Mc	Ct	0.098	20	10	0.36	50193	88.20	0.500	0.250	0.785	0.125	4.510	442.714	67.10
VALETA 6.0%	2383.0	0.0600	0.013	Mc	Ct	0.098	20	10	0.36	52426	88.20	0.500	0.250	0.785	0.125	4.710	462.405	73.20
VALETA 6.5%	2480.2	0.0650	0.013	Mc	Ct	0.098	20	10	0.36	54565	88.20	0.500	0.250	0.785	0.125	4.903	481.272	79.30
VALETA 7.0%	2573.9	0.0700	0.013	Mc	Ct	0.098	20	10	0.36	56626	88.20	0.500	0.250	0.785	0.125	5.088	499.448	85.40

Valas de Crista e de Pé de Talude de seção semicircular revestidas com Betão com abertura igual a 0.60m

Tipo VC3, VPE2



$D = 0.60\text{m}$

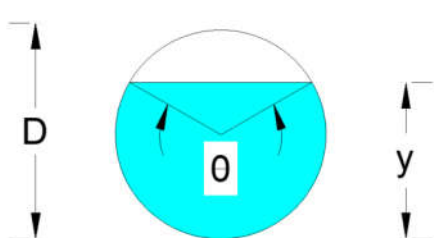
$y = 0.30\text{m}$

Nome N_m	CARACTERÍSTICAS DO ORGÃO DE DRENAGEM LONGITUDINAL						CARACTERÍSTICAS DA BACIA CONTRIBUINTE					RESULTADOS						
	Comprimento	Inclinação	Nº de Manning	Tipo	Função	Secção Total	Período de Retorno	Tempo de Concentração	Coef. Escoamento	Área	Intensidade	Largura Molhada	Altura Água	Perímetro Molhado	Raio Hidráulico	Velocidade	Caudal	Poder Transporte
	L_o (m)	i_o (m/m)	n -	-	-	S (m²)	P_r (anos)	T_c (min)	C -	A (m²)	I (mm/h)	x (m)	y (m)	P (m)	R_h (m)	V (m/s)	Q (l/s)	T (N/m²)
-																		
VALETA 0.5%	5593.1	0.0050	0.013	Mc	Ct	0.141	20	10	0.36	123047	88.20	0.600	0.300	4.712	0.150	1.535	1085.294	7.32
VALETA 1.0%	7909.8	0.0100	0.013	Mc	Ct	0.141	20	10	0.36	174015	88.20	0.600	0.300	4.712	0.150	2.171	1534.834	14.64
VALETA 1.5%	1937.4	0.0150	0.013	Mc	Ct	0.141	20	10	0.36	42624	88.20	0.600	0.300	0.942	0.150	2.660	375.949	21.96
VALETA 2.0%	2237.2	0.0200	0.013	Mc	Ct	0.141	20	10	0.36	49219	88.20	0.600	0.300	0.942	0.150	3.071	434.123	29.28
VALETA 2.5%	2501.3	0.0250	0.013	Mc	Ct	0.141	20	10	0.36	55029	88.20	0.600	0.300	0.942	0.150	3.434	485.361	36.60
VALETA 3.0%	2740.0	0.0300	0.013	Mc	Ct	0.141	20	10	0.36	60280	88.20	0.600	0.300	0.942	0.150	3.761	531.679	43.92

Nome N _m	CARACTERÍSTICAS DO ORGÃO DE DRENAGEM LONGITUDINAL						CARACTERÍSTICAS DA BACIA CONTRIBUINTE					RESULTADOS						
	Comprimento	Inclinação	Nº de Manning	Tipo	Função	Secção Total	Período de Retorno	Tempo de Concentração	Coef. Escoamento	Área	Intensidade	Largura Molhada	Altura Água	Perímetro Molhado	Raio Hidráulico	Velocidade	Caudal	Poder Transporte
	L _o	i _o	n	-	-	S	P _r	T _c	C	A	I	x	y	P	R _h	V	Q	T
-	(m)	(m/m)	-	-	-	(m²)	(anos)	(min)	-	(m²)	(mm/h)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(l/s)	(N/m²)
VALETA 3.5%	2959.5	0.0350	0.013	Mc	Ct	0.141	20	10	0.36	65109	88.20	0.600	0.300	0.942	0.150	4.063	574.271	51.24
VALETA 4.0%	3163.9	0.0400	0.013	Mc	Ct	0.141	20	10	0.36	69606	88.20	0.600	0.300	0.942	0.150	4.343	613.934	58.56
VALETA 4.5%	3355.8	0.0450	0.013	Mc	Ct	0.141	20	10	0.36	73828	88.20	0.600	0.300	0.942	0.150	4.607	651.171	65.88
VALETA 5.0%	3537.3	0.0500	0.013	Mc	Ct	0.141	20	10	0.36	77821	88.20	0.600	0.300	0.942	0.150	4.856	686.389	73.20
VALETA 5.5%	3710.0	0.0550	0.013	Mc	Ct	0.141	20	10	0.36	81620	88.20	0.600	0.300	0.942	0.150	5.093	719.901	80.52
VALETA 6.0%	3874.9	0.0600	0.013	Mc	Ct	0.141	20	10	0.36	85248	88.20	0.600	0.300	0.942	0.150	5.319	751.898	87.83
VALETA 6.5%	4033.1	0.0650	0.013	Mc	Ct	0.141	20	10	0.36	88728	88.20	0.600	0.300	0.942	0.150	5.536	782.596	95.15
VALETA 7.0%	4185.4	0.0700	0.013	Mc	Ct	0.141	20	10	0.36	92079	88.20	0.600	0.300	0.942	0.150	5.745	812.149	102.47

Valetas de Bordadura em Aterro de seção semicircular revestidas com Betão com abertura igual a 0.20m

Tipo VB1



$D = 0.20\text{m}$

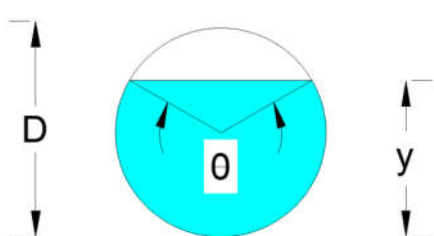
$y = 0.10\text{m}$

Nome N_m	CARACTERÍSTICAS DO ORGÃO DE DRENAGEM LONGITUDINAL						CARACTERÍSTICAS DA BACIA CONTRIBUINTE					RESULTADOS						
	Comprimento	Inclinação	Nº de Manning	Tipo	Função	Secção Total	Período de Retorno	Tempo de Concentração	Coef. Escoamento	Área	Intensidade	Largura Molhada	Altura Água	Perímetro Molhado	Raio Hidráulico	Velocidade	Caudal	Poder Transporte
	L_o (m)	i_o (m/m)	n -	-	-	S (m ²)	P_r (anos)	T_c (min)	C -	A (m ²)	I (mm/h)	x (m)	y (m)	P (m)	R_h (m)	V (m/s)	Q (l/s)	T (N/m ²)
VALETA 0.5%	24.2	0.0050	0.013	Mc	Pa	0.035	20	10	1	479	88.20	0.200	0.100	0.313	0.050	0.752	11.740	2.43
VALETA 1.0%	34.2	0.0100	0.013	Mc	Pa	0.035	20	10	1	677	88.20	0.200	0.100	0.313	0.050	1.063	16.591	4.86
VALETA 1.5%	41.9	0.0150	0.013	Mc	Pa	0.035	20	10	1	829	88.20	0.200	0.100	0.313	0.050	1.302	20.321	7.30
VALETA 2.0%	48.4	0.0200	0.013	Mc	Pa	0.035	20	10	1	958	88.20	0.200	0.100	0.313	0.050	1.503	23.465	9.73
VALETA 2.5%	54.1	0.0250	0.013	Mc	Pa	0.035	20	10	1	1071	88.20	0.200	0.100	0.313	0.050	1.680	26.230	12.16
VALETA 3.0%	59.2	0.0300	0.013	Mc	Pa	0.035	20	10	1	1173	88.20	0.200	0.100	0.313	0.050	1.841	28.733	14.59

Nome N _m	CARACTERÍSTICAS DO ORGÃO DE DRENAGEM LONGITUDINAL						CARACTERÍSTICAS DA BACIA CONTRIBUINTE					RESULTADOS						
	Comprimento	Inclinação	Nº de Manning	Tipo	Função	Secção Total	Período de Retorno	Tempo de Concentração	Coef. Escoamento	Área	Intensidade	Largura Molhada	Altura Água	Perímetro Molhado	Raio Hidráulico	Velocidade	Caudal	Poder Transporte
	L _o (m)	i _o (m/m)	n -	- -	- -	S (m²)	P _r (anos)	T _c (min)	C -	A (m²)	I (mm/h)	x (m)	y (m)	P (m)	R _h (m)	V (m/s)	Q (l/s)	T (N/m²)
-																		
VALETA 3.5%	64.0	0.0350	0.013	Mc	Pa	0.035	20	10	1	1267	88.20	0.200	0.100	0.313	0.050	1.989	31.047	17.03
VALETA 4.0%	68.4	0.0400	0.013	Mc	Pa	0.035	20	10	1	1354	88.20	0.200	0.100	0.313	0.050	2.126	33.181	19.46
VALETA 4.5%	72.6	0.0450	0.013	Mc	Pa	0.035	20	10	1	1436	88.20	0.200	0.100	0.313	0.050	2.255	35.195	21.89
VALETA 5.0%	76.5	0.0500	0.013	Mc	Pa	0.035	20	10	1	1514	88.20	0.200	0.100	0.313	0.050	2.377	37.096	24.32
VALETA 5.5%	80.2	0.0550	0.013	Mc	Pa	0.035	20	10	1	1588	88.20	0.200	0.100	0.313	0.050	2.493	38.906	26.75
VALETA 6.0%	84.0	0.0600	0.013	Mc	Pa	0.035	20	10	1	1663	88.20	0.200	0.100	0.314	0.050	2.605	40.749	29.22
VALETA 6.5%	87.2	0.0650	0.013	Mc	Pa	0.035	20	10	1	1726	88.20	0.200	0.100	0.313	0.050	2.710	42.297	31.62
VALETA 7.0%	90.5	0.0700	0.013	Mc	Pa	0.035	20	10	1	1792	88.20	0.200	0.100	0.313	0.050	2.812	43.893	34.05

Valetas de Bordadura em Aterro de seção semicircular revestidas com Betão com abertura igual a 0.30m

Tipo VB2



$D = 0.30\text{m}$

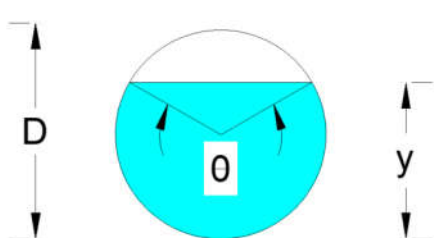
$y = 0.15\text{m}$

Nome N_m	CARACTERISTICAS DO ORGÃO DE DRENAGEM LONGITUDINAL						CARACTERISTICAS DA BACIA CONTRIBUINTE					RESULTADOS						
	Comprimento	Inclinação	Nº de Manning	Tipo	Função	Secção Total	Periodo de Retorno	Tempo de Concentração	Coef. Escoamento	Área	Intensidade	Largura Molhada	Altura Água	Perimetro Molhado	Raio Hidráulico	Velocidade	Caudal	Poder Transporte
	L_o (m)	i_o (m/m)	n -	-	-	S (m²)	P_r (anos)	T_c (min)	C -	A (m²)	I (mm/h)	x (m)	y (m)	P (m)	R_h (m)	V (m/s)	Q (l/s)	T (N/m²)
-	(m)	(m/m)	-	-	-	(m²)	(anos)	(min)	-	(m²)	(mm/h)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(l/s)	(N/m²)
VALETA 0.5%	71.8	0.0050	0.013	Mc	Pa	0.035	20	10	1	1422	88.20	0.300	0.150	0.471	0.075	0.986	34.845	3.66
VALETA 1.0%	101.6	0.0100	0.013	Mc	Pa	0.035	20	10	1	2011	88.20	0.300	0.150	0.471	0.075	1.395	49.277	7.32
VALETA 1.5%	122.0	0.0150	0.013	Mc	Pa	0.035	20	10	1	2415	88.20	0.300	0.150	0.471	0.075	1.675	59.169	10.98
VALETA 2.0%	140.8	0.0200	0.013	Mc	Pa	0.035	20	10	1	2789	88.20	0.300	0.150	0.471	0.075	1.934	68.323	14.64
VALETA 2.5%	157.5	0.0250	0.013	Mc	Pa	0.035	20	10	1	3118	88.20	0.300	0.150	0.471	0.075	2.163	76.390	18.29
VALETA 3.0%	172.5	0.0300	0.013	Mc	Pa	0.035	20	10	1	3415	88.20	0.300	0.150	0.471	0.075	2.369	83.676	21.95

Nome N _m	CARACTERÍSTICAS DO ORGÃO DE DRENAGEM LONGITUDINAL						CARACTERÍSTICAS DA BACIA CONTRIBUINTE					RESULTADOS						
	Comprimento	Inclinação	Nº de Manning	Tipo	Função	Secção Total	Período de Retorno	Tempo de Concentração	Coef. Escoamento	Área	Intensidade	Largura Molhada	Altura Água	Perímetro Molhado	Raio Hidráulico	Velocidade	Caudal	Poder Transporte
	L _o (m)	i _o (m/m)	n -	- -	- -	S (m²)	P _r (anos)	T _c (min)	C -	A (m²)	I (mm/h)	x (m)	y (m)	P (m)	R _h (m)	V (m/s)	Q (l/s)	T (N/m²)
-																		
VALETA 3.5%	186.3	0.0350	0.013	Mc	Pa	0.035	20	10	1	3689	88.20	0.300	0.150	0.471	0.075	2.559	90.381	25.61
VALETA 4.0%	199.2	0.0400	0.013	Mc	Pa	0.035	20	10	1	3944	88.20	0.300	0.150	0.471	0.075	2.736	96.624	29.27
VALETA 4.5%	211.3	0.0450	0.013	Mc	Pa	0.035	20	10	1	4183	88.20	0.300	0.150	0.471	0.075	2.901	102.484	32.93
VALETA 5.0%	222.7	0.0500	0.013	Mc	Pa	0.035	20	10	1	4409	88.20	0.300	0.150	0.471	0.075	3.058	108.029	36.59
VALETA 5.5%	233.6	0.0550	0.013	Mc	Pa	0.035	20	10	1	4624	88.20	0.300	0.150	0.471	0.075	3.208	113.302	40.25
VALETA 6.0%	243.9	0.0600	0.013	Mc	Pa	0.035	20	10	1	4830	88.20	0.300	0.150	0.471	0.075	3.350	118.337	43.91
VALETA 6.5%	253.9	0.0650	0.013	Mc	Pa	0.035	20	10	1	5027	88.20	0.300	0.150	0.471	0.075	3.487	123.169	47.57
VALETA 7.0%	263.5	0.0700	0.013	Mc	Pa	0.035	20	10	1	5217	88.20	0.300	0.150	0.471	0.075	3.619	127.821	51.22

Valetas de Bordadura em Aterro de seção semicircular revestidas com Betão com abertura igual a 0.40m

Tipo VB3



$D = 0.40\text{m}$

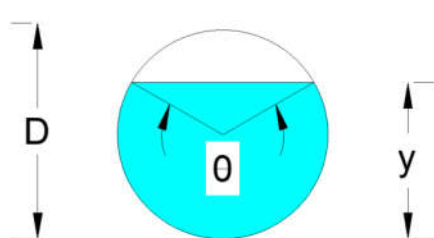
$y = 0.20\text{m}$

Nome N_m	CARACTERÍSTICAS DO ORGÃO DE DRENAGEM LONGITUDINAL						CARACTERÍSTICAS DA BACIA CONTRIBUINTE					RESULTADOS						
	Comprimento	Inclinação	Nº de Manning	Tipo	Função	Secção Total	Período de Retorno	Tempo de Concentração	Coef. Escoamento	Área	Intensidade	Largura Molhada	Altura Água	Perímetro Molhado	Raio Hidráulico	Velocidade	Caudal	Poder Transporte
	L_o (m)	i_o (m/m)	n -	-	-	S (m²)	P_r (anos)	T_c (min)	C -	A (m²)	I (mm/h)	x (m)	y (m)	P (m)	R_h (m)	V (m/s)	Q (l/s)	T (N/m²)
-																		
VALETA 0.5%	151.7	0.0050	0.013	Mc	Pa	0.063	20	10	1	3003	88.20	0.400	0.200	0.628	0.100	1.172	73.572	4.88
VALETA 1.0%	214.5	0.0100	0.013	Mc	Pa	0.063	20	10	1	4247	88.20	0.400	0.200	0.628	0.100	1.657	104.046	9.76
VALETA 1.5%	262.7	0.0150	0.013	Mc	Pa	0.063	20	10	1	5201	88.20	0.400	0.200	0.628	0.100	2.029	127.428	14.64
VALETA 2.0%	303.3	0.0200	0.013	Mc	Pa	0.063	20	10	1	6006	88.20	0.400	0.200	0.628	0.100	2.343	147.138	19.51
VALETA 2.5%	339.1	0.0250	0.013	Mc	Pa	0.063	20	10	1	6714	88.20	0.400	0.200	0.628	0.100	2.620	164.505	24.39
VALETA 3.0%	371.5	0.0300	0.013	Mc	Pa	0.063	20	10	1	7355	88.20	0.400	0.200	0.628	0.100	2.870	180.208	29.27

Nome N _m	CARACTERÍSTICAS DO ORGÃO DE DRENAGEM LONGITUDINAL						CARACTERÍSTICAS DA BACIA CONTRIBUINTE					RESULTADOS						
	Comprimento	Inclinação	Nº de Manning	Tipo	Função	Secção Total	Período de Retorno	Tempo de Concentração	Coef. Escoamento	Área	Intensidade	Largura Molhada	Altura Água	Perímetro Molhado	Raio Hidráulico	Velocidade	Caudal	Poder Transporte
	L _o (m)	i _o (m/m)	n -	- -	- -	S (m²)	P _r (anos)	T _c (min)	C -	A (m²)	I (mm/h)	x (m)	y (m)	P (m)	R _h (m)	V (m/s)	Q (l/s)	T (N/m²)
-	(m)	(m/m)	-	-	-	(m²)	(anos)	(min)	-	(m²)	(mm/h)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(l/s)	(N/m²)
VALETA 3.5%	401.3	0.0350	0.013	Mc	Pa	0.063	20	10	1	7945	88.20	0.400	0.200	0.628	0.100	3.100	194.650	34.15
VALETA 4.0%	429.0	0.0400	0.013	Mc	Pa	0.063	20	10	1	8493	88.20	0.400	0.200	0.628	0.100	3.314	208.087	39.03
VALETA 4.5%	455.0	0.0450	0.013	Mc	Pa	0.063	20	10	1	9008	88.20	0.400	0.200	0.628	0.100	3.515	220.710	43.91
VALETA 5.0%	479.6	0.0500	0.013	Mc	Pa	0.063	20	10	1	9496	88.20	0.400	0.200	0.628	0.100	3.705	232.648	48.78
VALETA 5.5%	503.0	0.0550	0.013	Mc	Pa	0.063	20	10	1	9959	88.20	0.400	0.200	0.628	0.100	3.886	244.005	53.66
VALETA 6.0%	525.4	0.0600	0.013	Mc	Pa	0.063	20	10	1	10402	88.20	0.400	0.200	0.628	0.100	4.059	254.852	58.54
VALETA 6.5%	546.8	0.0650	0.013	Mc	Pa	0.063	20	10	1	10827	88.20	0.400	0.200	0.628	0.100	4.224	265.257	63.42
VALETA 7.0%	567.4	0.0700	0.013	Mc	Pa	0.063	20	10	1	11235	88.20	0.400	0.200	0.628	0.100	4.384	275.270	68.30

Caleira/Sumidouro em Betão, com Rasgo Superior Contínuo e com Coletor incorporado

Tipo CRC1



$D = 0.25\text{m}$

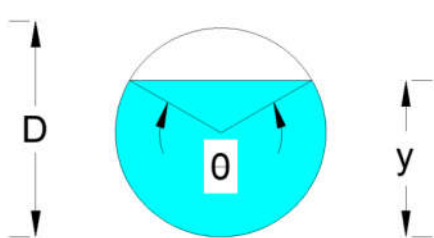
$y = \text{máx. } 80\% D$

Nome N_m	CARACTERÍSTICAS DO ORGÃO DE DRENAGEM LONGITUDINAL						CARACTERÍSTICAS DA BACIA CONTRIBUINTE					RESULTADOS						
	Comprimento	Inclinação	Nº de Manning	Tipo	Função	Secção Total	Período de Retorno	Tempo de Concentração	Coef. Escoamento	Área	Intensidade	Largura Molhada	Altura Água	Perímetro Molhado	Raio Hidráulico	Velocidade	Caudal	Poder Transporte
	L_o (m)	i_o (m/m)	n -	-	-	S (m²)	P_r (anos)	T_c (min)	C -	A (m²)	I (mm/h)	x (m)	y (m)	P (m)	R_h (m)	V (m/s)	Q (l/s)	T (N/m²)
CALEIRA 0.5%	116.0	0.0050	0.013	C	S	0.049	20	10	1	1723	88.20	0.193	0.204	0.565	0.076	0.983	42.204	3.71
CALEIRA 1.0%	161.0	0.0100	0.013	C	S	0.049	20	10	1	2391	88.20	0.199	0.201	0.556	0.076	1.386	58.577	7.42
CALEIRA 1.5%	197.0	0.0150	0.013	C	S	0.049	20	10	1	2925	88.20	0.199	0.201	0.555	0.076	1.698	71.664	11.13
CALEIRA 2.0%	230.8	0.0200	0.013	C	S	0.049	20	10	1	3428	88.20	0.195	0.203	0.562	0.076	1.964	83.987	14.85
CALEIRA 2.5%	257.5	0.0250	0.013	C	S	0.049	20	10	1	3823	88.20	0.195	0.203	0.561	0.076	2.195	93.676	18.56
CALEIRA 3.0%	282.5	0.0300	0.013	C	S	0.049	20	10	1	4195	88.20	0.195	0.203	0.562	0.076	2.405	102.779	22.28

Nome N _m	CARACTERISTICAS DO ORGÃO DE DRENAGEM LONGITUDINAL						CARACTERISTICAS DA BACIA CONTRIBUINTE					RESULTADOS						
	Comprimento	Inclinação	Nº de Manning	Tipo	Função	Secção Total	Período de Retorno	Tempo de Concentração	Coef. Escoamento	Área	Intensidade	Largura Molhada	Altura Água	Perímetro Molhado	Raio Hidráulico	Velocidade	Caudal	Poder Transporte
	L _o (m)	i _o (m/m)	n -	- -	- -	S (m²)	P _r (anos)	T _c (min)	C -	A (m²)	I (mm/h)	x (m)	y (m)	P (m)	R _h (m)	V (m/s)	Q (l/s)	T (N/m²)
-																		
CALEIRA 3.5%	301.3	0.0350	0.013	C	S	0.049	20	10	1	4474	88.20	0.199	0.201	0.556	0.076	2.594	109.626	25.98
CALEIRA 4.0%	324.2	0.0400	0.013	C	S	0.049	20	10	1	4814	88.20	0.197	0.202	0.559	0.076	2.775	117.947	29.70
CALEIRA 4.5%	341.3	0.0450	0.013	C	S	0.049	20	10	1	5068	88.20	0.199	0.201	0.555	0.076	2.940	124.161	33.40
CALEIRA 5.0%	362.7	0.0500	0.013	C	S	0.049	20	10	1	5386	88.20	0.197	0.202	0.559	0.076	3.103	131.958	37.12
CALEIRA 5.5%	378.6	0.0550	0.013	C	S	0.049	20	10	1	5622	88.20	0.198	0.201	0.557	0.076	3.252	137.732	40.83
CALEIRA 6.0%	393.9	0.0600	0.013	C	S	0.049	20	10	1	5850	88.20	0.199	0.201	0.555	0.076	3.395	143.328	44.54
CALEIRA 6.5%	408.9	0.0650	0.013	C	S	0.049	20	10	1	6072	88.20	0.200	0.200	0.554	0.076	3.533	148.771	48.25
CALEIRA 7.0%	428.5	0.0700	0.013	C	S	0.049	20	10	1	6363	88.20	0.197	0.202	0.558	0.076	3.670	155.898	51.97

Caleira/Sumidouro em Betão, com Rasgo Superior Contínuo e com Coletor incorporado

Tipo CRC2



$D = 0.30\text{m}$

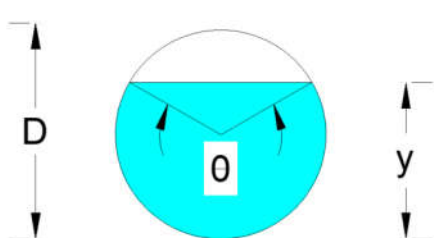
$y = \text{máx. } 80\% D$

Nome N_m	CARACTERÍSTICAS DO ORGÃO DE DRENAGEM LONGITUDINAL						CARACTERÍSTICAS DA BACIA CONTRIBUINTE					RESULTADOS						
	Comprimento	Inclinação	Nº de Manning	Tipo	Função	Secção Total	Período de Retorno	Tempo de Concentração	Coef. Escoamento	Área	Intensidade	Largura Molhada	Altura Água	Perímetro Molhado	Raio Hidráulico	Velocidade	Caudal	Poder Transporte
	L_o (m)	i_o (m/m)	n -	-	-	S (m²)	P_r (anos)	T_c (min)	C -	A (m²)	I (mm/h)	x (m)	y (m)	P (m)	R_h (m)	V (m/s)	Q (l/s)	T (N/m²)
CALEIRA 0.5%	186.7	0.0050	0.013	C	S	0.071	20	10	1	2772	88.20	0.236	0.243	0.671	0.091	1.108	67.913	4.45
CALEIRA 1.0%	264.5	0.0100	0.013	C	S	0.071	20	10	1	3928	88.20	0.235	0.243	0.672	0.091	1.567	96.226	8.91
CALEIRA 1.5%	322.7	0.0150	0.013	C	S	0.071	20	10	1	4792	88.20	0.236	0.242	0.670	0.091	1.919	117.401	13.36
CALEIRA 2.0%	373.3	0.0200	0.013	C	S	0.071	20	10	1	5544	88.20	0.236	0.243	0.671	0.091	2.216	135.822	17.82
CALEIRA 2.5%	414.1	0.0250	0.013	C	S	0.071	20	10	1	6150	88.20	0.238	0.241	0.667	0.091	2.475	150.666	22.27
CALEIRA 3.0%	456.5	0.0300	0.013	C	S	0.071	20	10	1	6779	88.20	0.236	0.242	0.670	0.091	2.714	166.082	26.73

Nome N _m	CARACTERÍSTICAS DO ORGÃO DE DRENAGEM LONGITUDINAL						CARACTERÍSTICAS DA BACIA CONTRIBUINTE					RESULTADOS						
	Comprimento	Inclinação	Nº de Manning	Tipo	Função	Secção Total	Período de Retorno	Tempo de Concentração	Coef. Escoamento	Área	Intensidade	Largura Molhada	Altura Água	Perímetro Molhado	Raio Hidráulico	Velocidade	Caudal	Poder Transporte
	L _o (m)	i _o (m/m)	n -	- -	- -	S (m²)	P _r (anos)	T _c (min)	C -	A (m²)	I (mm/h)	x (m)	y (m)	P (m)	R _h (m)	V (m/s)	Q (l/s)	T (N/m²)
-																		
CALEIRA 3.5%	491.3	0.0350	0.013	C	S	0.071	20	10	1	7295	88.20	0.238	0.242	0.668	0.091	2.930	178.732	31.18
CALEIRA 4.0%	524.0	0.0400	0.013	C	S	0.071	20	10	1	7781	88.20	0.238	0.241	0.667	0.091	3.131	190.629	35.63
CALEIRA 4.5%	555.0	0.0450	0.013	C	S	0.071	20	10	1	8241	88.20	0.239	0.241	0.666	0.091	3.320	201.915	40.09
CALEIRA 5.0%	584.6	0.0500	0.013	C	S	0.071	20	10	1	8681	88.20	0.239	0.241	0.666	0.091	3.500	212.688	44.54
CALEIRA 5.5%	613.0	0.0550	0.013	C	S	0.071	20	10	1	9103	88.20	0.239	0.241	0.666	0.091	3.671	223.025	48.99
CALEIRA 6.0%	640.4	0.0600	0.013	C	S	0.071	20	10	1	9509	88.20	0.239	0.241	0.666	0.091	3.834	232.979	53.45
CALEIRA 6.5%	666.8	0.0650	0.013	C	S	0.071	20	10	1	9902	88.20	0.239	0.241	0.666	0.091	3.991	242.603	57.90
CALEIRA 7.0%	692.4	0.0700	0.013	C	S	0.071	20	10	1	10283	88.20	0.239	0.241	0.666	0.091	4.142	251.931	62.36

Caleira/Sumidouro em Betão, com Rasgo Superior Contínuo e com Coletor incorporado

Tipo CRC3



$D = 0.40\text{m}$

$y = \text{máx. } 80\% D$

Nome	CARACTERÍSTICAS DO ORGÃO DE DRENAGEM LONGITUDINAL						CARACTERÍSTICAS DA BACIA CONTRIBUINTE					RESULTADOS						
	Comprimento	Inclinação	Nº de Manning	Tipo	Função	Secção Total	Período de Retorno	Tempo de Concentração	Coef. Escoamento	Área	Intensidade	Largura Molhada	Altura Água	Perímetro Molhado	Raio Hidráulico	Velocidade	Caudal	Poder Transporte
	L_o (m)	i_o (m/m)	n -	-	-	S (m²)	P_r (anos)	T_c (min)	C -	A (m²)	I (mm/h)	x (m)	y (m)	P (m)	R_h (m)	V (m/s)	Q (l/s)	T (N/m²)
N _m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CALEIRA 0.5%	400.0	0.0050	0.013	C	S	0.126	20	10	1	5940	88.20	0.317	0.322	0.891	0.122	1.341	145.522	5.94
CALEIRA 1.0%	563.9	0.0100	0.013	C	S	0.126	20	10	1	8373	88.20	0.318	0.321	0.889	0.122	1.896	205.153	11.88
CALEIRA 1.5%	691.3	0.0150	0.013	C	S	0.126	20	10	1	10265	88.20	0.316	0.323	0.893	0.122	2.314	251.502	17.82
CALEIRA 2.0%	794.9	0.0200	0.013	C	S	0.126	20	10	1	11805	88.20	0.318	0.322	0.889	0.122	2.672	289.224	23.76
CALEIRA 2.5%	884.9	0.0250	0.013	C	S	0.126	20	10	1	13140	88.20	0.320	0.320	0.886	0.122	2.987	321.936	29.69
CALEIRA 3.0%	973.5	0.0300	0.013	C	S	0.126	20	10	1	14457	88.20	0.318	0.321	0.889	0.122	3.272	354.204	35.63

Nome	CARACTERÍSTICAS DO ORGÃO DE DRENAGEM LONGITUDINAL						CARACTERÍSTICAS DA BACIA CONTRIBUINTE					RESULTADOS						
	Comprimento	Inclinação	Nº de Manning	Tipo	Função	Secção Total	Período de Retorno	Tempo de Concentração	Coef. Escoamento	Área	Intensidade	Largura Molhada	Altura Água	Perímetro Molhado	Raio Hidráulico	Velocidade	Caudal	Poder Transporte
	L _o	i _o	n	-	-	S	P _r	T _c	C	A	I	x	y	P	R _h	V	Q	T
N _m	(m)	(m/m)	-	-	-	(m²)	(anos)	(min)	-	(m²)	(mm/h)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(l/s)	(N/m²)
-																		
CALEIRA 3.5%	1047.5	0.0350	0.013	C	S	0.126	20	10	1	15555	88.20	0.320	0.320	0.886	0.122	3.534	381.113	41.57
CALEIRA 4.0%	1122.7	0.0400	0.013	C	S	0.126	20	10	1	16673	88.20	0.318	0.321	0.888	0.122	3.778	408.484	47.51
CALEIRA 4.5%	1189.9	0.0450	0.013	C	S	0.126	20	10	1	17670	88.20	0.319	0.321	0.888	0.122	4.007	432.926	53.45
CALEIRA 5.0%	1254.5	0.0500	0.013	C	S	0.126	20	10	1	18630	88.20	0.319	0.321	0.888	0.122	4.224	456.437	59.39
CALEIRA 5.5%	1317.0	0.0550	0.013	C	S	0.126	20	10	1	19557	88.20	0.318	0.321	0.889	0.122	4.430	479.155	65.33
CALEIRA 6.0%	1372.5	0.0600	0.013	C	S	0.126	20	10	1	20382	88.20	0.319	0.320	0.887	0.122	4.627	499.366	71.26
CALEIRA 6.5%	1431.4	0.0650	0.013	C	S	0.126	20	10	1	21257	88.20	0.318	0.321	0.889	0.122	4.816	520.795	77.20
CALEIRA 7.0%	1483.8	0.0700	0.013	C	S	0.126	20	10	1	22035	88.20	0.319	0.321	0.888	0.122	4.998	539.867	83.14

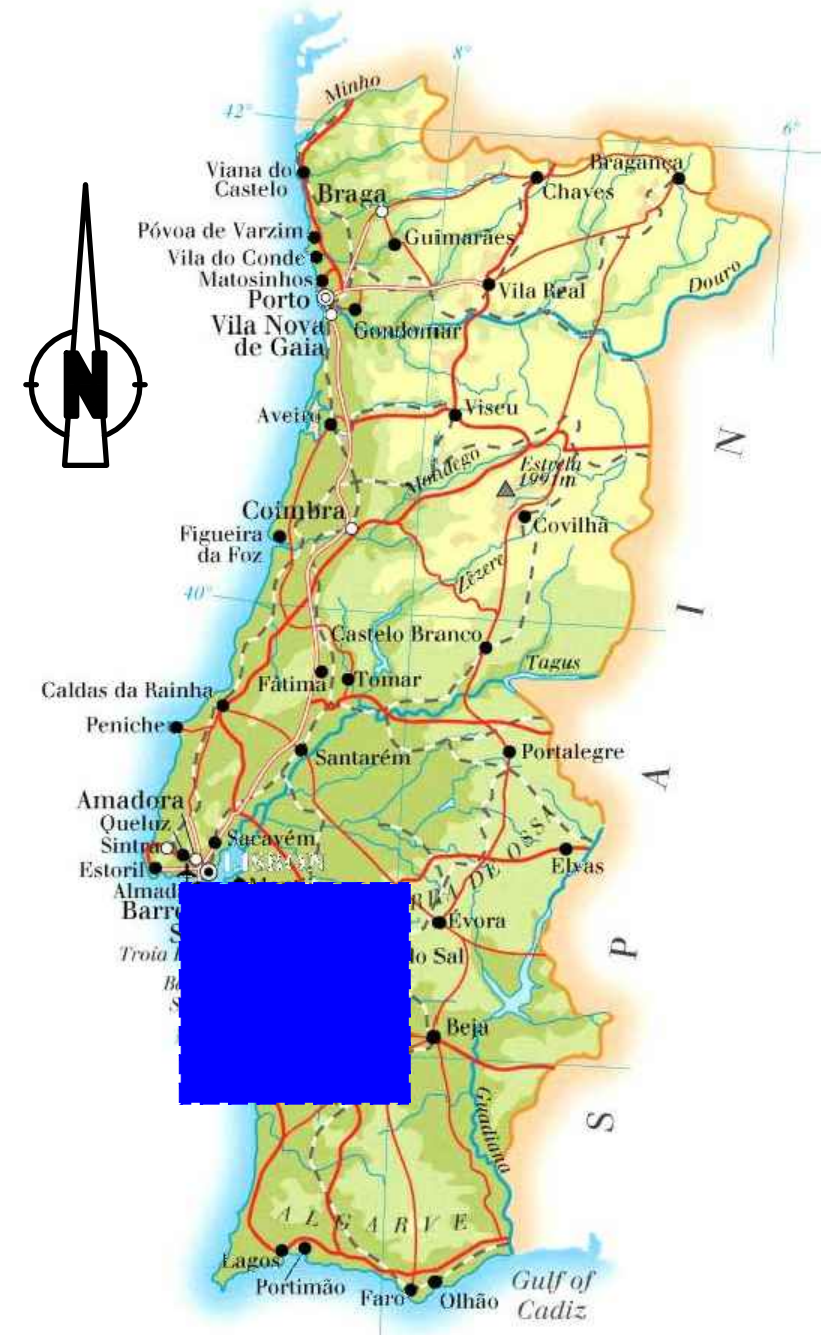
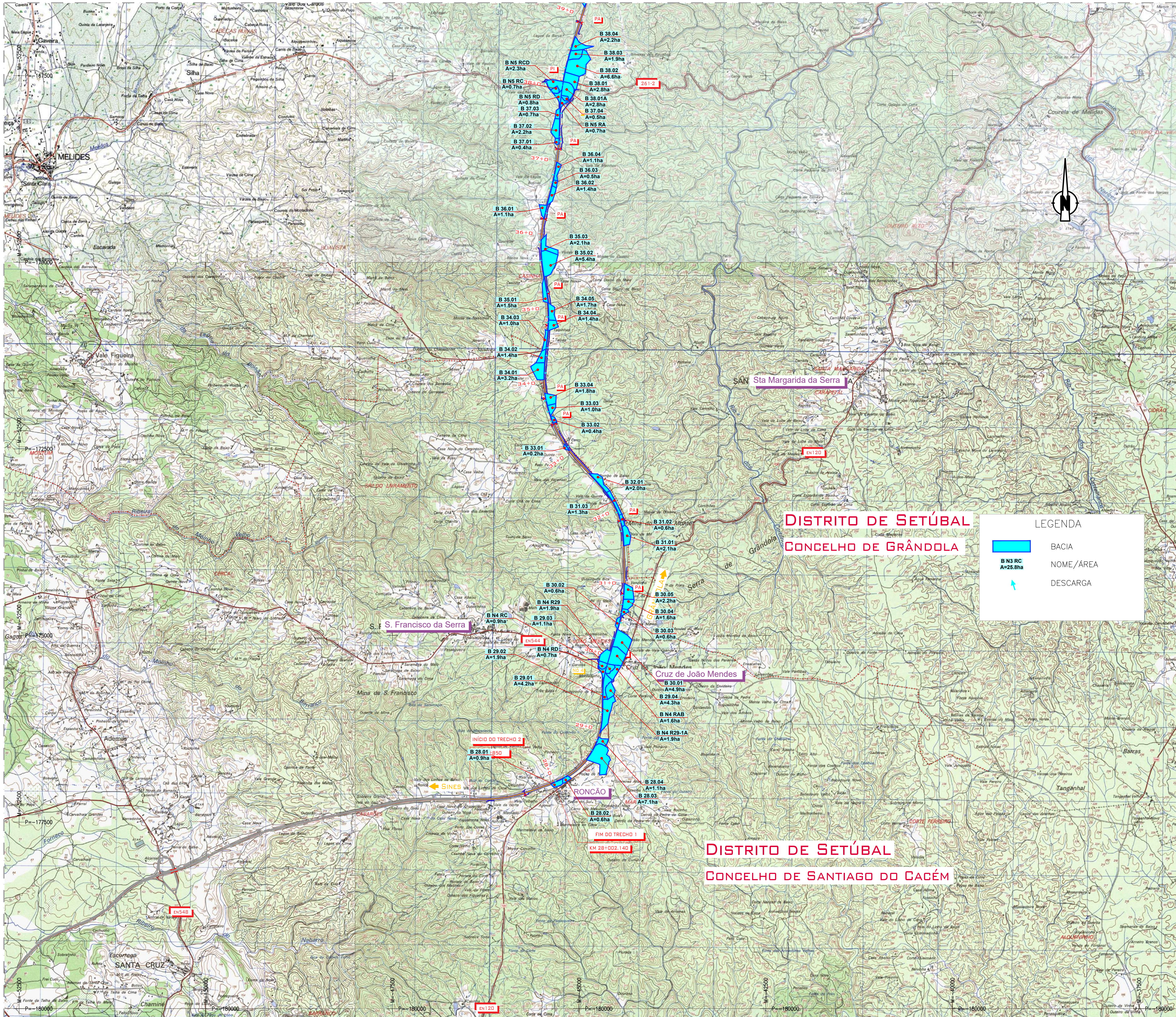
ANEXO 9 – QUADRO DE CÁLCULO HIDRÁULICO DOS DISSIPADORES DE ENERGIA

Nome N _m	Dados Iniciais				Resultados						
	Nome Orgão Drenagem N _v	Lado E ou D	Altura Água à Entrada Y ₁ (m)	Velocidade V ₁ (m/s)	N.º Froude F ₁	Altura Água à Saída Y ₂ (m)	Comprimento do Enrocamento L (m)	Espessura Enrocamento E (m)	Diâmetro Médio Pedra D ₅₀ (m)	Diâmetro Máximo Pedra D ₁₀₀ (m)	Diâmetro Mínimo Pedra D ₀ (m)
DE01	28.01	Saída	0.047	1.539	2.2701	0.129	1.316	0.230	0.097	0.154	0.061
DE02	28.02	Saída	0.048	0.987	1.4422	0.076	0.496	0.095	0.040	0.063	0.025
DE03	28.03	Saída	0.103	3.745	3.7314	0.493	8.278	1.363	0.573	0.909	0.361
DE04	28.04	Saída	0.069	1.250	1.5181	0.118	0.805	0.152	0.064	0.101	0.040
DE05	29.01	Saída	0.087	2.788	3.0245	0.330	4.488	0.755	0.317	0.504	0.200
DE06	29.02	Saída	0.093	3.090	3.2363	0.381	5.552	0.928	0.390	0.618	0.245
DE07	N4 R29-1A	Saída	0.091	1.054	1.1128	0.105	0.527	0.108	0.045	0.072	0.029
DE08	29.03	Saída	0.057	1.480	1.9868	0.133	1.190	0.213	0.089	0.142	0.056
DE09	29.04	Saída	0.109	1.661	1.6072	0.199	1.439	0.268	0.113	0.179	0.071
DE10	N4 RAB	Saída	0.057	1.134	1.5134	0.097	0.662	0.125	0.052	0.083	0.033
DE11	N4 RD	Saída	0.109	4.726	4.5599	0.653	13.408	2.171	0.912	1.447	0.574
DE12	N4 RC	Saída	0.070	2.821	3.4152	0.303	4.655	0.773	0.325	0.516	0.205
DE13	N4 R29-1	Saída	0.358	2.569	1.3716	0.537	3.317	0.641	0.269	0.428	0.170
DE14	30.01	Saída	0.099	2.491	2.5317	0.307	3.503	0.603	0.253	0.402	0.160
DE15	30.02	Saída	0.043	1.029	1.5803	0.077	0.550	0.103	0.043	0.069	0.027
DE16	30.03	Saída	0.034	1.334	2.3254	0.095	0.992	0.173	0.073	0.115	0.046
DE17	30.04	Saída	0.100	1.106	1.1189	0.115	0.581	0.119	0.050	0.079	0.031
DE18	30.05	Saída	0.067	1.826	2.2497	0.183	1.849	0.324	0.136	0.216	0.086
DE19	31.01	Saída	0.064	1.819	2.2973	0.178	1.842	0.322	0.135	0.214	0.085
DE20	31.02	Saída	0.029	1.586	2.9573	0.109	1.448	0.244	0.103	0.163	0.065
DE21	31.03	Saída	0.045	1.457	2.2046	0.118	1.174	0.206	0.087	0.138	0.055
DE22	32.01	Saída	0.084	1.113	1.2300	0.109	0.605	0.120	0.051	0.080	0.032
DE23	33.01	Saída	0.019	0.973	2.2479	0.052	0.525	0.092	0.039	0.061	0.024
DE24	33.01A	Saída	0.024	0.639	1.3196	0.034	0.203	0.040	0.017	0.026	0.011
DE25	33.02	Saída	0.032	0.936	1.6604	0.062	0.460	0.085	0.036	0.057	0.023
DE26	33.03	Saída	0.056	1.220	1.6446	0.105	0.780	0.145	0.061	0.096	0.038

Nome N_m	Dados Iniciais				Resultados						
	Nome Órgão Drenagem N_v	Lado E ou D	Altura Água à Entrada Y_1 (m)	Velocidade V_1 (m/s)	N.º Froude F_1	Altura Água à Saída Y_2 (m)	Comprimento do Enrocamento L (m)	Espessura Enrocamento E (m)	Diâmetro Médio Pedra D_{50} (m)	Diâmetro Máximo Pedra D_{100} (m)	Diâmetro Mínimo Pedra D_0 (m)
DE27	33.04	Saída	0.055	2.100	2.8476	0.197	2.528	0.429	0.180	0.286	0.113
DE28	34.01	Saída	0.081	2.248	2.5291	0.251	2.853	0.491	0.206	0.328	0.130
DE29	34.01A	Saída	0.080	2.257	2.5433	0.251	2.877	0.495	0.208	0.330	0.131
DE30	34.02	Saída	0.046	1.962	2.9052	0.169	2.211	0.374	0.157	0.249	0.099
DE31	34.02A	Saída	0.034	2.198	3.7801	0.168	2.855	0.470	0.197	0.313	0.124
DE32	34.03	Saída	0.041	1.442	2.2693	0.113	1.155	0.202	0.085	0.135	0.053
DE33	34.03A	Saída	0.025	1.969	3.9678	0.129	2.300	0.377	0.158	0.251	0.100
DE34	34.04	Saída	0.050	1.901	2.7181	0.168	2.058	0.351	0.147	0.234	0.093
DE35	34.05	Saída	0.063	1.810	2.2987	0.176	1.823	0.318	0.134	0.212	0.084
DE36	35.01	Saída	0.056	1.366	1.8514	0.120	1.002	0.181	0.076	0.121	0.048
DE37	35.02	Saída	0.102	2.702	2.6967	0.343	4.157	0.710	0.298	0.473	0.188
DE38	35.03	Saída	0.075	1.547	1.7997	0.158	1.278	0.233	0.098	0.155	0.062
DE39	36.01	Saída	0.044	1.877	2.8435	0.158	2.019	0.342	0.144	0.228	0.091
DE40	36.01A	Saída	0.031	2.220	4.0130	0.162	2.929	0.479	0.201	0.319	0.127
DE41	36.02	Saída	0.067	1.397	1.7185	0.134	1.033	0.190	0.080	0.127	0.050
DE42	36.03	Saída	0.033	1.183	2.0744	0.082	0.767	0.136	0.057	0.091	0.036
DE43	36.04	Saída	0.051	1.624	2.3051	0.142	1.469	0.256	0.108	0.171	0.068
DE44	37.01	Saída	0.025	1.309	2.6594	0.081	0.974	0.167	0.070	0.111	0.044
DE45	37.01A	Saída	0.015	1.748	4.5066	0.090	1.833	0.297	0.125	0.198	0.079
DE46	37.02	Saída	0.063	2.020	2.5645	0.200	2.307	0.397	0.167	0.264	0.105
DE47	37.03	Saída	0.047	1.148	1.6980	0.091	0.696	0.128	0.054	0.085	0.034
DE48	37.03A	Saída	0.037	1.207	2.0075	0.088	0.793	0.142	0.059	0.094	0.037
DE49	N5 RA	Saída	0.009	0.343	1.1249	0.011	0.056	0.011	0.005	0.008	0.003
DE50	37.04	Saída	0.029	1.331	2.4913	0.089	0.997	0.172	0.072	0.115	0.046
DE51	N5 RD	Saída	0.047	3.865	5.7011	0.355	9.110	1.452	0.610	0.968	0.384
DE52	38.01 A	Saída	0.051	2.482	3.5257	0.228	3.616	0.599	0.251	0.399	0.158
DE53	N5 RC	Saída	0.020	2.274	5.0938	0.137	3.130	0.503	0.211	0.335	0.133

Nome N_m	Dados Iniciais				Resultados						
	Nome Órgão Drenagem N_v	Lado E ou D	Altura Água à Entrada Y_1 (m)	Velocidade V_1 (m/s)	N.º Froude F_1	Altura Água à Saída Y_2 (m)	Comprimento do Enrocamento L (m)	Espessura Enrocamento E (m)	Diâmetro Médio Pedra D_{50} (m)	Diâmetro Máximo Pedra D_{100} (m)	Diâmetro Mínimo Pedra D_0 (m)
DE54	N5 RCD	Saída	0.067	3.335	4.1145	0.358	6.621	1.081	0.454	0.721	0.286
DE55	38.01	Saída	0.066	2.420	2.9963	0.250	3.377	0.569	0.239	0.379	0.151
DE56	38.02	Saída	0.141	2.458	2.0913	0.352	3.313	0.587	0.247	0.392	0.155
DE57	38.03	Saída	0.050	2.787	3.9987	0.256	4.615	0.755	0.317	0.503	0.200
DE58	38.04	Saída	0.054	2.320	3.2025	0.217	3.129	0.523	0.220	0.349	0.138
DE59	39.01	Saída	0.025	1.858	3.7747	0.120	2.039	0.335	0.141	0.224	0.089
DE60	39.02	Saída	0.106	4.074	3.9952	0.548	9.855	1.613	0.677	1.075	0.427
DE61	40.01	Saída	0.129	3.987	3.5503	0.584	9.335	1.545	0.649	1.030	0.409
DE62	40.02	Saída	0.096	4.430	4.5704	0.573	11.785	1.907	0.801	1.272	0.505
DE63	40.03	Saída	0.050	1.988	2.8418	0.177	2.265	0.384	0.161	0.256	0.102
DE64	40.04	Saída	0.104	3.546	3.5161	0.466	7.378	1.222	0.513	0.815	0.323
DE65	41.01	Saída	0.056	2.414	3.2694	0.231	3.395	0.567	0.238	0.378	0.150
DE66	41.02	Saída	0.046	2.314	3.4345	0.203	3.135	0.520	0.219	0.347	0.138
DE67	41.03	Saída	0.118	2.864	2.6643	0.389	4.660	0.797	0.335	0.531	0.211
DE68	42.01	Saída	0.101	4.031	4.0506	0.530	9.661	1.579	0.663	1.053	0.418
DE69	42.02	Saída	0.049	1.043	1.4962	0.083	0.558	0.106	0.044	0.070	0.028
DE70	42.03	Saída	0.081	2.406	2.6925	0.272	3.296	0.563	0.236	0.375	0.149
DE71	43.01	Saída	0.148	2.941	2.4372	0.443	4.856	0.841	0.353	0.560	0.222
DE72	43.02	Saída	0.032	1.466	2.6287	0.103	1.219	0.209	0.088	0.139	0.055
DE73	N6 RD	Saída	0.010	2.457	7.9797	0.104	3.746	0.587	0.246	0.391	0.155
DE74	N6 R43-1B	Saída	0.119	1.878	1.7347	0.239	1.868	0.343	0.144	0.228	0.091
DE74A	N6 RCD	Saída	0.013	3.036	8.4033	0.152	5.734	0.896	0.376	0.597	0.237
DE74B	N6 R43-1	Saída	0.013	2.930	8.3312	0.142	5.339	0.835	0.350	0.556	0.221
DE75	N6 RAB	Saída	0.031	2.060	3.7478	0.149	2.506	0.413	0.173	0.275	0.109
DE76	44.01	Saída	0.121	2.510	2.3014	0.339	3.508	0.612	0.257	0.408	0.162
DE77	45.01	Saída	0.031	0.614	1.1050	0.036	0.179	0.037	0.015	0.024	0.010
DE78	47.01	Saída	0.450	2.183	1.0393	0.473	2.214	0.463	0.195	0.309	0.123

Nome N_m -	Dados Iniciais				Resultados						
	Nome Órgão Drenagem N_v -	Lado E ou D -	Altura Água à Entrada Y_1 (m)	Velocidade V_1 (m/s)	N.º Froude F_1 -	Altura Água à Saída Y_2 (m)	Comprimento do Enrocamento L (m)	Espessura Enrocamento E (m)	Diâmetro Médio Pedra D_{50} (m)	Diâmetro Máximo Pedra D_{100} (m)	Diâmetro Mínimo Pedra D_0 (m)
DE79	47.02	Saída	0.157	2.070	1.6687	0.300	2.253	0.416	0.175	0.278	0.110

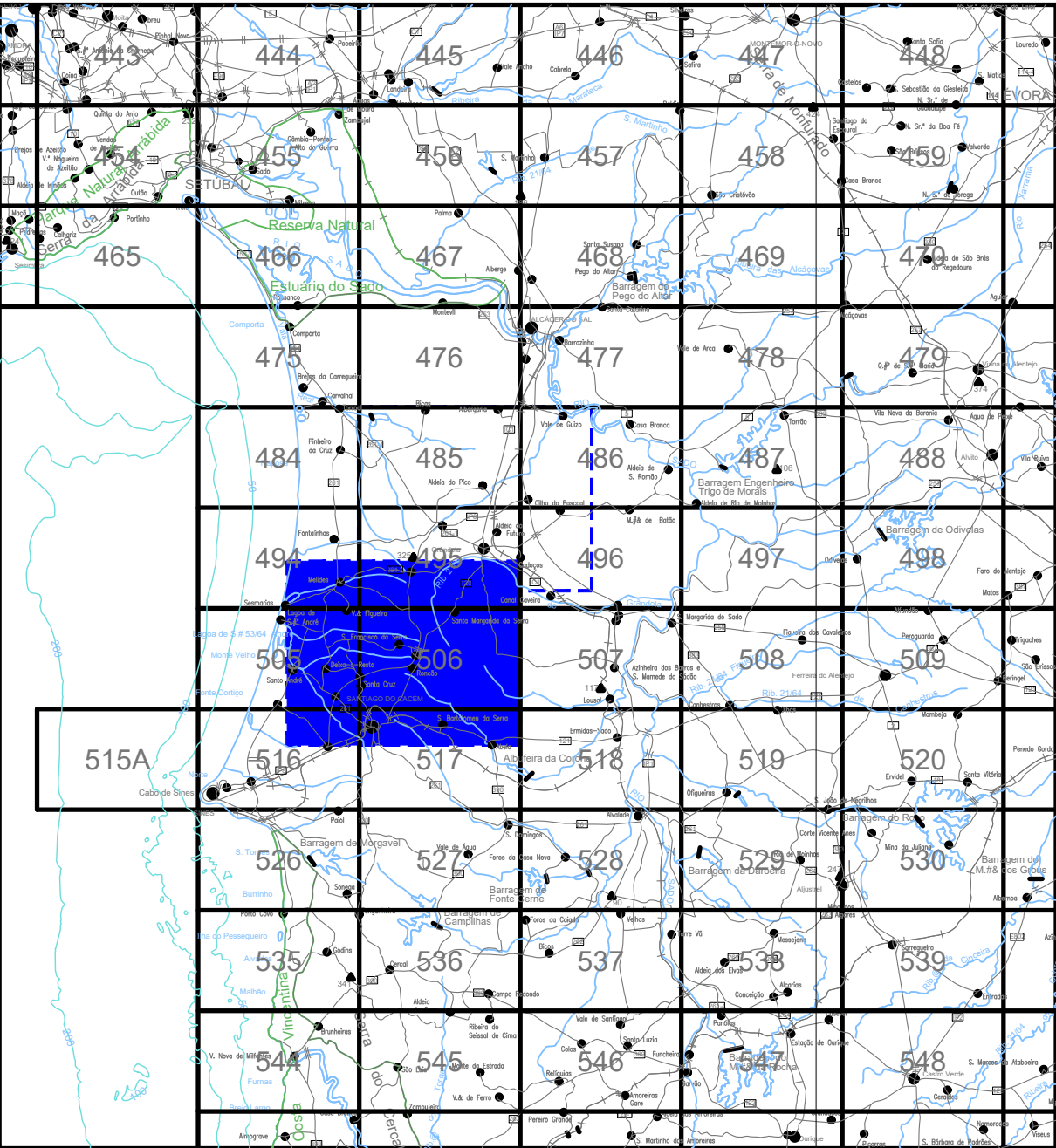


DISTRITO DE SETÚBAL
CONCELHO DE GRÂNDOLA

LEGENDA

- BACIA
- NOME/ÁREA
- DESCARGA

ESQUEMA DE FOLHAS



Quadrícula Militar
Esc. 1:25000-IGOE

Série M888



PROJETO Nº	PROJETO	COORDENAÇÃO	ESCALA	PROJETO
RVGR	JOÃO MESQUITA	CARLOS FERRAZ	1:25000	
DATA	DESENHO	VISTO	ESCALA GRÁFICA	
NOVEMBRO 2023	MARGARIDA ALVES	FILÍPE VASQUES	0 200 400 1000	
ALTERAÇÃO	DESCRIÇÃO DA ALTERAÇÃO	DATA	DESENHO	VERIFICOU
01	REFORMULAÇÃO DO N.º 6 E RESPOSTA AO PARECER DE REVISÃO DE 20/03/2024	20/03/2024	MDA	JMM

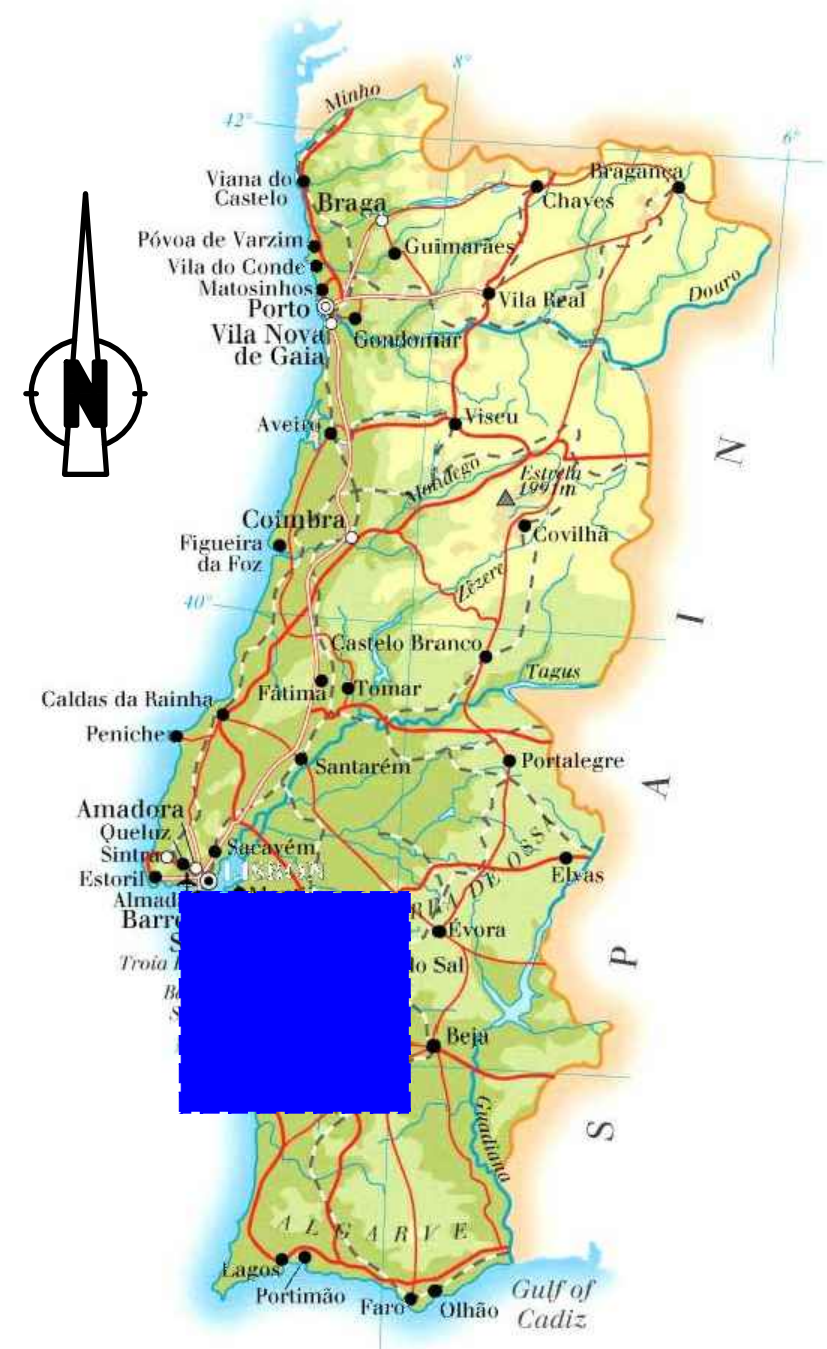
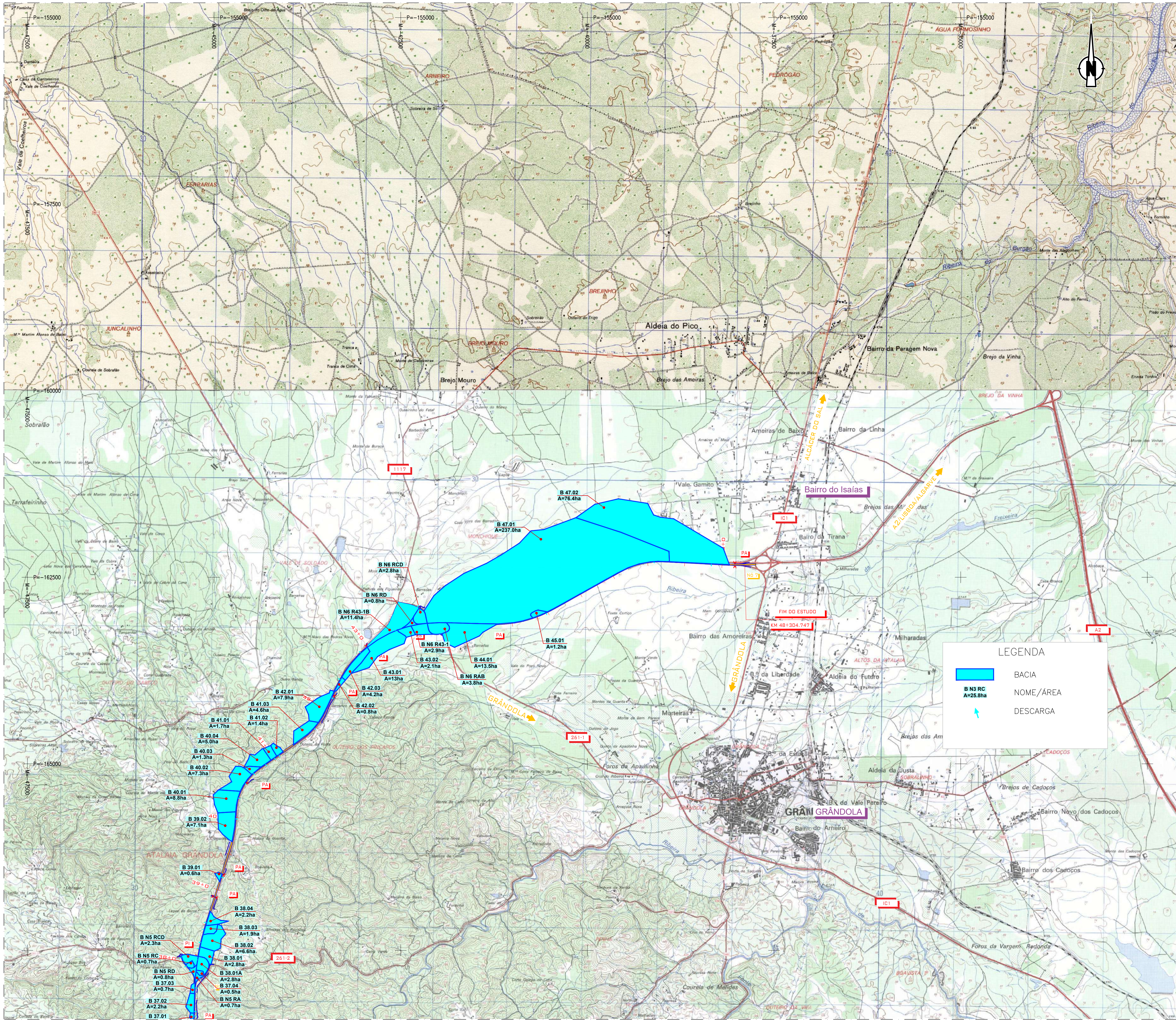
PROJETO Nº	PROJETO	COORDENAÇÃO	ESCALA	PROJETO
RVGR	JOÃO MESQUITA	CARLOS FERRAZ	1:25000	
DATA	DESENHO	VISTO	ESCALA GRÁFICA	
NOVEMBRO 2023	MARGARIDA ALVES	FILÍPE VASQUES	0 200 400 1000	
ALTERAÇÃO	DESCRIÇÃO DA ALTERAÇÃO	DATA	DESENHO	VERIFICOU
01	REFORMULAÇÃO DO N.º 6 E RESPOSTA AO PARECER DE REVISÃO DE 20/03/2024	20/03/2024	MDA	JMM

IP8 (A26) - LIGAÇÃO ENTRE SINES E A2
LANÇO IP8 ENTRE RONÇÃO E GRÂNDOLA
AUMENTO DE CAPACIDADE

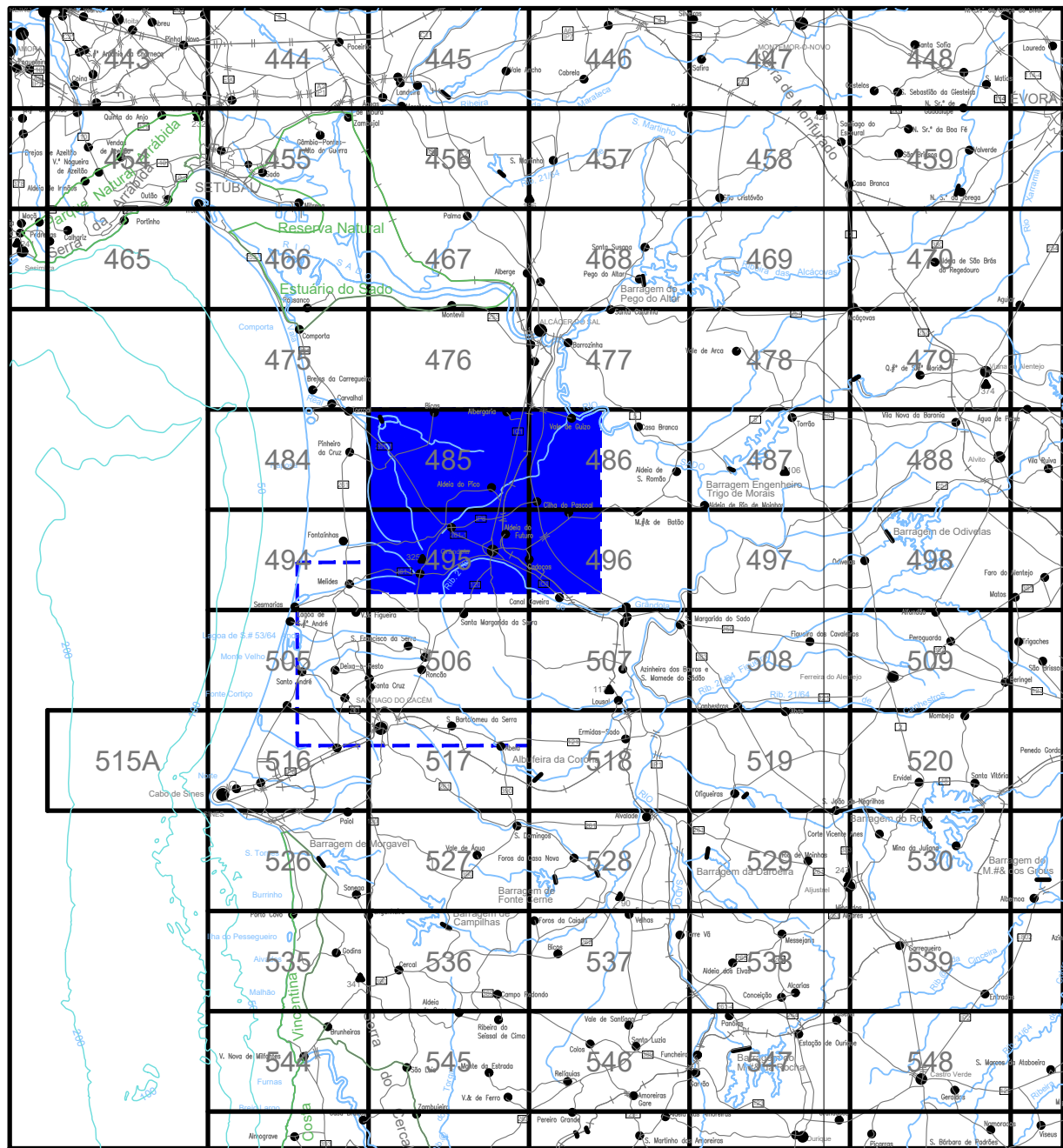
INFRAESTRUTURAS VIÁRIAS
PROJETO EXECUÇÃO
DRENAGEM
BACIAS HIDROGRÁFICAS

DESENHO Nº	RVGR-PE-T2-P2-GE-03
SUBSTITUI	
SUBSTITUÍDO	
FORMATO	A1 REDUZIDO
A3	

ESTE DESENHO É PROPRIEDADE INTELECTUAL DA EDGAR CARDOSO ENGENHARIA, NÃO PODENDO SER REPRODUZIDO OU USADO PARA QUALQUER PROPÓSITO, A NÃO SER O RECONHECIMENTO, SEM PRÉVIA AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO.



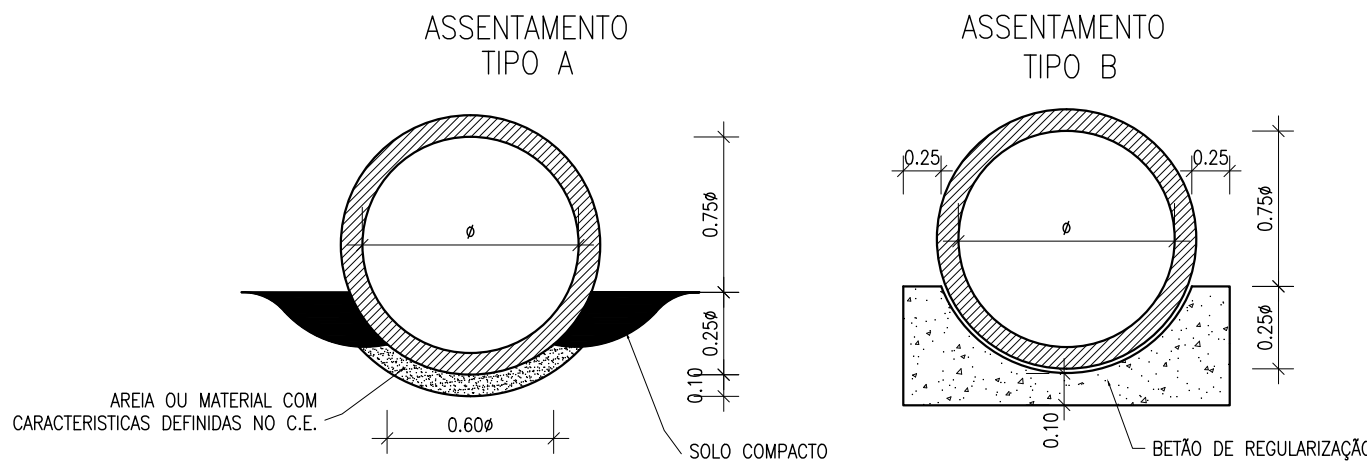
ESQUEMA DE FOLHAS



Quadrícula Militar
Esc. 1:25000-IGOE

Série M888

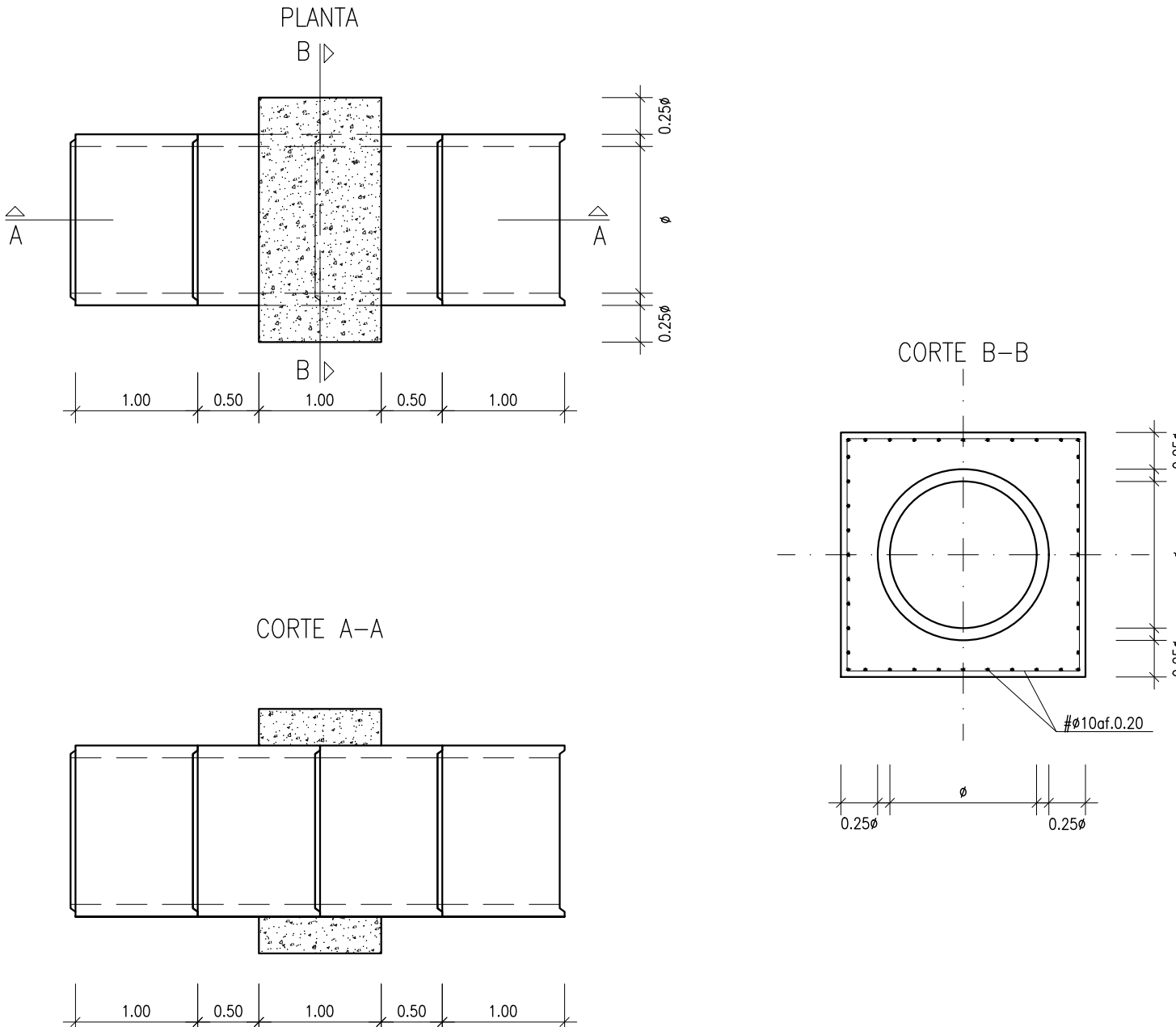
TIPOS DE ASSENTAMENTO



CLASSE DAS TUBAGEN

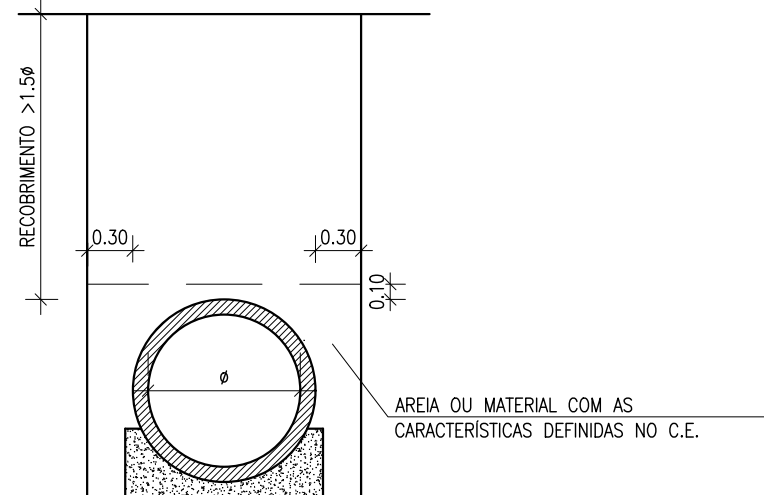
Forma da FH (m)	Classes das tubagens segundo carga de rotura por compressão diametral (kN/m)				
	Classe AS1N				
	II		III		IV
	Classe de resistência (CR) EN1916				
	CR 75	CR 100	CR 150	CR 175	CR 105
0.60	45	60	90	105	
0.80	58	78	117	140	
1.00	72	96	143	172	
1.20	86	115	173	206	
1.50	98	143	216	257	
1.80	110	171	259	308	

AMACIAMENTO EM TROÇOS DE TRANSIÇÃO NAS PASSAGENS HIDRÁULICAS

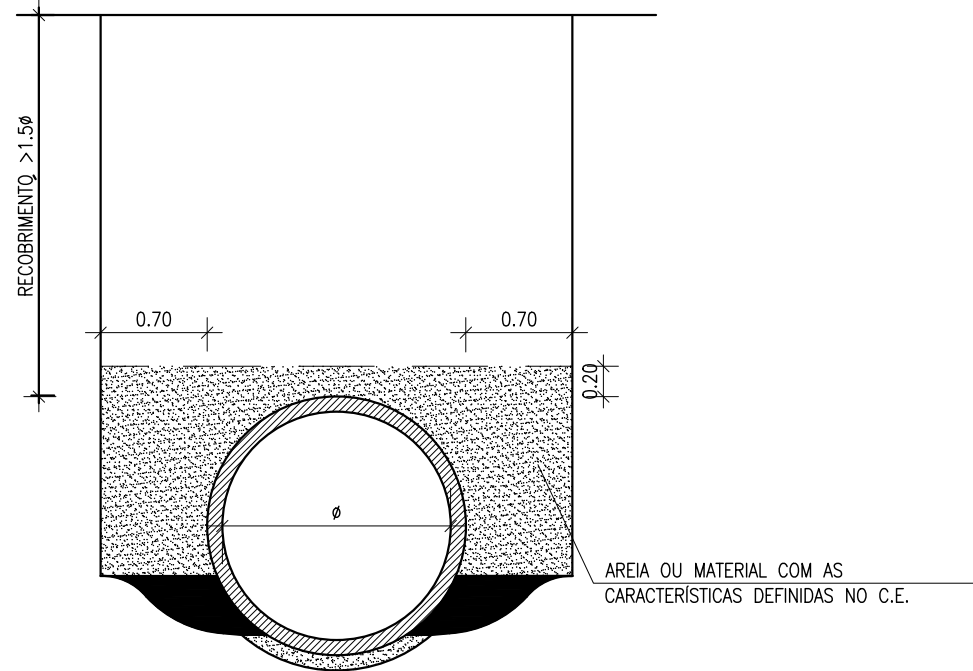


1 – INSTALAÇÃO DE TUBAGENS
EM VALA QUANDO RECOBRIMENTO >1,5m

a) COM $\phi < 1,0$



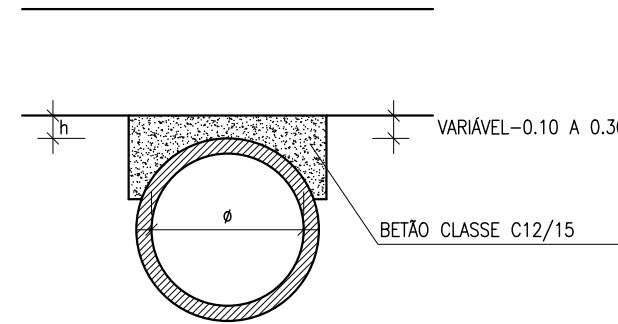
b) COM $\phi > 1, C$



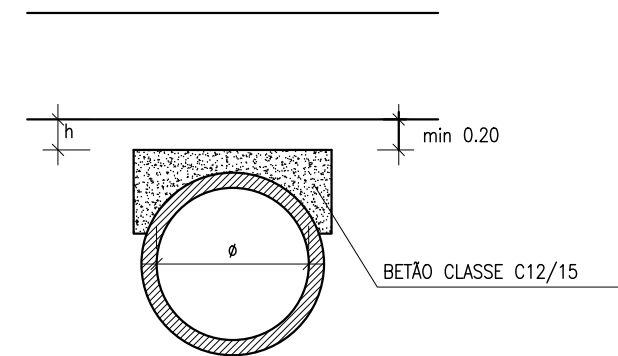
CONDIÇÕES DE INSTALAÇÃO DAS TUBAGENS
DE SECÇÃO CIRCULAR EM BETÃO
1:50

2 - PROTEÇÃO DAS TUBAGENS
QUANDO RECOBRIMENTO $< 1,5\phi$

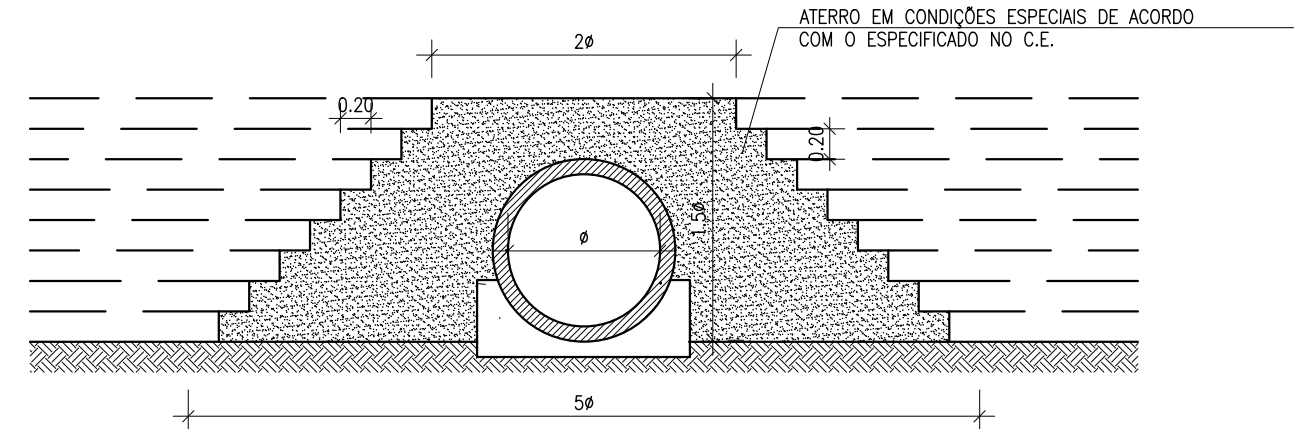
a) COM $h < 0,30$



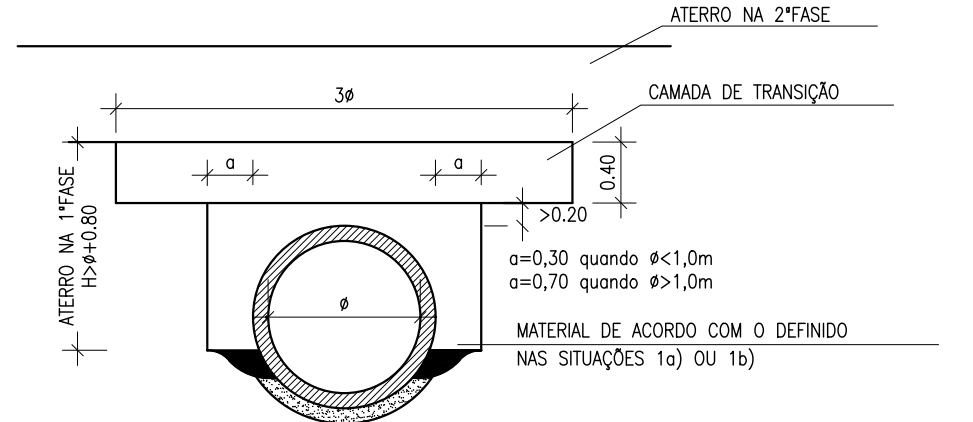
b) COM $h > 0,30$



3 - INSTALAÇÃO DE TUBAGENS EM ZONAS DE ATERRO



4 - INSTALAÇÃO DE TUBAGENS EM ZONA DE ATERRO
COM ABERTURA DE VALA APÓS CONSTRUÇÃO
DESTE COM $H > \phi + 0,80\text{m}$



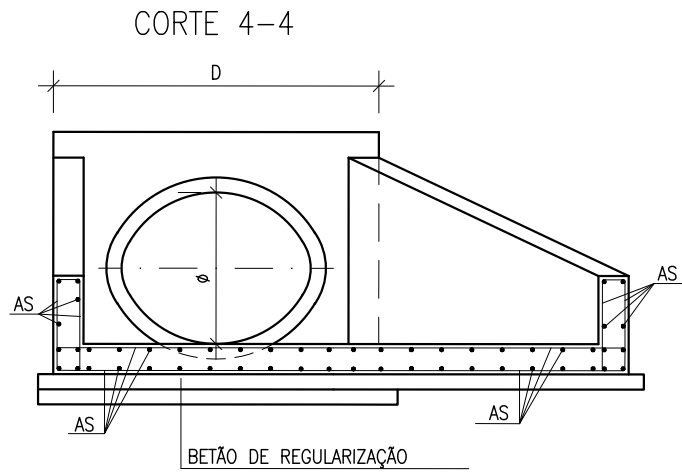
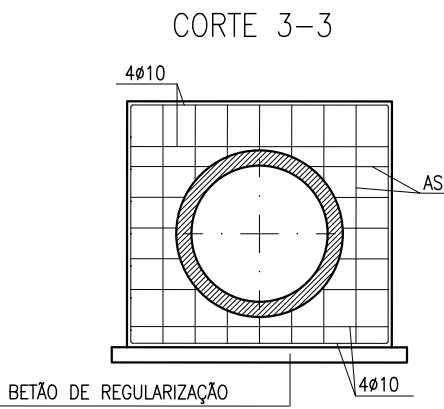
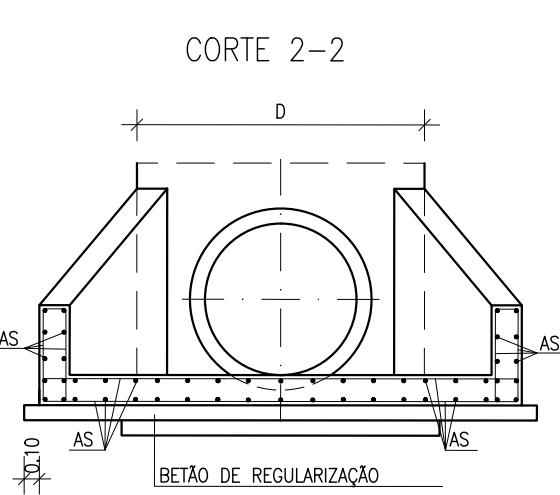
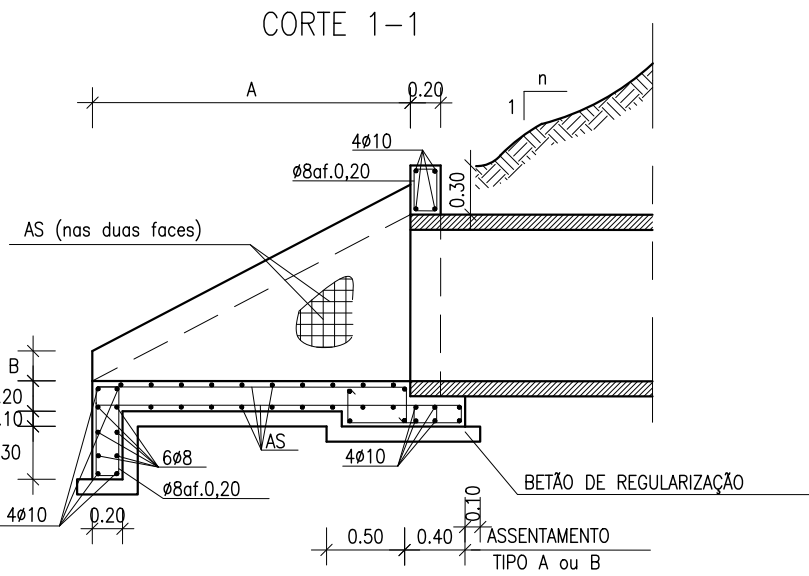
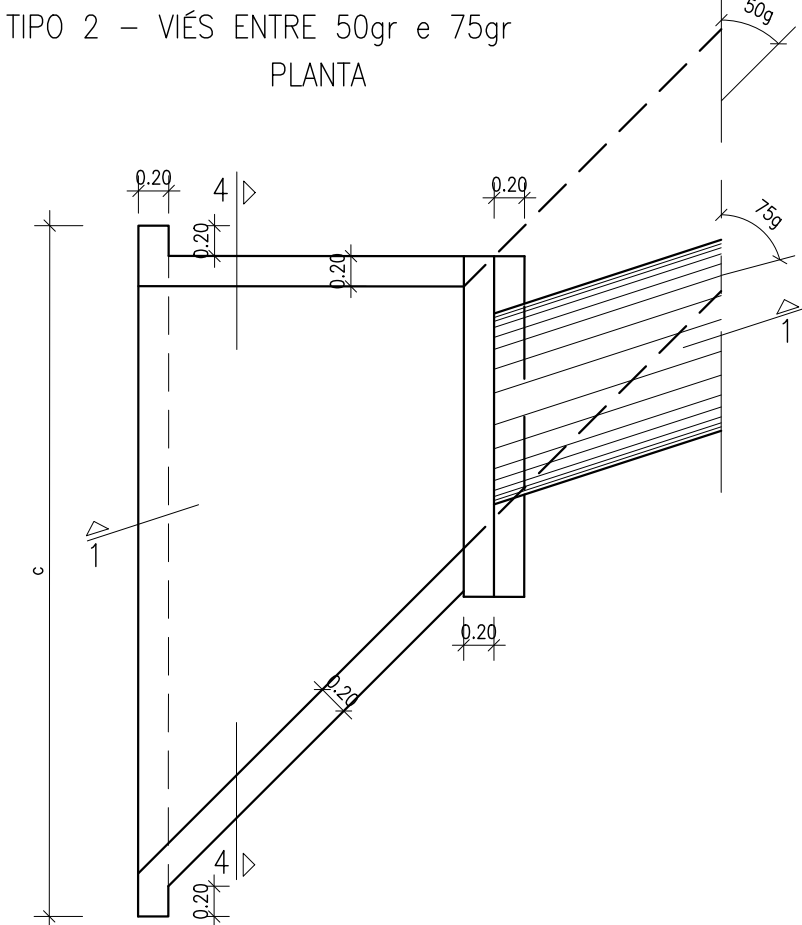
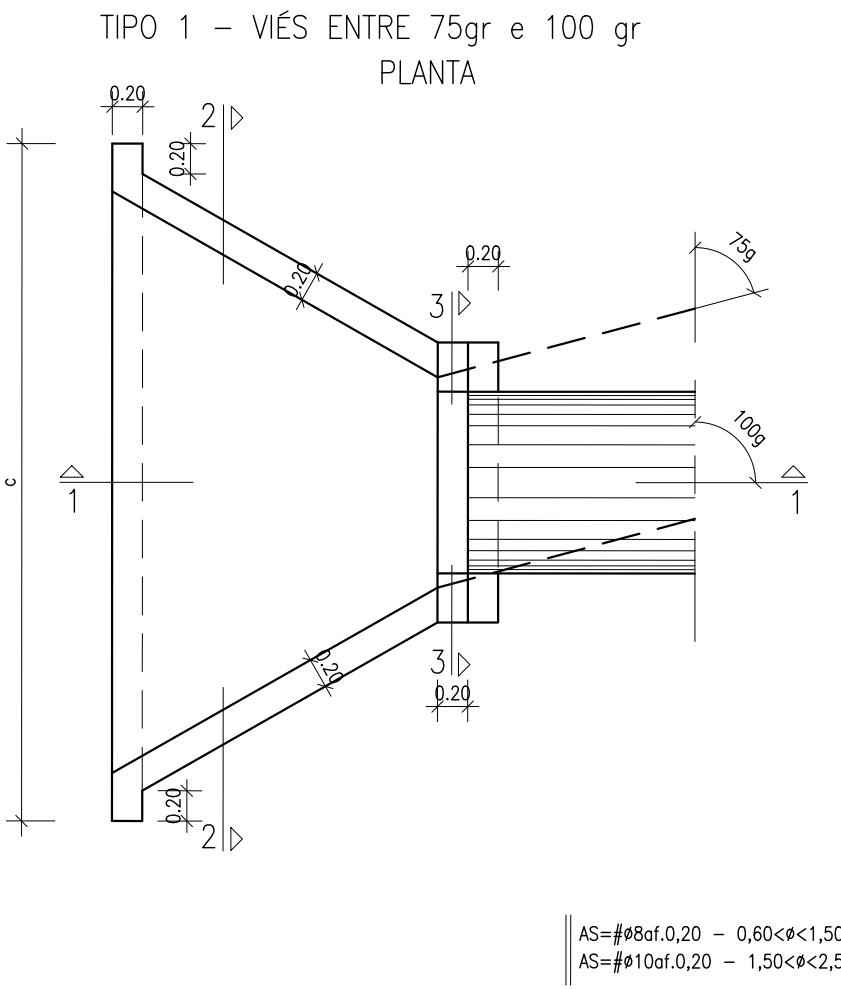
MATERIAIS	BETÕES					
	Classe de Resistência	Classe Exposição	Teor Cloretos	Dmax. Inerte (mm)	Classe CONSIST	Recobr. (mm)
REG. DE FUNDAÇÕES	C16/20	X0 (P)	cl 1.0	—	—	—
PEÇAS DE BETÃO ARMADO	C25/30	XC2 (P)	cl 0.4	22	S3	40
CLASSES DE EXPOSIÇÃO DE ACORDO COM A NORMA NP EN 206-1						
AÇO A500 NR SD EM VARDES DE BETÃO ARMADO						

NOTA

VARIÁVEL (ϕ) A DEFINIR NO PROJECTO

DIMENSÕES EM METROS (QUANDO NÃO ESPECIFICADAS)

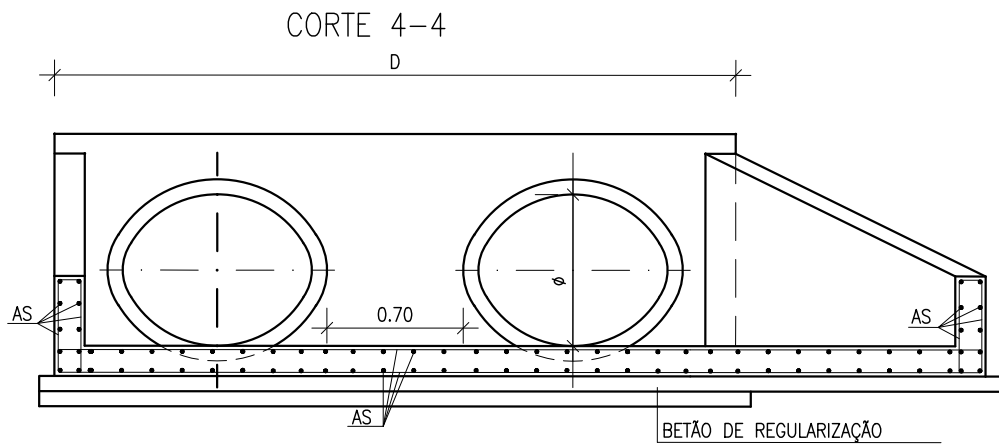
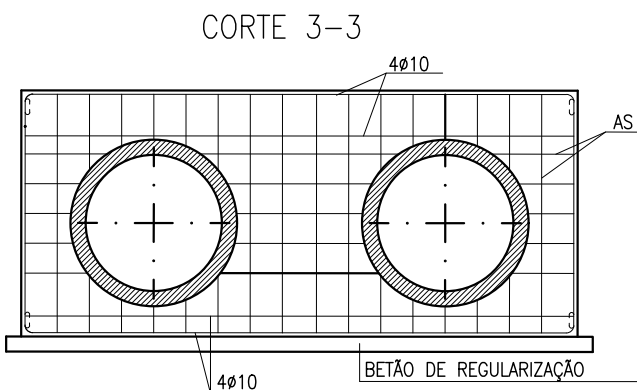
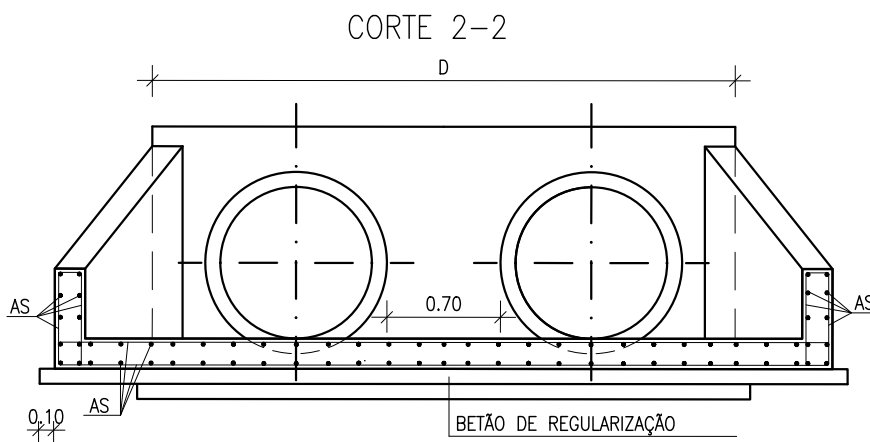
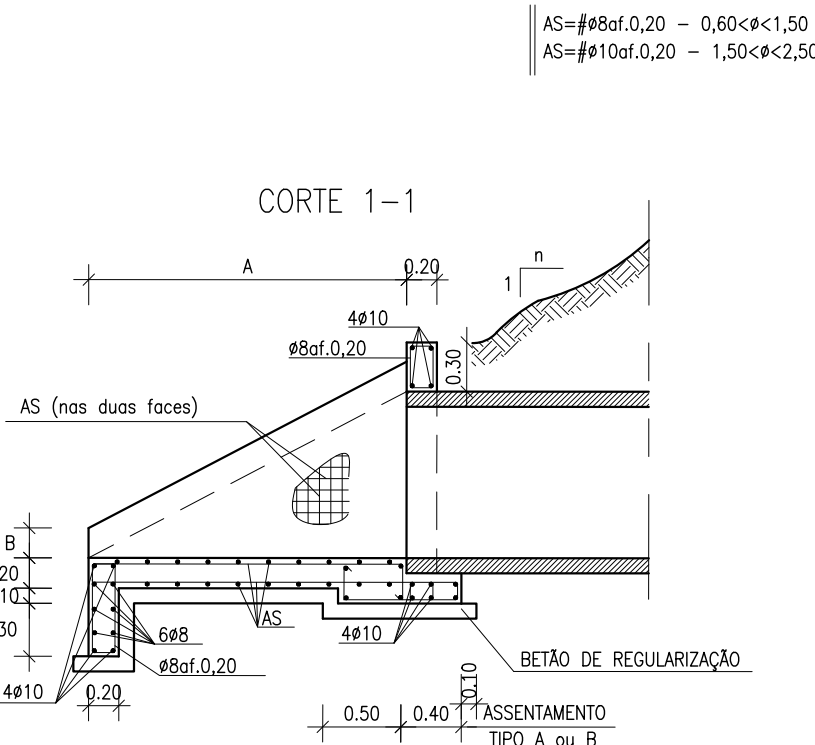
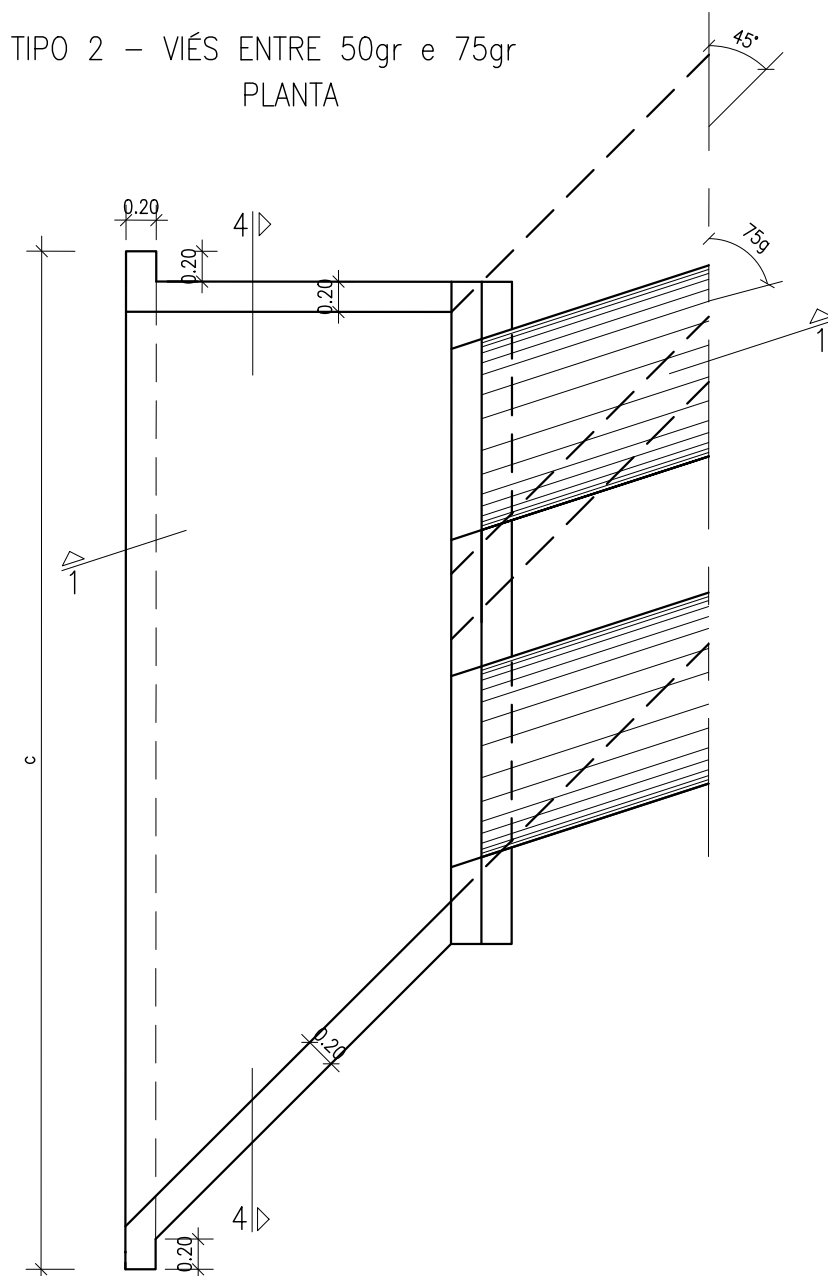
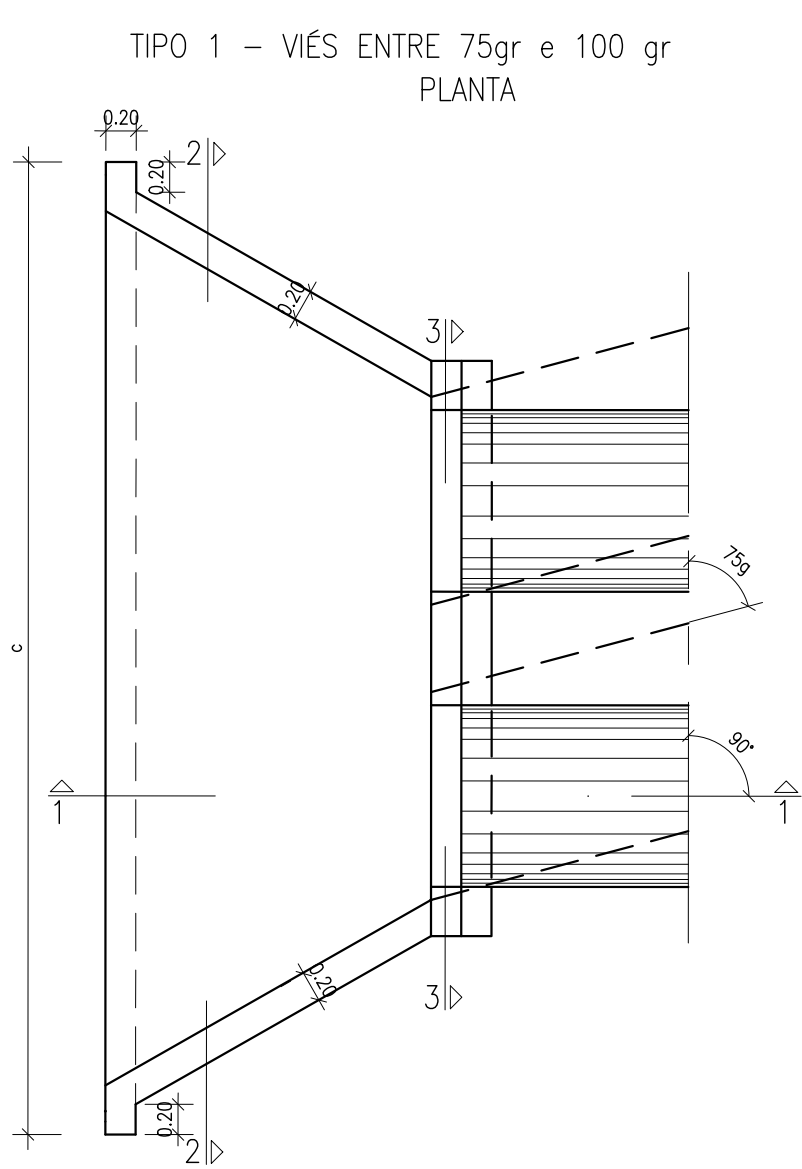
BOCA SIMPLES NA BASE DE ATERRO PARA PASSAGEM
HIDRÁULICA DE SECÇÃO CIRCULAR EM BETÃO



1/n	Ø	A	B	BOCAS TIPO 1		BOCAS TIPO 2	
				C	D	C	D
1/1,5	60	100	17	290	150	270	150
	80	130	17	350	170	320	180
	100	170	17	410	200	380	200
	120	200	17	470	220	430	220
	150	250	17	560	250	510	260
	200	320	17	690	300	640	310
1/2	250	400	17	830	360	770	360
	60	140	20	330	150	300	150
	80	180	20	440	170	360	180
	100	220	20	470	200	430	200
	120	260	20	540	220	500	220
	150	350	20	650	250	600	260
	200	430	20	810	300	740	310
	250	530	20	980	360	900	360

(dimensões em cm)

BOCA DUPLA NA BASE DE ATERRO PARA PASSAGENS
HIDRÁULICAS DE SECÇÃO CIRCULAR EM BETÃO
1:50

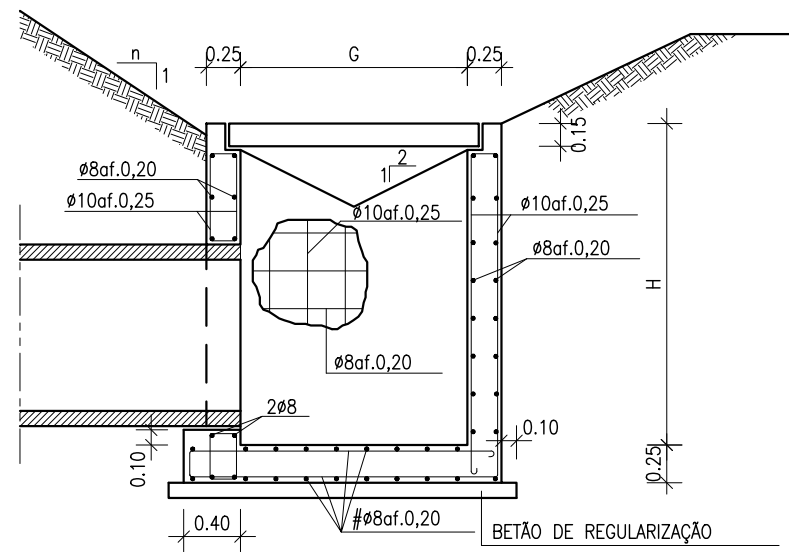
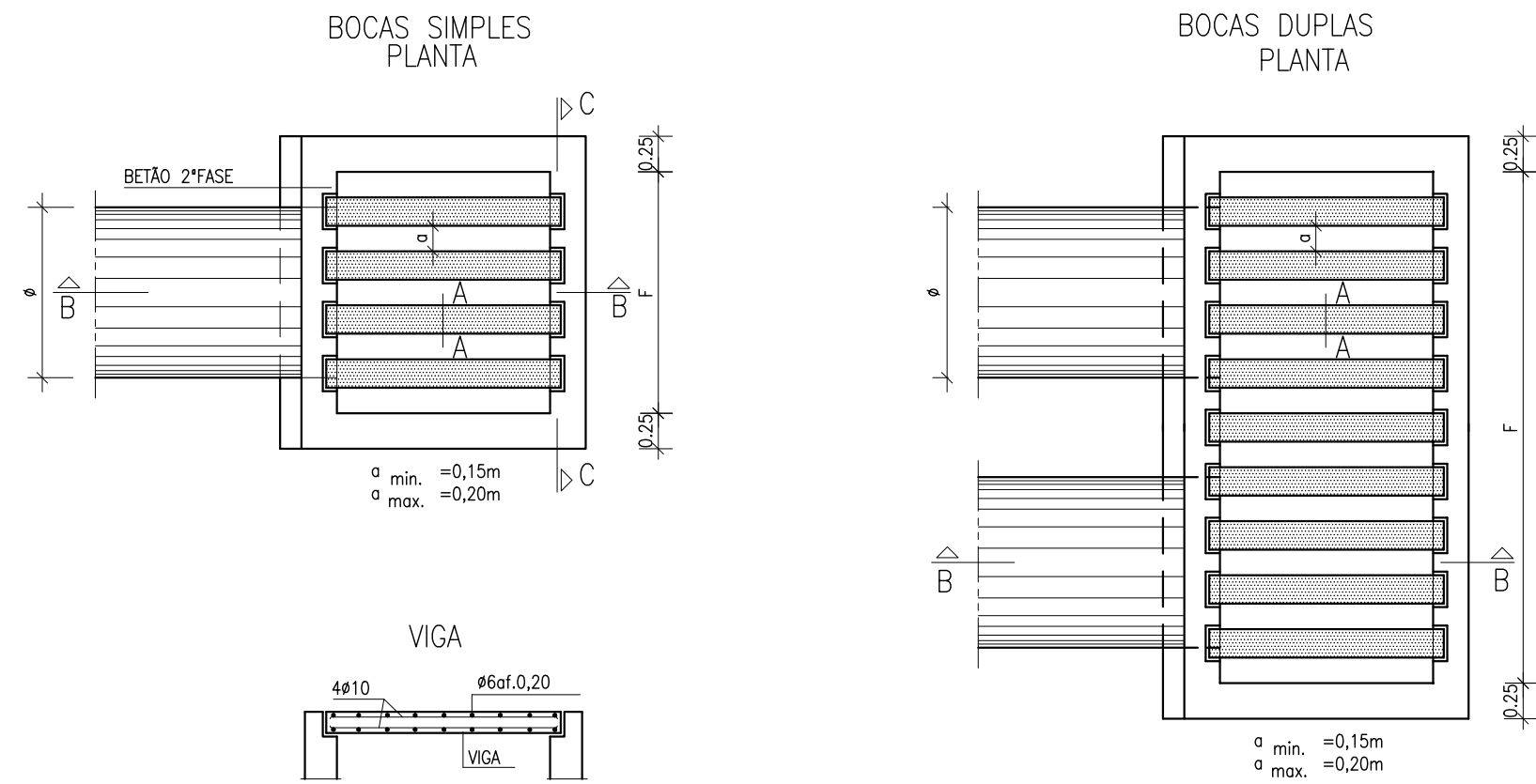


1/n	Ø	A	B	BOCAS TIPO 1		BOCAS TIPO 2	
				C	D	C	D
1/1,5	80	130	17	520	340	490	350
	100	170	17	600	390	570	390
	120	200	17	680	430	640	330
	150	250	17	800	500	560	500
	200	320	17	990	600	930	600
	250	400	17	1.180	700	1.120	710
1/2	80	170	20	570	340	530	340
	100	220	20	660	390	620	390
	120	270	20	760	433	710	440
	150	330	20	900	501	840	500
	200	430	20	1.110	601	1.040	600
	250	530	20	1.330	705	1.250	710

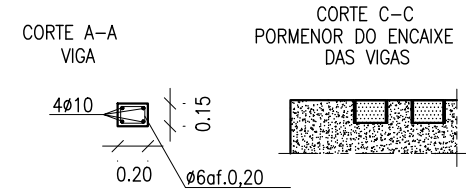
(dimensões em cm)

MATERIAIS	BETÕES					
	Classe de Resistência	Classe Exposição	Teor Cloretos	Dmax. Inerte (mm)	Classe CONSIST	Recobr. (mm)
REG. DE FUNDAÇÕES	C16/20	X0 (P)	cl 1.0	—	—	—
PEÇAS DE BETÃO ARMADO	C25/30	XC2 (P)	cl 0.4	22	S3	40
CLASSES DE EXPOSIÇÃO DE ACORDO COM A NORMA NP EN 206-1						
AÇO A500 NR SD EM VARÕES DE BETÃO ARMADO						
NOTA						
VARIÁVEL (Ø) A DEFINIR NO PROJECTO						
DIMENSÕES EM METROS (QUANDO NÃO ESPECIFICADAS)						

1:50



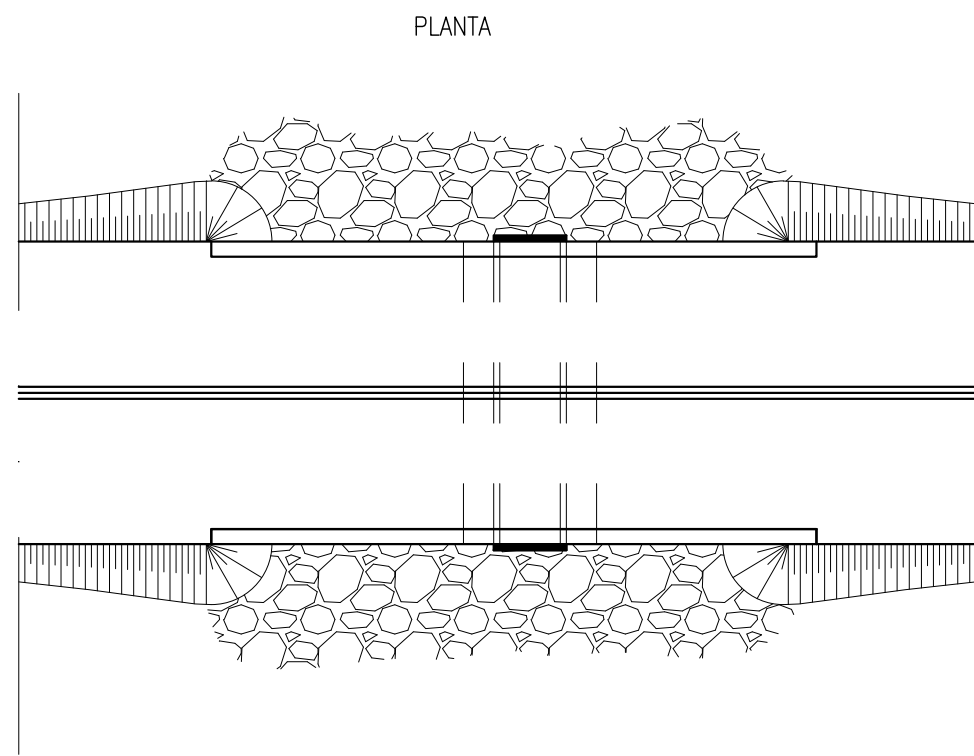
H - VER QUADRO GERAL DAS PH's



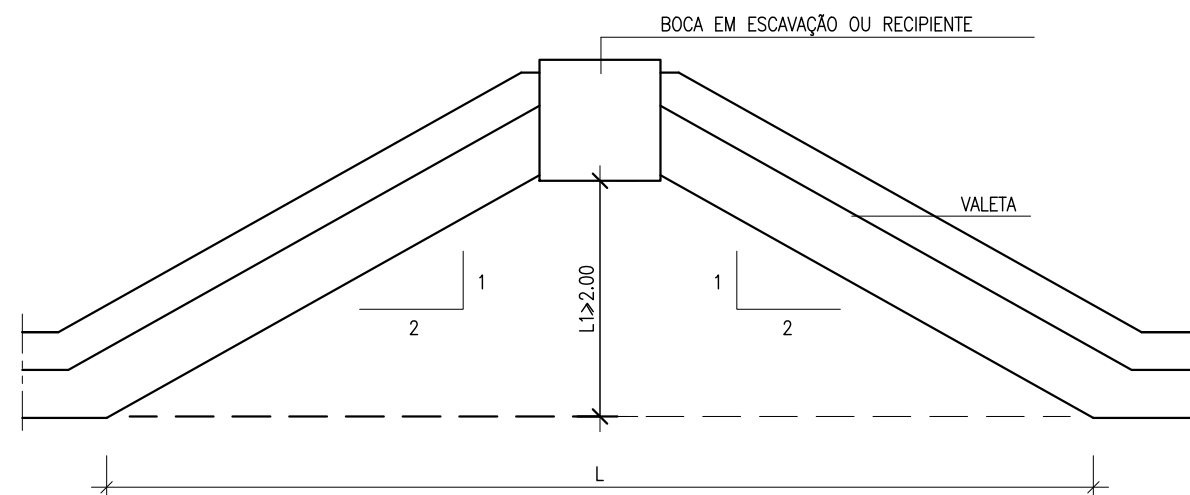
θ	BOCAS SIMPLÉS	BOCAS DUPLAS	BOCAS TRIPLAS	G
	F	F	F	
60	110	250	400	120
80	130	290	460	150
100	150	340	530	175
120	170	390	600	190
150	210	450	700	190
200	260	550	850	280
250	310	660	1.010	340

(dimensões em cm)

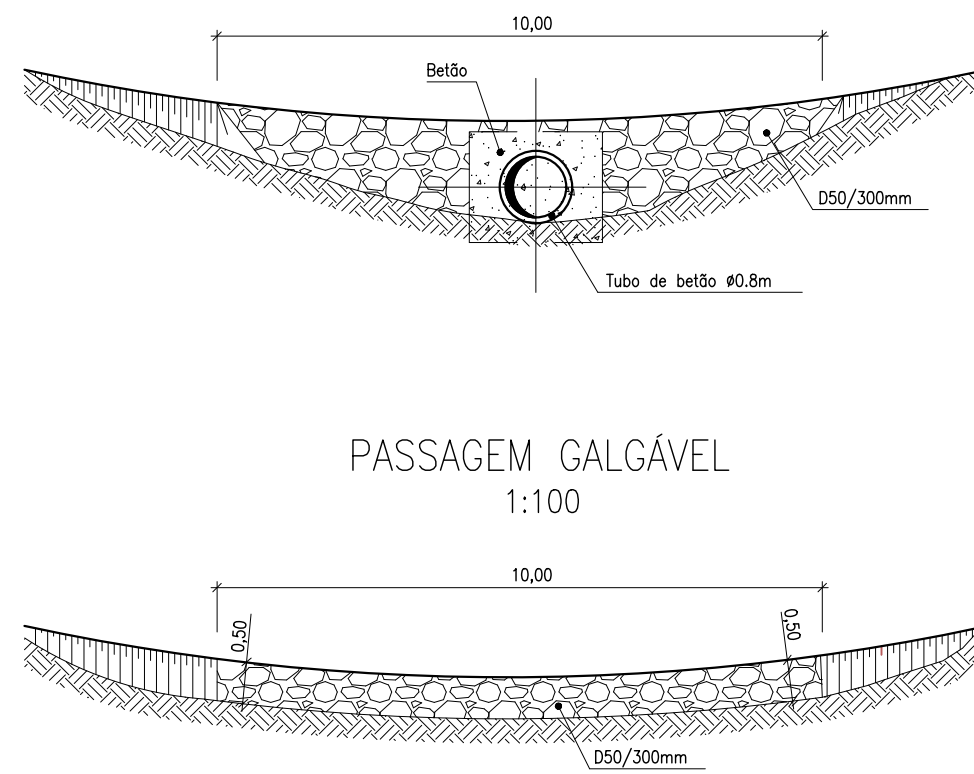
1:100



1:50

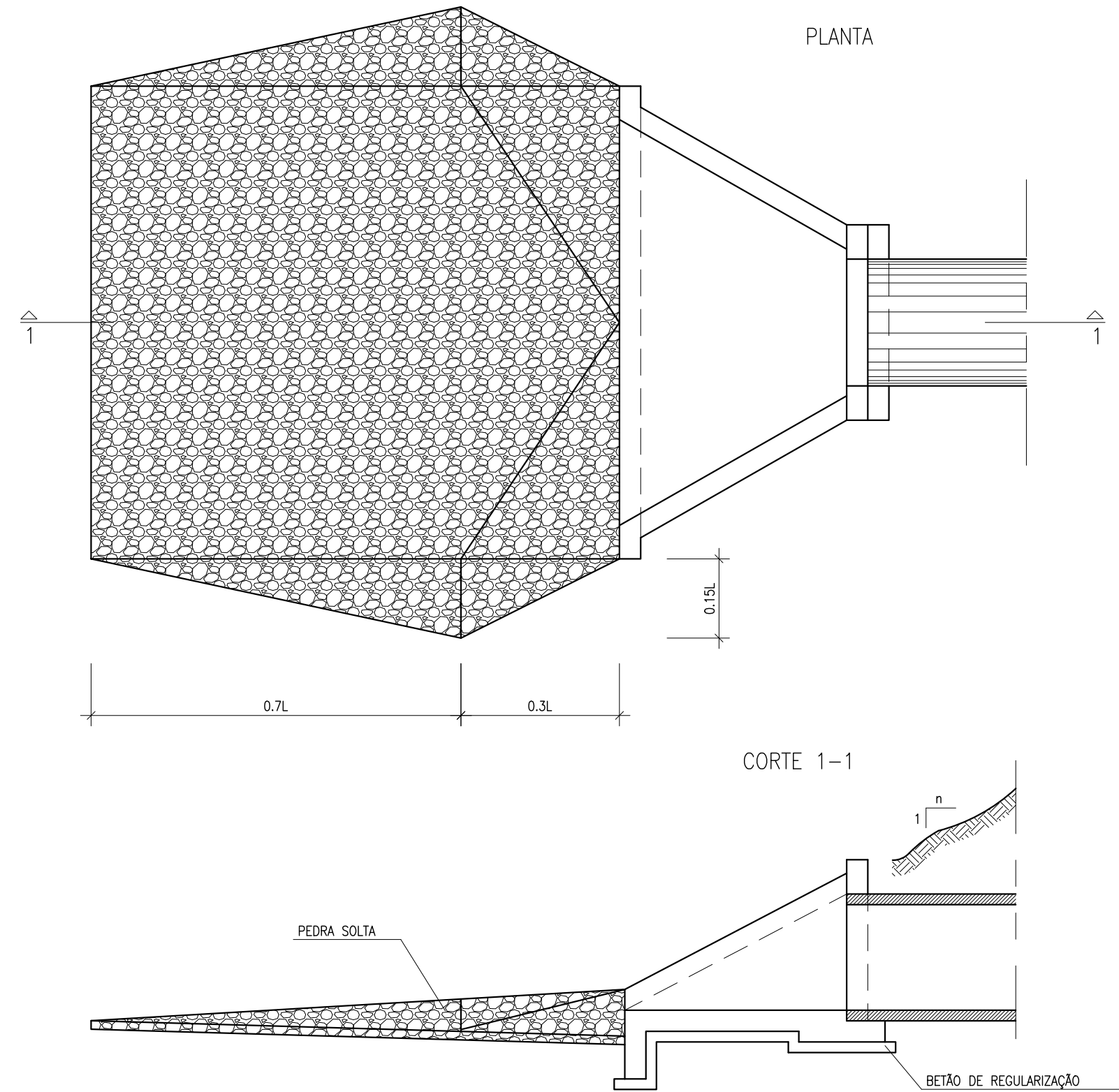


1:100



PASSAGEM HIDRÁULICA	COMPRIMENTO L (m)	ESPESURA E (mm)	DIÂMETRO MÉDIO D50 (m)	DIÂMETRO MÁX D100 (m)	DIÂMETRO MÍN D0 (m)
PH 28.01	2.000	0.35	0.150	0.250	0.100
PH 28.02	2.000	0.35	0.150	0.250	0.100
PH 28.03	10.000	1.00	0.420	0.680	0.270
PH 28.04	2.000	0.35	0.150	0.250	0.100
PH 29.01	6.000	1.00	0.420	0.680	0.270
PH N4 RD	14.000	1.00	0.420	0.680	0.270
PH 30.01	4.000	0.70	0.280	0.450	0.180
PH 30.02	2.000	0.35	0.150	0.250	0.100
PH 30.03	2.000	0.35	0.150	0.250	0.100
PH 30.04	2.000	0.35	0.150	0.250	0.100
PH 30.05	2.000	0.35	0.150	0.250	0.100
PH 31.01	2.000	0.35	0.150	0.250	0.100
PH 31.02	2.000	0.35	0.150	0.250	0.100
PH 31.03	2.000	0.35	0.150	0.250	0.100
PH 32.01	2.000	0.35	0.150	0.250	0.100
PH 33.01A	2.000	0.35	0.150	0.250	0.100
PH 33.01	2.000	0.35	0.150	0.250	0.100
PH 33.02	2.000	0.35	0.150	0.250	0.100
PH 33.03	2.000	0.35	0.150	0.250	0.100
PH 33.04	4.000	0.70	0.280	0.450	0.180
PH 34.01A	4.000	0.70	0.280	0.450	0.180
PH 34.02	4.000	0.70	0.280	0.450	0.180
PH 34.02A	4.000	0.70	0.280	0.450	0.180
PH 34.03	2.000	0.35	0.150	0.250	0.100
PH 34.03A	4.000	0.70	0.280	0.450	0.180
PH 34.04	4.000	0.70	0.280	0.450	0.180
PH 34.05	2.000	0.35	0.150	0.250	0.100
PH 35.01	2.000	0.35	0.150	0.250	0.100
PH 35.02	6.000	1.00	0.420	0.680	0.270
PH 35.03	2.000	0.35	0.150	0.250	0.100
PH 36.01	2.000	0.35	0.150	0.250	0.100
PH 36.01A	4.000	0.70	0.280	0.450	0.180
PH 36.02	2.000	0.35	0.150	0.250	0.100
PH 36.03	2.000	0.35	0.150	0.250	0.100
PH 36.04	2.000	0.35	0.150	0.250	0.100
PH 37.01	2.000	0.35	0.150	0.250	0.100
PH 37.01A	2.000	0.35	0.150	0.250	0.100
PH 37.02	4.000	0.70	0.280	0.450	0.180
PH 37.03	2.000	0.35	0.150	0.250	0.100
PH 37.03A	2.000	0.35	0.150	0.250	0.100
PH N5 RA	2.000	0.35	0.150	0.250	0.100
PH 37.04	2.000	0.35	0.150	0.250	0.100
PH N5 RD	10.000	1.00	0.420	0.680	0.270
PH 38.01 A	4.000	0.70	0.280	0.450	0.180
PH N5 RC	4.000	0.70	0.280	0.450	0.180
PH N5 RCD	8.000	1.00	0.420	0.680	0.270
PH 38.01	4.000	0.70	0.280	0.450	0.180
PH 38.02	4.000	0.70	0.280	0.450	0.180
PH 38.03	6.000	1.00	0.420	0.680	0.270
PH 38.04	4.000	0.70	0.280	0.450	0.180
PH 39.01	2.000	0.35	0.150	0.250	0.100
PH 39.02	10.000	1.00	0.420	0.680	0.270
PH 40.01	10.000	1.00	0.420	0.680	0.270
PH 40.02	12.000	1.00	0.420	0.680	0.270
PH 40.03	4.000	0.70	0.280	0.450	0.180
PH 40.04	8.000	1.00	0.420	0.680	0.270
PH 41.01	4.000	0.70	0.280	0.450	0.180
PH 41.02	4.000	0.70	0.280	0.450	0.180
PH 41.03	6.000	1.00	0.420	0.680	0.270
PH 42.02	2.000	0.35	0.150	0.250	0.100
PH 42.03	4.000	0.70	0.280	0.450	0.180
PH 43.01	6.000	1.00	0.420	0.680	0.270
PH 43.02	2.000	0.35	0.150	0.250	0.100
PH N6 RD	4.000	0.70	0.280	0.450	0.180
PH N6 R43-18	2.000	0.35	0.150	0.250	0.100
PH N6 RCD	6.000	1.00	0.420	0.680	0.270
PH N6 R43-1	4.000	0.70	0.280	0.450	0.180
PH N6 RAB	2.000	0.35	0.150	0.250	0.100
PH 44.01	2.000	0.35	0.150	0.250	0.100
PH 44.01	4.000	0.70	0.280	0.450	0.180
PH 47.02	4.000	0.70	0.280	0.450	0.180

1:50



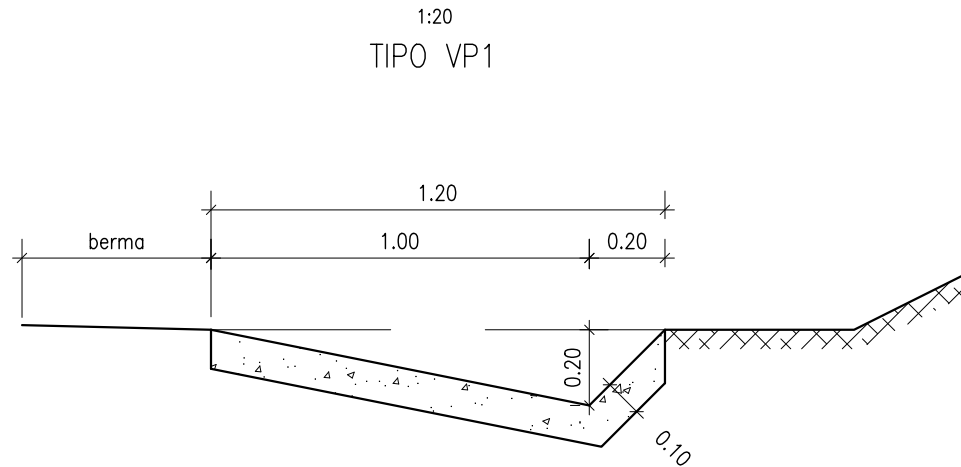
MATERIAIS	BETÕES					
	Classe de Resistência	Classe Expositiva	Teor Cloretos	D _{max.} Inerte (mm)	Classe CONSIST.	Recobr. (mm)
REG. DE FUNDAÇÕES	C16/20	X0 (P)	cl 1.0	—	—	—
PEÇAS DE BETÃO ARMADO	C25/30	XC2 (P)	cl 0.4	22	S3	40
CLASSES DE EXPOSIÇÃO DE ACORDO COM A NORMA NP EN 206-1						
AÇO A500 NR SD EM VARÕES DE BETÃO ARMADO						

NOTA

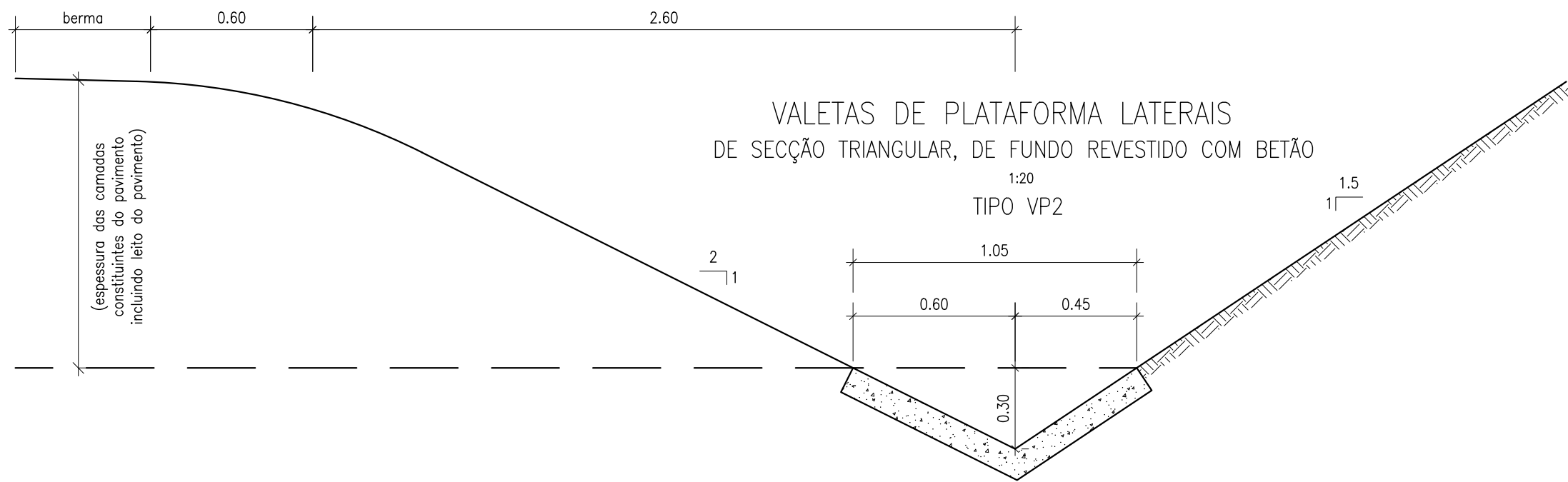
VARIÁVEL (ϕ) A DEFINIR NO PROJECTO

DIMENSÕES EM METROS (QUANDO NÃO ESPECIFICADAS)

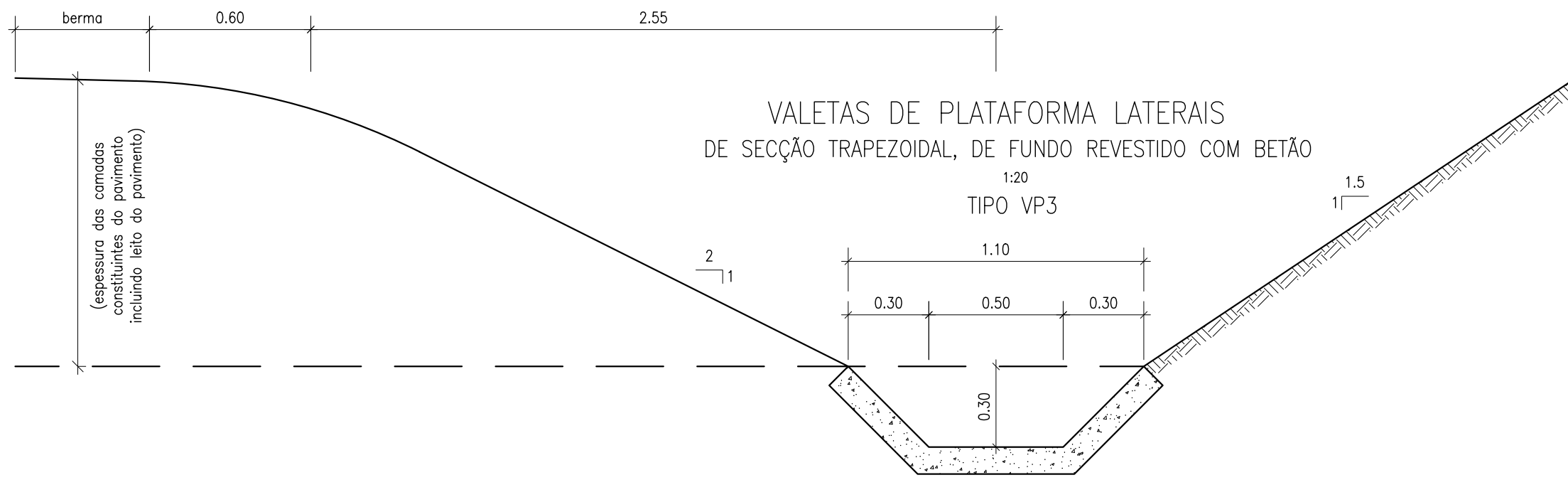
VALETAS DE PLATAFORMA LATERAIS
DE SECÇÃO TRIANGULAR. REVESTIDAS COM BETÃO COM ABERTURA L=1.20m



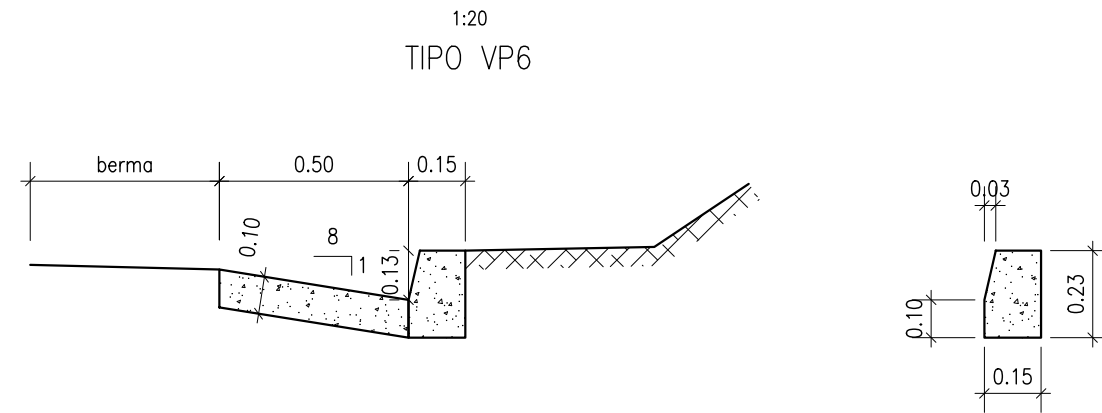
VALETAS DE PLATAFORMA LATERAIS
DE SECÇÃO TRIANGULAR, DE FUNDO REVESTIDO COM BETÃO



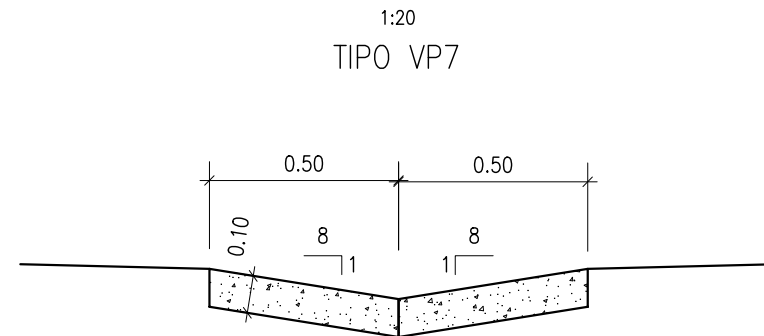
VALETAS DE PLATAFORMA LATERAIS
DE SECÇÃO TRAPEZOIDAL, DE FUNDO REVESTIDO COM BETÃO



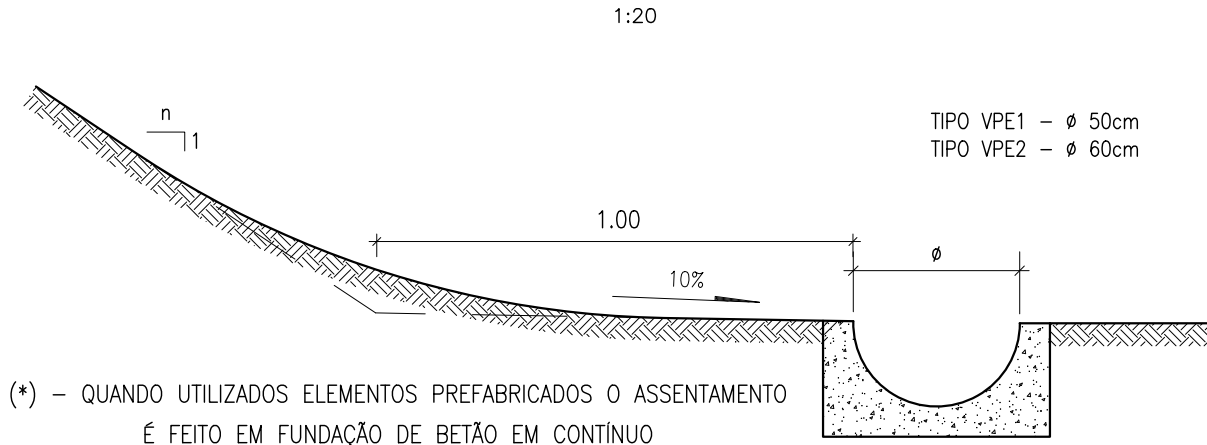
VALETAS DE PLATAFORMA LATERAIS
DE SECÇÃO TRIANGULAR. REVESTIDAS COM BETÃO COM ABERTURA L=0.50m



VALETAS DE PLATAFORMA LATERAIS DE CONTINUIDADE
DE SECÇÃO TRIANGULAR. REVESTIDAS COM BETÃO COM ABERTURA L=1.00m

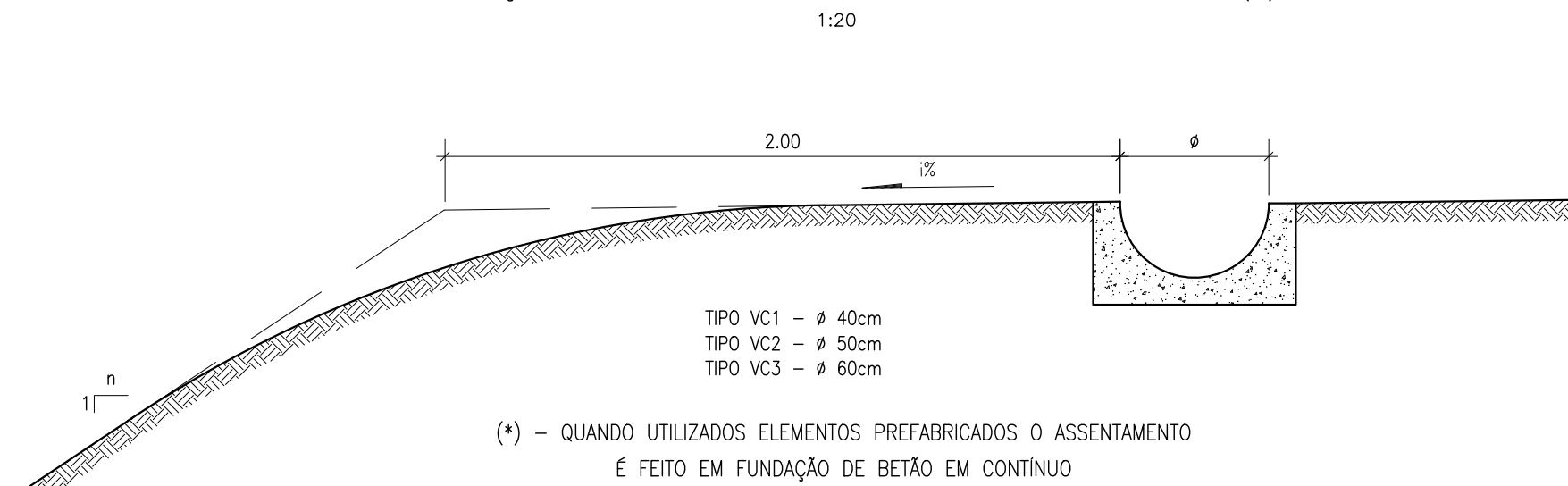


VALAS DE PÉ DE TALUDE
DE SECÇÃO SEMI-CIRCULAR. REVESTIDAS COM BETÃO (*)



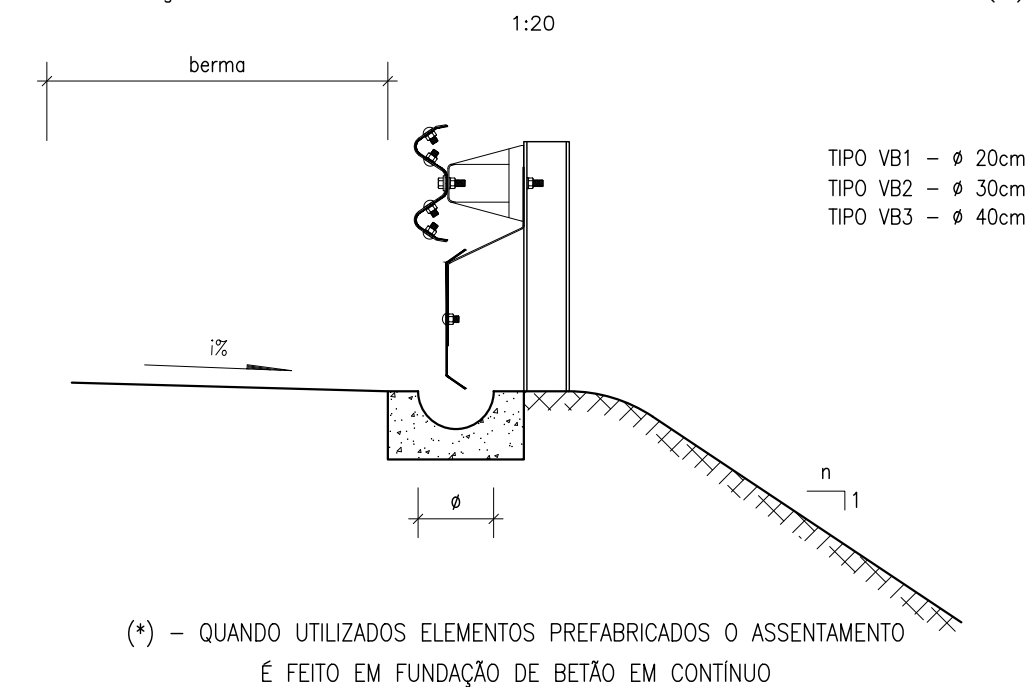
(*) - QUANDO UTILIZADOS ELEMENTOS PREFABRICADOS O ASSENTAMENTO É FEITO EM FUNDAÇÃO DE BETÃO EM CONTÍNUO

VALAS DE CRISTA
DE SECÇÃO SEMI-CIRCULAR. REVESTIDAS COM BETÃO (*)



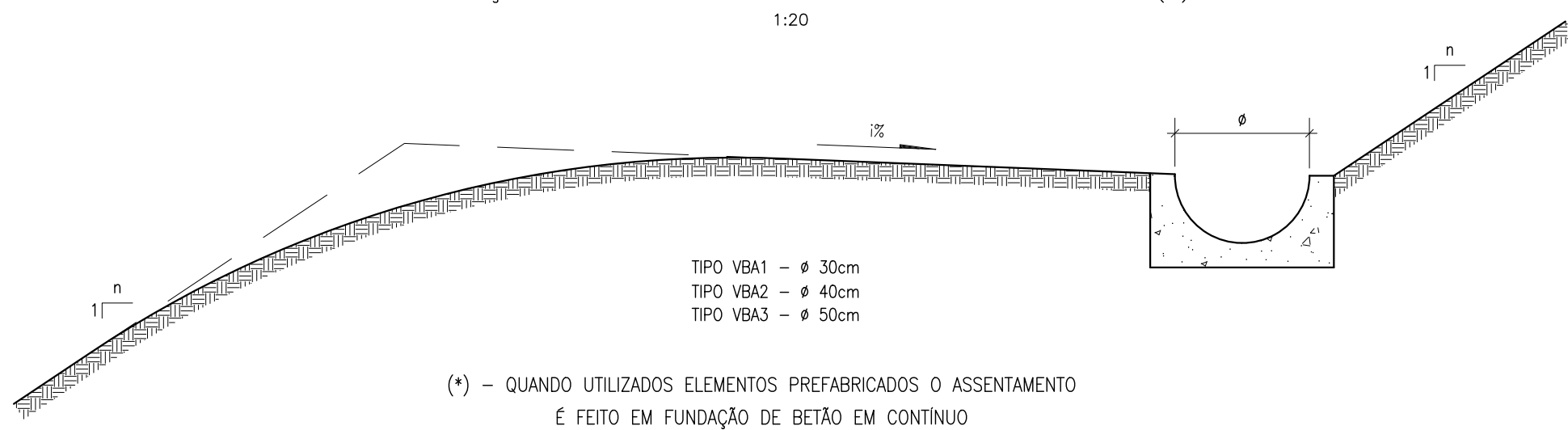
(*) - QUANDO UTILIZADOS ELEMENTOS PREFABRICADOS O ASSENTAMENTO É FEITO EM FUNDAÇÃO DE BETÃO EM CONTÍNUO

VALETAS DE BORDADURA EM ATERRO
DE SECÇÃO SEMI-CIRCULAR. REVESTIDAS COM BETÃO (*)



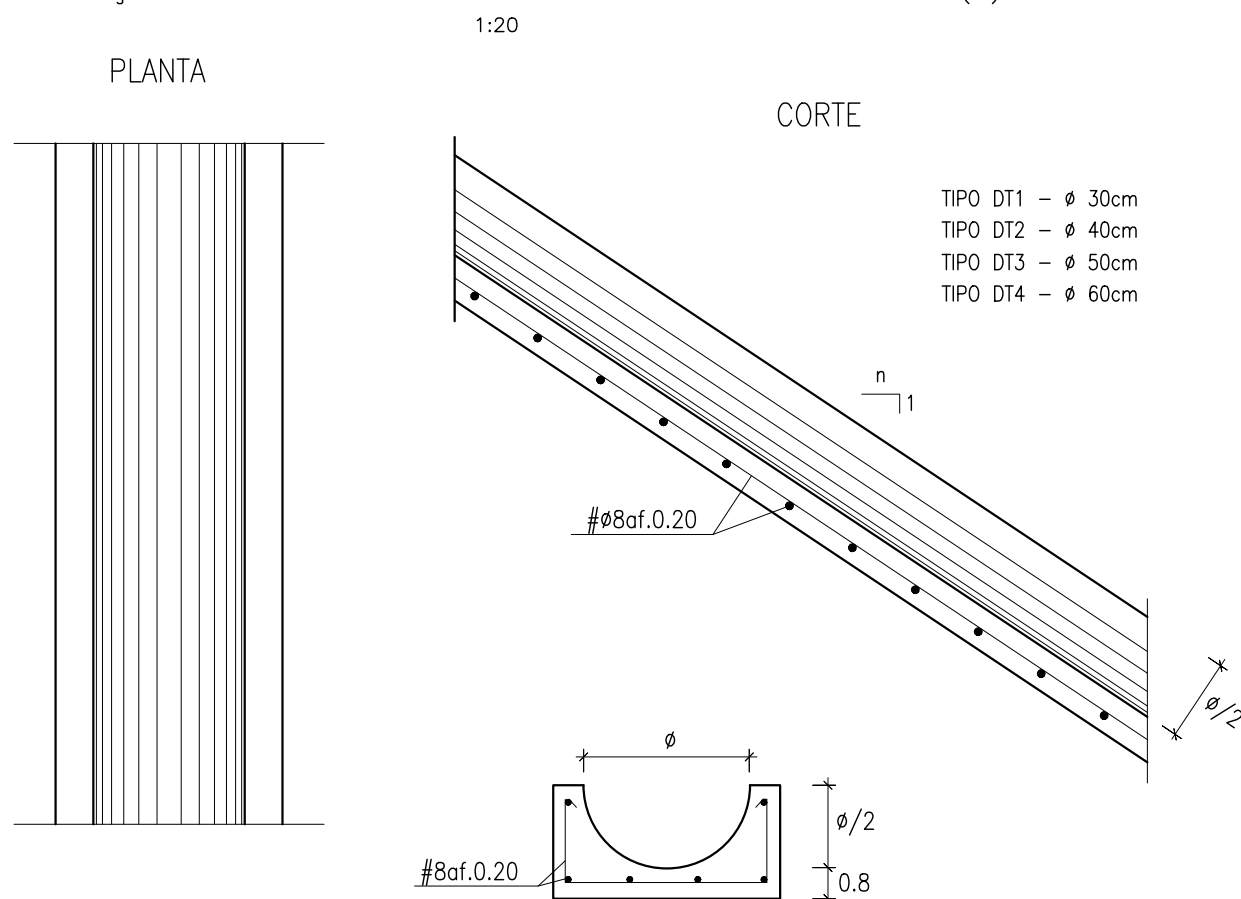
(*) - QUANDO UTILIZADOS ELEMENTOS PREFABRICADOS O ASSENTAMENTO É FEITO EM FUNDAÇÃO DE BETÃO EM CONTÍNUO

VALAS DE BANQUETA
DE SECÇÃO SEMI-CIRCULAR. REVESTIDAS COM BETÃO (*)



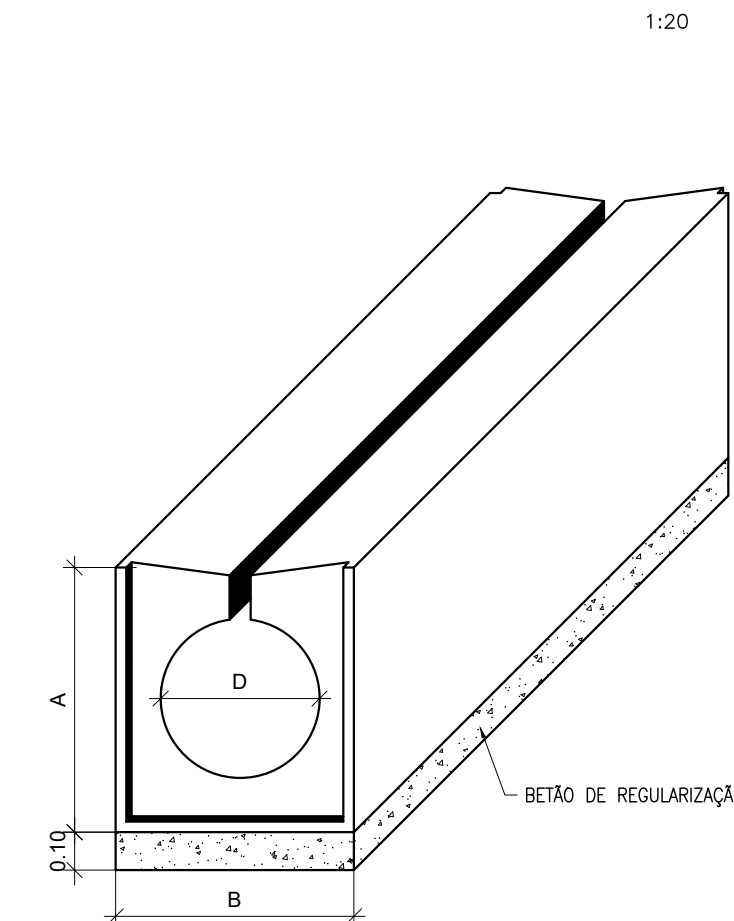
(*) - QUANDO UTILIZADOS ELEMENTOS PREFABRICADOS O ASSENTAMENTO É FEITO EM FUNDAÇÃO DE BETÃO EM CONTÍNUO

DESCIDAS DE TALUDE. EM ATERRO OU ESCAVAÇÃO.
DE SECÇÃO SEMI-CIRCULAR. REVESTIDAS COM BETÃO (*)

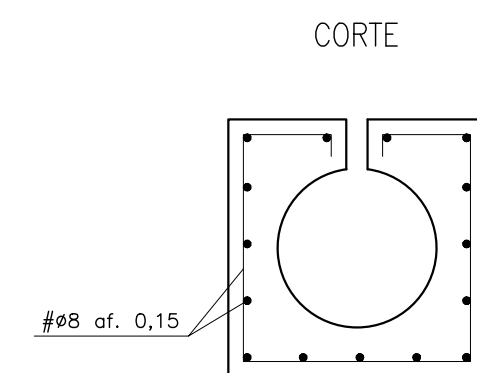


(*) - QUANDO UTILIZADOS ELEMENTOS PREFABRICADOS O ASSENTAMENTO É FEITO EM FUNDAÇÃO DE BETÃO EM CONTÍNUO

CALEIRA/SUMIDOURO EM BETÃO, COM RASGO SUPERIOR CONTÍNUO
E COM COLECTOR INCORPORADO



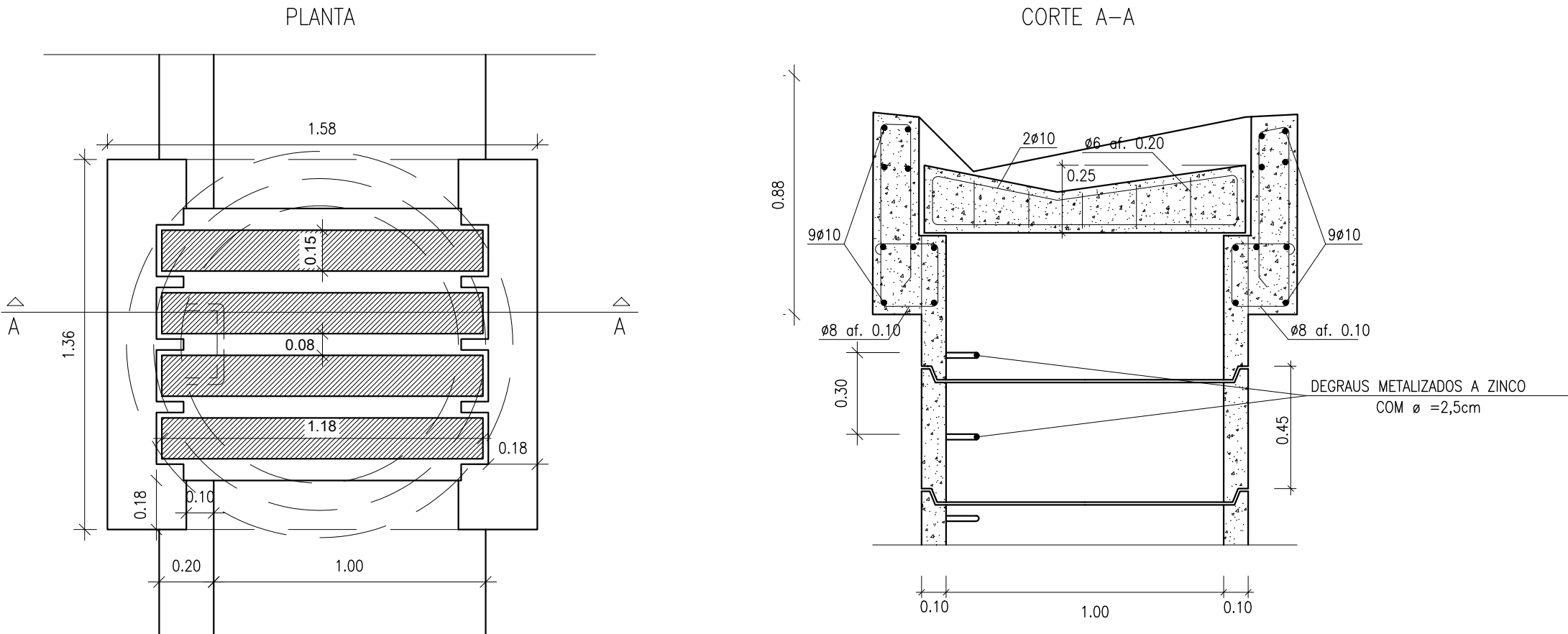
RUBRICAS	A (cm)	B (cm)	D (cm)
TIPO CRC1	45	45	25
TIPO CRC2	50	50	30
TIPO CRC3	60	60	40



MATERIAIS	BETÕES					
	Classe de Resistência	Classe Exposição	Teor Claretos	Dmax. Inerte (mm)	Classe CONSIST	Recobr. (mm)
REG. DE FUNDAÇÕES	C16/20	X0 (P)	cl 1.0	—	—	—
PEÇAS DE BETÃO ARMADO	C25/30	XC2 (P)	cl 0.4	22	S3	40
CLASSES DE EXPOSIÇÃO DE ACORDO COM A NORMA NP EN 206-1						
AÇO A500 NR S3 EM VARÕES DE BETÃO ARMADO						
NOTA						
VARIÁVEL (Ø) A DEFINIR NO PROJECTO						
DIMENSÕES EM METROS (QUANDO NÃO ESPECIFICADAS)						

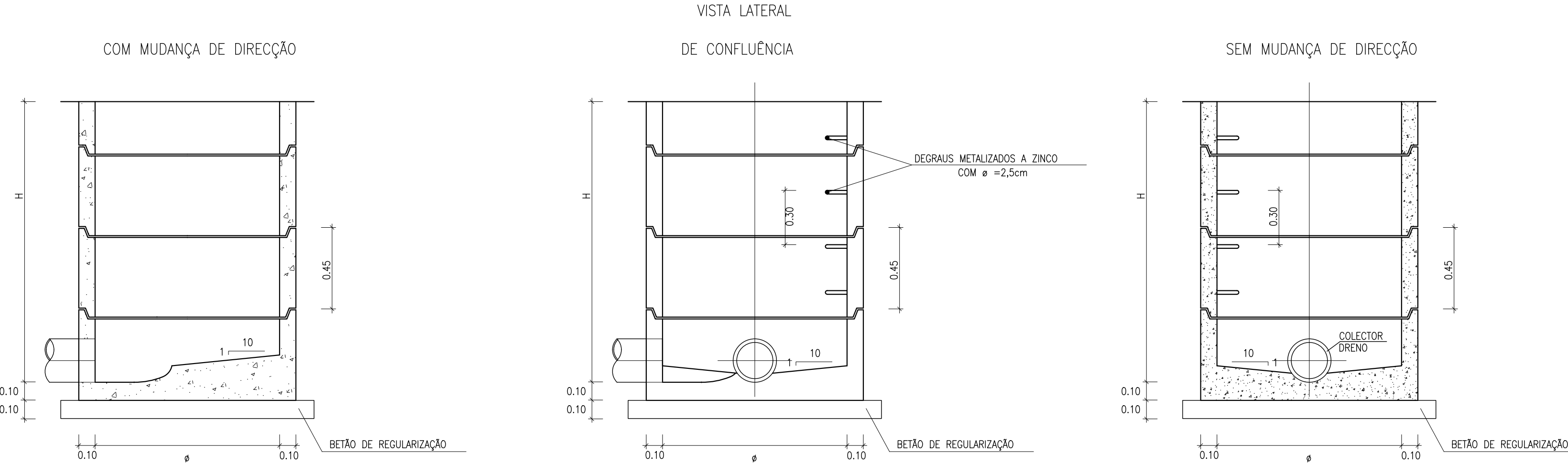
TAMPA SUMIDOURO EM CÂMARA DE VISITA
EM VALETAS DE PLATAFORMA LATERAIS (COM GRELHA EM BETÃO)

1:20
TIPO TSU



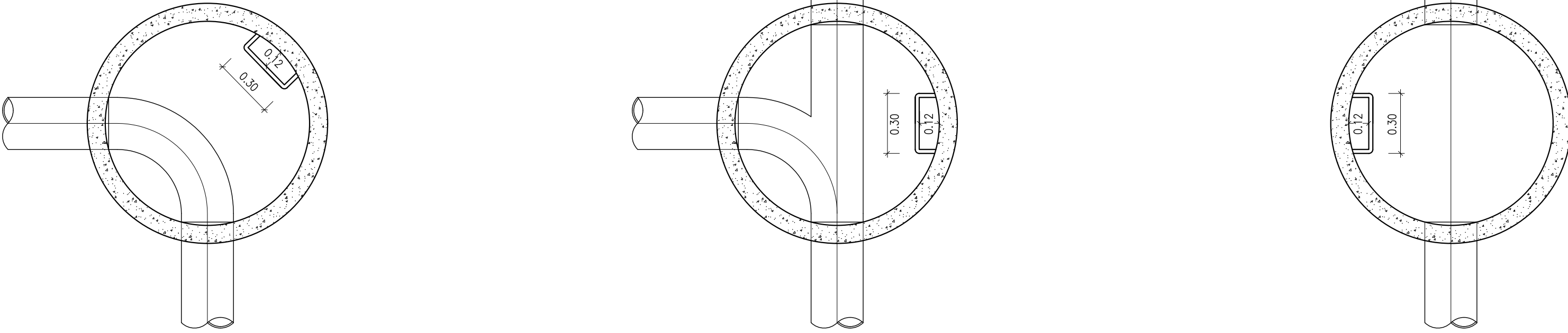
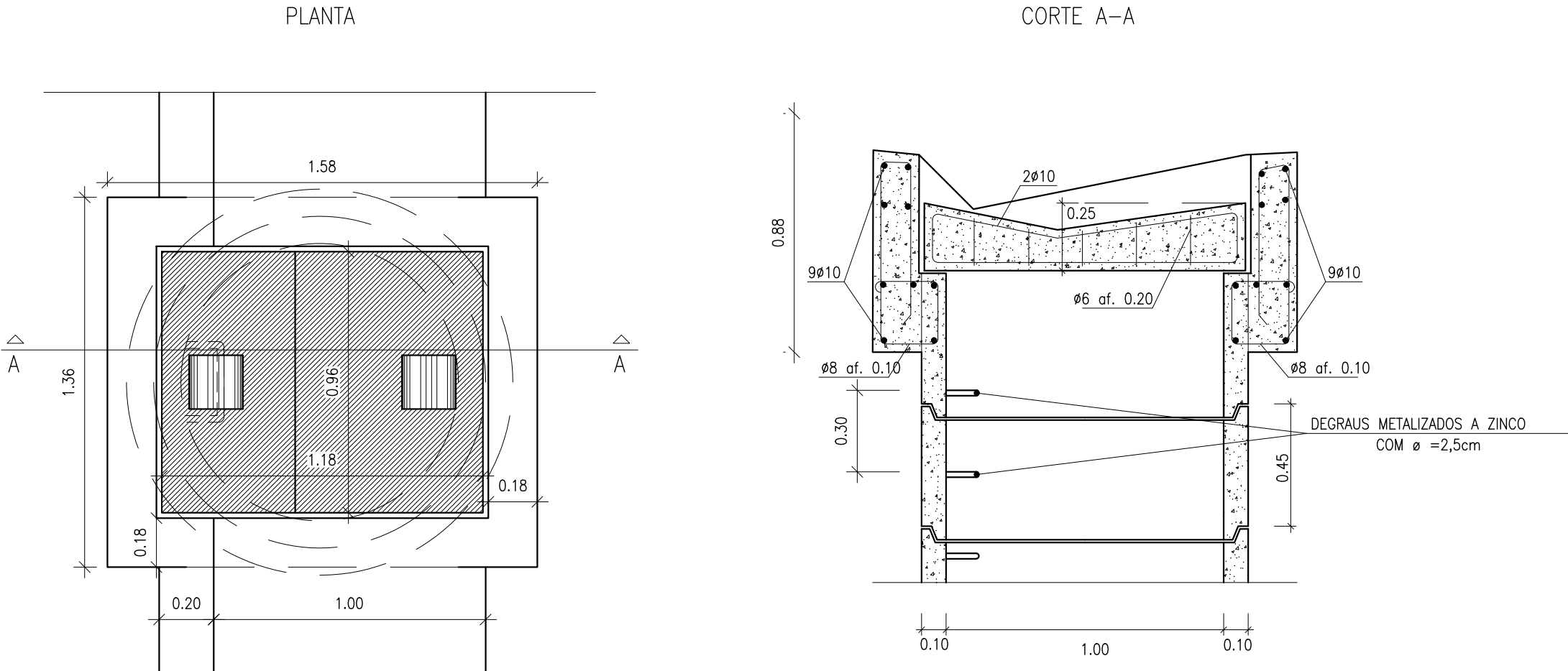
CÂMARA DE VISITA EM COLECTORES/DRENOS
SECÇÃO CIRCULAR - $\phi=1.00$ OU $\phi=1.20$

1:20



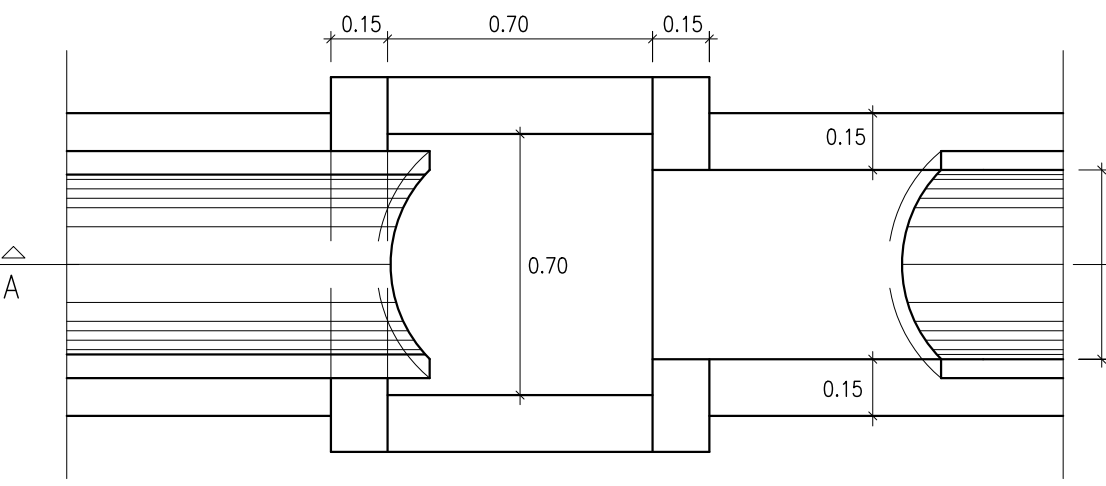
TAMPA NÃO SUMIDOURO EM CÂMARA DE VISITA
EM VALETAS DE PLATAFORMA LATERAIS (COM TAMPA EM BETÃO)

1:20
TIPO TNS

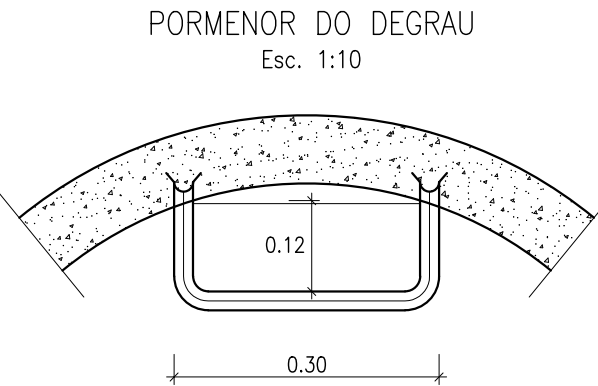
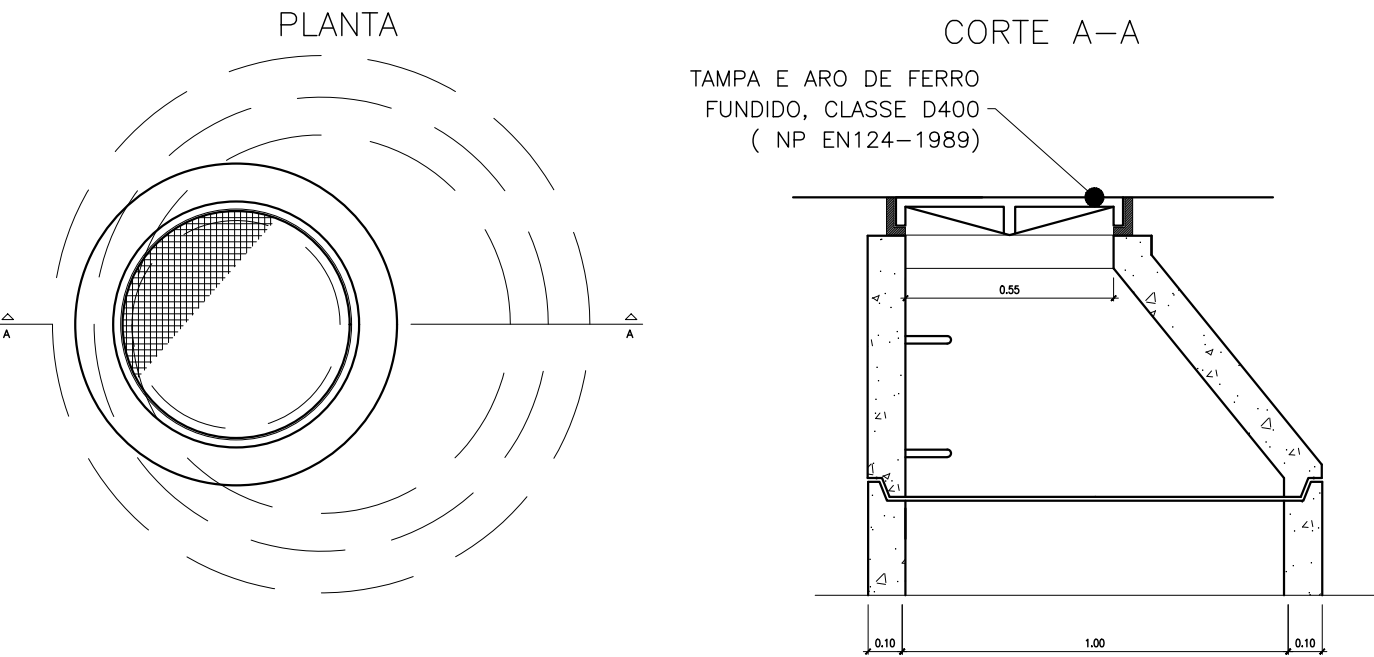


DISSIPADOR DE ENERGIA EM DESCIDAS DE TALUDE
(A MEIO DE DESCIDAS DE TALUDE EM ATERRO)

1:20
TIPO DENT
PLANTA

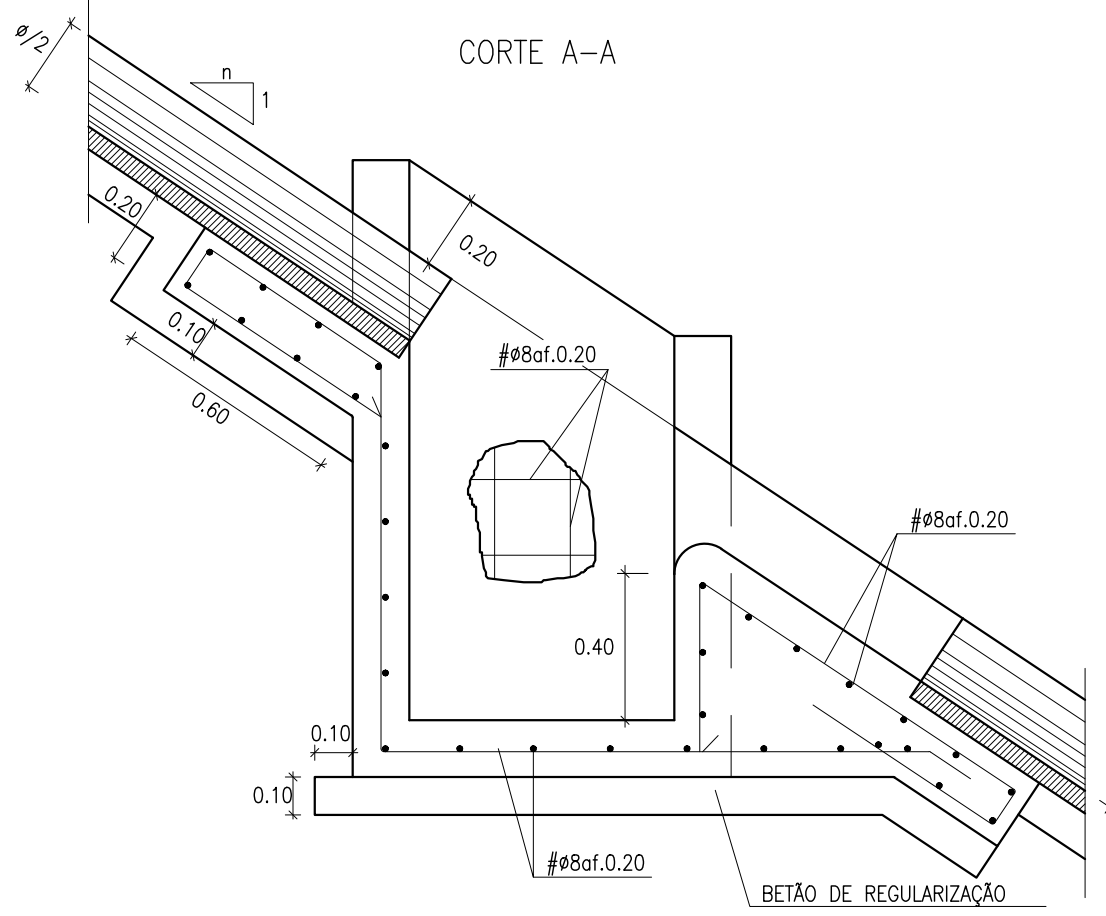
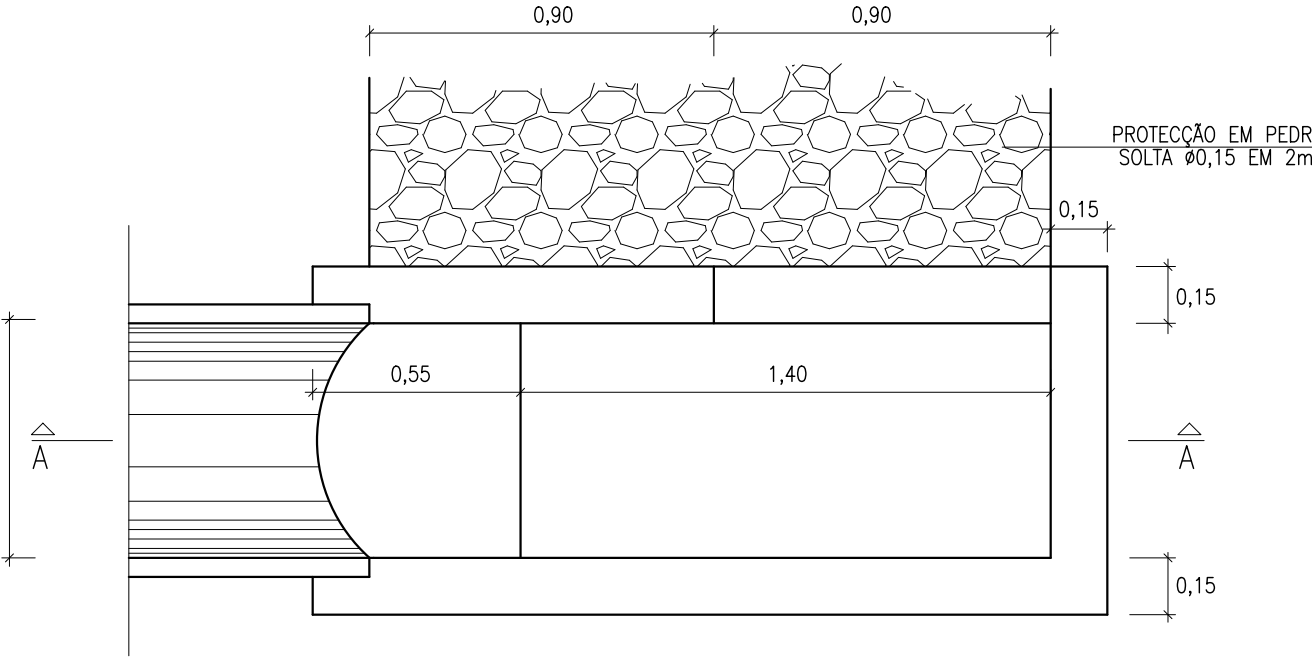


TAMPA E ARO DE FERRO FUNDIDO
TIPO TFF



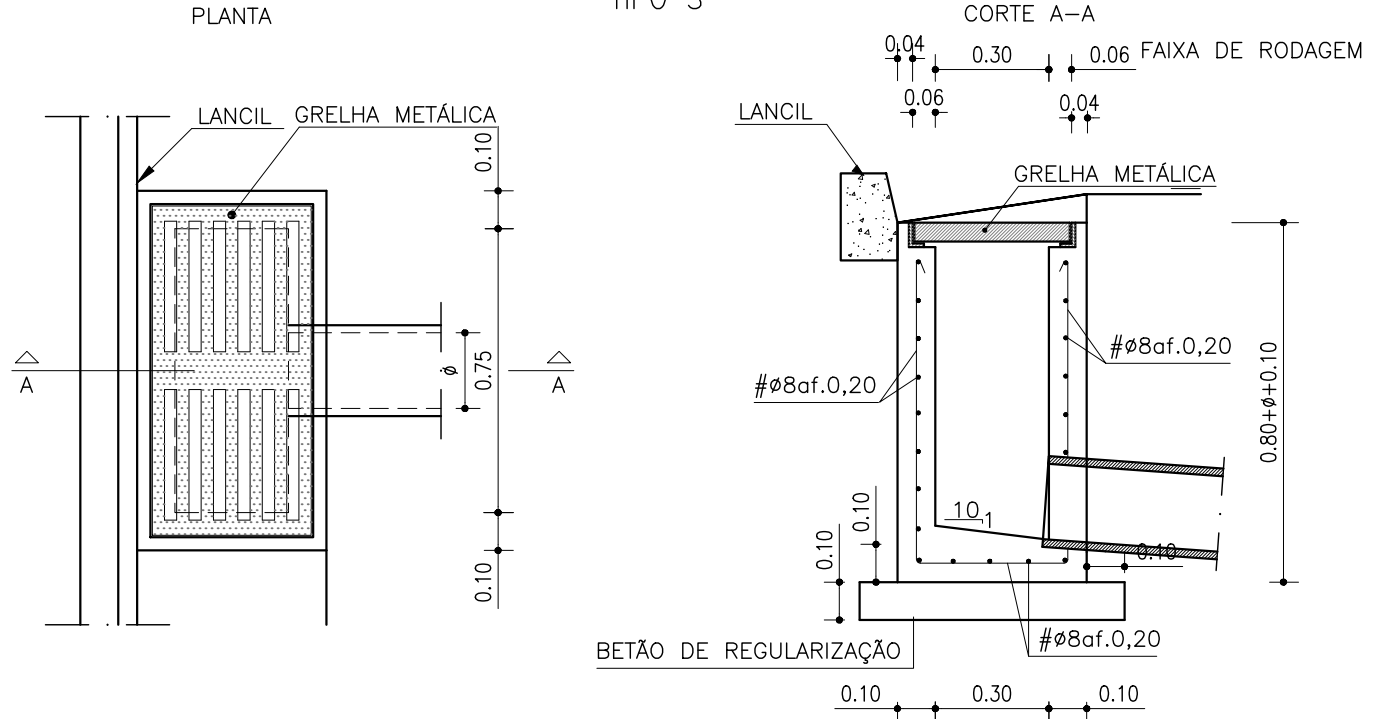
DISSIPADOR DE ENERGIA EM DESCIDAS DE TALUDE
(NO FINAL DE DESCIDAS DE TALUDES EM ATERRO)

1:20
TIPO DEFT
PLANTA



SUMIDOURO EM VALETA TIPO VP6
(COM GRELHA METÁLICA)

1:20
TIPO S



MATERIAIS	BETÕES					
	Classe de Resistência	Classe Exposição	Teor Cloretos	Dmax. Inerte (mm)	Classe CONSIST.	Recobr. (mm)
REG. DE FUNDAÇÕES	C16/20	X0 (P)	cl 1.0	—	—	—
PEÇAS DE BETÃO ARMADO	C25/30	XC2 (P)	cl 0.4	22	S3	40
CLASSES DE EXPOSIÇÃO DE ACORDO COM A NORMA NP EN 206-1						
AÇO A500 NR SD EM VARÕES DE BETÃO ARMADO						
NOTA						
VARIÁVEL (ø) A DEFINIR NO PROJECTO						
DIMENSÕES EM METROS (QUANDO NÃO ESPECIFICADAS)						

[illegible]

CLASSE A

ENCHIMENTO COM FORTE COMPACTAÇÃO

BRITA FINA OU AREIA COMPACTADA

mínimo 1m

$0,10 \pm \phi \text{ ext.} / 4$

0,10

130°

0,25 ** ϕ exterior 0,25 **

Detailed description: This is a technical cross-section drawing of a vertical manhole labeled 'CLASSE A'. The manhole is a cylinder with a circular opening at the bottom. The interior of the cylinder is filled with a stippled pattern representing compacted fill. The bottom of the manhole is a circular base with a 130-degree angle indicated. The base is supported by a layer of compacted fine grit or sand, shown with a cross-hatched pattern. The drawing includes several dimension lines and labels: 'ENCHIMENTO COM FORTE COMPACTAÇÃO' points to the main body of the manhole; 'BRITA FINA OU AREIA COMPACTADA' points to the base layer; 'mínimo 1m' indicates the minimum height of the manhole; '0,10 ± φ ext. / 4' and '0,10' specify the thickness of the base layer; '130°' indicates the angle of the base; and '0,25 ** φ exterior 0,25 **' specifies the thickness of the manhole walls.

Diagrama de uma caixa de inspeção para o sistema de drenagem. A caixa é retangular, com paredes e fundo de concreto. O interior é preenchido com "ENCHIMENTO COM FORTE COMPACTAÇÃO". No fundo, há uma camada de "BETÃO DE REGULARIZAÇÃO" com espessura de 0,10 m. No centro do fundo, há um círculo com diâmetro de 0,124 m, dividido em quatro quadrantes por uma cruz, com o ângulo de 140° indicado. A caixa tem uma altura mínima de 1 m. Dimensões laterais de 0,25 m são indicadas para o exterior da caixa.

CLASSE C

ENCHIMENTO COM FORTE COMPACTAÇÃO

0.5m + ϕ ext.

0.25

8øBof.0.20

BETÃO

0.25 ϕ exterior 0.25

ESPESSURA MÉDIA DO (m)	DIÂMETRO MÁX. D100 (m)	DIÂMETRO MÍN. D50 (m)
0.210	0.330	0.150

Technical drawing showing the plan view of a diamond-shaped structure (likely a manhole cover or a decorative element) with a central rectangular opening. The structure is filled with a pattern of irregular shapes representing stones or aggregate. Dimensions are given in meters.

Overall dimensions: 1.00m (width) x 1.00m (height).

Central opening dimensions: 0.20m (width) x 0.30m (height).

Section lines A-A and B-B are indicated.

CORTE A-A

Technical drawing showing the cross-section A-A of the diamond-shaped structure. The structure is filled with a pattern of irregular shapes representing stones or aggregate. Dimensions are given in meters.

Overall dimensions: 0.70m (width) x 0.30m (height).

Central opening dimensions: 0.20m (width) x 0.30m (height).

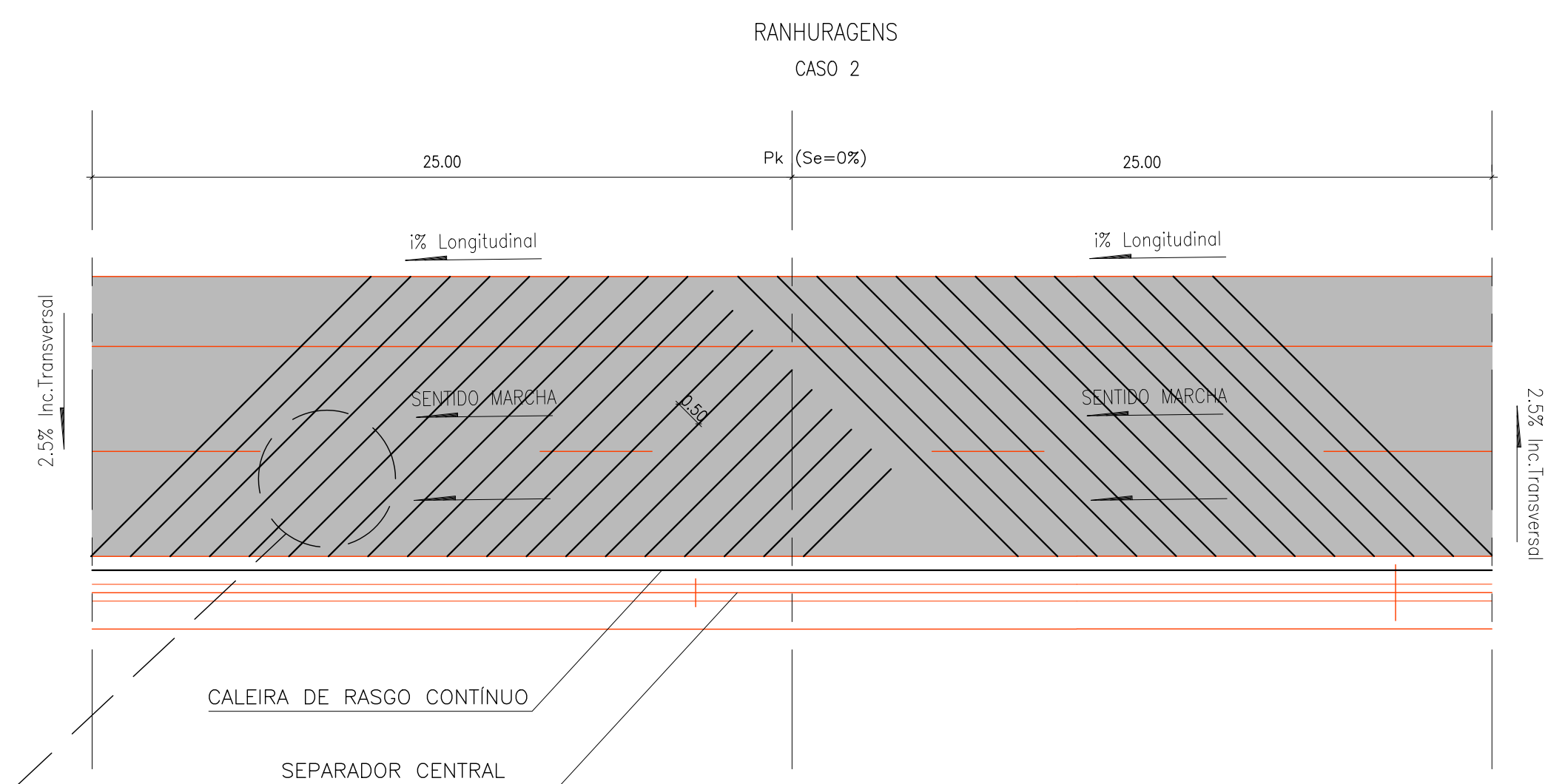
CORTE B-B

Technical drawing showing the cross-section B-B of the diamond-shaped structure. The structure is filled with a pattern of irregular shapes representing stones or aggregate. Dimensions are given in meters.

Overall dimensions: 0.70m (width) x 0.30m (height).

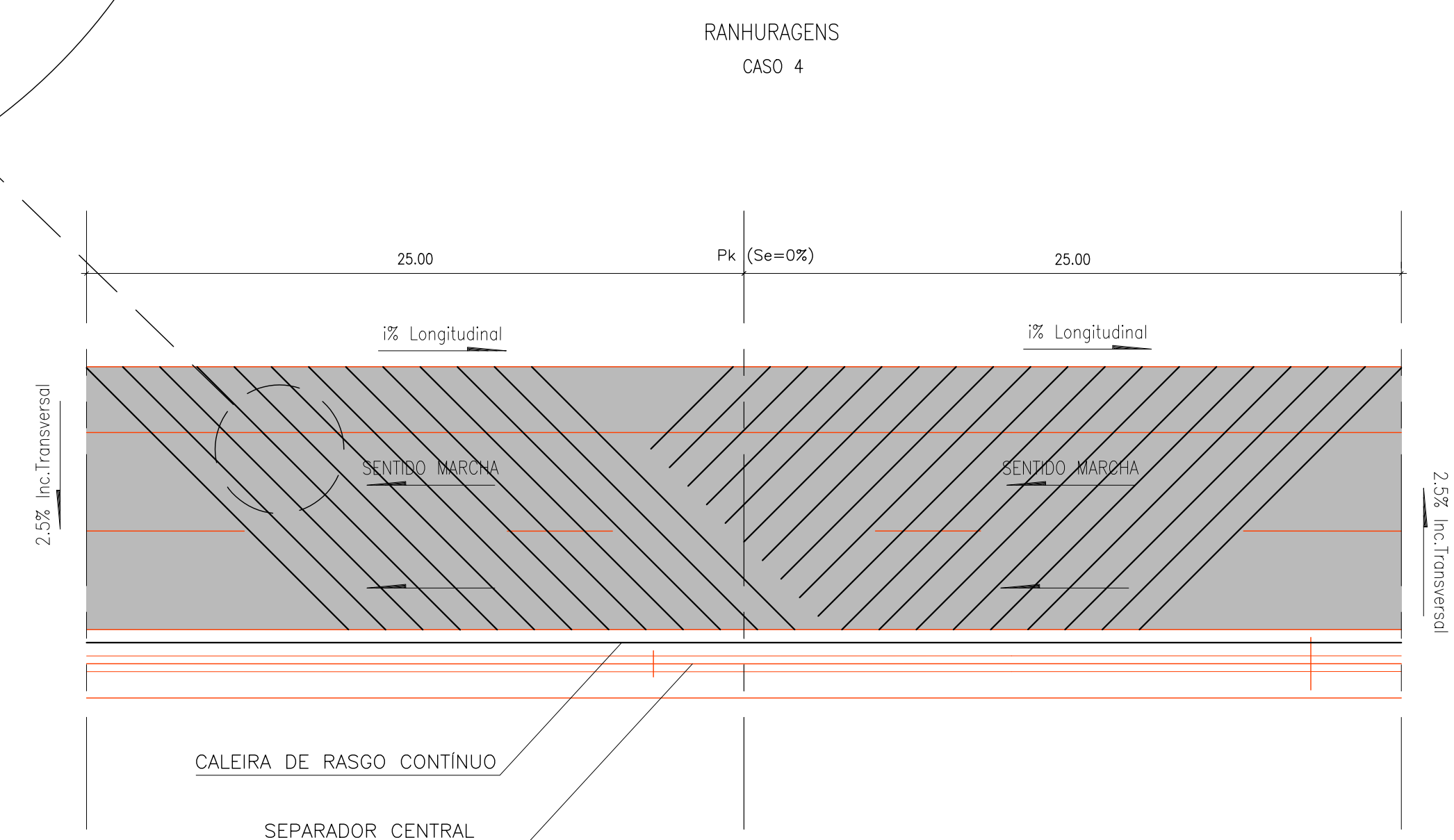
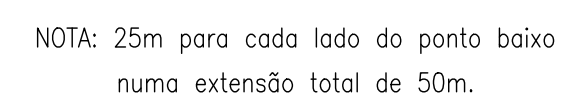
Central opening dimensions: 0.20m (width) x 0.30m (height).

COMPRIMENTO L (m)	ESPESSURA E (m)	DIÂMETRO MÉDIO D50 (m)	DIÂMETRO MÁX D100 (m)	DIÂMETRO MÍN D0 (m)
2.500	0.500	0.210	0.330	0.150

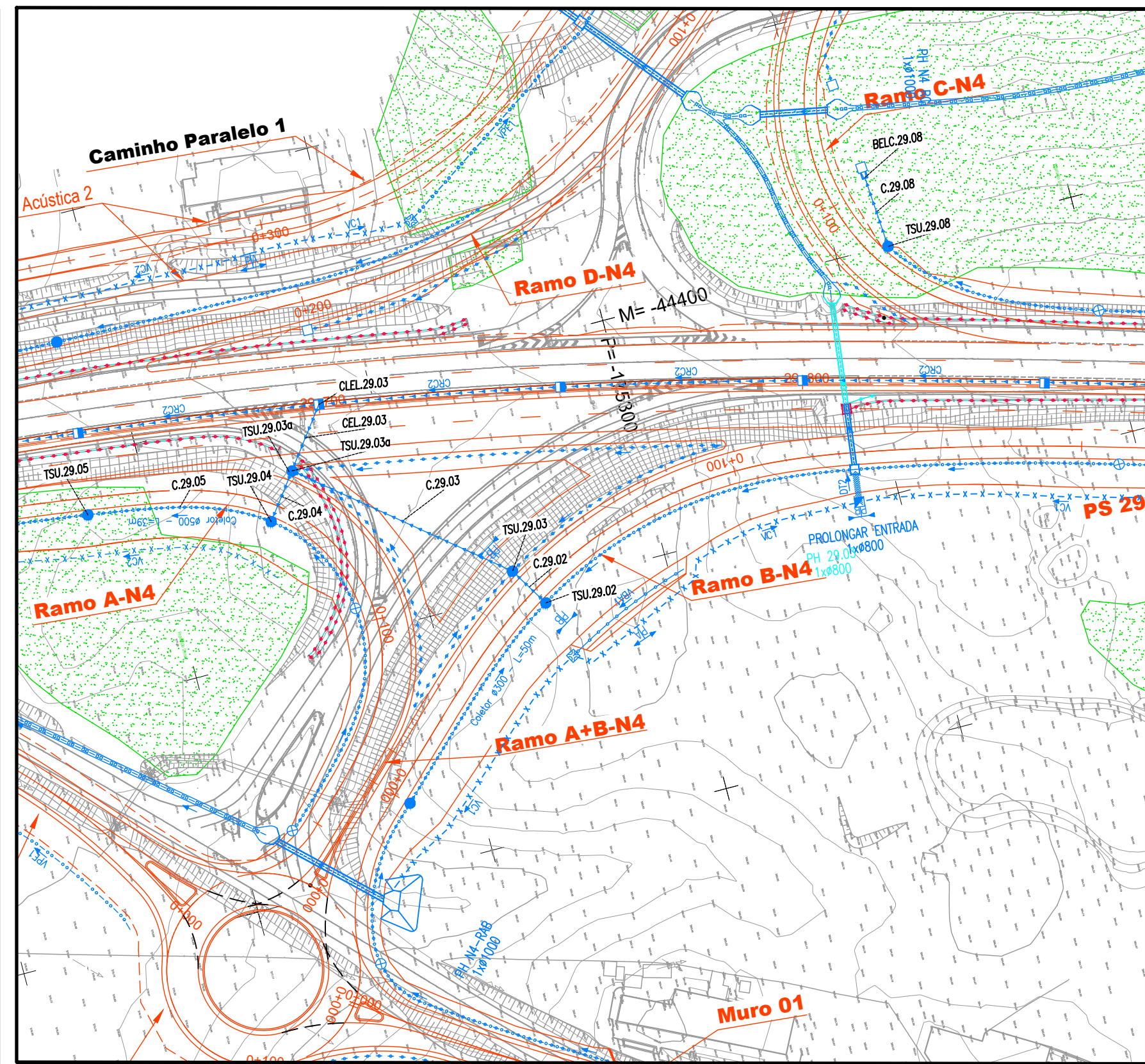
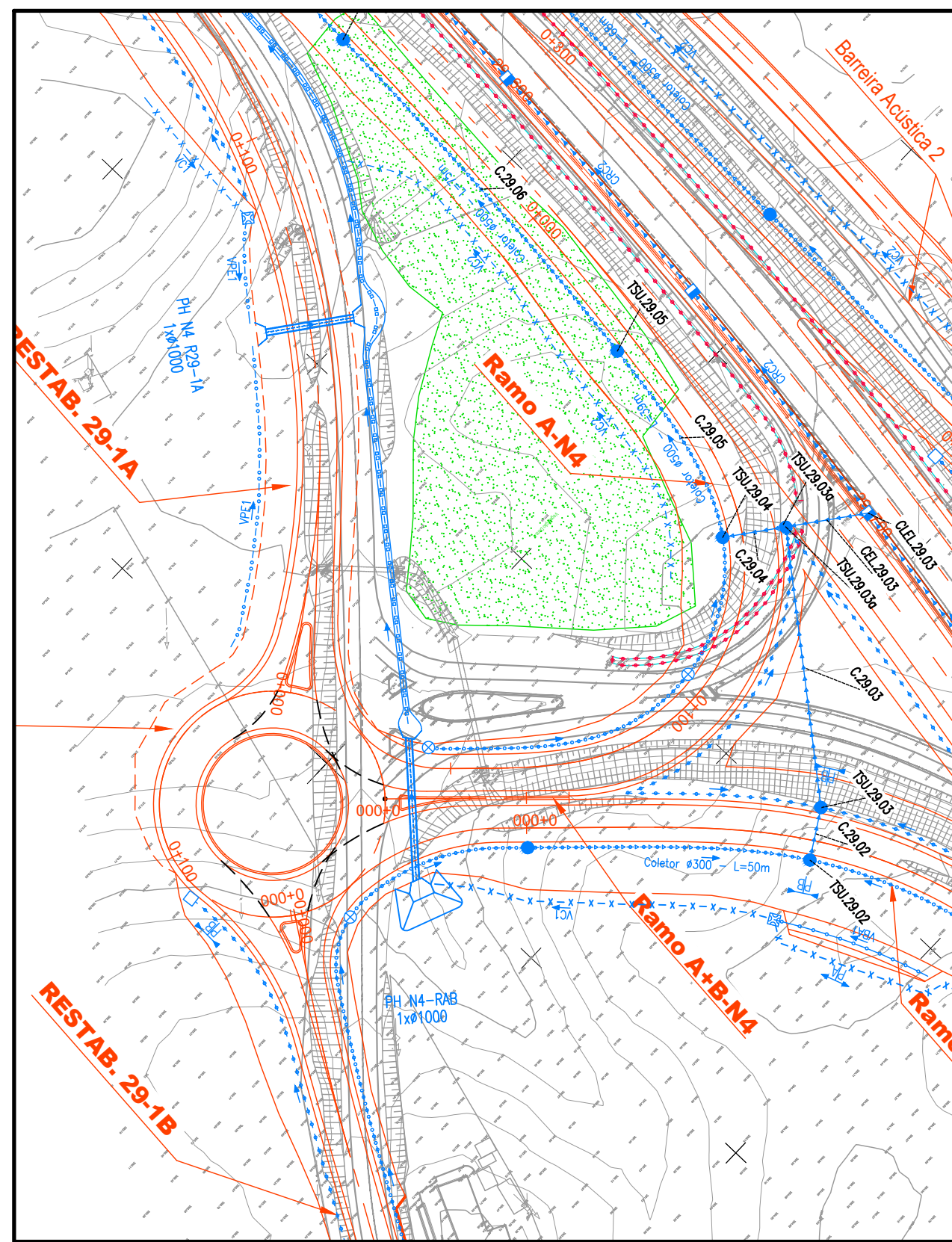
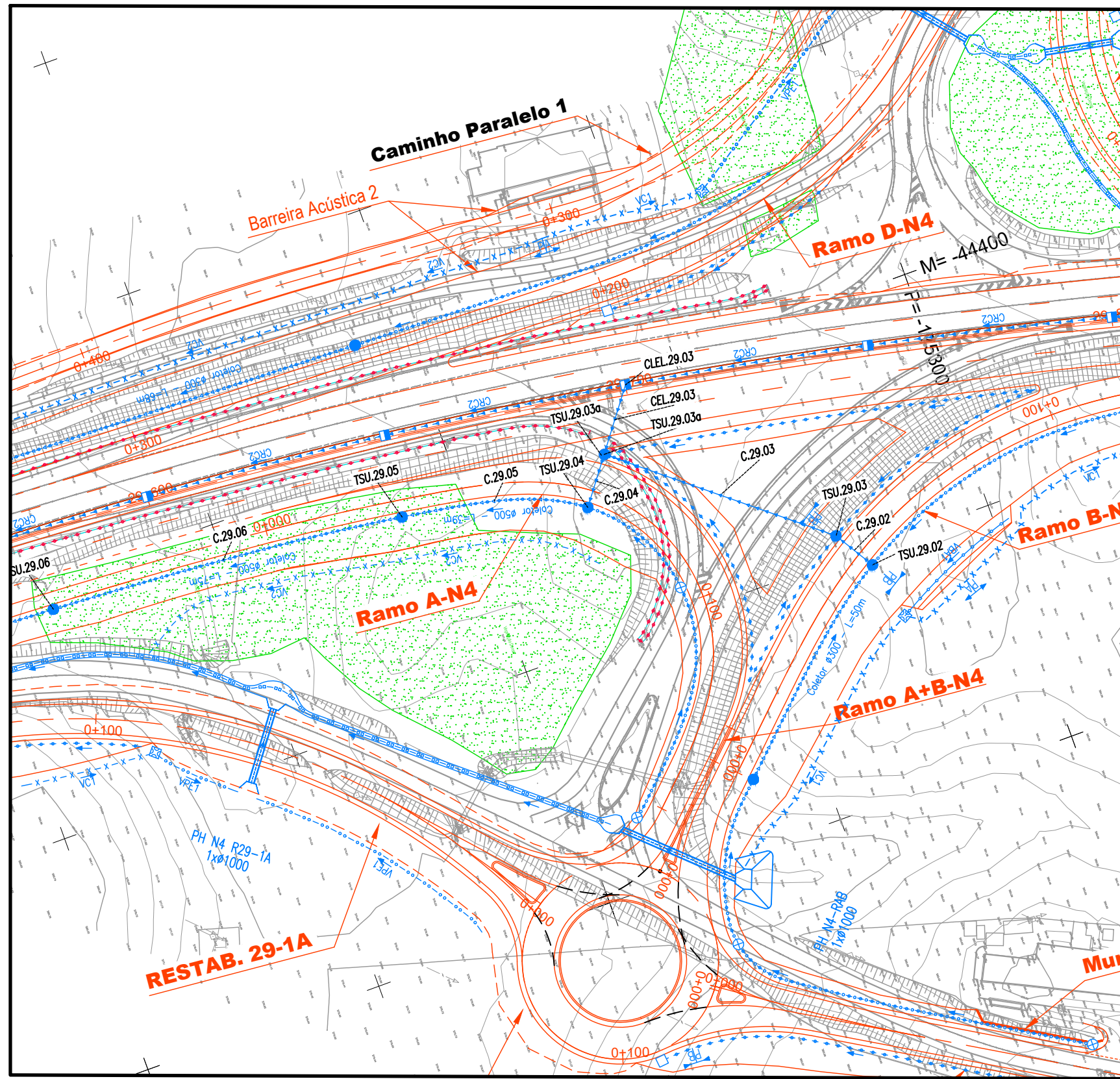
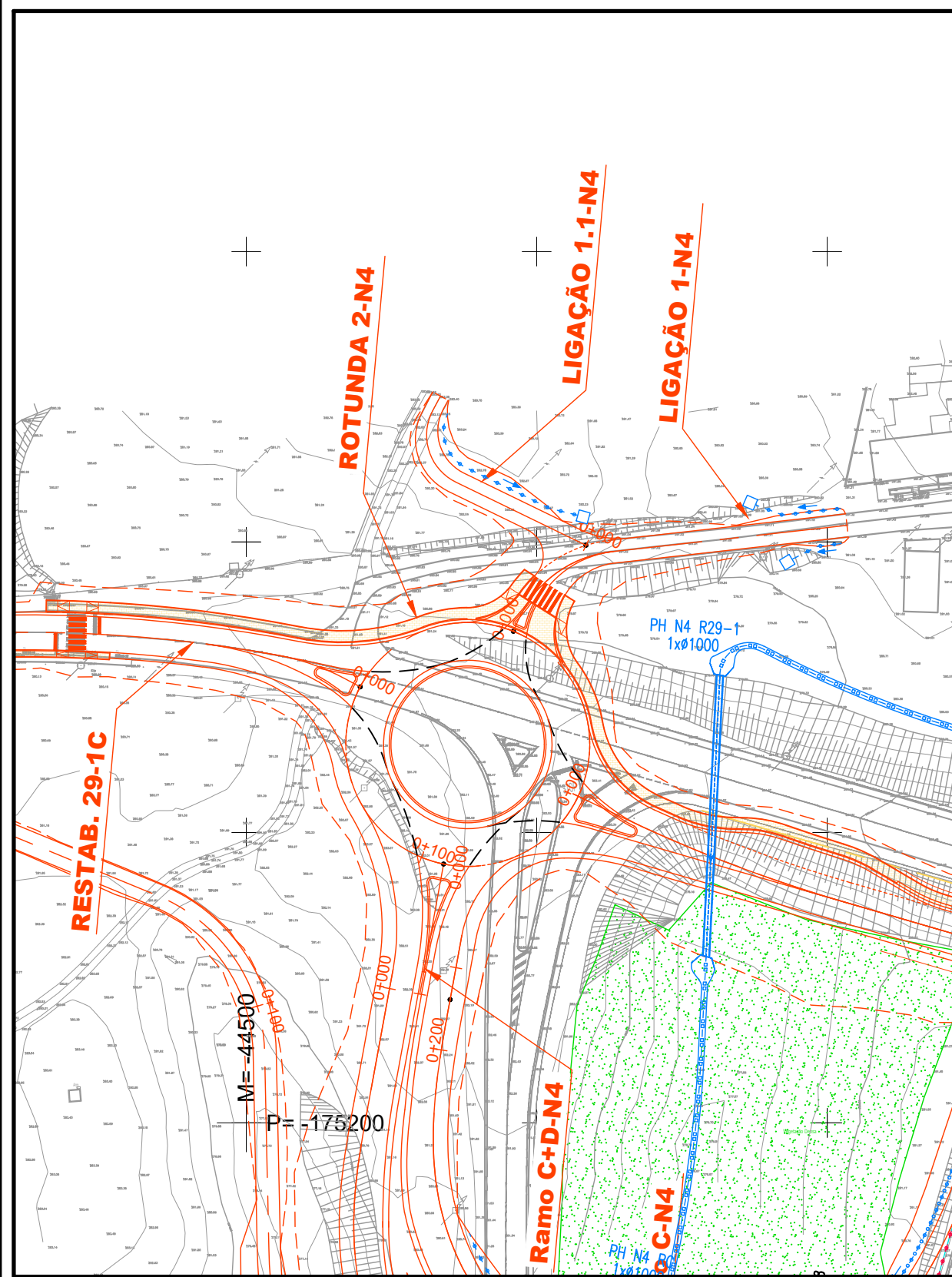


RANHURAGENS CASO 2		
FAIXA	LOCALIZAÇÃO (PK)	
DIREITA	Pk 27+802.050	α Pk 27+852.050
ESQUERDA	Pk 29+892.465	α Pk 29+942.465
DIREITA	Pk 30+251.143	α Pk 30+301.127
DIREITA	Pk 31+353.172	α Pk 31+403.156
ESQUERDA	Pk 34+488.508	α Pk 34+538.508
ESQUERDA	Pk 36+460.293	α Pk 36+510.292
DIREITA	Pk 39+471.556	α Pk 39+521.552

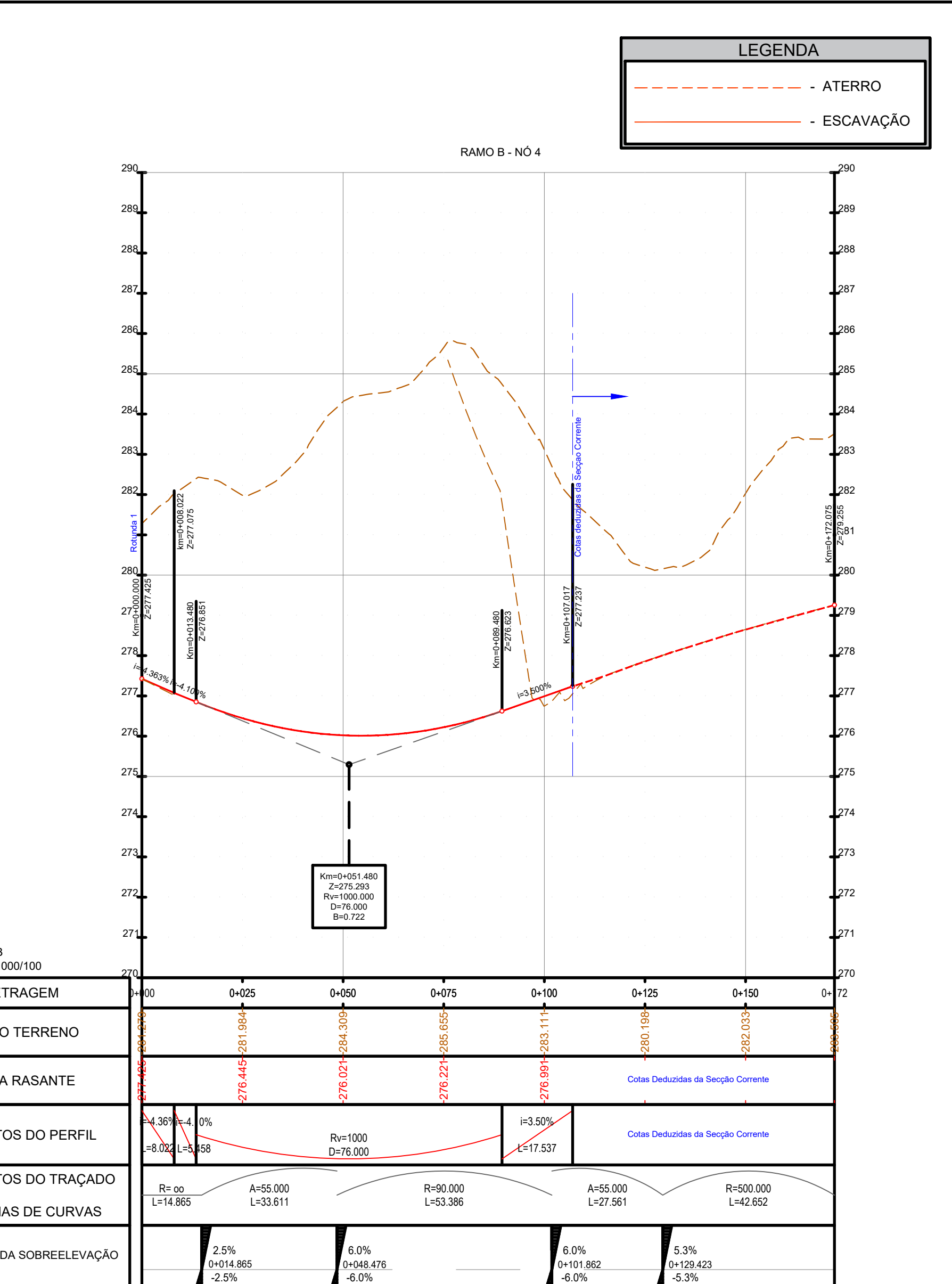
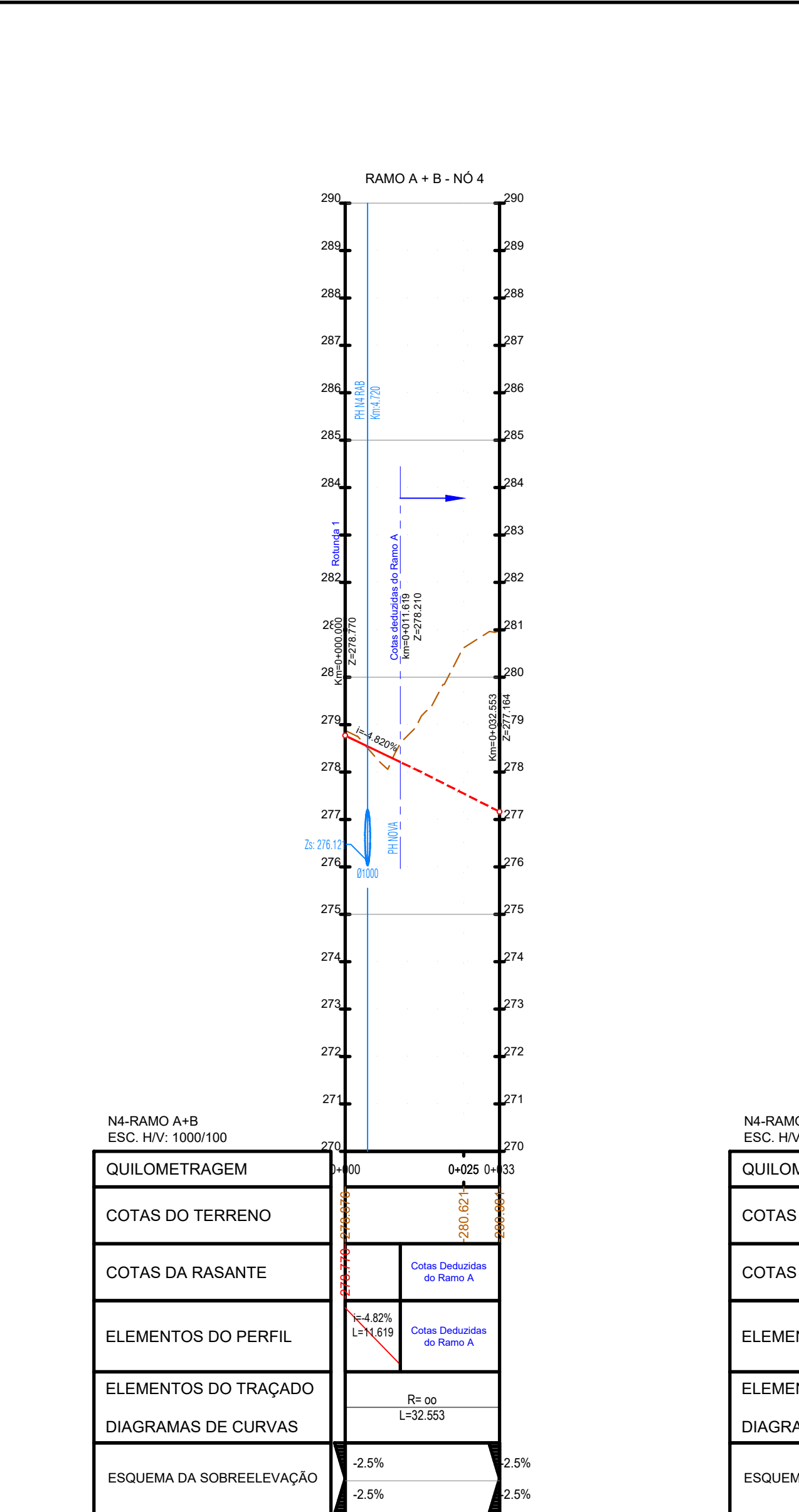
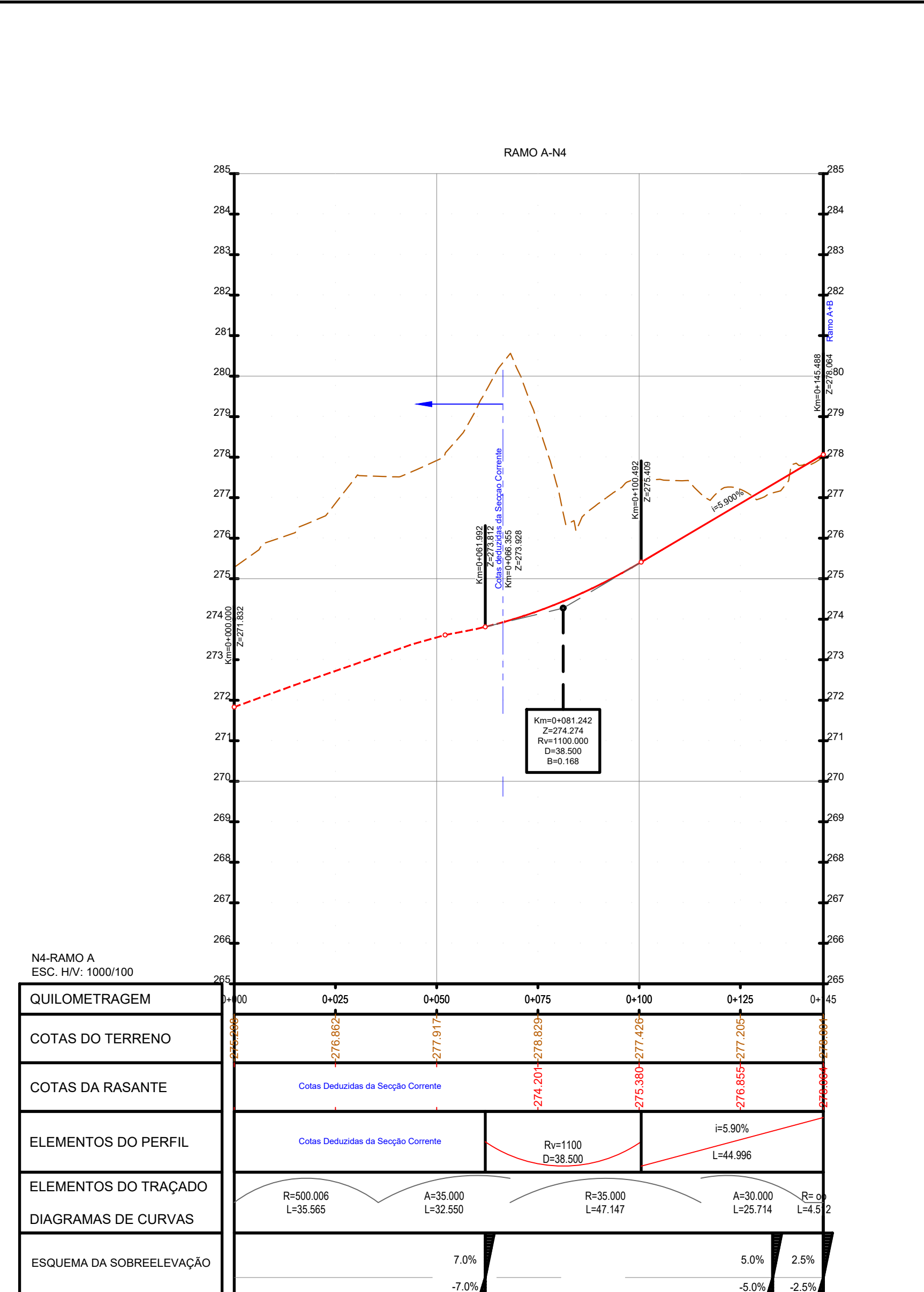
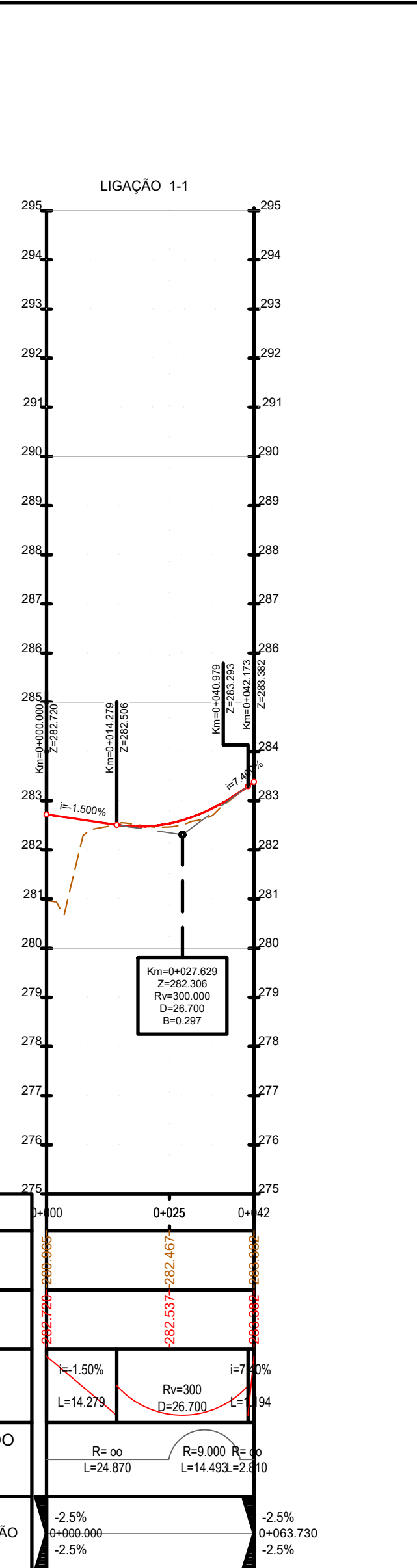
Esc. 1:2

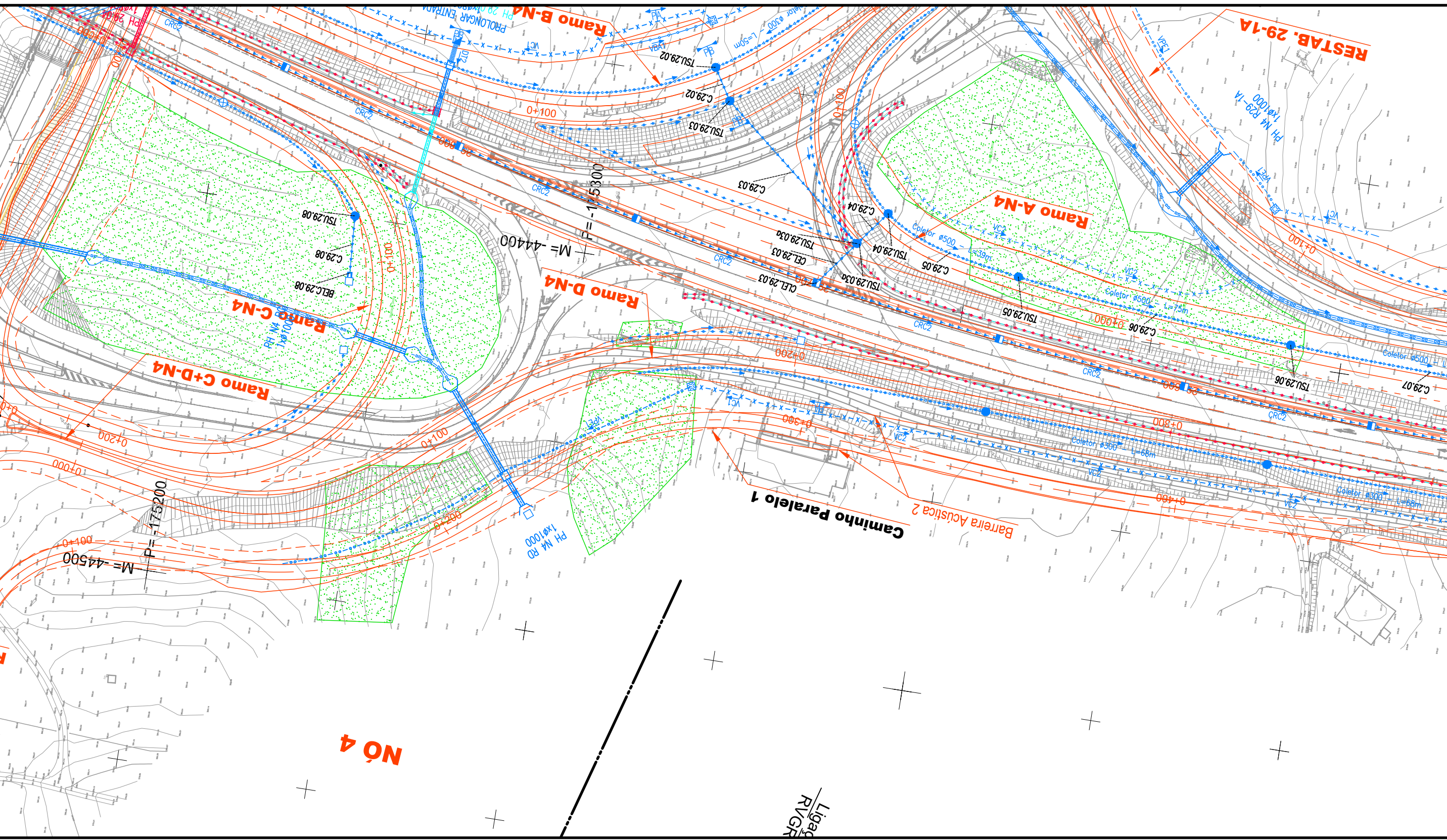
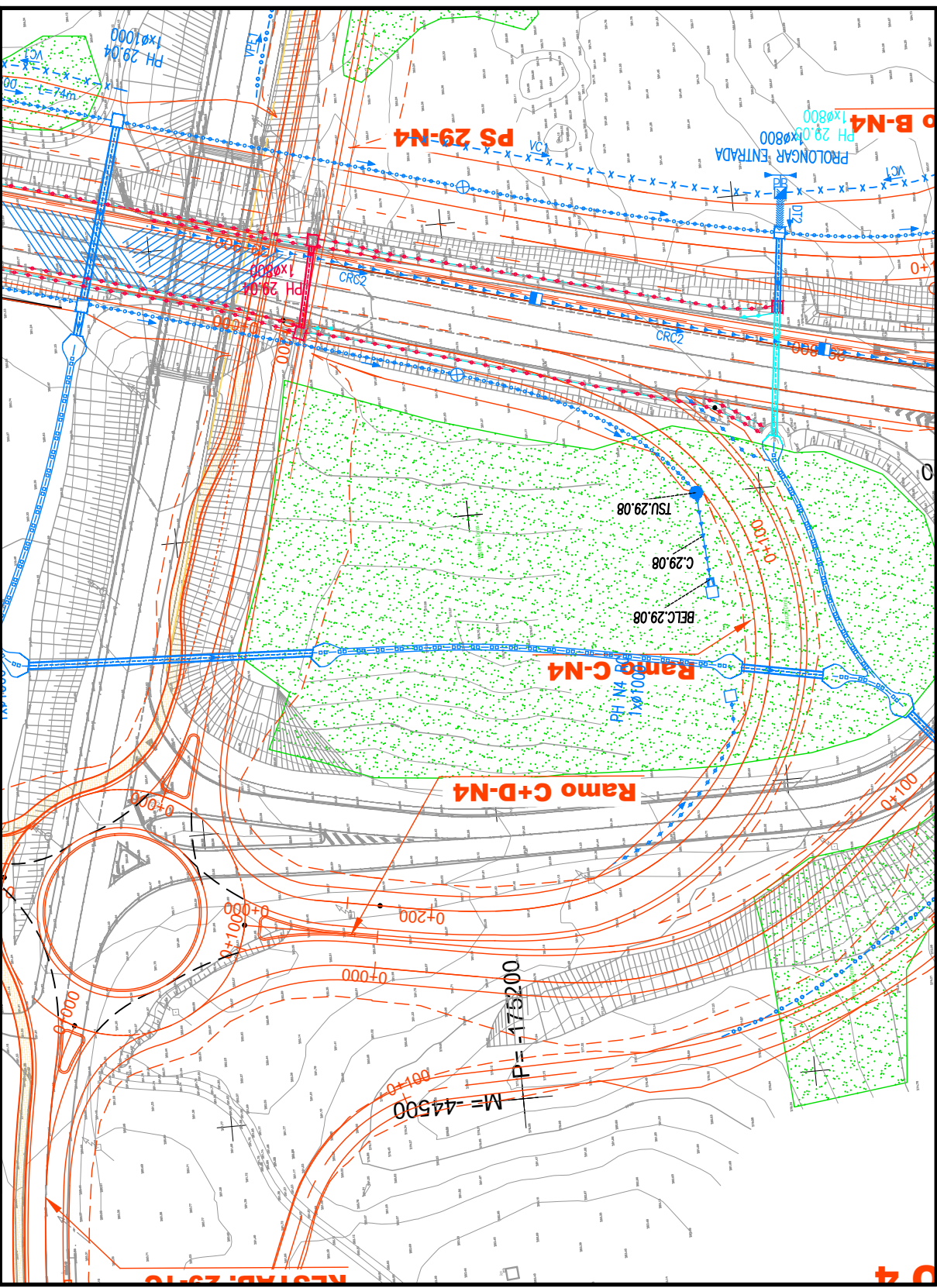
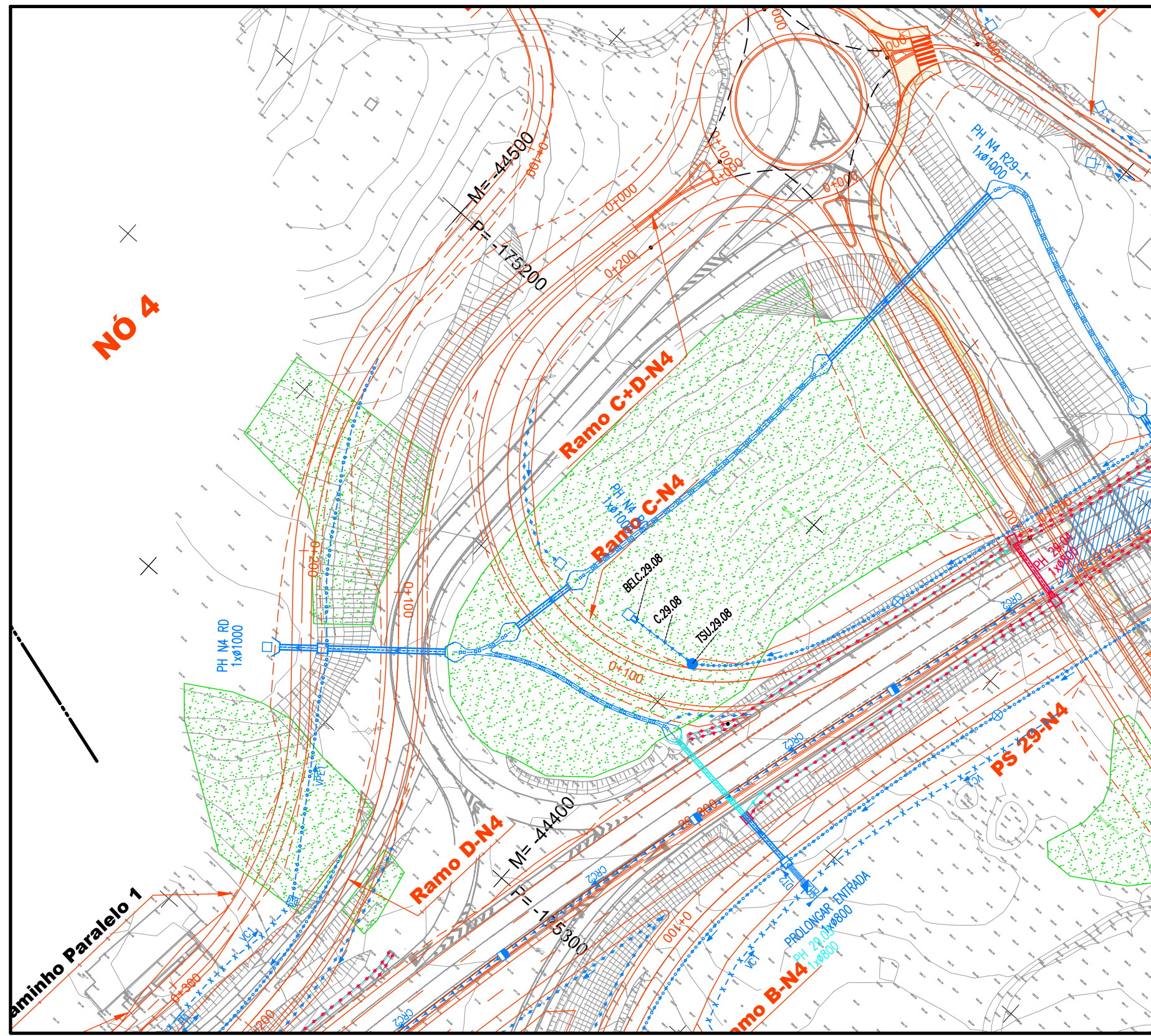


RANHURACENS CASO 4	
FAIXA	LOCALIZAÇÃO (PK)
DIREITA	PK 34+567.470 a PK 34+617.470
DIREITA	PK 36+460.293 a PK 36+510.292
ESQUERDA	PK 47+325.811 a PK 47+375.818



- LEGENDA DE TRAÇADO:
- Aterro
 - Escavação
 - Exo / Quilometragem
- CORES:
- 16+400
- LEGENDA DE DRENAGEM:
- D - Dreno #200
 - S - Sumidouro
 - C - Coletor
 - CRUX - Coleira de Rasgo Contínuo
 - BEL - Boca Entrada/Saída Coletor
- VALETA DE PLATAFORMA LATERAL, SEÇÃO TRIANGULAR:
- VP1 - Revestida a Betão com L=1.2m
 - VP1+0 - Revestida a Betão, L=1.2m/Dreno #200
 - VP1+0 - Revestida a Betão, L=1.2m/Coletor
 - VP1+0 - Revestida a Betão, L=1.2m/Dreno/Coletor
 - VP2 - Revestida a Betão
 - VP4 - Não Revestida - Restabelecimentos
 - VP5 - Revestida a Betão - Restabelecimentos
 - VP6 - Revestida a Betão com L=0.5m
 - VP7 - Revestida a Betão - de Continuidade
- VALETA DE PLATAFORMA LATERAL, SEÇÃO TRAPEZOIDAL:
- VP3 - Revestida a Betão
- VALAS, SEÇÃO SEMI-CIRCULAR, REVESTIDA A BETÃO:
- VEX - de Crista de Talude
 - VEX - de Pé de Talude
 - VBAX - de Banqueta
 - VBX - de Bordadura
 - DTX - de Descida de Talude
- CAIXAS DE RECEÇÃO, DE LIGAÇÃO OU DERIVAÇÃO:
- CPQP - Entre Valetas de Plataforma, Valas de Crista e Valas de Pé de Talude
 - CDOT - Em Valas de Crista para Ligação às Descidas de Talude
 - CPOT - Em Valetas de Plataforma para Ligação às Descidas de Talude
 - CVBA - Em Valetas de Bordadura em Aterro associada a Descida de Talude
 - CDOT - Em Valetas de Pé de Talude para Ligação às Descidas de Talude
 - CLL - e Limpeza e/ou Evacuação Lateral em Coleira de Rasgo Contínuo
 - CBOT - Em Valas de Banqueta para ligação às Descidas de Talude
 - COPE - Em Valas de Crista e/ou Pé de Talude
- CÂMARAS DE VISITA, SEÇÃO SEMI-CIRCULAR:
- TST - com Tampo Sumidouro em Betão
 - TTF - com Tampo não Sumidouro Metálico
- DISSIPADORES DE ENERGIA:
- DEFT - em Descidas de Talude (final)
 - DEBO - em Bocas de Fís/Coleiras e Valetas
 - VI - Vota Trapezoidal c/ Enrocamento
 - PH XLXX - Passagem hidráulica com bocas em aterro
 - Passagem hidráulica com Recipiente
 - Passagem hidráulica Golgôvel / Não Golgôvel
 - CVSS - Continuidade Valetas Sob Serventia
 - Ranhuragens no Pavimento





- LEGENDA DE TRAÇADO:
- Alto
 - Escavação
 - Exo / Quilometragem
- CORES:
- 161400
 - Drenagem Nova
 - Drenagem Existente a manter
 - Drenagem Existente a demolir
- LEGENDA DE DRENAGEM:
- D - Dreno #200
 - S - Sumidouro
 - C - Coletor
 - CRUX - Caixa de Risco Contínuo
 - BEL - Boca Entrada/Saída Coletor
- VALETA DE PLATAFORMA LATERAL, SEÇÃO TRIANGULAR:
- VP1 - Revestido a Betão com L=1,2m
 - VP1H - Revestido a Betão, L=1,2m/Dreno #200
 - VP1HC - Revestido a Betão, L=1,2m/Coletor
 - VP1HC+0 - Revestido a Betão, L=1,2m/Dreno #200/Coletor
 - VP2 - Revestido a Betão
 - VP4 - Não Revestido - Restabelecimentos
 - VP5 - Revestido a Betão - Restabelecimentos
 - VP6 - Revestido a Betão com L=0,5m
 - VP7 - Revestido a Betão - de Continuidade
- VALETA DE PLATAFORMA LATERAL, SEÇÃO TRAPEZOIDAL:
- VP3 - Revestido a Betão
- VALAS, SEÇÃO SEMI-CIRCULAR, REVESTIDA A BETÃO:
- VEX - de Crista de Talude
 - VEX - de Pé de Talude
 - VBAIX - de Banqueta
 - VBLX - de Bordadura
 - DTX - de Descida de Talude
- CAIXAS DE RECEÇÃO, DE LIGAÇÃO OU DERIVAÇÃO:
- CPCP - Entre Valetas de Plataforma, Valas de Crista e Valas de Pé de Talude
 - COOT - Em Valas de Crista para Ligação às Descidas de Talude
 - CPOT - Em Valetas de Plataforma para Ligação às Descidas de Talude
 - CVBA - Em Valetas de Bordadura em Aterro associada a Descida de Talude
 - CIDT - Em Valetas de Pé de Talude para Ligação às Descidas de Talude
 - CLEL - e Limpeza e/ou Evacuação Lateral em Caixa de Risco Contínuo
 - CBOT - Em Valas de Banqueta para ligação às Descidas de Talude
 - COPE - Em Valas de Crista e/ou Pé de Talude
- CÂMARAS DE VISITA, SEÇÃO SEMI-CIRCULAR:
- TST - com Tampa Sumidouro em Betão
 - TFT - com Tampa não Sumidouro Metálica
- DISSIPADORES DE ENERGIA:
- DEFT - em Descidas de Talude (final)
 - DEBO - em Bocas de Ffhs/Coletores e Valetas
 - VI - Vão Trapezooidal c/ Enrocamento
 - PH XLXX - Passagem hidráulica com bocas em aterro
 - Passagem hidráulica com Recipiente
 - Passagem hidráulica Golgável / Não Golgável
 - CVSS - Continuidade Valetas Sob Serventia
 - Ranhuragens no Pavimento

