

Ignichoice Renewable Energy V,

Unipessoal Lda

CENTRAL SOLAR

DA BEIRA

220MVA

MEMÓRIA DESCRITIVA

E

JUSTIFICATIVA

DRENAGENS – DESVIO LINHA ÁGUA

ABRIL 2024

CONTROLO DE REVISÕES

Versão	Data	Motivo da Revisão
00	2024-04-02	Criação do documento.
--	--	--

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	5
2	DESCRIÇÃO GENÉRICA DA CENTRAL	5
3	ENQUADRAMENTO	5
4	LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	6
5	ESTUDOS DE SUPORTE DE PROJETO	7
6	CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA	7
6.1	ESTUDO HIDROLÓGICO e HIDRÁULICO	7
6.1.1	Rede hidrográfica.....	8
6.1.2	Caudais de ponta	10
6.2	Rede Hidrológica e hidráulica no interior.....	12
6.2.1	Sub-bacias interiores	12
6.2.2	Caudais de ponta	13
7	Órgãos de drenagem.....	17
7.1	Dimensionamento hidráulico órgãos de drenagem.....	18
7.2	Vala de interceção e desvio	18
7.3	Drenagem na Subestação.....	21
8	Conclusões	22
9	Anexo I – Características fisiográficas das sub-bacias interiores da CFS da Beira	1
10	Anexo II – Caudais de ponta.....	5
11	Anexo III – Dimensionamento de passagens hidráulicas	10
12	ANEXO IV – Dimensionamento de Vala de interceção e desvio	11
13	PEÇAS DESENHADAS	12

Índice de Tabelas

Quadro 1 – Caracterização fisiográfica das bacias transcrito da Tabela 4.2 de [A].....	11
Quadro 2 – Caudais de ponta a montante e jusante de acordo com estudo hidrológico [A]	12
Quadro 3 – Parâmetros adimensionais da região pluviométrica A em função do período de retorno	15
Quadro 4 – Tempo de retorno de projeto.....	17
Quadro 5 – Coeficiente de rugosidade para vários materiais.....	18
Quadro 6 – Características fisiográficas das sub-bacias interiores da CSF da Beira.....	4
Quadro 7 – Caudais de ponta das sub-bacias hidrográficas.....	9
Quadro 8 – Dimensionamento de passagens hidráulicos em manilha de betão 50% da secção	10
Quadro 9 - Calculo hidráulico vala de interceção e desvio.....	11

Índice de Figuras

Figura 1- Delimitação e identificação das sub-bacias externas à área de estudo.....	9
Figura 2 – Delimitação e identificação das sub-bacias externas à área de estudo (área da CSF Beira a Castanho.....	10
Figura 3 – Sub-Bacias internas da CSF da Beira com linhas de escorrência e posicionamento face às bacias do estudo hidrológico [A].....	13
Figura 4 – Vala de intersecção e desvio.....	20
Figura 5 – Detalhe tipo da vala de desvio e interseção.....	21

1 INTRODUÇÃO

A presente Memória Descritiva e Justificativa é referente à proposta de desvio de uma linha de água localizada na zona sudoeste da área de implantação da Central Solar Fotovoltaica da Beira (CSF da Beira) coincidente com a posição da subestação elevadora da central, de onde sairá a linha de interligação à Rede Elétrica de Serviço Público (RESP) cujo ponto terminal é a subestação de Castelo Branco.

2 DESCRIÇÃO GENÉRICA DA CENTRAL

A Central é denominada por Central Solar Fotovoltaica da Beira e o seu licenciamento foi requerido pelo promotor da mesma, a empresa Ignichoice Renewable Energy V, Unipessoal Lda.

A Central terá uma potência instalada de 269 MWp, será implantada no concelho da Chamusca ocupando uma área de cerca de 531 ha, e utilizará a mais avançada tecnologia na área dos módulos fotovoltaicos e inversores.

A potência de ligação da Central à RESP é de 220 MVA a injetar na subestação da REN de Castelo Branco, ao nível de 220 kV.

3 ENQUADRAMENTO

A proposta de desvio da linha de água da insere-se no contexto de um projeto compreensivo da CSF Beira e tem em consideração todos os aspetos técnicos e regulamentares exigíveis, assim como o respeito por todas as condicionantes e salvaguardas ambientais e patrimoniais, tais como zonas RAN (Reserva Agrícola Nacional) e REN (Reserva Ecológica Nacional), faixas de proteção aos cursos de água de acordo com a sua categoria, achados arqueológicos, entre outras.

A necessidade de desvio prende-se com a inexistência de alternativa para o posicionamento da subestação da Central após terem sido avaliados e ponderados todos os fatores de ordem ambiental, técnica e económica.

A proposta tem por base o emprego de soluções as mais naturalizadas possíveis com emprego de solos vegetais nos tratamentos dos espaldares ou em caso de necessidade enrocamento com pedra da região. A vala proposta tem por base um primeiro troço orientado de Oeste para Este, iniciando-se no ponto mais baixo da área a Norte da Subestação que seve de ponto de recolha de águas e de baixa pendente. A vala contorna a subestação por Este, alinhando-se como eixo Norte Sul com a extensão necessária ao desaguamento novamente sobre o leito da linha de água.

Devido à construção dos acessos à subestação existem 2 pequenos troços entubados com um comprimento médio de 13m com o desenvolvimento mínimo necessário para permitir atravessar os caminhos intersectados.

4 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

Para a conceção do projeto da Central foram seguidos os regulamentos aplicáveis quer nacionais, quer internacionais, incluindo, mas não limitado a:

- DL N°23/95, de 23 de Agosto : Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais;
- Orientação para elaboração de projetos de caminhos rurais e agrícolas – Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, Edição de 2010;
- Manual de Drenagem Superficial em Vias de Comunicação (2001).

5 ESTUDOS DE SUPORTE DE PROJETO

Na elaboração do projeto de drenagens de águas pluviais da CSF da Beira foram tidos em conta os seguintes estudos de base e suporte:

- A. Estudo hidrológico e hidráulico – Memória descritiva elaborado pela Quadrante com a referência T2023-095-00-EH-HID-MD-01.
- B. Levantamento topográfico e cartografia fornecido pelo cliente.

6 CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA

A caracterização hidrológica da CSF da Beira e sua envolvente assenta numa análise bipartida e complementar. Envolvente hidrológica externa à central e detalhamento das bacias hidrográficas presentes no interior dos terrenos afetos à CSF da Beira.

Na continuação apresentam-se os factos hidrológicos mais relevantes à elaboração da proposta de desvio da linha de água.

6.1 ESTUDO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

Para elaboração do projeto de drenagens de águas pluviais da CSF da Beira é fundamental tomar em consideração o regime hidrológico da área da CSF da Beira, incluindo toda área de interesse a montante (águas provenientes do exterior da central / terrenos vizinhos) e definindo as condições de escoamento a jusante.

A pedido do cliente, a Quadrante elaborou o estudo hidrológico e hidráulico [A], que caracteriza a área da CSF da Beira e sua envolvente em detalhe adequado.

De acordo com os autores, o estudo [A] tem como principais objetivos estabelecer:

- Caracterização climatológica e hidrológica da área em estudo

- Caracterização hidráulica incluindo:
 - Definição de áreas inundáveis
 - Velocidade e percurso do escoamento a montante e jusante da área de estudo
- Apresentação de recomendações descritivas sobre possíveis ações de drenagem em projeto e de áreas non-aedificandi a respeitar, tendo por base a legislação em vigor e os resultados da caracterização hidráulica da área de estudo.

6.1.1 REDE HIDROGRÁFICA

Os autores do estudo [A], identificam 4 bacias hidrográficas associadas a linhas de água de maior expressão e 10 bacias hidrográficas associadas a linhas de água de menor importância. Os autores caracterizam da seguinte forma as linhas de água associadas às bacias identificadas:

- **Gonçalo:** “a Ribeira do Gonçalo, que cruza a área de estudo de Norte para Sul, até desaguar na Ribeira do Aravil, localizada a Sueste da área de estudo. Nesta ribeira existem atualmente dois açudes, um imediatamente a montante da área de estudo, outro no interior da mesma, na sua extremidade de jusante.
- **Restantes linhas de água:** Outras linhas de água que se destacam no interior da zona de estudo são a ribeira do Salgueiral (limite Oeste), o Barranco das Caldeirinhas, o Barranco das Granjinhas e a Barroca do Gonçalo. Estas linhas de água caracterizam-se pelo seu vale aberto e por disporem, na maior parte do seu traçado, uma planície de inundação larga.

A Figura 2 apresenta graficamente o posicionamento das bacias hidrográficas citadas e o seu posicionamento face à área de estudo (extraída do estudo hidrológico [A])

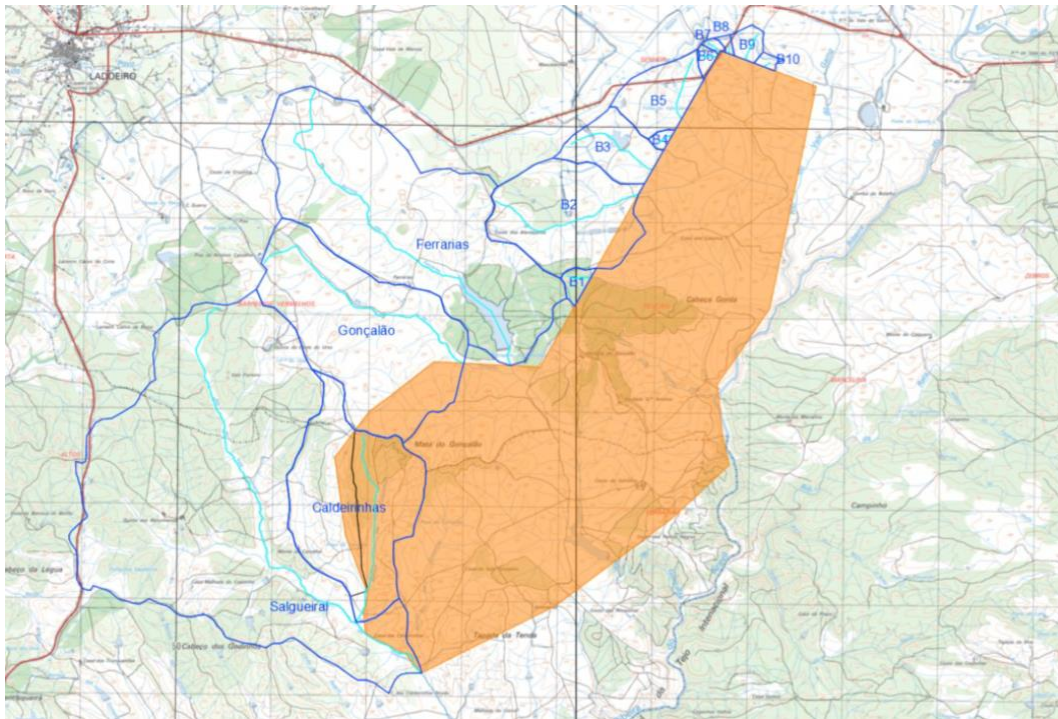


Figura 1- Delimitação e identificação das sub-bacias externas à área de estudo

Tomando em consideração a implantação da CSF da Beira desenvolvida neste projeto verifica-se que ocupa uma área inferior em comparação à área considerada no estudo hidrológico [A]. A Figura 2 apresenta a relação das bacias hidrográficas e a área da CSF da Beira. Tomando em consideração a área da CSF da Beira resultante do projeto desenvolvido, pode constatar-se que algumas das bacias identificadas no estudo hidrológico [A] não apresentam relevância para o projeto de drenagens de águas pluviais.

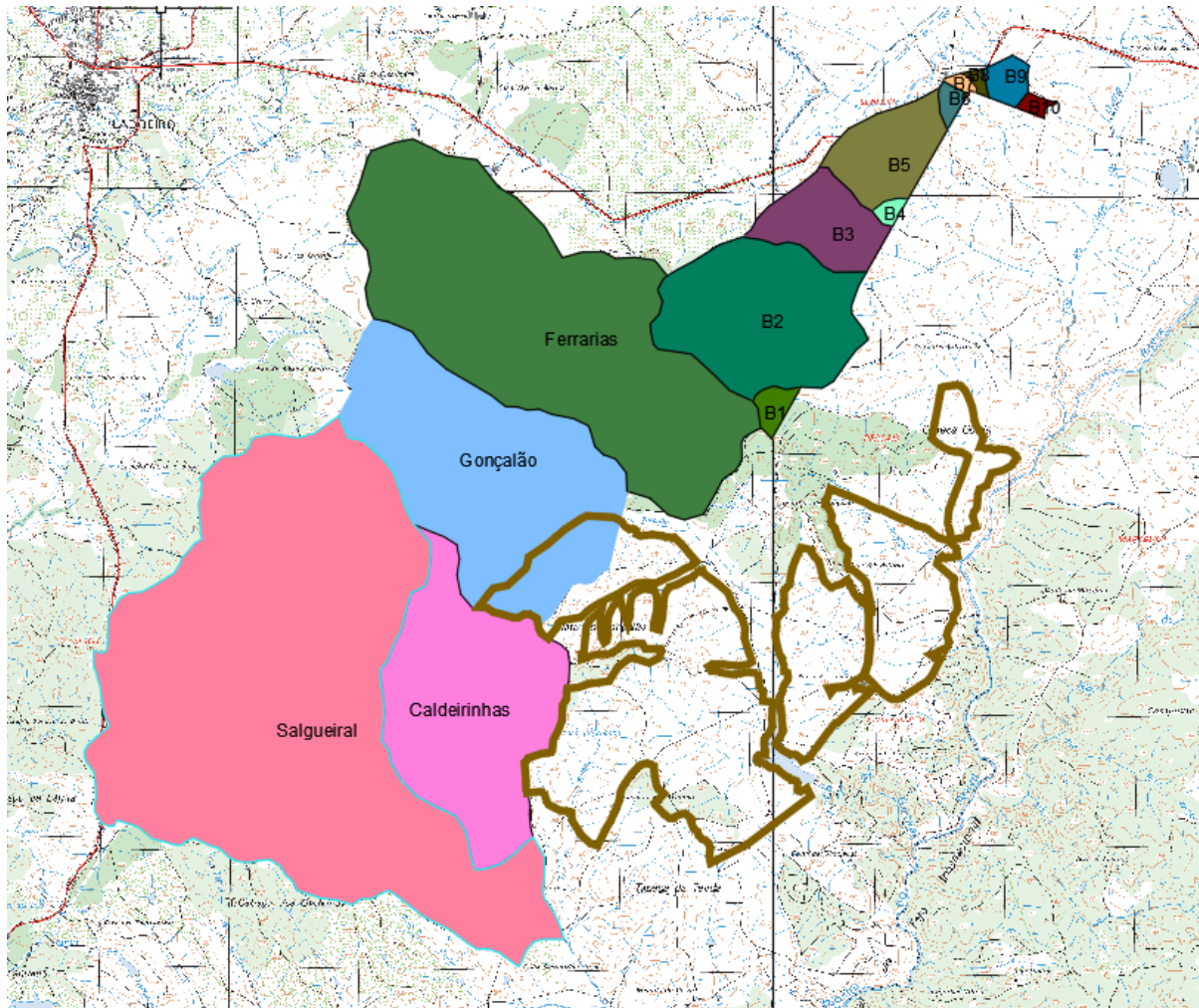


Figura 2 – Delimitação e identificação das sub-bacias externas à área de estudo (área da CSF Beira a Castanho)

6.1.2 CAUDAIS DE PONTA

O estudo hidrológico [A] apresenta em detalhe todo o processo de obtenção dos caudais de ponta incluindo a caracterização detalhada das características fisiográficas das bacias hidrográficas, hidrogramas de cheia e condições de precipitação.

No âmbito da presente memória descritiva e justificativa apenas se apresentam os resultados obtidos que permitam o devido enquadramento das considerações e dos cálculos dos órgãos de drenagem de águas pluviais.

No estudo hidrológico [A] é apresentada a tabela resumo das características fisiográficas das bacias hidrográficas e encontra-se transcrita na presente memória Quadro 1

Bacia	Comprimento LA principal (km)	Desnível da LA principal (m)	Área da bacia (km ²)	Tc Kirpich (h)	Tc considerado (min)	Duração hietograma (min)
Rib Salgueiral	5.19	108	7.64	1.04	62.69	180
Bar Caldeirinhas	2.09	102	2.21	0.37	22.41	90
Rib Gonçalves	2.74	43	2.80	0.71	42.73	180
Bar Ferrarias	4.23	39	4.24	1.22	73.27	180
B1	0.24	11	0.08	0.07	10	45
B2	1.74	34	1.47	0.46	27.69	90
B3	1.04	20	0.49	0.31	18.74	90
B4	0.17	10	0.03	0.05	10	45
B5	0.67	22	0.51	0.18	10.87	45
B6	0.17	15	0.05	0.04	10	45
B7	0.15	14	0.02	0.04	10	45
B8	0.09	5	0.02	0.03	10	45
B9	0.32	19	0.10	0.08	10	45
B10	0.09	5	0.03	0.03	10	45

Quadro 1 – Caracterização fisiográfica das bacias transcrito da Tabela 4.2 de [A]

O estudo hidrológico [A] estabelece 2 cenários de caudais de ponta, o primeiro corresponde aos caudais afluentes a montante da área de estudo e o segundo corresponde aos caudais a jusante da área da CSF da Beira. Na continuidade apresenta-se a transcrição dos caudais de ponta associado a cada bacia hidrográfica apenas para o período de retorno de 100 anos, para as linhas de água de interesse à CSF da Beira (Ribeira Salgueiral, Ribeira do Gonçalves e Barroca do Gonçalves) e para o modelo de cálculo que resulta em maior volume de escoamento (modelo Hidráulico).

Secção	Q _p (m ³ /s) Montante Tabela 4.6 [A]	Q _p (m ³ /s) Jusante Tabela 6.3 [A]
Rib Salgueiral	69.42	121.32
Rib Gonçalves	33.38	83.36
Barroca Gonçalves	-	25.55

Quadro 2 – Caudais de ponta a montante e jusante de acordo com estudo hidrológico [A]

6.2 REDE HIDROLÓGICA E HIDRÁULICA NO INTERIOR

6.2.1 SUB-BACIAS INTERIORES

A caracterização hidrológica das sub-bacias interiores da CSF da Beira tem por base o modelo digital do terreno com base levantamento topográfico de detalhe fornecido pelo cliente. O modelo elaborado permite elaborar mapas hipsométricos e cartas de declive, permitindo de uma forma precisa delimitar as bacias hidrográficas identificando talvegue primário associado.

Na realização do projeto de drenagens de águas pluviais a implantação da central fotovoltaica encontra-se estabilizada, estando devidamente posicionados os caminhos, postos de transformação e outros equipamentos. Desta forma a definição das bacias hidrográficas atendeu à implantação da central fotovoltaica.

No total obtiveram-se cerca de 198 sub-bacias com as características fisiográficas identificadas no Anexo I, quadro Quadro 6.

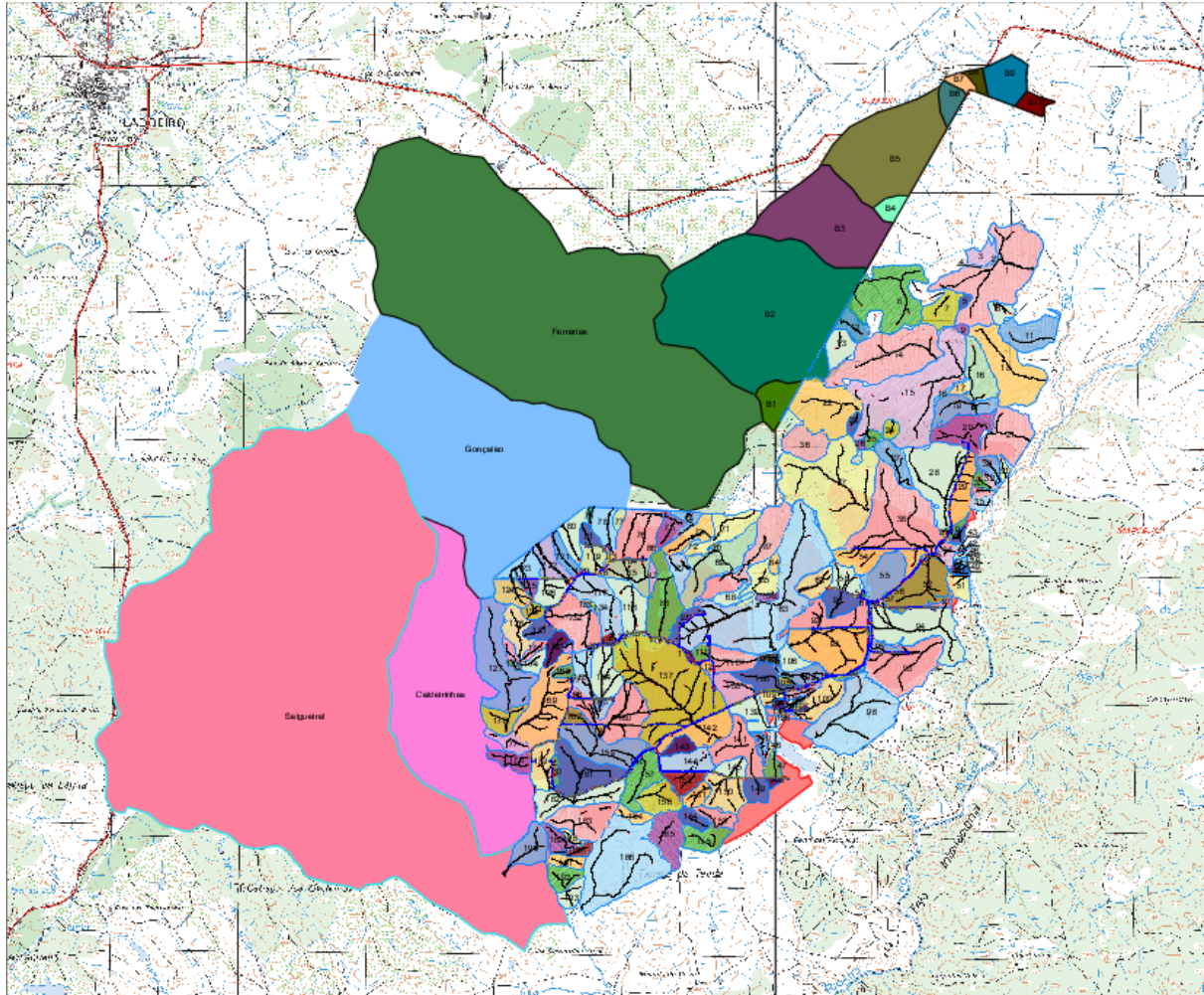


Figura 3 – Sub-Bacias internas da CSF da Beira com linhas de escoamento e posicionamento face às bacias do estudo hidrológico [A]

6.2.2 CAUDAIS DE PONTA

As sub-bacias interiores da CSF da Beira obtidas tal como demonstrado em 6.2.1, são de pequena dimensão e de uma forma geral estão associadas a linhas água ou linhas de escoamento que se iniciam no interior da CSF da Beira, assim julga-se adequado o emprego das curvas IDF definidas da região pluviometria definida no regulamento e aplicação do método racional na quantificação de escoamento. Como se pode atentar no Anexo II, Quadro 7, a Intensidade de

precipitação obtida é superior à considerada em [A], obtendo-se, portanto, um projeto mais conservador.

6.2.2.1 Tempo de Concentração

O tempo de concentração é o tempo necessário para que toda a bacia contribua com escoamento no ponto mais a jusante da bacia e depende de entre vários fatores, entre eles podem enumerar-se a geometria da bacia, a inclinação média da bacia, a área, etc.

Para determinação do tempo de concentração existem diversos métodos na bibliografia técnica, no entanto, tomando em consideração as características das sub-bacias interiores da CSF da Beira consideram-se as abordagens propostas por Kirpich, Temez e Ventura, tomando como tempo de concentração o valor médio com um mínimo de 10 minutos. Tal como explanado no estudo hidrológico [A] não é plausível tempos de concentração inferiores para as bacias hidrográficas deste género.

- Kirpich

$$t_c = 0.0663 \frac{L_b^{1.155}}{\Delta h^{0.385}}$$

- Temez

$$t_c = 0.3 \left(\frac{L_b}{i_m^{0.25}} \right)^{0.76}$$

- Ventura

$$t_c = 240 \left(\frac{A_b L_b}{\Delta h} \right)^{1/2}$$

t_c Tempo de concentração (h)

L_b Comprimento do curso de água principal da bacia (km)

Δh Diferença de cotas entre extremidades da linha de água principal (m)

i_m Declive médio do curso de água principal da bacia (m/m)

A_b Área da bacia hidrográfica

No Anexo II, Quadro 7, podem ser atentados os tempos de concentração de cada sub-bacia.

6.2.2.2 Intensidade de precipitação

A intensidade de precipitação para as sub-bacias interiores da CSF da Beira é realizada considerando as curvas IDF estabelecidas na legislação portuguesa para a região pluviométrica A.

$$I = at^b$$

t Tempo da chuvada (min)

a Parâmetro adimensional

b Parâmetro adimensional

I Intensidade de Precipitação em mm/h

Para a região pluviométrica supracitada os parâmetros adimensionais de acordo com o período de retorno são os que se apresentam no Quadro 3.

Tempo retorno	Região A	
	a	b
5	259.26	-0.562
10	290.68	-0.549
20	317.74	-0.538
25	323.04	-0.536
50	349.54	-0.524
100	365.62	-0.508

Quadro 3 – Parâmetros adimensionais da região pluviométrica A em função do período de retorno

A intensidade de precipitação para cada bacia hidrográfica é apresentada no Anexo II, Quadro 7.

6.2.2.3 Método Racional

O Método Racional é o método de maior aplicação prática para estimação dos caudais de ponta para este tipo de bacias hidrográficas, sendo baseado na área da bacia hidrográfica, a intensidade de precipitação e no coeficiente de escoamento.

A área de cada sub-bacia interior da CSF da Beira encontram-se já caracterizadas de acordo com 6.2.1 e a intensidade de precipitação no ponto 6.2.2.2.

No que concerne ao coeficiente de escoamento considera-se que os valores definidos no estudo hidrológico [A] são adequados para uso geral em todas as sub-bacias da CSF da Beira. De forma conservadora, optou-se no projeto de drenagens de águas pluviais o coeficiente de escoamento de 0.55.

A formulação matemática do Método Racional é que de seguida se apresenta.

$$Q_p = \frac{cIA}{360}$$

Q_p	Caudal de ponta (L/s)
c	Coeficiente de escoamento
I	Intensidade de precipitação (mm/h)
A	Intensidade de precipitação em (m ²)

O caudal de ponta obtido pelo Método Racional é apresentado no Anexo II, Quadro 7.

7 Órgãos de drenagem

Os órgãos de drenagem no âmbito do projeto de drenagens de águas pluviais da CSF da Beira incluem elementos de drenagem longitudinal, elementos de drenagem transversal e elementos de melhoria de linhas de água nos atravessamentos de vedações.

Os elementos de drenagem longitudinal na presente memória técnica são constituídos por valetas nos troços de caminhos em escavação, com descarga no terreno natural nas transições para aterro ou com descarga em caixas de recolha associadas a passagens hidráulicas.

Os elementos de drenagem transversal são elementos que permitirão a continuidade de escoamento de linhas de água ou escorrência na intersecção com os caminhos. Na presente memória optam-se por passagens hidráulicas convencionais. A adoção deste tipo de elemento de drenagem em detrimento de passagens a vau, tem por base os elevados caudais das linhas de água principais afetas à CSF da Beira e nas zonas de potencial inundável muito extensas. Para materializar este tipo de elemento de drenagem transversal a rasante dos caminhos deve ser elevada permitindo que os caminhos sejam transitáveis em condições de precipitação adversas.

Os dispositivos de drenagem objeto da presente memória descritiva e justificativa são dimensionados atendendo aos períodos de retorno indicados no.

Órgão de drenagem	Tempo de retorno
Valetas	10 anos
Passagens hidráulicas	100 anos
Atravessamentos de vedação	100 anos
Desvio de Linha de água	100 anos

Quadro 4 – Tempo de retorno de projeto

7.1 DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO ÓRGÃOS DE DRENAGEM

Os dispositivos de drenagem da CSF da Beira serão dimensionados de acordo com a formulação de Manning-Strickler para os caudais de ponta obtidos de acordo com o capítulo 6.2.2.

$$Q_v = k_s * A * R_h^{2/3} * i^{1/2}$$

Q_v	Caudal de vazão (m ³ /s)
k_s	Coeficiente de rugosidade (m ^{1/3} s ⁻¹)
R_h	Raio hidráulico (m)
i	Inclinação (m/m)

Material	Coeficiente de rugosidade (m ^{1/3} s ⁻¹)
Rocha / Enrocamento	40
Solo com coberto vegetal	40
PEAD / PP	90
Betão pré-fabricado	75
Betão in situ	60

Quadro 5 – Coeficiente de rugosidade para vários materiais

O sistema de drenagem projetado para a Central pode ser mais detalhadamente analisado no documento GW.PT.1937.36.PL.PE.MD_DRE_02, parte integrante do projeto da Central.

7.2 VALA DE INTERCEÇÃO E DESVIO

Pelos motivos referidos, torna-se necessário posicionar a subestação sobre a linha de água identificada, exigindo-se, portanto, o desvio da linha de água que a atravessa a plataforma da subestação no sentido Norte-Sul, procurando manter tão naturalizadas quanto possíveis as condições de escoamento superficial existentes.

Como se pode observar pela figura 4, o desvio da linha de água acontece junto à sua cabeceira, pelo que se considera que o impacto nas condições de escoamento para jusante não tem afetação significativa. A linha de água em questão é, conforme o Estudo Hidrológico T2023-095-00-EH-HID-MD-01 documenta, uma linha de água não significativa pois altura de escoamento e/ou a respetiva área de cheia para um período de retorno de 100 anos é inferior a 0,25m.

Desta forma propõe-se realizar uma vala de interseção e desvio da linha de água a contornar o perímetro Norte e Este da subestação, que retoma o seu traçado natural a sul da subestação.

Na figura seguinte pode ser atentada a proposta de intersecção e desvio da linha de água. A vala terá uma extensão total de 367m composta por trainel inicial de 184m de comprimento e inclinação de 0.8% e um trainel final de 142.6m e inclinação de 3.70%. A inclinação do fundo de vala prende-se com o espaço disponível (compatibilização de taludes entre subestação, caminhos e vala) e manter a vala o menos profunda possível, promovendo melhor integração paisagista.

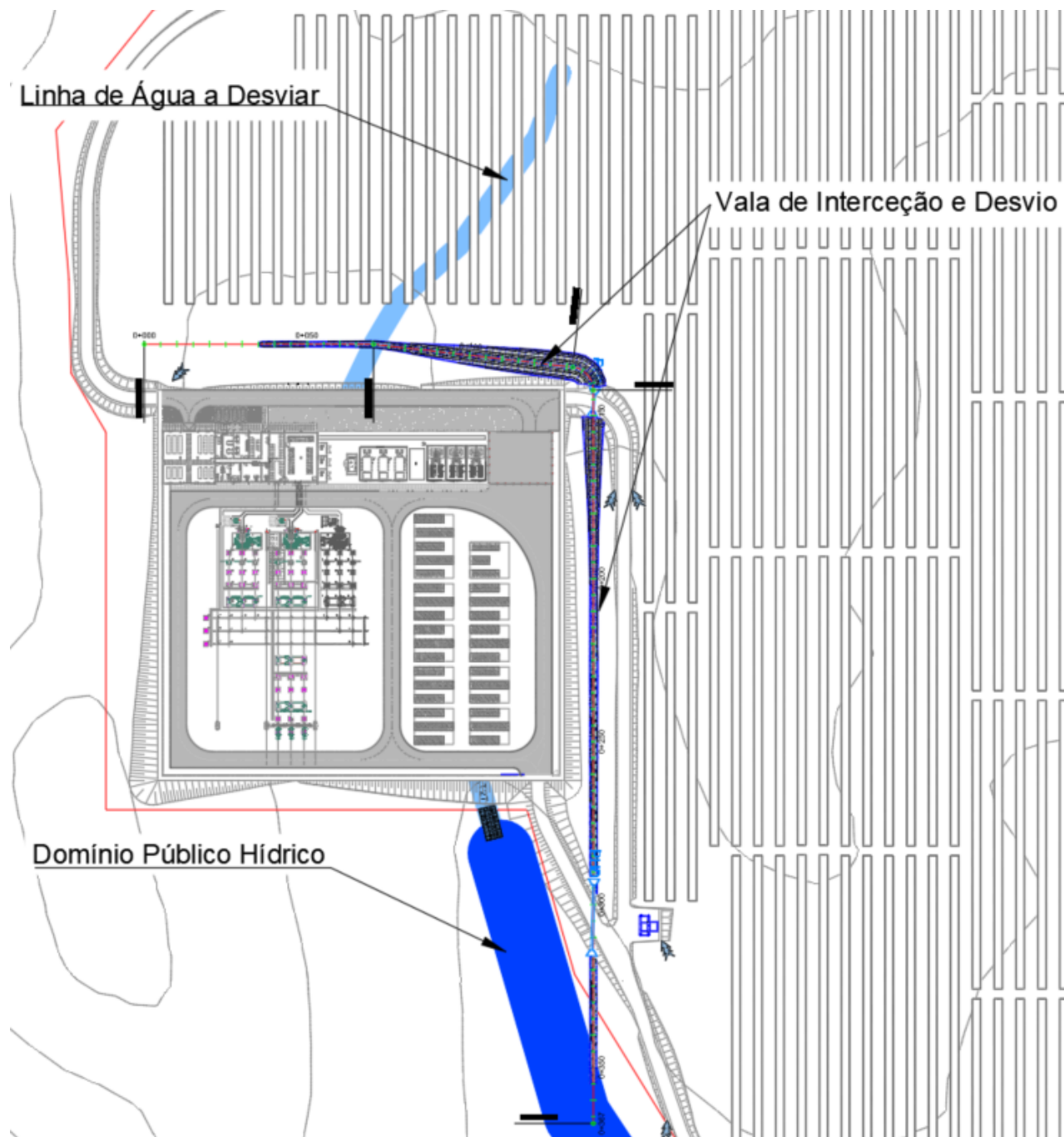


Figura 4 – Vala de intersecção e desvio

Para promover a naturalização do desvio utiliza-se uma secção do tipo trapezoidal, em terra vegetal ou enrocamento em pedra da região conforme pormenor de seguida.

Corte tipo Vala de Interceção e desvio

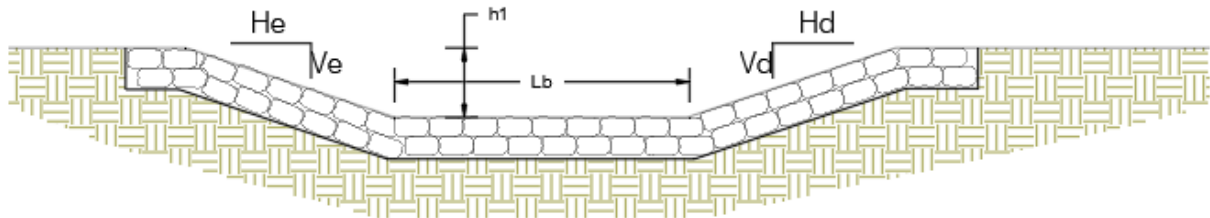


Figura 5 – Detalhe tipo da vala de desvio e intersecção.

7.3 DRENAGEM NA SUBESTAÇÃO

A subestação é um elemento técnico com características muito especiais e com necessidades próprias no que concerne à drenagem das águas pluviais, desta forma é dotada de um sistema de drenagens independente que encaminha as águas para as imediações seguindo o traçado mais funcional.

Sendo que a Norte e Este o sistema de drenagem da Subestação irá libertar a água diretamente sobre a vala e intersecção e desvio, mantendo de alguma forma o escoamento natural, embora que afetado de algumas áreas mais impermeáveis.

A Oeste e Sul, a drenagem proposta para a Subestação encaminha as águas diretamente para o curso de água original.

Adicionalmente, pode verificar-se uma drenagem profunda sob a subestação que promove a percolação da água subterrânea segundo o curso teoricamente mais natural.

O sistema de drenagem dedicado à subestação pode ser mais detalhadamente analisado no documento T2021-0339-00-ELE-LI-MD-02/ T2021-0339-00-CIV-LI-PD-023-00, parte integrante do projeto da Central.

8 Conclusões

Compreende-se que deve ser evitada qualquer alteração ao escoamento das linhas de água naturais, preservando desta forma o máximo possível o património hídrico natural. No entanto, atendendo a todas as condicionantes ambientais e patrimoniais que se verificam na área de implantação e aos aspetos técnicos e económicos, o posicionamento da subestação impõe-se no local definido tornando necessário o desvio da linha de água.

Assim, no corpo deste documento são indicados os cuidados atendidos na naturalização e preservação das condições de escoamento bem como o dimensionamento criterioso da secção da vala de interseção e desvio quer do ponto de vista hidráulico quer do ponto de vista do enquadramento paisagista.

Adicionalmente, tratando-se de uma linha de água de carácter não significativo, intervencionada na sua cabeceira, considera-se que as alterações efetuadas terão impacto reduzido a nulo para jusante.

Ora, de acordo com o disposto julga-se adequada a proposta de desvio de água.

9 Anexo I – Características fisiográficas das sub-bacias interiores da CFS da Beira

Bacia	Área (m ²)	Lb (m)	Z _{Mon} (m)	Z _{Jus} (m)	Δh (m)	i (m/m)	Bacia	Área (m ²)	Lb (m)	Z _{Mon} (m)	Z _{Jus} (m)	Δh (m)	i (m/m)
1	320719.4	910.00	216.46	203.00	13.46	0.01	100	78944.93	541.00	231.55	210.00	21.55	0.04
2	2339.042	53.00	209.00	205.00	4.00	0.08	101	1026.348	1.00	1.00	0.50	0.50	0.50
3	31632.52	312.29	212.76	205.00	7.76	0.02	102	39040.42	350.00	231.90	205.00	26.90	0.08
4	362.769	20.00	211.00	209.00	2.00	0.10	103	17133.56	383.00	230.74	206.83	23.91	0.06
5	8054.353	107.00	217.86	212.00	5.86	0.05	104	1200.657	259.00	221.74	207.94	13.80	0.05
6	26314.03	201.00	224.33	213.00	11.33	0.06	105	7893.454	156.00	217.38	205.00	12.38	0.08
7	64809.1	316.00	225.00	212.00	13.00	0.04	106	32044.87	243.00	228.95	200.48	28.47	0.12
8	217906.1	745.00	234.93	210.85	24.08	0.03	107	15302.45	135.00	208.00	205.00	3.00	0.02
9	6815.871	153.00	224.34	221.00	3.34	0.02	108	61046.6	564.00	219.39	203.93	15.46	0.03
10	188385.1	812.00	221.00	205.00	16.00	0.02	109	17532.19	190.00	211.01	203.83	7.18	0.04
11	92519.14	512.00	223.25	203.00	20.25	0.04	110	60349.13	320.00	221.49	207.96	13.53	0.04
12	39862.39	287.00	239.60	225.00	14.60	0.05	111	16339.86	125.00	244.00	221.63	22.37	0.18
13	52019.43	338.00	244.19	228.20	15.99	0.05	112	8501.045	44.00	228.00	222.50	5.50	0.13
14	259894.5	962.00	244.35	215.00	29.35	0.03	113	5810.921	25.00	244.00	238.21	5.79	0.23
15	395992.4	920.00	246.32	211.03	35.29	0.04	114	4926.932	45.00	244.00	241.05	2.95	0.07
16	89258.33	602.00	222.03	209.00	13.03	0.02	115	2846.855	50.00	252.00	246.85	5.15	0.10
17	14686.77	172.00	216.48	210.00	6.48	0.04	116	85281.47	460.00	246.85	223.11	23.74	0.05
18	5036.314	390.00	222.92	212.13	10.79	0.03	117	107030	396.00	249.53	227.12	22.41	0.06
19	73676.67	593.00	234.03	208.00	26.03	0.04	118	741.357	30.00	248.51	247.00	1.51	0.05
20	94512.92	476.00	245.70	207.50	38.20	0.08	119	39918.32	215.00	248.53	234.26	14.27	0.07
21	125383.6	601.00	225.69	193.00	32.69	0.05	120	2389.544	21.00	248.02	247.18	0.84	0.04
22	175076.4	665.00	244.09	226.11	17.98	0.03	121	33509.65	427.00	248.03	226.00	22.03	0.05
23	13414.7	180.00	248.29	228.00	20.29	0.11	122	54664.52	367.00	245.36	228.74	16.62	0.05
24	16812.56	110.00	245.04	232.10	12.94	0.12	123	48559.9	224.00	239.87	230.00	9.87	0.04
25	14122.12	133.00	250.00	234.00	16.00	0.12	124	50447.69	160.00	248.00	235.00	13.00	0.08
26	4768.743	111.00	250.00	237.66	12.34	0.11	125	15164.11	182.00	248.00	237.37	10.63	0.06
27	53759.09	377.00	250.00	210.00	40.00	0.11	126	48897.3	238.80	250.00	238.64	11.36	0.05
28	191596.3	800.00	244.14	197.00	47.14	0.06	127	225702.3	1099	243.00	198.06	44.94	0.04

29	69868.65	150.00	223.00	204.00	19.00	0.13	128	62967.56	437.00	242.54	207.08	35.46	0.08
30	25732.84	260.00	226.00	187.00	39.00	0.15	129	18449.94	141.00	248.00	229.25	18.75	0.13
31	10971.17	150.00	223.00	188.00	35.00	0.23	130	2049.419	15.00	250.00	249.58	0.42	0.03
32	8994.95	130.44	223.37	186.00	37.37	0.29	131	29163.79	291.00	253.00	216.00	37.00	0.13
33	13965.49	220.45	225.51	186.00	39.51	0.18	132	123011	401.40	254.00	233.04	20.96	0.05
34	11081.9	115.00	223.56	185.00	38.56	0.34	133	3721.12	115.00	249.00	232.72	16.28	0.14
35	14835.45	140.00	223.01	186.39	36.62	0.26	134	4864.642	117.00	249.00	231.12	17.88	0.15
36	74196.12	337.00	247.97	222.15	25.82	0.08	135	10239.81	136.00	256.50	243.40	13.10	0.10
37	422425.1	1012.00	248.97	203.00	45.97	0.05	136	815.465	20.00	255.72	254.05	1.67	0.08
38	294194.2	1031.00	242.02	192.46	49.56	0.05	137	428811.4	880	255.00	209.00	46.00	0.05
39	4541.211	72.00	203.24	196.98	6.26	0.09	138	56882.78	439.50	228.00	211.21	16.79	0.04
40	8978.069	266.00	221.36	195.31	26.05	0.10	139	55949.35	425.00	216.13	200.06	16.07	0.04
41	10662.99	150.00	209.74	192.01	17.73	0.12	140	13792.23	150.00	212.56	200.00	12.56	0.08
42	2433.665	64.00	198.61	186.00	12.61	0.20	141	103151.3	366.00	217.00	204.98	12.02	0.03
43	1925.341	85.00	200.39	186.10	14.29	0.17	142	90555.16	302.00	216.06	206.99	9.07	0.03
44	21976.18	163.00	215.66	188.00	27.66	0.17	143	25813	245.00	224.04	211.00	13.04	0.05
45	3867.553	212.00	214.00	195.99	18.01	0.08	144	62990.29	429	224.04	208.00	16.04	0.04
46	5528.527	95.00	207.80	183.00	24.80	0.26	145	31341.82	325.00	214.62	206.12	8.50	0.03
47	4846.268	73.00	211.82	183.00	28.82	0.39	146	6984.508	114.00	212.05	200.00	12.05	0.11
48	2587.261	72.00	211.34	183.00	28.34	0.39	147	21103.66	254.00	215.00	201.00	14.00	0.06
49	2596.108	107.00	213.86	182.09	31.77	0.30	148	6976.238	101.00	220.00	215.00	5.00	0.05
50	6632.087	126.70	214.28	192.00	22.28	0.18	149	35415.1	217.00	221.80	211.37	10.43	0.05
51	31738.95	183.00	219.50	183.17	36.33	0.20	150	79341.73	331.16	222.55	209.95	12.60	0.04
52	133309.6	652.00	220.87	196.16	24.71	0.04	151	29851.5	237.00	223.37	213.00	10.37	0.04
53	3101.205	56.00	203.20	198.75	4.45	0.08	152	42352.58	244.00	225.00	212.00	13.00	0.05
54	86060.68	215.00	246.23	212.07	34.16	0.16	153	34895.51	209.00	223.01	215.07	7.94	0.04
55	86526.83	451.40	225.89	200.00	25.89	0.06	154	26038.75	272.00	225.00	216.00	9.00	0.03
56	491.553	35.00	215.90	215.10	0.80	0.02	155	59809.83	305.00	224.00	213.00	11.00	0.04
57	1242.569	23.50	221.20	219.10	2.10	0.09	156	66852.21	488	225.00	212.00	13.00	0.03

58	44874.63	235.00	245.83	221.28	24.55	0.10	157	82421.01	464.00	220.97	211.00	9.97	0.02
59	1961.559	50.00	231.24	227.85	3.39	0.07	158	3760.879	353.00	221.04	219.18	1.86	0.01
60	3070.943	196.00	232.00	224.00	8.00	0.04	159	131371.4	428	227.00	202.99	24.01	0.06
61	8052.875	37.00	230.68	226.47	4.21	0.11	160	152410	563.00	230.00	204.01	25.99	0.05
62	48201.13	300.00	235.55	214.00	21.55	0.07	161	7620.808	102.00	206.95	204.01	2.94	0.03
63	504114.6	1430.00	247.21	207.00	40.21	0.03	162	20242.3	196.00	224.00	208.90	15.10	0.08
64	11388.17	185.00	231.03	214.00	17.03	0.09	163	3569.303	100.00	212.87	210.01	2.86	0.03
65	61746.47	551.00	227.15	208.00	19.15	0.03	164	78272.28	456.00	255.00	213.00	42.00	0.09
66	6445.011	113.00	208.92	208.00	0.92	0.01	165	67110.25	540	248.00	207.13	40.87	0.08
67	155921.3	784.00	249.40	210.00	39.40	0.05	166	8450.523	125.00	233.51	216.94	16.57	0.13
68	25982.14	291.00	222.01	209.00	13.01	0.04	167	892.174	20.00	241.00	239.00	2.00	0.10
69	146056	800.00	245.04	210.80	34.24	0.04	168	13964.68	157.00	244.50	215.00	29.50	0.19
70	2035.66	1.00	1.00	0.54	0.46	0.46	169	185558	980.00	248.72	196.09	52.63	0.05
71	79845.68	462.00	245.13	211.05	34.08	0.07	170	2152.872	60.00	253.18	247.81	5.37	0.09
72	4925.931	204.00	226.91	212.00	14.91	0.07	171	5534.98	75.00	255.00	240.00	15.00	0.20
73	55982.61	485.00	242.00	211.00	31.00	0.06	172	33024.96	328.00	255.00	217.00	38.00	0.12
74	21775	330.00	242.69	212.00	30.69	0.09	173	29868.72	322.00	246.94	206.00	40.94	0.13
75	37338.53	309.00	243.00	212.00	31.00	0.10	174	23415.09	282.00	238.83	206.01	32.82	0.12
76	116972.6	659.00	245.79	214.00	31.79	0.05	175	4755.848	93.00	211.24	205.00	6.24	0.07
77	12918.68	223.29	236.68	216.00	20.68	0.09	176	52157.8	342.00	215.30	195.00	20.30	0.06
78	53235.05	375.00	246.08	218.70	27.38	0.07	177	35387.01	250.00	213.78	193.00	20.78	0.08
79	3100.824	174.50	233.15	221.00	12.15	0.07	178	42700.3	271.00	212.00	192.00	20.00	0.07
80	54488.3	347.00	244.98	224.93	20.05	0.06	179	59510.69	421.00	219.00	202.00	17.00	0.04
81	20512.19	197.82	233.56	223.00	10.56	0.05	180	11724.16	64.00	214.00	209.00	5.00	0.08
82	2174.352	60.00	246.59	241.48	5.11	0.09	181	133305.4	596.00	219.00	199.00	20.00	0.03
83	3196.184	1.00	1.00	0.50	0.50	0.50	182	102169.7	491.00	220.00	197.00	23.00	0.05
84	450.166	1.00	1.00	0.50	0.50	0.50	183	110332.3	503.00	215.00	194.07	20.93	0.04
85	68918.94	401.00	245.24	220.00	25.24	0.06	184	24570.42	257.00	223.00	210.00	13.00	0.05
86	1490.575	1.00	1.00	0.50	0.50	0.50	185	86057.75	265	225.00	212.00	13.00	0.05

87	12332.74	169.10	242.01	219.00	23.01	0.14	186	321047.8	1165.00	223.00	181.00	42.00	0.04
88	126909.6	230.22	241.46	217.38	24.08	0.10	187	16899.25	230.00	213.00	189.34	23.66	0.10
89	35475.51	185.04	236.02	216.00	20.02	0.11	188	10955.62	120.00	211.06	192.19	18.87	0.16
90	24508.95	80.00	243.00	232.70	10.30	0.13	189	29433.63	260.00	214.00	192.03	21.97	0.08
91	47449.81	226.00	221.00	214.00	7.00	0.03	190	68011.21	543.00	214.00	184.50	29.50	0.05
92	93634.59	360.00	225.43	211.00	14.43	0.04	191	26693.15	163.00	211.00	187.93	23.07	0.14
93	183354.5	850.00	222.71	207.00	15.71	0.02	192	42196.72	180.00	210.00	182.52	27.48	0.15
94	198374.5	880.00	225.51	192.12	33.39	0.04	193	30481.31	308.00	209.00	180.00	29.00	0.09
95	17637.04	135.00	221.47	217.00	4.47	0.03	194	6846.921	294.00	220.00	202.00	18.00	0.06
96	179576.8	600.00	235.66	198.34	37.32	0.06	195	4922.377	1.00	1.00	0.50	0.50	0.50
97	9470.132	130.00	219.87	210.33	9.54	0.07	196	8882.146	1.00	1.00	0.50	0.50	0.50
98	270234.5	807.00	242.60	210.00	32.60	0.04	197	2170.221	1.00	1.00	0.50	0.50	0.50
99	12648.52	40.00	227.79	224.67	3.12	0.08	198	2905.842	1.00	1.00	0.50	0.50	0.50

Quadro 6 – Características fisiográficas das sub-bacias interiores da CSF da Beira

Lb – curso ou linha de água mais longo associado à bacia hidrográfica

ZMon – Cota a montante da Lb

ZJus – Cota a jusante da LB

Δh – diferença entre cotas a montante e jusante

I – é o declive médio da bacia hidrográfica

10 Anexo II – Caudais de ponta

Bacia	Área (m ²)	Lb (m)	Z _{Mon} (m)	Z _{Jus} (m)	Δh (m)	i (m/m)	tc				c	T= 10 anos				T= 50anos				T= 100 anos			
							Kirpich	Temez	Ventura	Adotado		a	b	I (mm/h)	Q (m ³ /s)	a	b	I (mm/h)	Q (m ³ /s)	a	b	I (mm/h)	Q (m ³ /s)
1	320719.	910.00	216.46	203.00	13.46	0.01	18.74	37.31	35.34	30.46	0.550	290.580	-0.549	65.474	7.794	349.540	-0.524	39.419	4.692	365.620	-0.508	42.645	5.076
2	2339.04	53.00	209.00	205.00	4.00	0.08	1.12	3.15	1.34	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.031	349.540	-0.524	38.089	0.033	365.620	-0.508	41.102	0.036
3	31632.5	312.29	212.76	205.00	7.76	0.02	6.73	15.00	8.56	10.10	0.550	290.580	-0.549	35.673	0.419	349.540	-0.524	38.101	0.447	365.620	-0.508	41.116	0.483
4	362.769	20.00	211.00	209.00	2.00	0.10	0.47	1.43	0.46	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.005	349.540	-0.524	38.089	0.005	365.620	-0.508	41.102	0.006
5	8054.35	107.00	217.86	212.00	5.86	0.05	2.18	5.72	2.91	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.106	349.540	-0.524	38.089	0.114	365.620	-0.508	41.102	0.123
6	26314.03	201.00	224.33	213.00	11.33	0.06	3.50	9.18	5.19	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.347	349.540	-0.524	38.089	0.372	365.620	-0.508	41.102	0.401
7	64809.1	316.00	225.00	212.00	13.00	0.04	5.60	13.75	9.53	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.853	349.540	-0.524	38.089	0.916	365.620	-0.508	41.102	0.989
8	217906.1	745.00	234.93	210.85	24.08	0.03	11.89	27.63	19.71	19.74	0.550	290.580	-0.549	51.574	4.171	349.540	-0.524	38.895	3.146	365.620	-0.508	42.037	3.400
9	6815.871	153.00	224.34	221.00	3.34	0.02	4.09	8.94	4.24	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.090	349.540	-0.524	38.089	0.096	365.620	-0.508	41.102	0.104
10	188385.1	812.00	221.00	205.00	16.00	0.02	15.37	32.40	23.47	23.75	0.550	290.580	-0.549	57.091	3.992	349.540	-0.524	39.117	2.735	365.620	-0.508	42.295	2.957
11	92519.14	512.00	223.25	203.00	20.25	0.04	8.24	19.99	11.61	13.28	0.550	290.580	-0.549	41.472	1.424	349.540	-0.524	38.423	1.319	365.620	-0.508	41.490	1.425
12	39862.39	287.00	239.60	225.00	14.60	0.05	4.79	12.28	6.72	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.525	349.540	-0.524	38.089	0.564	365.620	-0.508	41.102	0.608
13	52019.43	338.00	244.19	228.20	15.99	0.05	5.59	14.09	7.96	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.685	349.540	-0.524	38.089	0.735	365.620	-0.508	41.102	0.794
14	259894.5	962.00	244.35	215.00	29.35	0.03	14.80	33.92	22.15	23.62	0.550	290.580	-0.549	56.929	5.491	349.540	-0.524	39.111	3.773	365.620	-0.508	42.287	4.079
15	395992.4	920.00	246.32	211.03	35.29	0.04	13.09	31.39	24.39	22.96	0.550	290.580	-0.549	56.040	8.236	349.540	-0.524	39.077	5.743	365.620	-0.508	42.247	6.209
16	89258.33	602.00	222.03	209.00	13.03	0.02	11.77	25.35	15.41	17.51	0.550	290.580	-0.549	48.289	1.600	349.540	-0.524	38.752	1.284	365.620	-0.508	41.871	1.387
17	14686.77	172.00	216.48	210.00	6.48	0.04	3.62	8.81	4.74	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.193	349.540	-0.524	38.089	0.208	365.620	-0.508	41.102	0.224
18	5036.314	390.00	222.92	212.13	10.79	0.03	7.67	17.40	3.24	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.066	349.540	-0.524	38.089	0.071	365.620	-0.508	41.102	0.077
19	73676.67	593.00	234.03	208.00	26.03	0.04	8.86	21.91	9.83	13.54	0.550	290.580	-0.549	41.911	1.146	349.540	-0.524	38.446	1.051	365.620	-0.508	41.516	1.135
20	94512.92	476.00	245.70	207.50	38.20	0.08	5.93	16.54	8.24	10.23	0.550	290.580	-0.549	35.937	1.261	349.540	-0.524	38.116	1.337	365.620	-0.508	41.134	1.443
21	125383.6	601.00	225.69	193.00	32.69	0.05	8.25	21.26	11.52	13.67	0.550	290.580	-0.549	42.146	1.961	349.540	-0.524	38.458	1.790	365.620	-0.508	41.530	1.933
22	175076.4	665.00	244.09	226.11	17.98	0.03	11.67	26.21	19.31	19.06	0.550	290.580	-0.549	50.597	3.288	349.540	-0.524	38.854	2.525	365.620	-0.508	41.989	2.728

23	13414.7	180.00	248.29	228.00	20.29	0.11	2.46	7.40	2.62	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.177	349.540	-0.524	38.089	0.190	365.620	-0.508	41.102	0.205
24	16812.56	110.00	245.04	232.10	12.94	0.12	1.66	5.05	2.87	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.221	349.540	-0.524	38.089	0.238	365.620	-0.508	41.102	0.256
25	14122.12	133.00	250.00	234.00	16.00	0.12	1.90	5.81	2.60	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.186	349.540	-0.524	38.089	0.200	365.620	-0.508	41.102	0.215
26	4768.743	111.00	250.00	237.66	12.34	0.11	1.71	5.14	1.57	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.063	349.540	-0.524	38.089	0.067	365.620	-0.508	41.102	0.073
27	53759.09	377.00	250.00	210.00	40.00	0.11	4.45	13.13	5.40	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.708	349.540	-0.524	38.089	0.760	365.620	-0.508	41.102	0.820
28	191596.3	800.00	244.14	197.00	47.14	0.06	9.97	26.02	13.69	16.56	0.550	290.580	-0.549	46.819	3.329	349.540	-0.524	38.685	2.751	365.620	-0.508	41.793	2.972
29	69868.65	150.00	223.00	204.00	19.00	0.13	2.05	6.30	5.64	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.920	349.540	-0.524	38.089	0.988	365.620	-0.508	41.102	1.066
30	25732.84	260.00	226.00	187.00	39.00	0.15	2.93	9.27	3.14	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.339	349.540	-0.524	38.089	0.364	365.620	-0.508	41.102	0.393
31	10971.17	150.00	223.00	188.00	35.00	0.23	1.62	5.61	1.65	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.144	349.540	-0.524	38.089	0.155	365.620	-0.508	41.102	0.167
32	8994.95	130.44	223.37	186.00	37.37	0.29	1.34	4.85	1.34	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.118	349.540	-0.524	38.089	0.127	365.620	-0.508	41.102	0.137
33	13965.49	220.45	225.51	186.00	39.51	0.18	2.41	7.91	2.12	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.184	349.540	-0.524	38.089	0.197	365.620	-0.508	41.102	0.213
34	11081.9	115.00	223.56	185.00	38.56	0.34	1.15	4.28	1.38	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.146	349.540	-0.524	38.089	0.157	365.620	-0.508	41.102	0.169
35	14835.45	140.00	223.01	186.39	36.62	0.26	1.47	5.21	1.81	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.195	349.540	-0.524	38.089	0.210	365.620	-0.508	41.102	0.226
36	74196.12	337.00	247.97	222.15	25.82	0.08	4.63	12.83	7.47	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.977	349.540	-0.524	38.089	1.049	365.620	-0.508	41.102	1.132
37	422425.1	1012.00	248.97	203.00	45.97	0.05	13.20	32.68	23.14	23.01	0.550	290.580	-0.549	56.111	8.797	349.540	-0.524	39.079	6.127	365.620	-0.508	42.251	6.624
38	294194.2	1031.00	242.02	192.46	49.56	0.05	13.10	32.79	18.78	21.56	0.550	290.580	-0.549	54.135	5.911	349.540	-0.524	39.001	4.258	365.620	-0.508	42.160	4.603
39	4541.211	72.00	203.24	196.98	6.26	0.09	1.34	3.88	1.73	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.060	349.540	-0.524	38.089	0.064	365.620	-0.508	41.102	0.069
40	8978.069	266.00	221.36	195.31	26.05	0.10	3.51	10.23	2.30	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.118	349.540	-0.524	38.089	0.127	365.620	-0.508	41.102	0.137
41	10662.99	150.00	209.74	192.01	17.73	0.12	2.10	6.39	2.28	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.140	349.540	-0.524	38.089	0.151	365.620	-0.508	41.102	0.163
42	2433.665	64.00	198.61	186.00	12.61	0.20	0.90	3.03	0.84	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.032	349.540	-0.524	38.089	0.034	365.620	-0.508	41.102	0.037
43	1925.341	85.00	200.39	186.10	14.29	0.17	1.18	3.88	0.81	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.025	349.540	-0.524	38.089	0.027	365.620	-0.508	41.102	0.029
44	21976.18	163.00	215.66	188.00	27.66	0.17	1.95	6.35	2.73	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.289	349.540	-0.524	38.089	0.311	365.620	-0.508	41.102	0.335
45	3867.553	212.00	214.00	195.99	18.01	0.08	3.11	8.85	1.62	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.051	349.540	-0.524	38.089	0.055	365.620	-0.508	41.102	0.059
46	5528.527	95.00	207.80	183.00	24.80	0.26	1.09	3.88	1.10	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.073	349.540	-0.524	38.089	0.078	365.620	-0.508	41.102	0.084
47	4846.268	73.00	211.82	183.00	28.82	0.39	0.76	2.94	0.84	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.064	349.540	-0.524	38.089	0.069	365.620	-0.508	41.102	0.074
48	2587.261	72.00	211.34	183.00	28.34	0.39	0.75	2.91	0.62	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.034	349.540	-0.524	38.089	0.037	365.620	-0.508	41.102	0.039
49	2596.108	107.00	213.86	182.09	31.77	0.30	1.14	4.15	0.71	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.034	349.540	-0.524	38.089	0.037	365.620	-0.508	41.102	0.040
50	6632.087	126.70	214.28	192.00	22.28	0.18	1.58	5.21	1.47	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.087	349.540	-0.524	38.089	0.094	365.620	-0.508	41.102	0.101

51	31738.95	183.00	219.50	183.17	36.33	0.20	2.00	6.73	3.03	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.418	349.540	-0.524	38.089	0.449	365.620	-0.508	41.102	0.484
52	133309.6	652.00	220.87	196.16	24.71	0.04	10.09	24.22	14.23	16.18	0.550	290.580	-0.549	46.233	2.287	349.540	-0.524	38.658	1.913	365.620	-0.508	41.762	2.066
53	3101.205	56.00	203.20	198.75	4.45	0.08	1.15	3.26	1.50	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.041	349.540	-0.524	38.089	0.044	365.620	-0.508	41.102	0.047
54	86060.68	215.00	246.23	212.07	34.16	0.16	2.47	7.94	5.59	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	1.133	349.540	-0.524	38.089	1.217	365.620	-0.508	41.102	1.313
55	86526.83	451.40	225.89	200.00	25.89	0.06	6.48	16.93	9.32	10.91	0.550	290.580	-0.549	37.223	1.195	349.540	-0.524	38.192	1.226	365.620	-0.508	41.221	1.324
56	491.553	35.00	215.90	215.10	0.80	0.02	1.29	2.89	1.11	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.006	349.540	-0.524	38.089	0.007	365.620	-0.508	41.102	0.007
57	1242.569	23.50	221.20	219.10	2.10	0.09	0.56	1.65	0.89	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.016	349.540	-0.524	38.089	0.018	365.620	-0.508	41.102	0.019
58	44874.63	235.00	245.83	221.28	24.55	0.10	3.11	9.20	4.97	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.591	349.540	-0.524	38.089	0.634	365.620	-0.508	41.102	0.685
59	1961.559	50.00	231.24	227.85	3.39	0.07	1.12	3.08	1.29	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.026	349.540	-0.524	38.089	0.028	365.620	-0.508	41.102	0.030
60	3070.943	196.00	232.00	224.00	8.00	0.04	3.89	9.58	2.08	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.040	349.540	-0.524	38.089	0.043	365.620	-0.508	41.102	0.047
61	8052.875	37.00	230.68	226.47	4.21	0.11	0.73	2.22	2.02	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.106	349.540	-0.524	38.089	0.114	365.620	-0.508	41.102	0.123
62	48201.13	300.00	235.55	214.00	21.55	0.07	4.34	11.89	6.22	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.635	349.540	-0.524	38.089	0.681	365.620	-0.508	41.102	0.735
63	504114.6	1430.00	247.21	207.00	40.21	0.03	20.72	46.56	32.13	33.14	0.550	290.580	-0.549	68.578	12.831	349.540	-0.524	39.521	7.394	365.620	-0.508	42.763	8.001
64	11388.17	185.00	231.03	214.00	17.03	0.09	2.72	7.86	2.67	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.150	349.540	-0.524	38.089	0.161	365.620	-0.508	41.102	0.174
65	61746.47	551.00	227.15	208.00	19.15	0.03	9.16	21.66	10.12	13.65	0.550	290.580	-0.549	42.101	0.965	349.540	-0.524	38.456	0.881	365.620	-0.508	41.527	0.952
66	6445.011	113.00	208.92	208.00	0.92	0.01	4.73	8.56	6.75	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.085	349.540	-0.524	38.089	0.091	365.620	-0.508	41.102	0.098
67	155921.3	784.00	249.40	210.00	39.40	0.05	10.43	26.41	13.37	16.74	0.550	290.580	-0.549	47.098	2.725	349.540	-0.524	38.698	2.239	365.620	-0.508	41.808	2.419
68	25982.14	291.00	222.01	209.00	13.01	0.04	5.09	12.71	5.79	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.342	349.540	-0.524	38.089	0.367	365.620	-0.508	41.102	0.396
69	146056	800.00	245.04	210.80	34.24	0.04	11.27	27.65	14.02	17.65	0.550	290.580	-0.549	48.490	2.628	349.540	-0.524	38.761	2.101	365.620	-0.508	41.882	2.270
70	2035.66	1.00	1.00	0.54	0.46	0.46	0.03	0.11	0.50	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.027	349.540	-0.524	38.089	0.029	365.620	-0.508	41.102	0.031
71	79845.68	462.00	245.13	211.05	34.08	0.07	5.99	16.43	7.90	10.10	0.550	290.580	-0.549	35.682	1.057	349.540	-0.524	38.101	1.129	365.620	-0.508	41.116	1.218
72	4925.931	204.00	226.91	212.00	14.91	0.07	3.20	8.84	1.97	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.065	349.540	-0.524	38.089	0.070	365.620	-0.508	41.102	0.075
73	55982.61	485.00	242.00	211.00	31.00	0.06	6.57	17.51	7.10	10.40	0.550	290.580	-0.549	36.246	0.753	349.540	-0.524	38.135	0.792	365.620	-0.508	41.155	0.855
74	21775	330.00	242.69	212.00	30.69	0.09	4.23	12.17	3.67	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.287	349.540	-0.524	38.089	0.308	365.620	-0.508	41.102	0.332
75	37338.53	309.00	243.00	212.00	31.00	0.10	3.90	11.41	4.63	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.492	349.540	-0.524	38.089	0.528	365.620	-0.508	41.102	0.570
76	116972.6	659.00	245.79	214.00	31.79	0.05	9.27	23.32	11.82	14.80	0.550	290.580	-0.549	44.025	1.911	349.540	-0.524	38.552	1.674	365.620	-0.508	41.639	1.808
77	12918.68	223.29	236.68	216.00	20.68	0.09	3.13	9.05	2.83	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.170	349.540	-0.524	38.089	0.183	365.620	-0.508	41.102	0.197
78	53235.05	375.00	246.08	218.70	27.38	0.07	5.12	14.04	6.48	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.701	349.540	-0.524	38.089	0.753	365.620	-0.508	41.102	0.812

79	3100.824	174.50	233.15	221.00	12.15	0.07	2.89	7.92	1.60	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.041	349.540	-0.524	38.089	0.044	365.620	-0.508	41.102	0.047
80	54488.3	347.00	244.98	224.93	20.05	0.06	5.28	13.84	7.37	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.718	349.540	-0.524	38.089	0.770	365.620	-0.508	41.102	0.831
81	20512.19	197.82	233.56	223.00	10.56	0.05	3.53	9.17	4.70	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.270	349.540	-0.524	38.089	0.290	365.620	-0.508	41.102	0.313
82	2174.352	60.00	246.59	241.48	5.11	0.09	1.18	3.39	1.21	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.029	349.540	-0.524	38.089	0.031	365.620	-0.508	41.102	0.033
83	3196.184	1.00	1.00	0.50	0.50	0.50	0.03	0.11	0.61	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.042	349.540	-0.524	38.089	0.045	365.620	-0.508	41.102	0.049
84	450.166	1.00	1.00	0.50	0.50	0.50	0.03	0.11	0.23	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.006	349.540	-0.524	38.089	0.006	365.620	-0.508	41.102	0.007
85	68918.94	401.00	245.24	220.00	25.24	0.06	5.71	15.20	7.94	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.908	349.540	-0.524	38.089	0.974	365.620	-0.508	41.102	1.051
86	1490.575	1.00	1.00	0.50	0.50	0.50	0.03	0.11	0.41	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.020	349.540	-0.524	38.089	0.021	365.620	-0.508	41.102	0.023
87	12332.74	169.10	242.01	219.00	23.01	0.14	2.18	6.81	2.28	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.162	349.540	-0.524	38.089	0.174	365.620	-0.508	41.102	0.188
88	126909.6	230.22	241.46	217.38	24.08	0.10	3.06	9.05	8.36	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	1.671	349.540	-0.524	38.089	1.794	365.620	-0.508	41.102	1.936
89	35475.51	185.04	236.02	216.00	20.02	0.11	2.55	7.62	4.35	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.467	349.540	-0.524	38.089	0.501	365.620	-0.508	41.102	0.541
90	24508.95	80.00	243.00	232.70	10.30	0.13	1.25	3.90	3.31	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.323	349.540	-0.524	38.089	0.346	365.620	-0.508	41.102	0.374
91	47449.81	226.00	221.00	214.00	7.00	0.03	4.82	11.25	9.39	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.625	349.540	-0.524	38.089	0.671	365.620	-0.508	41.102	0.724
92	93634.59	360.00	225.43	211.00	14.43	0.04	6.25	15.26	11.60	11.04	0.550	290.580	-0.549	37.458	1.302	349.540	-0.524	38.205	1.328	365.620	-0.508	41.237	1.433
93	183354.5	850.00	222.71	207.00	15.71	0.02	16.32	33.96	23.90	24.73	0.550	290.580	-0.549	58.376	3.973	349.540	-0.524	39.166	2.665	365.620	-0.508	42.351	2.882
94	198374.5	880.00	225.51	192.12	33.39	0.04	12.70	30.41	17.35	20.16	0.550	290.580	-0.549	52.171	3.841	349.540	-0.524	38.920	2.865	365.620	-0.508	42.066	3.097
95	17637.04	135.00	221.47	217.00	4.47	0.03	3.16	7.51	5.54	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.232	349.540	-0.524	38.089	0.249	365.620	-0.508	41.102	0.269
96	179576.8	600.00	235.66	198.34	37.32	0.06	7.82	20.69	12.90	13.80	0.550	290.580	-0.549	42.364	2.823	349.540	-0.524	38.469	2.564	365.620	-0.508	41.543	2.769
97	9470.132	130.00	219.87	210.33	9.54	0.07	2.26	6.27	2.73	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.125	349.540	-0.524	38.089	0.134	365.620	-0.508	41.102	0.144
98	270234.5	807.00	242.60	210.00	32.60	0.04	11.60	28.14	19.63	19.79	0.550	290.580	-0.549	51.646	5.180	349.540	-0.524	38.898	3.901	365.620	-0.508	42.041	4.216
99	12648.52	40.00	227.79	224.67	3.12	0.08	0.89	2.53	3.06	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.167	349.540	-0.524	38.089	0.179	365.620	-0.508	41.102	0.193
100	78944.93	541.00	231.55	210.00	21.55	0.04	8.57	20.82	10.68	13.36	0.550	290.580	-0.549	41.607	1.219	349.540	-0.524	38.430	1.126	365.620	-0.508	41.498	1.216
101	1026.348	1.00	1.00	0.50	0.50	0.50	0.03	0.11	0.34	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.014	349.540	-0.524	38.089	0.015	365.620	-0.508	41.102	0.016
102	39040.42	350.00	231.90	205.00	26.90	0.08	4.76	13.20	5.41	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.514	349.540	-0.524	38.089	0.552	365.620	-0.508	41.102	0.596
103	17133.56	383.00	230.74	206.83	23.91	0.06	5.53	14.70	3.98	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.226	349.540	-0.524	38.089	0.242	365.620	-0.508	41.102	0.261
104	1200.657	259.00	221.74	207.94	13.80	0.05	4.35	11.25	1.14	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.016	349.540	-0.524	38.089	0.017	365.620	-0.508	41.102	0.018
105	7893.454	156.00	217.38	205.00	12.38	0.08	2.52	7.10	2.39	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.104	349.540	-0.524	38.089	0.112	365.620	-0.508	41.102	0.120
106	32044.87	243.00	228.95	200.48	28.47	0.12	3.06	9.23	3.97	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.422	349.540	-0.524	38.089	0.453	365.620	-0.508	41.102	0.489

107	15302.45	135.00	208.00	205.00	3.00	0.02	3.69	8.10	6.30	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.202	349.540	-0.524	38.089	0.216	365.620	-0.508	41.102	0.233
108	61046.6	564.00	219.39	203.93	15.46	0.03	10.22	23.07	11.33	14.87	0.550	290.580	-0.549	44.138	1.000	349.540	-0.524	38.558	0.874	365.620	-0.508	41.645	0.944
109	17532.19	190.00	211.01	203.83	7.18	0.04	3.91	9.49	5.17	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.231	349.540	-0.524	38.089	0.248	365.620	-0.508	41.102	0.267
110	60349.13	320.00	221.49	207.96	13.53	0.04	5.59	13.81	9.07	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.795	349.540	-0.524	38.089	0.853	365.620	-0.508	41.102	0.921
111	16339.86	125.00	244.00	221.63	22.37	0.18	1.56	5.14	2.29	10.00	0.550	290.580	-0.549	35.481	0.215	349.540	-0.524	38.089	0.231	365.620	-0.508	41.102	0.249

Quadro 7 – Caudais de ponta das sub-bacias hidrográficas

11 Anexo III – Dimensionamento de passagens hidráulicas

Bacia	TROÇO	Caudal a escoar	Diâmetro nominal	Diâmetro interior	Diâmetro interior	Altura da lâmina líquida	inclinação da tubagem	Rugosidade (Coeficiente de Manning Strickler)	Ângulo ao centro	Secção molhada	Perímetro molhado	Raio Hidraulico	Caudal Escoado	Caudal	Velocidade	Tensão de arrastamento
		Qi	Dn	Dint	Dint	y	i	Ks	x	S	P	R	Q	Q	V	P T
		[L/s]	[mm]	[mm]	[m]	[m]	[m/m]	[m ^{1/3} *s ⁻¹]	[rad]	[m ²]	[m]	[m]	[m ³ /s]	[L/s]	[m/s]	[N/m ²]
179	PHD	970	600	600	0.6	0.3	0.80	75	1.5708	0.141	0.94248	0.15000	2.68	2677.29	18.94	1200.00

Quadro 8 – Dimensionamento de passagens hidráulicos em manilha de betão 50% da secção

12 ANEXO IV – Dimensionamento de Vala de interceção e desvio

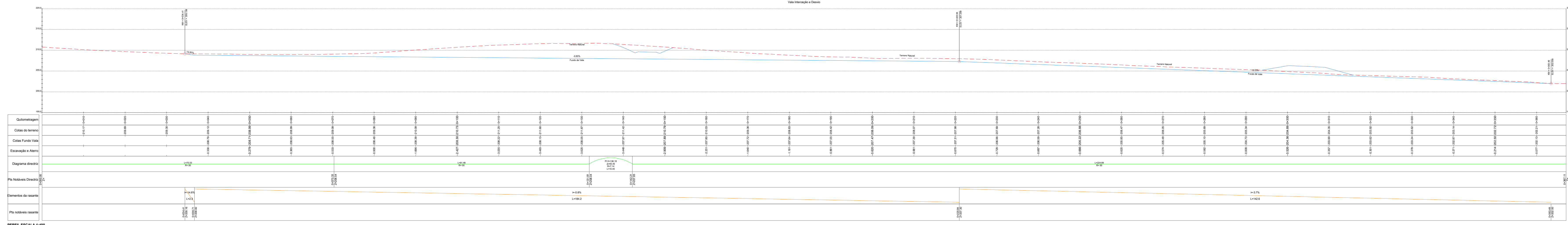
TROÇO	altura da margem Esquerda	altura da margem Direita	Largura da margem esquerda	Largura da margem direita	inclinação do troço	Caudal a escoar	Largura do fundo	Altura do escoamento	Rugosidade (Coeficiente de Manning Strickler)	Secção molhada	Perímetro molhado	Raio hidráulico	Raio hidráulico elevado a 2/3	Segundo parâmetro de convergência	Velocidade (no canal)	Caudal escoado (no canal)
	Ve	Vd	He	Hd	i	Q	L	hn	Ks	S	P	R	R ^{2/3}	Q/(i ^{0.50})	V	Qh
					[%]	[m³/s]	[m]	[m]	[m ^{1/3} .s ⁻¹]	[m²]	[m]	[m]	[m]	[m³/s]	[m/s]	[m³/s]
0+000 0+220	0.40	0.40	0.40	0.40	0.8	0.97	1.20	0.40	40	0.64	2.33	0.275	0.422	10.81	1.54	0.99
0+220 0+360	0.20	0.20	0.20	0.20	3.7	0.97	2.00	0.20	40	0.44	2.57	0.171	0.309	5.43	2.37	1.04

Quadro 9 - Calculo hidráulico vala de interceção e desvio

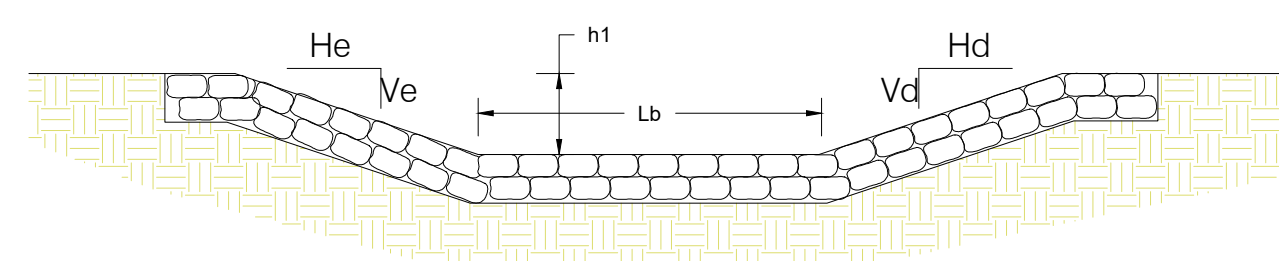
13 PEÇAS DESENHADAS



Vala de Interceção e Desvio



Corte tipo Vala de Interceção e desvio



Tubo	Enrocamento Dissipação Calculado					
	D0	D50	D100	Espessura	Comprimento	Armagessado
	(m)	(m)	(mm)	(mm)	(m)	
Vela Interseção	0.40	0.63	1.00	150	22.32	Sim

[illegible]

LEGENDA:

	Veiação
	Portão
	Caminhos
	Valetes triangulares com sentido de escoamento
	Linhas de escuridão basais topográficas
	Passagens Hidráulicas
	Abracismos de veiação
	Linhas de água com buffer de proteção
	Regador Solar
	Posto de transformação

04	Deliberação de representação:		2024-04-02	MM
05	Conexão tabelada com altura do canal 1:1		2023-12-05	MM
Rev.	Descrição		Data	Assinatura
IGNICHOCORE RENEWABLE ENERGY V. LDA Empresário CSF BEIRA Localidade: CASTELO BRANCO		Desenho Nº GW PT. 1937.36 PLD GW 238.05 Escala 1:500 - 1:400 Formato A4 Folha 16/27 Conexção 2023-12-02 MM		