LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA

PF102 - FASE 1: TROÇO PORTO / SOURE

LOTE B – TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

ESTUDO HIDROLÓGICO

VOLUME 01 - INFRA-ESTRUTURA E PLATAFORMA DE VIA FÉRREA

TOMO 1.8 - ESTUDO HIDROLÓGICO

ÍNDICE DE PEÇAS ESCRITAS

NÚMERO DOCUMENTO	DESIGNAÇÃO
PF102B.EP.01.80.00.MDJ.00	MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

ÍNDICE DE PEÇAS DESENHADAS

NÚMERO DOCUMENTO	FOLHA	DESIGNAÇÃO		ESCALAS NUMÉRICAS
PF102B.EP.00.10.00.001	01/01	PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DOS TRAÇADOS	.	1:100000 (A1) / 1:200000 (A3)
PF102B.EP.01.80.00.001	01/01	BACIAS HIDROGRÁFICAS	LIGAÇÕES À LN DE SOURE - EIXO1	1:25000 (A1) / 1:50000 (A3)
PF102B.EP.01.80.00.002	01/01	BACIAS HIDROGRÁFICAS	LIGAÇÕES À LN DE SOURE - EIXO1 (ASCENDENTE)	1:25000 (A1) / 1:50000 (A3)
PF102B.EP.01.80.00.003	01/01	BACIAS HIDROGRÁFICAS	LIGAÇÕES À LN DE SOURE - EIXO1 (DESCENDENTE)	1:25000 (A1) / 1:50000 (A3)
PF102B.EP.01.80.00.011	01/01	BACIAS HIDROGRÁFICAS	LIGAÇÕES À LN DE SOURE - EIXO2	1:25000 (A1) / 1:50000 (A3)
PF102B.EP.01.80.00.012	01/01	BACIAS HIDROGRÁFICAS	LIGAÇÕES À LN DE SOURE - EIXO2 (ASCENDENTE)	1:25000 (A1) / 1:50000 (A3)
PF102B.EP.01.80.00.013	01/01	BACIAS HIDROGRÁFICAS	LIGAÇÕES À LN DE SOURE - EIXO2 (DESCENDENTE)	1:25000 (A1) / 1:50000 (A3)
PF102B.EP.01.80.00.021	01/02	BACIAS HIDROGRÁFICAS	EIXO 3.1 LIGAÇÃO À LN DA ADÉMIA	1:25000 (A1) / 1:50000 (A3)
PF102B.EP.01.80.00.022	02/02	BACIAS HIDROGRÁFICAS	EIXO 3.1 LIGAÇÃO À LN DA ADÉMIA	1:25000 (A1) / 1:50000 (A3)
PF102B.EP.01.80.00.023	01/01	BACIAS HIDROGRÁFICAS	LIGAÇÕES À LN DE TAVEIRO EIXO 3.1 (ASCENDENTE)	1:25000 (A1) / 1:50000 (A3)
PF102B.EP.01.80.00.024	01/01	BACIAS HIDROGRÁFICAS	LIGAÇÕES À LN DE TAVEIRO EIXO 3.1 (DESCENDENTE)	1:25000 (A1) / 1:50000 (A3)
PF102B.EP.01.80.00.031	01/02	BACIAS HIDROGRÁFICAS	EIXO 3.2 LIGAÇÃO À LN DA ADÉMIA	1:25000 (A1) / 1:50000 (A3)
PF102B.EP.01.80.00.032	02/02	BACIAS HIDROGRÁFICAS	EIXO 3.2 LIGAÇÃO À LN DA ADÉMIA	1:25000 (A1) / 1:50000 (A3)
PF102B.EP.01.80.00.033	01/01	BACIAS HIDROGRÁFICAS	LIGAÇÕES À LN DE TAVEIRO EIXO 3.2 (ASCENDENTE)	1:25000 (A1) / 1:50000 (A3)
PF102B.EP.01.80.00.034	01/01	BACIAS HIDROGRÁFICAS	LIGAÇÕES À LN DE TAVEIRO EIXO 3.2 (DESCENDENTE)	1:25000 (A1) / 1:50000 (A3)
PF102B.EP.01.80.00.041	01/02	BACIAS HIDROGRÁFICAS	EIXO 4	1:25000 (A1) / 1:50000 (A3)
PF102B.EP.01.80.00.042	02/02	BACIAS HIDROGRÁFICAS	EIXO 4	1:25000 (A1) / 1:50000 (A3)
PF102B.EP.01.80.00.043	01/01	BACIAS HIDROGRÁFICAS	LIGAÇÕES À LN DE OIÃ EIXO 4 (ASCENDENTE)	1:25000 (A1) / 1:50000 (A3)
PF102B.EP.01.80.00.044	01/01	BACIAS HIDROGRÁFICAS	LIGAÇÕES À LN DE OIÃ EIXO 4 (DESCENDENTE)	1:25000 (A1) / 1:50000 (A3)
PF102B.EP.01.80.00.051	01/02	BACIAS HIDROGRÁFICAS	EIXO 5	1:25000 (A1) / 1:50000 (A3)
PF102B.EP.01.80.00.052	02/02	BACIAS HIDROGRÁFICAS	EIXO 5	1:25000 (A1) / 1:50000 (A3)
PF102B.EP.01.80.00.053	01/01	BACIAS HIDROGRÁFICAS	LIGAÇÕES À LN DE OIÃ EIXO 5 (ASCENDENTE)	1:25000 (A1) / 1:50000 (A3)
PF102B.EP.01.80.00.054	01/01	BACIAS HIDROGRÁFICAS	LIGAÇÕES À LN DE OIÃ EIXO 5 (DESCENDENTE)	1:25000 (A1) / 1:50000 (A3)

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA

PF102 - FASE 1: TROÇO PORTO / SOURE

LOTE B – TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

ESTUDO HIDROLÓGICO

VOLUME 01 - INFRA-ESTRUTURA E PLATAFORMA DE VIA FÉRREA

TOMO 1.8 - ESTUDO HIDROLÓGICO

PF102B.EP.01.80.00.061	01/01	BACIAS HIDROGRÁFICAS	QUADRUPLICAÇÃO DA LINHA DO NORTE	1:25000 (A1) / 1:50000 (A3)
PF102B.EP.01.80.00.071	01/01	BACIAS HIDROGRÁFICAS	INTERLIGAÇÃO E3.2-E3.1	1:25000 (A1) / 1:50000 (A3)
PF102B.EP.01.80.00.081	01/01	BACIAS HIDROGRÁFICAS	VARIANTE DE ANADIA	1:25000 (A1) / 1:50000 (A3)
PF102B.EP.01.80.00.082	01/01	BACIAS HIDROGRÁFICAS	VARIANTE DE OLIVEIRA DO BAIRRO	1:25000 (A1) / 1:50000 (A3)
PF102B.EP.01.80.00.083	01/01	BACIAS HIDROGRÁFICAS	INTERLIGAÇÃO DA VAR. DE ANADIA COM A VAR. DE OL. DO BAIRRO (ILAO)	1:25000 (A1) / 1:50000 (A3)

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO E LISBOA

PF102 - FASE 1: TROÇO PORTO / SOURE

LOTE B – TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

ESTUDO HIDROLÓGICO

VOLUME 01 – INFRA-ESTRUTURA E PLATAFORMA DE VIA FÉRREA

TOMO 1.8 – ESTUDO HIDROLÓGICO

Memória Descritiva e Justificativa

Controlo de Assinaturas

Realizado	Revisto	Aprovado Coordenador Projeto
Ana Castro Isabel Pereira Carlos Vaz	João Prego	João Prego
2022-10-25	2022-10-25	2022-10-25
Data e Assinatura	Data e Assinatura	Data e Assinatura

Não necessita de assinatura se aprovado eletronicamente

Informação do Documento	
Código Documento	
Referência	PF102B.EP.01.80.00.MDJ.00
Revisão	00
Data	2022-10-01
Nome do Ficheiro	PF102B.EP.01.80.00.MDJ.00.docx

Registo de Alterações

Rev	Data	Autor	Secção Afetada	Alterações
00	Outubro2022		Edição inicial	----------

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO E LISBOA

PF102 - FASE 1: TROÇO PORTO / SOURE

LOTE B – TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

ESTUDO HIDROLÓGICO

ÍNDICE GERAL DO PROJETO

VOLUME 00 - GERAL

Tomo 0.1 - Caracterização Geral do Projeto
Tomo 0.2 - Cartografia

VOLUME 01 - INFRA-ESTRUTURA E PLATAFORMA DE VIA FÉRREA

Tomo 1.1 - Terraplenagem e Drenagem
Tomo 1.4 - Vedações
Tomo 1.6 - Restabelecimentos, Serventias e Caminhos Paralelos
Tomo 1.7 - Geologia e Geotecnia
Tomo 1.8 - Estudo Hidrológico
Tomo 1.9 - Muros de Suporte

VOLUME 02 - INFRA-ESTRUTURA DE OBRAS DE ARTE (VIA FÉRREA)

Tomo 2.1 - Obras de Arte Especiais: Pontes e Viadutos
Tomo 2.2 - Túneis
Tomo 2.5 - Obras de Arte Correntes

VOLUME 03 – TRAÇADO DE VIA E SUPERESTRUTURA

Tomo 3.1 - Traçado de Via, Estações e Superestrutura
Tomo 3.2 - Ligações à Linha do Norte

VOLUME 05 - SISTEMAS SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA DE EXPLORAÇÃO

VOLUME 06 - TELECOMUNICAÇÕES

VOLUME 07 - CATENÁRIA E ENERGIA DE TRAÇÃO

VOLUME 08 - EDIFICAÇÕES

VOLUME 09 - EXPROPRIAÇÕES

Tomo 9.1 - Plantas de Ocupação

VOLUME 10 - AMBIENTE

Tomo 10.1 - Estudo de Impacte Ambiental

Tomo 10.1.001 - Sumário Técnico Ambiental
Tomo 10.1.002 - Estudo de Impacte Ambiental

VOLUME 11 - SERVIÇOS AFETADOS

Tomo 11.1 - Identificação dos Serviços Afetados

VOLUME 12 – AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DA LINHA DO NORTE ENTRE TAVEIRO E COIMBRA

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO E LISBOA

PF102 - FASE 1: TROÇO PORTO / SOURE

LOTE B – TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

ESTUDO HIDROLÓGICO

VOLUME 01 – INFRA-ESTRUTURA E PLATAFORMA DE VIA FÉRREA

TOMO 1.8 – ESTUDO HIDROLÓGICO

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO 1

2 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL ONDE SE DESENVOLVE O ESTUDO 2

2.1 REDE HIDROGRÁFICA PRINCIPAL 2

2.2 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO 3

2.3 CLIMA 3

2.3.1 PRECIPITAÇÃO E TEMPERATURA DO AR 5

2.3.2 ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS 6

3 ESTIMATIVA DOS CAUDAIS DE PONTA DE CHEIA 9

3.1 TEMPO DE CONCENTRAÇÃO - T_C 9

3.2 COEFICIENTE DE ESCOAMENTO (C) E NÚMERO DE ESCOAMENTO (CN) 11

3.2.1 COEFICIENTE DE ESCOAMENTO (C) 11

3.2.2 NÚMERO DE ESCOAMENTO CN 13

3.3 PRECIPITAÇÕES INTENSAS DE CURTA DURAÇÃO. CURVAS IDF 16

3.4 PERÍODO DE RETORNO 17

3.5 CAUDAIS DE CÁLCULO 18

3.5.1 FÓRMULA RACIONAL 18

3.5.2 HUT - HIDROGRAMA UNITÁRIO TRIANGULAR DO SCS (SOIL CONSERVATION SERVICE, ATUALMENTE, NRCS - NATURAL RESOURCES CONSERVATION SERVICE) 18

3.5.3 ESTIMATIVA DE CAUDAIS PARA A CHEIA CENTENÁRIA 20

3.5.4 RIO MONDEGO 33

3.5.5 QUADRUPLICAÇÃO DA LINHA DO NORTE 33

3.5.6 AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO DE COIMBRA B 34

3.6 SITUAÇÕES RELEVANTES 34

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS 36

5 BIBLIOGRAFIA 38

ANEXOS

ANEXO I. – CÁLCULO DOS CAUDAIS ATRAVÉS DO HUT (BACIAS COM ÁREA >10 KM2)

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema de Localização 1
Figura 2 – Bacia hidrográfica do rio Mondego (Fonte: Snirh) 2
Figura 3 – Carta de Uso e Ocupação do Solo *(Fonte: COS 2018 – DGT – Direção-Geral do Território)* 3
Figura 4 - Classificação Climática de Köppen *(Fonte: IPMA)* 5
Figura 5 – Delimitação geográfica da RH4A *(Fonte: APA)* 7
Figura 6 – Coeficientes de Escoamento para Portugal Continental (*fonte: SNIRH – Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos*) 12
Figura 7 – Classificação Hidrológica do solo segundo o SCS (fonte*: SNIRH – Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos*) 13
Figura 8 – Uso do solo CORINE – Land Cover (*fonte: SNIRH – Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos*) 14
Figura 9 – Área Inundável (T=100 anos) – Zona do Rio Mondego 34

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Temperatura média do ar e precipitação, normais climatológicas, Aveiro / Universidade – 1981/2010 (*fonte: IPMA*) 5
Quadro 2 – Temperatura média do ar e precipitação, normais climatológicas, Coimbra / Bencanta – 1981/2010 (*fonte: IPMA*) 6
Quadro 3 – Valores do coeficiente C da fórmula racional (adaptado de Chow et al., 1988) 11
Quadro 4 – Número de escoamento para regiões rurais, para AMC II (adaptado de SCS, 1973) 15
Quadro 5 – Correção do número de escoamento em função da condição antecedente de humidade (adaptado de SCS, 1973) 16
Quadro 6 – Parâmetros das curvas IDF para o Posto Udográfico de Aveiro e para o Posto Udográfico de Coimbra 17
Quadro 7 – Índice de compacidade, índice de alongamento e fator de forma das bacias com área superior a 10 km^2 36

1 INTRODUÇÃO

O presente estudo tem por objetivo estimar os caudais de ponta de cheia para as principais obras de transposição da via-férrea. A zona em análise compreende o Estudo Prévio desenvolvido para o Lote B - Troço Soure – Aveiro (Oiã), que se integra na Ligação Ferroviária de Alta Velocidade entre Porto e Lisboa, numa extensão aproximada de 71kms. Este estudo será desenvolvido tendo em conta as partições apresentadas pela via que resumidamente se apresentam a seguir:

- Eixo 1 com ligação à Linha do Norte em Soure;
- Eixo 2 com ligação à Linha do Norte em Soure;
- Eixo 3.1 com ligação à Linha do Norte em Taveiro e em Adémia;
- Eixo 3.2 com ligação à Linha do Norte em Taveiro e em Adémia;
- Interligação entre o Eixo 3.2 e o Eixo 3.1, com as respetivas ligações à Linha do Norte em Taveiro e Ligação à Quadruplicação da Linha do Norte;
- Eixo 4 com ligação à Linha do Norte em Oiã;
- Variante a Anadia e Variante a Oliveira do Bairro;
- Interligação entre a Variante de Anadia e a Variante a Oliveira do Bairro;
- Eixo 5 com ligação à Linha do Norte em Oiã;
- Ampliação da Capacidade da Linha do Norte (Quadruplicação da Linha do Norte e Ampliação da Estação de Coimbra B).

Este documento foi estruturado com o intuito de servir de base ao projeto de drenagem transversal e longitudinal, aos estudos ambientais e ao estudo das obras de arte e estruturas especiais a serem desenvolvidos em fase posterior.

Neste Estudo Hidrológico identificam-se e localizam-se as principais linhas de água que irão intersetar a infraestrutura, delimitando-se as bacias hidrográficas. Após a obtenção das bacias, identificaram-se as principais características fisiográficas e avaliou-se climatologicamente a área envolvente, estimando-se por fim os caudais de ponta de cheia para o período de retorno de 100 anos.

Figura 1 - Esquema de Localização

2 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL ONDE SE DESENVOLVE O ESTUDO

Neste capítulo, iremos abordar as características do clima, do relevo e da hidrografia, fazendo um panorama geral de Portugal Continental, mas particularizando a zona onde se desenvolve o estudo, ou seja, na Região Centro.

Portugal Continental localiza-se na extremidade SW da Península Ibérica e faz fronteira a N e a E com Espanha sendo limitado a S e a W pelo Oceano Atlântico Norte. Tem uma forma quadrilátera alongada com uma área de 89 060 km^2. A extensão Norte-Sul (de 42º09' até 36º58'N) atinge os 561km e a máxima extensão Leste-Oeste (de 6º12' até 9º30'W) é de 218 km (*RIBEIRO, et al., 1991*).

2.1 Rede Hidrográfica Principal

A área onde se desenvolve o estudo engloba principalmente a grande bacia do Mondego.

O **Rio Mondego,** é o rio português mais importante que nasce e desagua em território português. Conhecido pelos seus episódios de cheias frequentes e repentinas, que já lhe valeram por parte dos habitantes de Coimbra o nome de "Bazófias", exatamente por este seu comportamento tão indisciplinado e inesperado.

O rio Mondego nasce na Serra da Estrela, na freguesia de Mangualde, concelho de Gouveia, percorre toda a região centro das Beiras e desagua no Oceano Atlântico junto da cidade da Figueira da Foz. A sua bacia com 6645 km^2 de área, nasce a uma altitude de 1525m, e tem um comprimento de 258kms, desde a nascente à foz, a sua bacia faz fronteira com as bacias dos rios Vouga e Douro a norte e a sul faz fronteira com o Tejo e Lis.

O Rio Mondego tem como seus principais afluentes o Dão, o Alva, o Ceira, o Ega, o Arunca e o Pranto.

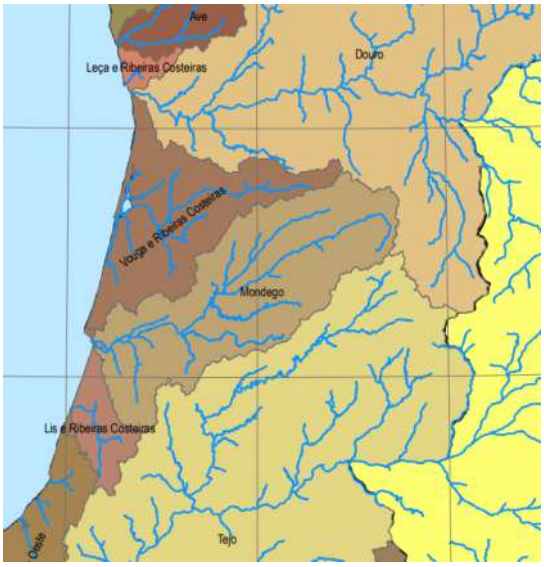


Figura 2 – Bacia hidrográfica do rio Mondego (Fonte: Snirh)

2.2 Uso e Ocupação do Solo

O presente estudo desenvolve-se na região hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis - RH4A, esta região com predominância nas áreas florestais e nas áreas agrícolas, apresenta também uma área artificializada reduzida em relação à sua área total. Esta região, é de todas a que apresenta uma área florestal mais extensa, com cerca de 56% do seu território coberto de floresta.

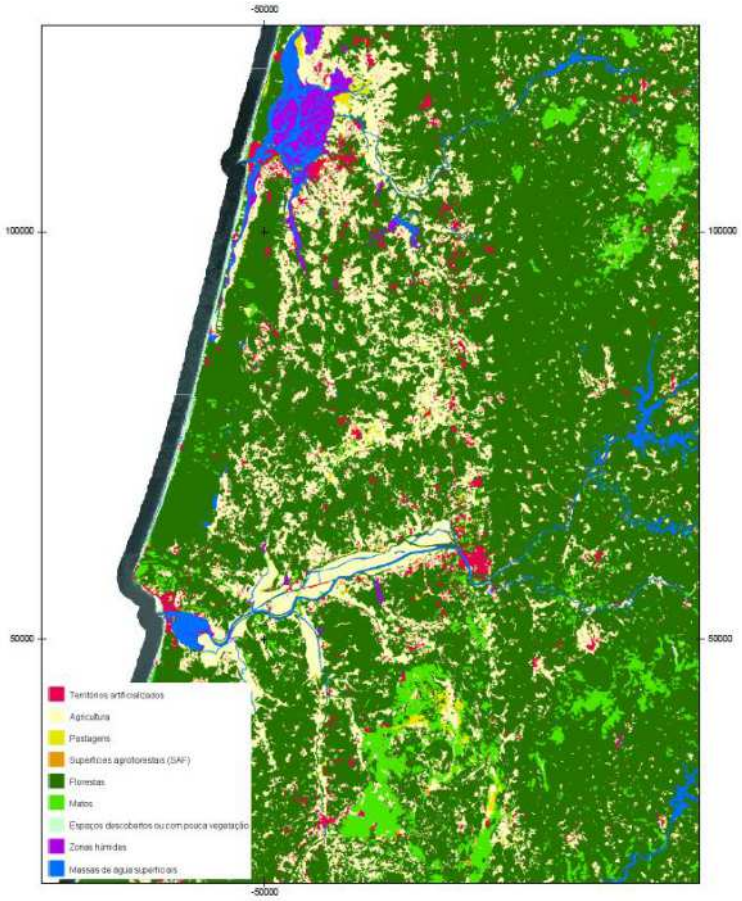


Figura 3 – Carta de Uso e Ocupação do Solo *(Fonte: COS 2018 – DGT – Direção-Geral do Território)*

2.3 Clima

Os valores que caracterizam o clima de um determinado local, segundo a OMM – Organização Meteorológica Mundial dependem do intervalo de tempo considerado e das séries de dados que se dispõe para esse mesmo local. Para que se consiga estudar corretamente as variações do clima numa determinada região, necessitamos de ter séries longas de dados e é isso que acontece em Portugal, já que as primeiras observações climáticas remontam ao ano de 1865.

O clima é caracterizado pelos valores médios dos vários elementos climáticos num período de 30 anos, designando-se valor normal de um elemento climático o valor médio correspondente a um número de anos suficientemente longo para se admitir que ele representa o valor predominante daquele elemento no local considerado. As normais climatológicas são apuramentos estatísticos em

períodos de 30 anos e começam geralmente no primeiro ano de cada década, ou seja,1931-1960, 1941-1970..., etc.

Através do Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), e para o período de 1971 a 2000 estão disponíveis as normais climatológicas obtidas através das 21 estações de observação e recolha, e que nos permitem obter os valores mensais e anuais dos principais elementos climáticos. Em Portugal utiliza-se a classificação de Köppen-Geiger, que corresponde à última revisão de Köppen em 1936.

Na figura 3 podemos observar que na maioria do território Continental o clima

é temperado, do Tipo C, verificando-se o Subtipo Cs que nos indica tratar-se de um Clima Temperado com Verão Seco, apresentando este subtipo duas divisões:

- **Csa**, clima temperado com verão quente e seco nas regiões interiores do vale do Douro (parte do distrito de Bragança), assim como nas regiões a sul do sistema montanhoso Montejunto-Estrela (exceto no litoral oeste do Alentejo e Algarve).

- **Csb**, clima temperado com Verão seco e suave, em quase todas as regiões a Norte do sistema montanhoso Montejunto-Estrela e nas regiões do litoral oeste do Alentejo e Algarve.

Numa pequena região do Baixo Alentejo, no distrito de Beja, encontra-se Clima Árido – Tipo B, Subtipo BS (clima de estepe), variedade BSk (clima de estepe fria da latitude média).

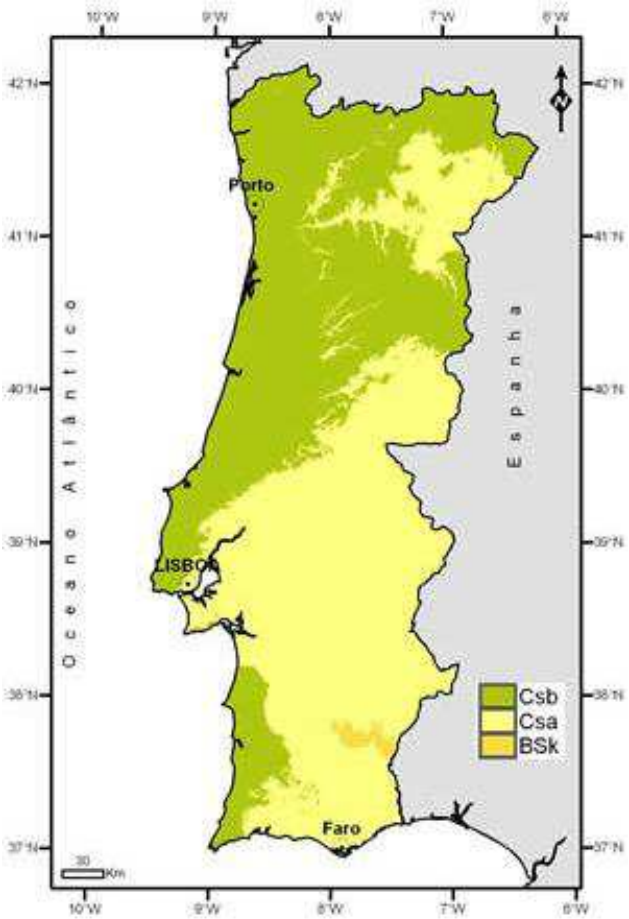


Figura 4 - Classificação Climática de Köppen *(Fonte: IPMA)*

2.3.1 Precipitação e temperatura do ar

De acordo com os dados do IPMA, para a estação considerada no estudo, teremos:

Estação de Aveiro/Universidade

- Estação: climatológica; Número: 702;
- Localização: Latitude: 40º38'N; Longitude: 08º40'W;
- Altitude: 5m

Estação de Coimbra/Bencanta

- Estação: climatológica; Número: 107;
- Localização: Latitude: 40º13'N; Longitude: 08º27'W;
- Altitude: 27m

As normais climatológicas disponibilizadas entre os anos de 1981 e 2010 informam os seguintes valores mensais de temperatura média do ar e de precipitação indicadas nos quadros a seguir apresentados. Também nestes quadros, podemos verificar os meses onde se registam os valores médios mais baixos e mais altos tanto no que diz respeito à temperatura do ar como aos níveis de precipitação.

Quadro 1 – Temperatura média do ar e precipitação, normais climatológicas, Aveiro / Universidade – 1981/2010 (*fonte: IPMA*)

Meses do ano	Temperatura do ar (temperatura média °C)	Precipitação (média da quantidade de precipitação total mm)
Janeiro	10.4	119.8
Fevereiro	11.4	87.5
Março	13.3	67.2
Abril	14.3	91.2
Maio	16.3	74.9
Junho	18.9	29.2
Julho	20.1	13.5
Agosto	20.3	19.3
Setembro	19.5	49.3
Outubro	16.5	129.3
Novembro	13.6	128.3
Dezembro	11.4	134.5

Quadro 2 – Temperatura média do ar e precipitação, normais climatológicas, Coimbra / Bencanta – 1981/2010 (*fonte: IPMA*)

Meses do ano	Temperatura do ar (temperatura média °C)	Precipitação (média da quantidade de precipitação total mm)
Janeiro	9.9	107.8
Fevereiro	11.0	85.7
Março	13.4	60.9
Abril	14.5	87.4
Maio	16.9	68.7
Junho	20.3	32.6
Julho	21.9	10.9
Agosto	22.2	14.1
Setembro	20.7	51.8
Outubro	17.2	116.8
Novembro	13.3	118.1
Dezembro	11.0	126.2

Podemos verificar que a temperatura média do ar mais baixa se regista no mês de janeiro e a mais alta no mês de agosto, e que que o mês onde se regista maior precipitação mensal é o mês de dezembro, enquanto que julho regista o valor de precipitação mais baixa. Para a estação de Aveiro / Universidade o valor médio da quantidade de precipitação total anual é de 944mm e da temperatura do ar registou-se uma média de 15,5 ºC, enquanto que para a estação de Coimbra/Bencanta o valor médio da quantidade de precipitação total anual é de 881mm e da temperatura do ar registou-se uma média de 16,0 ºC.

A zona onde se desenvolve o estudo apresenta em linhas gerais um clima mediterrânico temperado com influência oceânica.

2.3.2 Alterações Climáticas

As alterações climáticas, são causadas pelo aquecimento global do planeta, e traduzem-se em alterações dos padrões meteorológicos, tais como a temperatura, níveis do mar ou precipitação.

A principal causa das alterações climáticas é a combustão de combustíveis fósseis, que ao emitirem gases formam o denominado “efeito estufa”, aprisionando o calor na atmosfera, contudo também a agricultura e a desflorestação têm contribuído para o aumento deste efeito.

O maior impacto das alterações climáticas é o aumento da temperatura global do planeta, que leva ao degelo dos polos, provocando uma subida do nível médio do mar, originando inundações nas zonas costeiras, bem como fenómenos extremos climatéricos mais frequentes e mais intensos, ou seja, tempestades cada vez mais acentuadas, ou incêndios florestais e secas mais recorrentes devido às vagas de calor.

Contudo, nem todos os pontos do planeta serão influenciados da mesma forma, havendo locais mais afetados que outros, por exemplo estima-se que em África, se registem os maiores riscos, pois um

aquecimento global da ordem dos 2ºC, pode-se traduzir em milhares de mortes devido a malnutrição, ou a doenças transmitidas pela falta de qualidade da água.

O clima está a mudar, e muito por causa da forma como todos nós vivemos hoje em dia, em especial nos países economicamente desenvolvidos. O combate ao aquecimento global é urgente, a partilha de carro, a utilização do transporte publico, a reciclagem, a utilização criteriosa da água, a modificação da forma como a agricultura tem sido feita, são medidas simples, mas que ajudam a minimizar o impacto. A adaptação às alterações climáticas passa também por uma adaptação das práticas agrícolas, uma adaptação na forma de construir edifícios e infraestruturas, para resistirem às intempéries previstas, bem como auxílio ás populações mais desfavorecidas pois serão estas as mais vulneráveis. É urgente um maior controlo por parte das autoridades, dos locais assinalados como "passíveis de inundação", evitando a construção e o consequente crescimento de populações nestes sítios, protegendo desta forma a vida e os bens das pessoas e evitando custos elevados de resgate de populações, em caso de catástrofe.

A APA – Agência Portuguesa do Ambiente, desenvolveu um "Plano de Gestão dos Riscos de Inundações", março 2019, abrangendo todo o território nacional. A área onde se inclui o presente estudo contempla a Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis - RH4A, abaixo apresentada:

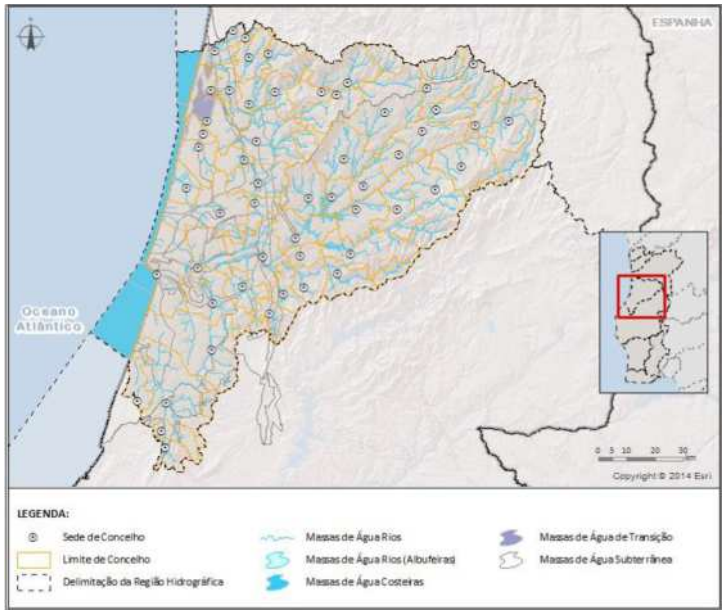


Figura 5 – Delimitação geográfica da RH4A *(Fonte: APA)*

O estudo referido, apresenta uma simulação para o cenário RCP4.5 e para o cenário RCP8.5, para três intervalos de anos, 2011-2040, 2041-2070 e 2070-2100, considerado este último como um "futuro intermédio".

Tendo então por base os valores de referência dos anos 1971-2000, no contexto de ambas as regiões hidrográficas deste estudo e de acordo como os resultados disponíveis através do Portal do Clima, a

tendência de variação observada nos valores médios mensais da agregação dos modelos climáticos traduz uma diminuição das precipitações médias ao longo do ano no cenário RCP4.5 tendo esta diminuição maior expressividade no cenário RCP8.5. Os valores obtidos, não apresentam variações muito significativas nas precipitações diárias, contudo é de admitir um aumento efetivo da probabilidade de ocorrência de risco de cheias, já que para os meses de dezembro, janeiro e fevereiro, verifica-se um aumento nos valores médios da precipitação, o que representa um risco quando, associados ao aumento da intensidade e frequência de eventos de precipitação de curta duração.

Para o estudo aqui apresentado, onde trabalhamos com caudais máximos, importam as condições mais desfavoráveis que teremos, e neste caso o mais desfavorável para o dimensionamento hidráulico, ocorre nos meses de maior precipitação, assim, os caudais calculados, foram majorados em 10% em virtude dos efeitos previsíveis de aumento de pluviosidade que se esperam, para os meses de maior probabilidade de chuva, provocados pelas alterações climáticas, para a Região Hidrográficas do Vouga, Mondego e Lis (RH4A), no “Plano de Gestão dos Riscos de Inundações”, da Agência Portuguesa do Ambiente, de Março de 2019.

3 ESTIMATIVA DOS CAUDAIS DE PONTA DE CHEIA

3.1 Tempo de concentração - t_c

O tempo de concentração pode ser definido como o tempo necessário para que uma gota caída no ponto hidraulicamente mais distante na bacia atinja a secção de referência, ou poderemos afirmar que é o tempo necessário para que toda a bacia contribua para o escoamento superficial.

Para o cálculo do tempo de concentração existem inúmeras expressões de cálculo, todas elas válidas, no entanto neste estudo foram utilizadas as de Temez, Giandotti, Ventura, Kirpich, Ven Te Chow, US Corps of Engineers e Picking.

Após a análise dos resultados obtidos, foi escolhida a fórmula de Temez, para bacias abaixo dos 10km^2, e para bacias com área superior a 10km^2 foi usada a média dos valores obtidos entre a fórmula de Temez e a fórmula do US Corps of Engineers.

O tempo de concentração mínimo adotado foi de 10 minutos.

A seguir enunciam-se de forma muito simplificada as fórmulas utilizadas:

- Fórmula de Temez,

$$tc = 0.30 \times (L_b \div i^{0.25})^{0.76}$$

em que:

t_c = tempo de concentração (h)

L_b = comprimento do curso de água principal da bacia (km)

i = declive médio do curso de água principal da bacia (m/m)

- Fórmula de Giandotti,

$$tc = \left(4\sqrt{A_b} + 1.5L_b\right) \div \left(0.80\sqrt{h_m}\right)$$

em que:

t_c = tempo de concentração (h)

A_b = área da bacia hidrográfica (km^2)

L_b = comprimento do curso de água principal da bacia (km)

h_m = altura média da bacia (m)

- Fórmula de Ventura,

$$tc = 241.3 \left((A_b \times L_b) \div \Delta\mathrm{h}\right)^{0.5}$$

em que:

t_c = tempo de concentração (min)

A_b = área da bacia hidrográfica (km^2)

L_b = comprimento do curso de água principal da bacia (km)

Δ_h = diferença de cotas entre as extremidades da linha de água principal (m)

- Fórmula de Kirpich,

$$tc = 0.0663 \left({L_b}^{0.77} \div i^{0.385} \right)$$

em que:

t_c = tempo de concentração (h)

L_b = comprimento do curso de água principal da bacia (km)

i = declive médio do curso de água principal da bacia (m/m)

- Fórmula de Ven Te Chow,

$$tp = 0.8773 \left(L_b \div \left(\sqrt{\Delta_h \div L_b} \right) \right)^{0.64}$$

$$tc = {tp}/{0.60}$$

em que:

t_c = tempo de concentração (h)

L_b = comprimento do curso de água principal da bacia (km)

Δ_h = diferença de cotas entre as extremidades da linha de água principal (m)

- Fórmula US Corps of Engineers,

$$tc = 0.191 \times {L_b}^{0.76} \times i^{-0.19}$$

em que:

t_c = tempo de concentração (h)

L_b = comprimento do curso de água principal da bacia (km)

i = declive médio do curso de água principal da bacia (m/m)

- Fórmula de Picking,

$$tc = 0.0883 \times ({L_b}^{0.667} \div i^{0.332})$$

em que:

tc = tempo de concentração (h)

Lb = comprimento do curso de água principal da bacia (km)

i = declive médio do curso de água principal da bacia (%)

3.2 Coeficiente de Escoamento (C) e Número de Escoamento (CN)

3.2.1 Coeficiente de Escoamento (C)

Este coeficiente tem em linha de conta as perdas de precipitação, incluindo, as perdas por interseção, infiltração, retenção superficial e evapotranspiração, e a difusão do escoamento, entendida como sendo uma medida da "capacidade" da bacia hidrográfica, para atenuar os caudais de ponta de cheia.

O coeficiente de escoamento (C) deve ter em conta também o período de retorno considerado na avaliação de caudais de ponta de cheia, pois de facto, as perdas da precipitação dependem do grau de humidade da bacia hidrográfica.

Deste modo, o coeficiente C é também função do período de retorno, aumentando com o aumento daquele período, de modo a traduzir a diminuição das perdas de precipitação.

Quadro 3 – Valores do coeficiente C da fórmula racional (adaptado de Chow et al., 1988)

Tipo de ocupação	Período de retorno, T (anos)						
	2	5	10	25	50	100	500
Zona urbana							
Asfalto	0,73	0,77	0,81	0,86	0,90	0,95	1,00
Betão/telhados	0,75	0,80	0,88	0,88	0,92	0,97	1,00
Relvados							
Ocupando menos de 50% da área							
Declive de 0 a 2%	0,32	0,34	0,37	0,40	0,44	0,47	0,58
Declive de 2 a 7%	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49	0,53	0,61
Declive superior a 7%	0,430	0,43	0,45	0,49	0,52	0,55	0,62
Ocupando de 50 a 75% da área							
Declive de 0 a 2%	0,25	0,28	0,30	0,34	0,37	0,41	0,53
Declive de 2 a 7%	0,33	0,36	0,38	0,42	0,45	0,49	0,58
Declive superior a 7%	0,37	0,40	0,42	0,46	0,49	0,53	0,60
Ocupando mais de 75% da área							
Declive de 0 a 2%	0,21	0,23	0,25	0,29	0,32	0,36	0,49
Declive de 2 a 7%	0,29	0,32	0,35	0,39	0,42	0,46	0,56
Declive superior a 7%	0,34	0,37	0,40	0,44	0,47	0,51	0,58
Zona não urbana							
Terreno cultivado							
Declive de 0 a 2%	0,31	0,34	0,36	0,40	0,43	0,47	0,57
Declive de 2 a 7%	0,35	0,38	0,41	0,44	0,48	0,51	0,60
Declive superior a 7%	0,39	0,42	0,44	0,48	0,51	0,54	0,61
Pastagem							
Declive de 0 a 2%	0,25	0,28	0,30	0,34	0,37	0,41	0,53
Declive de 2 a 7%	0,33	0,36	0,38	0,42	0,45	0,49	0,58
Declive superior a 7%	0,37	0,40	0,42	0,46	0,49	0,53	0,60
Floresta							
Declive de 0 a 2%	0,22	0,25	0,28	0,31	0,35	0,39	0,48
Declive de 2 a 7%	0,31	0,34	0,36	0,40	0,43	0,47	0,56
Declive superior a 7%	0,35	0,39	0,41	0,45	0,48	0,52	0,58

Para os casos em estudo, e tendo em conta que se trata maioritariamente de zonas não urbanas, para a grande maioria das bacias os coeficientes de escoamento utilizados foram de 0.44 para declives de 0 a 2%, de 0.50 para declives de 2 a 7% e de 0.54 para declives superiores a 7%.

Em casos pontuais, onde a ocupação das bacias incluía zonas urbanas, o coeficiente C foi adaptado de forma a traduzir a impermeabilização das referidas bacias.

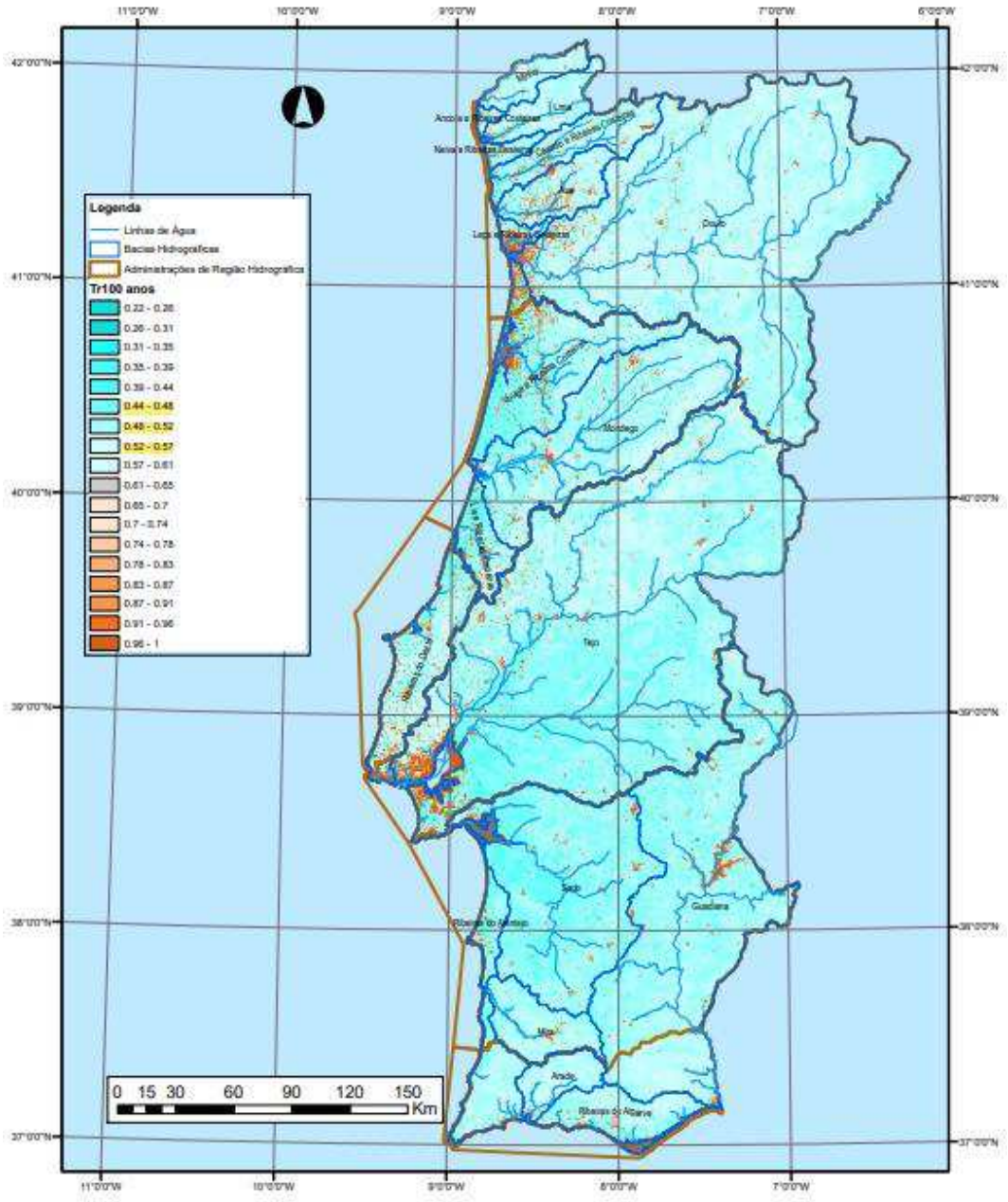


Figura 6 – Coeficientes de Escoamento para Portugal Continental (*fonte: SNIRH – Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos*)

Os valores apresentados pelo Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos – SNIRH para Portugal Continental, são acima apresentados, onde se pode observar que os valores dos coeficientes de escoamento oscilam entre o C =0.44 e C=0.57, para a zona em estudo, havendo pontualmente zonas onde o coeficiente de escoamento é superior, devido à impermeabilização dos locais. Assim se conclui que, os valores adotados estão dentro do intervalo aconselhado pelo SNIRH.

3.2.2 Número de Escoamento CN

No caso do Número de Escoamento (CN), os dois pontos base a ter em consideração são: o tipo hidrológico do solo e o uso do mesmo, e este parâmetro varia entre 0 e 100. O valor "0" diz respeito a uma bacia que não gera qualquer escoamento (bacia de condutibilidade hidráulica infinita), o valor "100" diz respeito a uma bacia impermeável cuja precipitação é escoada na totalidade.

Para a classificação hidrológica do solo, o SNIRH apresenta a proposta de *David (1976)*, que se baseia na carta de solos de Portugal elaborada por *Cardoso, Bessa e Marado (1973)*, analisando as características de permeabilidade dos tipos de solo existentes no continente. Desta forma obteve-se a classificação hidrológica do solo de acordo com o SCS, que se apresenta na figura seguinte.

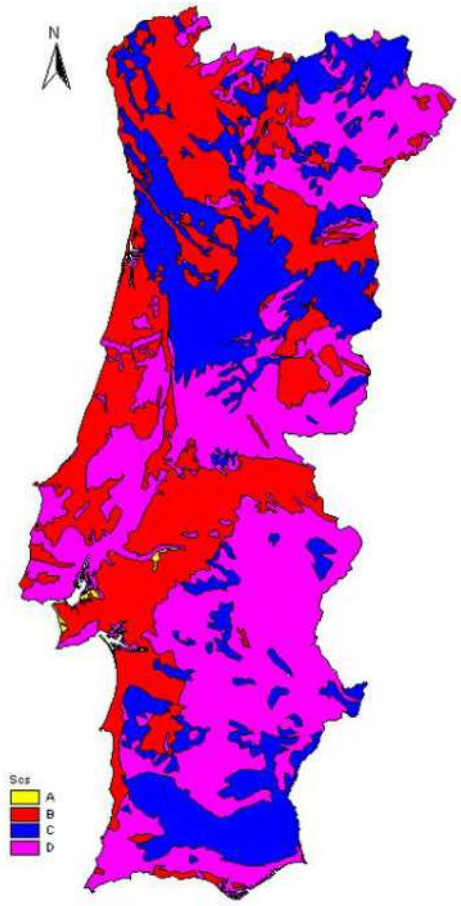


Figura 7 – Classificação Hidrológica do solo segundo o SCS (fonte*: SNIRH – Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos*)

Assim teremos, para o território português solos do tipo:

Solos Tipo A – Solos dando origem a baixo escoamento direto, ou que apresentam permeabilidade bastante elevada. Inclui áreas com bastante espessura, e com pouco limo ou argila, e arenitos com bastante espessura e muito permeáveis;

Solo Tipo B – Solos menos permeáveis que os do tipo A mas com permeabilidade superior à média. Inclui fundamentalmente solos arenosos menos espessos que os do tipo A e arenitos menos espessos e menos agregados que os do Tipo A;

Solo Tipo C – Solos originando escoamentos diretos superiores à média e superiores aos originados pelos tipos anteriores. Inclui solos pouco espessos e solos com quantidades apreciáveis de argilas, se bem que menos que os do Tipo D;

Solo Tipo D – Solos com argilas expansivas e solos pouco espessos, com subhorizontes quase impermeáveis que originam elevado escoamento direto.

Para o uso do solo a classificação é feita segundo CORINE – Land Cover e para o qual se apresenta o mapa para Portugal Continental, contendo as respetivas: áreas agrícolas, espaços artificiais, florestas e meios seminaturais, meios aquáticos e planos de água. Esta classificação encontra-se em consonância com a apresentada pela Direção Geral do Território (COS 2018), concluída e disponibilizada em finais de 2019, para a região hidrográfica em estudo.

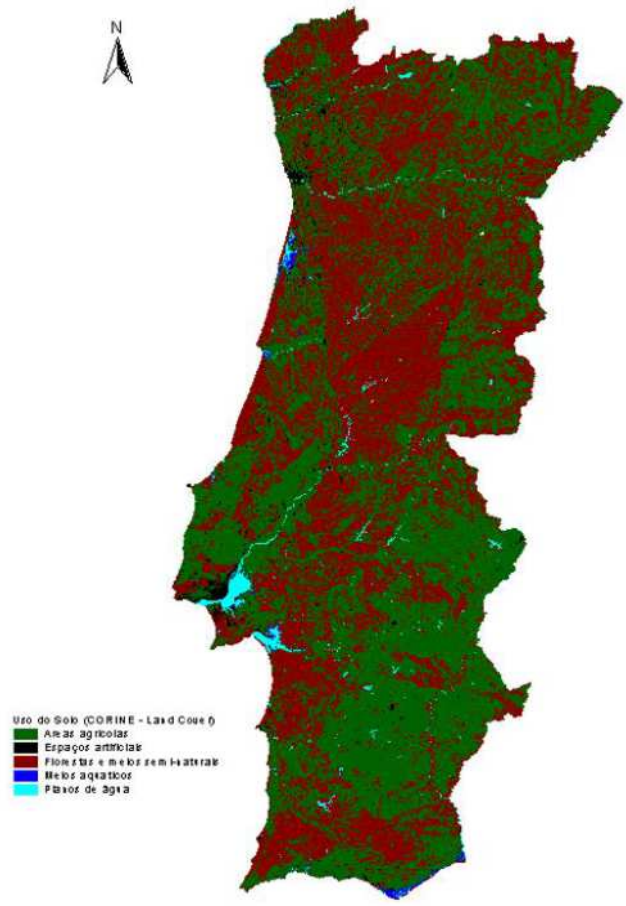


Figura 8 – Uso do solo CORINE – Land Cover (*fonte: SNIRH – Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos*)

O valor de CN deverá ter em conta as condições anteriores de teor de água no solo. No entanto os mapas apresentados foram desenvolvidos considerando uma condição de AMC II.

AMC I – Situação em que os solos estão secos, mas acima do ponto de emurchecimento. A consideração deste caso é pouco recomendável para o estudo de caudais de cheia.

AMC II - Situação média, a humidade corresponde aproximadamente à capacidade de campo. Esta situação corresponderá provavelmente às condições antecedentes de cheias de pequena dimensão.

AMC III – Situação de solo muito encharcado, quase saturado (condições de empoçamento), originado por chuvas persistentes durante pelo menos cinco dias anteriores. Situação propícia à formação das maiores cheias, e, portanto, aquela que terá maior importância para o projeto.

Quadro 4 – Número de escoamento para regiões rurais, para AMC II (adaptado de SCS, 1973)

UTILIZAÇÃO OU COBERTURA DO SOLO	CONDIÇÕES DE SUPERFÍCIE	TIPO DE SOLO			
		A	B	C	D
Solo lavrado		77	86	91	94
Culturas arvenses	Segundo o maior declive	64	76	84	88
	Segundo as curvas de nível	62	74	82	85
	Segundo as curvas de nível e em terraço	60	71	79	82
Rotações de culturas	Segundo o maior declive	62	75	83	87
	Segundo as curvas de nível	60	72	81	84
	Segundo as curvas de nível e em terraço	57	70	78	82
Pastagens	Pobre	68	79	86	89
	Normal	49	69	79	84
	Boa	39	61	74	80
	Pobre, segundo as curvas de nível	47	67	81	88
	Normal, segundo as curvas de nível	25	59	75	83
	Boa, segundo as curvas de nível	6	35	70	79
Prado permanente	Normal	30	58	71	78
Zonas sociais rurais	Normal	59	74	82	86
Estradas	Pavimento permeável	72	82	87	89
	Pavimento impermeável	74	84	90	92
Florestas	Muito abertas ou de baixa transpiração	56	75	86	91
	Abertas ou de baixa transpiração	45	66	77	83
	Normal	36	60	73	79
	Densas ou de alta transpiração	25	55	70	77
	Muito densas ou de alta transpiração	15	44	54	61
Superfície impermeável		100	100	100	100

De acordo com as características de cada bacia, cobertura do solo ou sua utilização e condições de superfície, teremos um valor de AMC II, que posteriormente, através do quadro abaixo inserido é corrigido para a condição de humidade AMC III - Situação propícia à formação das maiores cheias, e, portanto, aquela que terá maior importância para o projeto.

Quadro 5 – Correção do número de escoamento em função da condição antecedente de humidade (adaptado de SCS, 1973)

Valor de CN para a situação AMC II	Valor corrigido de CN para a situação:	
	AMC I	AMC III
100	100	100
95	87	98
90	78	96
85	70	94
80	63	91
75	57	88
70	51	85
65	45	82
60	40	78
55	35	74
50	31	70
45	26	65
40	22	60
35	18	55
30	15	50
25	12	43
20	9	37
15	6	30
10	4	22
5	2	13

3.3 Precipitações intensas de curta duração. Curvas IDF

Nas precipitações intensas, os parâmetros característicos são: a duração, a intensidade e a frequência. A duração corresponde ao tempo considerado para a chuvada, que no caso de cheias de ribeiras ou rios pode ser de horas ou mesmo de dias e que no caso dos aquedutos poderá ser de horas ou de minutos. A intensidade, que corresponde à relação entre a altura de precipitação caída e a sua duração e por fim a frequência que traduz uma ocorrência num determinado número de anos.

As curvas de intensidade-duração- frequência (IDF) estabelecem a relação entre a intensidade de precipitação, a duração da precipitação e o período de retorno.

As curvas IDF surgem a partir do tratamento estatístico das séries de valores máximos da intensidade de precipitação para diferentes durações e para a mesma frequência de ocorrência. Estas curvas que são do tipo exponencial resultam do ajustamento, pelo método dos mínimos quadrados, das intensidades de precipitação correspondentes a diversas durações, para um dado período de retorno.

A curva exponencial é a definida pela expressão que a seguir se apresenta:

$$I = a \times tc^{b}$$

em que:

I = intensidade de precipitação (mm/h)

t_c = tempo de precipitação (aqui considerado igual ao tempo de concentração) (min)

a, b = parâmetros das curvas IDF para as respetivas durações (-)

Neste estudo usaram-se os dados fornecidos pelo Instituto da Água para Portugal Continental contidos nos estudos de 2001 e de 2004 elaborados por Brandão, Rodrigues e Pinto da Costa, onde a caracterização do fenómeno das precipitações intensas foi a mais exaustiva já alguma vez realizada em Portugal.

Desta forma, foram usados os parâmetros das curvas IDF válidos para as durações de 5 a 30 minutos, de 30 min a 6 horas e de 6 a 48 horas, para o Posto Udográfico de Aveiro (Universidade) (código 10F/01) e para o Posto Udográfico de Coimbra (código 12G/01).

Da consulta dos quadros dos estudos referidos resulta o seguinte quadro resumo contendo os parâmetros a e b:

Quadro 6 – Parâmetros das curvas IDF para o Posto Udográfico de Aveiro e para o Posto Udográfico de Coimbra

Período de Retorno (anos)	Duração da chuvada	Parâmetro - a	Parâmetro - b
Posto Udográfico de Aveiro/Universidade (10F/01)			
20 anos	5 min a 30 min	271.90	-0.531
	30 min a 6 horas	508.78	-0.707
	6 horas a 48 horas	467.72	-0.684
100 anos	5 min a 30 min	336.53	-0.531
	30 min a 6 horas	677.67	-0.725
	6 horas a 48 horas	586.04	-0.689
Posto Udográfico de Coimbra (12G/01)			
20 anos	5 min a 30 min	259.05	-0.445
	30 min a 6 horas	660.16	-0.719
	6 horas a 48 horas	587.64	-0.697
100 anos	5 min a 30 min	321.25	-0.436
	30 min a 6 horas	867.38	-0.725
	6 horas a 48 horas	793.71	-0.707

3.4 Período de retorno

A escolha do período de retorno é variável e depende da importância da via, do impacto que possíveis danos poderão ter na estrutura devido à ocorrência da cheia e do impacto que a cheia poderá ter em terceiros, devido a inundações das áreas adjacentes.

Para este estudo a IP – Infraestruturas de Portugal definiu como critério geral, o dimensionamento das estruturas para o período de retorno de 100 anos e o dimensionamento da drenagem longitudinal para o período de retorno de 20 anos.

3.5 Caudais de Cálculo

Na estimativa dos caudais de ponta de cheia foi considerado que as precipitações de certa duração ocorrem uniformemente sobre a totalidade da bacia e com intensidade constante e que a duração da precipitação útil é igual à duração da precipitação total.

Sendo as cheias fenómenos naturais de carater aleatório e existindo vários métodos de abordagem para o cálculo dos caudais, neste estudo foram abordados dois métodos: O método racional e o método do hidrograma unitário triangular, que a seguir se descrevem sucintamente.

3.5.1 Fórmula Racional

Trata-se de uma fórmula muito útil e é das metodologias simplificadas a mais utilizada em Portugal, para o cálculo dos caudais de ponta de cheia. Devemos ter em conta que esta fórmula admite a precipitação constante no tempo e no espaço e que prevê um coeficiente de escoamento constante, (limitações hidrológicas), como limitação hidráulica temos o facto de considerar 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:

$$Q_p = (C \times I \times A_b) \div 3.6$$

em que:

Q_p = caudal de ponta de cheia (m^3/s)

C = coeficiente da fórmula racional (-)

A_b = área da bacia hidrográfica (km^2)

I = intensidade média de precipitação (mm/h)

Ao longo deste estudo a fórmula racional foi utilizada no cálculo dos caudais de ponta de cheia em bacias cuja área se apresenta inferior a 10 km^2.

3.5.2 HUT - Hidrograma Unitário Triangular do SCS (Soil Conservation Service, atualmente, NRCS - Natural Resources Conservation Service)

A determinação do caudal de ponta de cheia para as bacias com área superior a 10km^2, ou seja, para as grandes bacias, foi efetuado através do Método do Hidrograma Unitário Triangular (HUT). O Método do Hidrograma Unitário Triangular considera que o escoamento unitário é função da precipitação antecedente, da permeabilidade do solo, da cobertura vegetal e do uso da terra, agrupando todos estes fatores em um só coeficiente, que transforma a precipitação total em precipitação efetiva.

Esses coeficientes foram expressos em função do número de escoamento / curva-número (CN), que foi tabelado da mesma forma que os coeficientes de escoamento superficial utilizados na fórmula racional.

Os parâmetros utilizados, para a obtenção de um HUT são os seguintes:

$$q_p = (2.08 \times A_b) \div t_a$$

em que:

q_p = vazão de pico do hidrograma unitário triangular (m^3/s);

Ab = área da bacia hidrográfica (km^2);

ta = tempo de ascensão (h)

O tempo de ascensão (ta) do hidrograma pode ser estimado como sendo o tempo de pico (tp) mais metade da duração da chuva (D), sendo o tempo de pico (tp) cerca de 60% do tempo de concentração (tc), assim:

$$t_a = (D/2) + 0.60\, t_c$$

onde:

D = duração da chuvada unitária (h): $D = 0.133\ t_c$

O tempo de descida (t_d) é obtido com a seguinte expressão: $t_d = 1.67\ t_a$

E o tempo de base (t_b) do hidrograma unitário é obtido: $t_b = t_a + t_d$

De onde podemos concluir, que o tempo de descida do hidrograma triangular, a partir do pico até retornar a zero, é 67% maior do que o tempo de subida.

A seguir é apresentada a estimativa de caudais para a cheia centenária para cada um dos eixos estudados.

Os caudais estimados foram majorados em 10% em virtude dos efeitos de aumento de pluviosidade que se esperam, para os meses de maior probabilidade de chuva, provocados pelas alterações climáticas, para a Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4A), no “Plano de Gestão dos Riscos de Inundações”, da Agência Portuguesa do Ambiente, de março de 2019.

3.5.3 Estimativa de Caudais para a Cheia Centenária

- Eixo 1

Bacia	Localização de referência (km)	Área - A_b (km^2)	A< 10 km^2 (km^2)	L_b (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Temez tc de cálculo (min)	Corps Engineers tc de cálculo (min)	CN AMC III	tc adotado (min)	Coef. de Esc. (C) - tabela de Ven Te Chow	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos		I (T=100) (mm/h)	Q (T=100) - Método Racional (m^3/s)	Q (T=100) HUT (m^3/s)	Caudais considerando as alterações climáticas (m^3/s)	Observações
					Montante	Jusante								a	b					
TRAÇADO SUL - LOTE B - EIXO 1																				
B 0.1	0+030	0.359	Racional	1.15	118.00	49.00	69.0	6.00	34.16	21.75		34.16	0.50	867.38	-0.725	67.05	3.35		3.68	---
B 0.2	0+411	5.619	Racional	3.78	135.00	40.00	95.0	2.51	99.54	63.37		99.54	0.50	867.38	-0.725	30.88	24.10		26.51	---
B 0.3	0+534	0.033	Racional	0.27	60.00	40.00	20.0	7.54	10.73	6.83		10.73	0.54	321.25	-0.436	114.13	0.56		0.61	---
B 0.4	0+664	0.209	Racional	0.74	94.00	43.00	51.0	6.89	23.79	15.15		23.79	0.50	321.25	-0.436	80.67	2.34		2.57	---
B 1.1	1+386	2.605	Racional	3.06	125.00	35.00	90.0	2.94	82.35	52.43		82.35	0.50	867.38	-0.725	35.43	12.82		14.10	---
PONTE		311.775	HUT	37.94	331.00	16.42	314.6	0.83	709.38	451.64	86.25	580.51	0.44	793.71	-0.707	8.82	---	364.33	400.76	PONTE SOBRE O RIO ARUNCA
		0.024	Racional	0.27	55.00	20.00	35.0	12.96	9.82	6.25	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	0.41	---	0.45	
B 4.1	4+738	0.022	Racional	0.18	67.00	35.00	32.0	17.70	6.82	4.34	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	0.39	---	0.43	---
B 5.1	5+045	0.230	Racional	0.72	97.00	37.00	60.0	8.35	22.43	14.28	---	22.43	0.54	321.25	-0.436	82.76	2.83	---	3.11	---
B 5.2	5+919	0.173	Racional	0.63	97.00	34.00	63.0	10.07	19.48	12.41	---	19.48	0.54	321.25	-0.436	88.01	2.26	---	2.49	---
B 6.1	6+038	0.031	Racional	0.23	50.00	35.00	15.0	6.59	9.80	6.24	---	10.00	0.50	321.25	-0.436	117.72	0.50	---	0.55	---
B 6.2	6+658	0.146	Racional	0.37	49.00	31.00	18.0	4.81	15.18	9.66	---	15.18	0.50	321.25	-0.436	98.14	1.99	---	2.19	---
PONTE		0.814	Racional	1.51	97.00	20.00	77.0	5.09	43.43	27.65		43.43	0.50	867.38	-0.725	56.34	6.37	---	7.01	PONTE SOBRE O RIO ANÇOS
		109.270	HUT	20.63	459.00	12.13	446.9	2.17	371.94	236.80	89.20	304.37	0.50	867.38	-0.725	13.73	---	207.02	227.72	
B 7.1	7+541	0.102	Racional	0.41	58.00	25.00	33.0	8.05	14.74	9.39	---	14.74	0.54	321.25	-0.436	99.39	1.51	---	1.66	---
B 7.2	7+820	0.148	Racional	0.69	67.00	27.00	40.0	5.76	23.48	14.95	---	23.48	0.50	321.25	-0.436	81.14	1.67	---	1.84	---
B 7.3	7+970	0.156	Racional	0.56	67.00	30.00	37.0	6.59	19.46	12.39	---	19.46	0.50	321.25	-0.436	88.06	1.90	---	2.09	---
B 8.1	8+852	0.254	Racional	0.83	67.00	23.00	44.0	5.27	27.45	17.47	---	27.45	0.50	321.25	-0.436	75.80	2.67	---	2.94	---
PONTE		19.675	HUT	9.76	373.00	17.00	356.0	3.65	190.83	121.50	91.30	156.16	0.50	867.38	-0.725	22.28	---	62.06	68.27	PONTE SOBRE O RIBEIRO DA MILHARIÇA
VIADUTO		2.108	Racional	2.65	116.00	27.00	89.0	3.36	71.95	45.81	---	71.95	0.50	867.38	-0.725	39.07	11.44	---	12.58	VIADUTO DA JUNQUEIRA
B 11.1	11+092	0.202	Racional	0.46	88.00	58.00	30.0	6.55	16.69	10.63	---	16.69	0.50	321.25	-0.436	94.15	2.65	---	2.91	---
B 12.1	12+110	0.056	Racional	0.23	103.00	78.00	25.0	10.95	8.92	5.68	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	0.99	---	1.09	---
B 12.2	12+487	0.106	Racional	0.31	112.00	79.00	33.0	10.55	11.41	7.26	---	11.41	0.54	321.25	-0.436	111.15	1.75	---	1.93	---
B 12.3	12+850	0.037	Racional	0.22	107.00	85.00	22.0	10.12	8.72	5.55	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	0.65	---	0.72	---
B 13.1	13+000	0.062	Racional	0.33	108.00	81.00	27.0	8.27	12.34	7.86	---	12.34	0.54	321.25	-0.436	107.39	1.00	---	1.10	---
B 13.2	13+666	0.073	Racional	0.37	100.00	73.00	27.0	7.35	13.80	8.79	---	13.80	0.54	321.25	-0.436	102.28	1.11	---	1.22	---
B 14.1	14+000	0.187	Racional	0.82	100.00	54.00	46.0	5.59	26.83	17.08	---	26.83	0.50	321.25	-0.436	76.55	1.99	---	2.19	---
B 14.2	14+200	0.781	Racional	1.37	117.00	52.00	65.0	4.75	40.78	25.96	---	40.78	0.50	867.38	-0.725	58.97	6.40	---	7.03	---
B 14.3	14+312	0.118	Racional	0.55	83.00	54.00	29.0	5.31	19.85	12.64	---	19.85	0.50	321.25	-0.436	87.30	1.43	---	1.58	---
B 14.4	14+693	0.057	Racional	0.37	73.00	52.00	21.0	5.64	14.66	9.34	---	14.66	0.50	321.25	-0.436	99.63	0.78	---	0.86	---
B 14.5	14+860	0.019	Racional	0.16	54.00	43.00	11.0	7.01	7.30	4.64	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	0.34	---	0.37	---
B 15.1	15+100	1.124	Racional	1.57	120.00	40.00	80.0	5.08	44.76	28.49	---	44.76	0.50	867.38	-0.725	55.12	8.61	---	9.47	---
B 15.2	15+484	0.123	Racional	0.25	64.00	47.00	17.0	6.70	10.60	6.75	---	10.60	0.50	321.25	-0.436	114.74	1.97	---	2.16	---

NOTAS:

Devido às alterações climaticas, os caudais foram majorados em 10%

- Eixo 1 – Ligações da Linha do Norte em Soure

Bacia	Localização de referência (km)	Área - A_b (km^2)	A< 10 km^2 (km^2)	L_b (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Temez tc de cálculo (min)	Corps Engineers tc de cálculo (min)	CN AMC III	tc adotado (min)	Coef. de Esc. (C) - tabela de Ven Te Chow	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos		I (T=100) (mm/h)	Q (T=100) - Método Racional (m^3/s)	Q (T=100) HUT (m^3/s)	Caudais considerando as alterações climáticas (m^3/s)	Observações
					Montante	Jusante								a	b					
TRAÇADO SUL - LOTE B - EIXO 1																				
LIGAÇÃO LN EM SOURE (DIRETA VIA ASCENDENTE 1)																				
B 0.1	0+300	0.225	Racional	0.80	70.00	34.00	36.0	4.51	27.34	17.41	---	27.34	0.50	321.25	-0.436	75.93	2.38	---	2.61	---
VIADUTO		0.281	Racional	1.06	96.00	33.00	63.0	5.94	32.20	20.50	---	32.20	0.50	867.38	-0.725	69.99	2.73	---	3.01	VIADUTO DE CASAL DO JUSTO
		1.606	Racional	2.24	117.00	33.00	84.0	3.75	62.02	39.49	---	62.02	0.50	867.38	-0.725	43.51	9.71	---	10.68	
LIGAÇÃO LN EM SOURE (DIRETA VIA DESCENDENTE 1)																				
B 0.1	0+300	0.225	Racional	0.80	70.00	34.00	36.0	4.51	27.34	17.41	---	27.34	0.50	321.25	-0.436	75.93	2.38	---	2.61	---
B 0.2	0+553	0.281	Racional	1.06	96.00	33.00	63.0	5.94	32.20	20.50	---	32.20	0.50	867.38	-0.725	69.99	2.73	---	3.01	---
VIADUTO		1.606	Racional	2.24	117.00	33.00	84.0	3.75	62.02	39.49	---	62.02	0.50	867.38	-0.725	43.51	9.71	---	10.68	VIADUTO DE CASAL DO JUSTO
LIGAÇÃO LN EM SOURE (DIRETA VIA BIDIRECCIONAL)																				
B 0.1	0+886	1.510	Racional	126.20	117.00	40.00	77.0	0.06	2903.02	1848.26	---	2903.02	0.44	793.71	-0.707	2.83	0.52	---	0.57	---
B 1.1	1+495	0.241	Racional	0.86	100.00	45.00	55.0	6.38	27.13	17.27	---	27.13	0.50	321.25	-0.436	76.19	2.55	---	2.81	---
B 1.2	1+805	0.392	Racional	0.93	93.00	37.00	56.0	6.03	29.02	18.48	---	29.02	0.50	321.25	-0.436	73.98	4.03	---	4.43	---
LIGAÇÃO LN EM SOURE (DIRETA VIA ASCENDENTE 2)																				
		0.078	Racional	0.46	56.00	23.00	33.0	7.11	16.59	10.56	---	16.59	0.54	321.25	-0.436	94.40	1.10	---	1.21	
PONTE		0.761	Racional	1.59	101.00	22.00	79.0	4.96	45.35	28.87	---	45.35	0.50	867.38	-0.725	54.60	5.77	---	6.35	PONTE SOBRE O RIO ARUNCA
		0.485	Racional	1.06	70.00	21.00	49.0	4.64	33.64	21.42	---	33.64	0.50	867.38	-0.725	67.80	4.57	---	5.03	
B 1.1	1+210	0.258	Racional	0.77	97.00	37.00	60.0	7.78	23.99	15.27		23.99	0.54	321.25	-0.436	80.38	3.08		3.38	---
LIGAÇÃO LN EM SOURE (DIRETA VIA DESCENDENTE 2)																				
		0.078	Racional	0.46	56.00	23.00	33.0	7.11	16.59	10.56	---	16.59	0.54	321.25	-0.436	94.40	1.10	---	1.21	
PONTE		0.758	Racional	1.59	101.00	22.00	79.0	4.96	45.35	28.87	---	45.35	0.50	867.38	-0.725	54.60	5.75	---	6.32	PONTE SOBRE O RIO ARUNCA
		0.438	Racional	1.06	70.00	20.00	50.0	4.73	33.51	21.33	---	33.51	0.50	867.38	-0.725	67.99	4.14	---	4.55	
B 1.1	1+215	0.194	Racional	0.77	97.00	40.00	57.0	7.40	24.22	15.42	---	24.22	0.54	321.25	-0.436	80.04	2.31	---	2.54	---

NOTAS:

Devido às alterações climaticas, os caudais foram majorados em 10%

- Eixo 2

Bacia	Localização de referência (km)	Área - A_b (km^2)	A< 10 km^2 (km^2)	L_b (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Temez tc de cálculo (min)	Corps Engineers tc de cálculo (min)	CN AMC III	tc adotado (min)	Coef. de Esc. (C) - tabela de Ven Te Chow	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos		I (T=100) (mm/h)	Q (T=100) - Método Racional (m^3/s)	Q (T=100) HUT (m^3/s)	Caudais considerando as alterações climáticas (m^3/s)	Observações
					Montante	Jusante								a	b					
TRAÇADO SUL - LOTE B - EIXO 2																				
B 0.1	-0+060	0.359	Racional	1.19	118.00	46.05	72.0	6.04	35.06	22.32	---	35.06	0.50	867.38	-0.725	65.80	3.28	---	3.61	---
B 0.2	0+346	5.653	Racional	3.83	135.00	40.00	95.0	2.48	100.90	64.24	---	100.90	0.50	867.38	-0.725	30.58	24.01	---	26.41	---
B 0.3	0+580	0.213	Racional	0.76	94.00	39.00	55.0	7.21	24.14	15.37	---	24.14	0.54	321.25	-0.436	80.17	2.54	---	2.80	---
B 1.1	1+033	0.103	Racional	0.41	74.00	48.00	26.0	6.40	15.30	9.74	---	15.30	0.50	321.25	-0.436	97.81	1.39	---	1.53	---
B 1.2	1+386	2.640	Racional	3.27	125.00	34.00	91.0	2.78	87.57	55.75	---	87.57	0.50	867.38	-0.725	33.88	12.43	---	13.67	---
PONTE		308.329	HUT	37.31	331.00	20.00	311.0	0.83	699.59	445.40	86.25	572.49	0.44	793.71	-0.707	8.91	---	363.10	399.41	PONTE SOBRE O RIO ARUNCA
B 3.1	3+480	0.117	Racional	0.50	57.00	35.00	22.0	4.43	19.11	12.16	---	19.11	0.50	321.25	-0.436	88.76	1.45	---	1.59	---
B 3.2	3+670	0.269	Racional	1.10	101.00	34.00	67.0	6.11	32.82	20.90	---	32.82	0.50	867.38	-0.725	69.02	2.58	---	2.83	---
B 3.3	3+900	0.325	Racional	0.95	101.00	37.00	64.0	6.71	28.99	18.46	---	28.99	0.50	321.25	-0.436	74.01	3.34	---	3.67	---
B 4.1	4+338	0.154	Racional	0.59	93.00	52.00	41.0	6.90	20.14	12.82	---	20.14	0.50	321.25	-0.436	86.75	1.86	---	2.04	---
B 4.2	4+700	0.053	Racional	0.37	70.00	50.00	20.0	5.39	14.75	9.39	---	14.75	0.50	321.25	-0.436	99.37	0.74	---	0.81	---
B 6.1	6+366	0.358	Racional	1.53	75.00	27.00	48.0	3.14	47.93	30.52	---	47.93	0.50	867.38	-0.725	52.45	2.61	---	2.87	---
PONTE		76.229	HUT	16.35	459.00	22.00	437.0	2.67	299.57	190.73	89.20	245.15	0.50	867.38	-0.725	16.06	---	164.10	180.51	PONTE SOBRE O RIO ANÇOS
PONTE		25.777	HUT	11.26	452.00	28.00	424.0	3.77	211.30	134.53	93.70	172.91	0.50	867.38	-0.725	20.69	---	87.28	96.01	PONTE SOBRE O RIBEIRO DA VENDA NOVA
		0.075	Racional	0.41	77.00	38.00	39.0	9.49	14.32	9.12	---	14.32	0.54	321.25	-0.436	100.67	1.13	---	1.24	
		0.544	Racional	0.96	106.00	37.00	69.0	7.19	28.78	18.32	---	28.78	0.54	321.25	-0.436	74.25	6.01	---	6.61	
PONTE		11.406	HUT	6.64	373.00	39.00	334.0	5.03	133.85	85.22	91.30	109.53	0.50	867.38	-0.725	28.81	---	44.43	48.88	PONTE SOBRE O RIBEIRO DA MILHARIÇA
B 10.1	10+695	0.065	Racional	0.27	94.00	70.00	24.0	8.81	10.63	6.77	---	10.63	0.54	321.25	-0.436	114.62	1.11	---	1.22	---
B 11.1	11+315	0.066	Racional	0.31	110.00	74.00	36.0	11.53	11.20	7.13	---	11.20	0.54	321.25	-0.436	112.03	1.10	---	1.20	---
VIADUTO		2.388	Racional	3.22	148.00	63.00	85.0	2.64	87.28	55.57	---	87.28	0.50	867.38	-0.725	33.97	11.27	---	12.39	VIADUTO DA JUNQUEIRA
B 12.1	12+000	0.547	Racional	1.62	147.00	85.00	62.0	3.82	48.31	30.76	---	48.31	0.50	867.38	-0.725	52.15	3.96	---	4.36	---
B 12.2	12+733	0.140	Racional	0.61	128.00	68.00	60.0	9.88	19.12	12.18	---	19.12	0.54	321.25	-0.436	88.73	1.84	---	2.03	---
B 13.1	13+482	1.799	Racional	1.73	109.00	41.00	68.0	3.92	50.63	32.23	---	50.63	0.50	867.38	-0.725	50.41	12.60	---	13.86	---
B 13.2	13+693	0.147	Racional	0.35	70.00	45.00	25.0	7.12	13.42	8.55	---	13.42	0.54	321.25	-0.436	103.53	2.26	---	2.49	---
B 13.3	13+930	0.106	Racional	0.49	103.00	55.00	48.0	9.81	16.26	10.35	---	16.26	0.54	321.25	-0.436	95.24	1.50	---	1.65	---
B 15.1	15+263	1.179	Racional	1.54	119.00	50.00	69.0	4.49	44.97	28.63	---	44.97	0.50	867.38	-0.725	54.93	9.00	---	9.90	---
B 15.2	15+565	0.080	Racional	0.40	73.00	45.00	28.0	7.06	14.76	9.40	---	14.76	0.54	321.25	-0.436	99.34	1.18	---	1.30	---
B 16.1	16+080	1.128	Racional	1.51	120.00	40.00	80.0	5.31	42.93	27.33	---	42.93	0.50	867.38	-0.725	56.81	8.90	---	9.79	---
B 16.2	16+400	0.088	Racional	0.29	67.00	45.00	22.0	7.67	11.34	7.22	---	11.34	0.54	321.25	-0.436	111.43	1.46	---	1.61	---

NOTAS:

Devido às alterações climaticas, os caudais foram majorados em 10%

- Eixo 2 – Ligações da Linha do Norte em Soure

Bacia	Localização de referência (km)	Área - A_b (km^2)	A< 10 km^2 (km^2)	L_b (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Temez tc de cálculo (min)	Corps Engineers tc de cálculo (min)	CN AMC III	tc adotado (min)	Coef. de Esc. (C) - tabela de Ven Te Chow	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos		I (T=100) (mm/h)	Q (T=100) - Método Racional (m^3/s)	Q (T=100) HUT (m^3/s)	Caudais considerando as alterações climáticas (m^3/s)	Observações
					Montante	Jusante								a	b					
TRAÇADO SUL - LOTE B - EIXO 2																				
LIGAÇÃO LN EM SOURE (DIRETA VIA ASCENDENTE)																				
B 0.1	0+471	0.259	Racional	0.68	58.00	32.00	26.0	3.84	24.88	15.84	---	24.88	0.50	321.25	-0.436	79.11	2.85	---	3.14	---
B 0.2	0+610	1.322	Racional	1.88	105.00	31.00	74.0	3.94	53.70	34.19	---	53.70	0.50	867.38	-0.725	48.30	8.87	---	9.76	---
VIADUTO		0.228	Racional	0.78	70.00	30.00	40.0	5.10	26.36	16.78	---	26.36	0.50	321.25	-0.436	77.14	2.45	---	2.69	VIADUTO DE CASAL DO JUSTO
B 1.1	1+831	0.215	Racional	0.88	96.00	35.00	61.0	6.95	27.06	17.23	---	27.06	0.50	321.25	-0.436	76.28	2.28	---	2.51	---
VIADUTO		1.118	Racional	1.93	117.00	37.10	79.9	4.13	54.41	34.64	---	54.41	0.50	867.38	-0.725	47.84	7.43	---	8.17	VIADUTO
		0.353	Racional	0.93	109.00	42.00	67.0	7.23	27.98	17.81	---	27.98	0.54	321.25	-0.436	75.17	3.94	---	4.34	
VIADUTO		1.519	Racional	1.91	108.00	41.50	66.5	3.49	55.64	35.43	---	55.64	0.50	867.38	-0.725	47.07	9.93	---	10.92	VIADUTO DE SIMÕES
B 4.1	4+023	0.174	Racional	0.70	101.00	45.00	56.0	8.00	22.19	14.13	---	22.19	0.54	321.25	-0.436	83.17	2.16	---	2.37	---
B 4.2	4+305	0.091	Racional	0.59	78.00	40.00	38.0	6.48	20.19	12.85	---	20.19	0.50	321.25	-0.436	86.65	1.10	---	1.21	---
B 4.3	4+380	0.152	Racional	0.78	100.00	47.50	52.5	6.76	24.78	15.78	---	24.78	0.50	321.25	-0.436	79.25	1.67	---	1.84	---
VIADUTO		0.158	Racional	0.59	93.00	52.50	40.5	6.82	20.19	12.85	---	20.19	0.50	321.25	-0.436	86.66	1.90	---	2.09	VIADUTO (FLYOVER SOBRE A LAV)
B 5.1	5+083	0.057	Racional	0.37	70.00	48.00	22.0	5.93	14.49	9.22	---	14.49	0.50	321.25	-0.436	100.15	0.80	---	0.88	---
B 5.2	5+188	0.008	Racional	0.13	72.00	55.00	17.0	13.47	5.46	3.48	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	0.15	---	0.16	---
LIGAÇÃO LN EM SOURE (DIRETA VIA DESCENDENTE)																				
B 0.1	0+576	0.198	Racional	0.78	70.00	31.60	38.4	4.89	26.57	16.91	---	26.57	0.50	321.25	-0.436	76.88	2.11	---	2.32	---
B 0.2	0+910	0.211	Racional	0.88	96.00	37.80	58.2	6.63	27.30	17.38	---	27.30	0.50	321.25	-0.436	75.98	2.23	---	2.45	---
VIADUTO		1.118	Racional	1.93	117.00	37.10	79.9	4.13	54.41	34.64	---	54.41	0.50	867.38	-0.725	47.84	7.43	---	8.17	VIADUTO DE CASAL DO JUSTO
		0.353	Racional	0.93	109.00	42.00	67.0	7.23	27.98	17.81	---	27.98	0.54	321.25	-0.436	75.17	3.94	---	4.34	
VIADUTO		1.519	Racional	1.91	108.00	41.50	66.5	3.49	55.64	35.43	---	55.64	0.50	867.38	-0.725	47.07	9.93	---	10.92	VIADUTO DE SIMÕES
B 3.1	3+100	0.163	Racional	0.66	101.00	45.00	56.0	8.52	20.89	13.30	---	20.89	0.54	321.25	-0.436	85.38	2.07	---	2.27	---
B 3.2	3+331	0.074	Racional	0.50	78.00	51.00	27.0	5.38	18.58	11.83	---	18.58	0.50	321.25	-0.436	89.86	0.93	---	1.02	---
B 3.3	3+500	0.134	Racional	0.68	100.00	50.00	50.0	7.33	22.11	14.08	---	22.11	0.54	321.25	-0.436	83.29	1.66	---	1.83	---
B 3.4	3+762	0.113	Racional	0.50	93.00	53.00	40.0	8.05	17.07	10.87	---	17.07	0.54	321.25	-0.436	93.24	1.56	---	1.72	---
B 4.1	4+070	0.047	Racional	0.28	70.00	53.00	17.0	6.18	11.46	7.30	---	11.46	0.50	321.25	-0.436	110.92	0.72	---	0.79	---

NOTAS:
Devido às alterações climaticas, os caudais foram majorados em 10%

- Eixo 3.1 com Ligações da Linha do Norte em Taveiro e em Adémia

Bacia	Localização de referência (km)	Área - A_b (km^2)	A< 10 km^2 (km^2)	L_b (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Temez tc de cálculo (min)	Corps Engineers tc de cálculo (min)	CN AMC III	tc adotado (min)	Coef. de Esc. (C) - tabela de Ven Te Chow	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos		I (T=100) (mm/h)	Q (T=100) - Método Racional (m^3/s)	Q (T=100) HUT (m^3/s)	Caudais considerando as alterações climáticas (m^3/s)	Observações	
					Montante	Jusante								a	b						
TRAÇADO CENTRO - LOTE B - EIXO 3.1																					
B 0.1	0+215	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
		0.584	Racional	1.42	69.00	20.00	49.0	3.45	44.57	28.38	---	44.57	0.50	867.38	-0.725	55.29	4.49	---	4.93	---	
PONTE		145.545	HUT	29.02	257.00	10.00	247.0	0.85	575.82	366.61	91.30	471.22	0.44	793.71	-0.707	10.23	---	238.38	262.21	RIO EGA	PONTE SOBRE O RIO EGA
		0.441	Racional	0.92	29.00	15.00	14.0	1.53	37.34	23.77	---	37.34	0.44	867.38	-0.725	62.86	3.39	---	3.72	---	
PONTE		43.299	HUT	15.42	262.00	8.50	253.5	1.64	314.13	200.00	88.75	257.06	0.44	867.38	-0.725	15.52	---	88.56	97.42	RIBEIRA DE CERNACHE	PONTE SOBRE A RIBEIRA DE CERNACHE
B 5.1	5+688	0.147	Racional	0.57	113.00	50.00	63.0	11.13	17.72	11.28	---	17.72	0.54	321.25	-0.436	91.73	2.01	---	2.21	---	---
VIADUTO		1.486	Racional	1.85	125.00	43.00	82.0	4.43	51.94	33.07	---	51.94	0.50	867.38	-0.725	49.48	10.21	---	11.23	---	VIADUTO DE MORAIS
		2.977	Racional	2.69	115.00	35.00	80.0	2.98	74.35	47.34	---	74.35	0.51	867.38	-0.725	38.15	16.09	---	17.70	RIBEIRA DE REVELES	
PONTE		0.381	Racional	0.88	95.00	48.00	47.0	5.33	28.57	18.19	---	28.57	0.50	321.25	-0.436	74.48	3.94	---	4.34	---	PONTE SOBRE A RIBEIRA DE REVELES
B 9.1	9+106	0.470	Racional	1.03	103.00	54.00	49.0	4.74	32.94	20.97	---	32.94	0.50	867.38	-0.725	68.84	4.50	---	4.94	---	---
		18.316	HUT	12.35	259.00	20.00	239.0	1.93	257.41	163.88	91.80	212.65	0.60	867.38	-0.725	17.81	54.37	49.22	54.14	RIBEIRA DE FRADES	
		0.146	Racional	0.62	85.00	20.00	65.0	10.41	19.33	12.31	---	19.33	0.54	321.25	-0.436	88.31	1.92	---	2.11	---	
		2.056	Racional	2.99	164.00	20.00	144.0	4.82	73.54	46.82	---	73.54	0.50	867.38	-0.725	38.46	10.98	---	12.08	---	
PONTE		11.488	HUT	8.35	168.00	10.50	157.5	1.89	192.12	122.32	91.90	157.22	0.60	867.38	-0.725	22.17	42.45	37.35	41.08	VALA DO SUL	PONTE SOBRE O RIO MONDEGO, SOBRE A RIBEIRA DE FRADES, VALA DO SUL, VAGEM GRANDE, RIO VELHO, VALA DO NORTE, RIBEIRA DAS EIRAS E RIO DOS FORNOS
		RIO MONDEGO	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1200 (1)	1200 (1)	RIO MONDEGO	
		1.267	Racional	2.78	145.00	12.00	133.0	4.79	69.72	44.39	---	69.72	0.50	867.38	-0.725	39.97	7.03	---	7.73	---	
		71.755	HUT	18.04	503.00	13.00	490.0	2.72	321.70	204.82	90.00	263.26	0.50	867.38	-0.725	15.26	152.04	154.30	169.73	RIO DOS FORNOS	
LIGAÇÃO À LN EM TAVEIRO (VIA DESCENDENTE)																					
B 2.1	2+667	0.059	Racional	0.40	67.00	45.00	22.0	5.50	15.55	9.90	---	15.55	0.50	321.25	-0.436	97.10	0.79	---	0.87	---	---
B 3.1	3+015	0.204	Racional	0.60	100.00	37.00	63.0	10.45	18.83	11.99	---	18.83	0.54	321.25	-0.436	89.34	2.70	---	2.97	---	---
B 3.2	3+460	2.128	Racional	2.62	125.00	34.00	91.0	3.48	70.77	45.06	---	70.77	0.50	867.38	-0.725	39.54	11.69	---	12.86	---	---
LIGAÇÃO À LN EM TAVEIRO (VIA ASCENDENTE)																					
B 2.1	2+234	0.046	Racional	0.33	67.00	47.00	20.0	6.12	13.07	8.32	---	13.07	0.50	321.25	-0.436	104.74	0.67	---	0.73	---	---
LIGAÇÃO À LN EM TAVEIRO																					
PONTE		5.118	Racional	4.49	115.00	9.50	105.5	2.35	114.90	73.15	---	114.90	0.51	867.38	-0.725	27.83	20.18	---	22.19	---	PONTE SOBRE A RIBEIRA DE REVELES
LIGAÇÃO À LN EM ADÉMIA - ASCENDENTE (LAV norte - LN sul)																					
B 0.1	0+125	0.153	Racional	0.56	63.00	20.00	43.0	7.71	18.78	11.96	---	18.78	0.54	321.25	-0.436	89.43	2.04	---	2.24	---	---
		1.267	Racional	2.78	145.00	12.00	133.0	4.79	69.72	44.39	---	69.72	0.50	867.38	-0.725	39.97	7.03	---	7.73	---	
PONTE		71.755	HUT	18.04	503.00	13.00	490.0	2.72	321.70	204.82	90.00	263.26	0.50	867.38	-0.725	15.26	---	154.30	169.73	RIO DOS FORNOS	PONTE SOBRE O RIO DOS FORNOS
LIGAÇÃO À LN EM ADÉMIA - DESCENDENTE (LAV norte - LN sul)																					
		1.267	Racional	2.78	145.00	12.00	133.0	4.79	69.72	44.39	---	69.72	0.50	867.38	-0.725	39.97	7.03	---	7.73	---	
PONTE		71.755	HUT	18.04	503.00	13.00	490.0	2.72	321.70	204.82	90.00	263.26	0.50	867.38	-0.725	15.26	---	154.30	169.73	RIO DOS FORNOS	PONTE SOBRE O RIO DOS FORNOS

NOTAS:

Devido às alterações climaticas, os caudais foram majorados em 10%

(1) O caudal de dimensionamento do leito central do Mondego considerado a jusante do açude-ponte de Coimbra é de 1200 m^3/s, não sofrendo majoração devido às alterações climáticas, já que se trata de um caudal amortecido, condicionado pelas barragens a montante.

- Eixo 3.2 com Ligações da Linha do Norte em Taveiro e em Adémia e Ligação à Quadruplicação da Linha do Norte

Bacia	Localização de referência (km)	Área - A_b (km^2)	A< 10 km^2 (km^2)	L_b (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Temez tc de cálculo (min)	Corps Engineers tc de cálculo (min)	CN AMC III	tc adotado (min)	Coef. de Esc. (C) - tabela de Ven Te Chow	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos		I (T=100) (mm/h)	Q (T=100) - Método Racional (m^3/s)	Q (T=100) HUT (m^3/s)	Caudais considerando as alterações climáticas (m^3/s)	Observações	
					Montante	Jusante								a	b						
TRAÇADO CENTRO - LOTE B - EIXO 3.2																					
B 0.1	0+215	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
B 0.2	0+792	0.587	Racional	1.42	69.00	20.00	49.0	3.45	44.57	28.38	---	44.57	0.50	867.38	-0.725	55.29	4.51	---	4.96	---	---
PONTE		145.487	HUT	29.02	257.00	10.00	247.0	0.85	575.82	366.61	91.30	471.22	0.44	793.71	-0.707	10.23	---	238.28	262.11	---	PONTE SOBRE O RIO EGA
B 2.1	2+048	0.258	Racional	0.72	29.00	18.00	11.0	1.52	31.11	19.80	---	31.11	0.44	867.38	-0.725	71.76	2.27	---	2.49	---	---
PONTE		0.157	Racional	0.61	50.00	18.00	32.0	5.27	21.56	13.73	---	21.56	0.50	321.25	-0.436	84.20	1.83	---	2.02	---	PONTE SOBRE A RIBEIRA DE CERNACHE
		42.321	HUT	15.03	262.00	9.50	252.5	1.68	306.88	195.38	88.75	251.13	0.44	867.38	-0.725	15.79	---	87.75	96.52	RIBEIRA DE CERNACHE	
B 4.1	4+670	0.030	Racional	0.20	69.00	46.00	23.0	11.27	8.14	5.19	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	0.52	---	0.57	---	---
B 5.1	5+213	0.169	Racional	0.57	86.00	54.00	32.0	5.62	20.28	12.91		20.28	0.50	321.25	-0.436	86.48	2.02		2.23	---	---
B 5.2	5+667	0.155	Racional	0.53	113.00	69.00	44.0	8.35	17.74	11.29	---	17.74	0.54	321.25	-0.436	91.69	2.11	---	2.32	---	---
B 6.1	6+640	0.178	Racional	0.70	120.00	74.00	46.0	6.58	23.00	14.64	---	23.00	0.50	321.25	-0.436	81.87	2.02	---	2.23	---	---
B 7.1	7+000	0.291	Racional	0.85	120.00	63.00	57.0	6.71	26.58	16.92	---	26.58	0.50	321.25	-0.436	76.86	3.10	---	3.41	---	---
PONTE		0.031	Racional	0.23	62.00	50.00	12.0	5.25	10.26	6.53	---	10.26	0.50	321.25	-0.436	116.42	0.50	---	0.55	---	PONTE SOBRE A RIBEIRA DE REVELES
		2.473	Racional	1.89	115.00	43.00	72.0	3.81	54.28	34.56	---	54.28	0.51	867.38	-0.725	47.93	16.79	---	18.47	RIBEIRA DE REVELES	
B 8.1	8+650	0.181	Racional	0.44	95.00	66.00	29.0	6.55	16.27	10.36	---	16.27	0.50	321.25	-0.436	95.21	2.40	---	2.64	---	---
B 9.1	9+154	0.077	Racional	0.40	102.00	70.00	32.0	7.92	14.64	9.32	---	14.64	0.54	321.25	-0.436	99.68	1.14	---	1.26	---	---
B 9.2	9+310	0.184	Racional	0.70	103.00	68.00	35.0	4.98	24.34	15.49	---	24.34	0.50	321.25	-0.436	79.88	2.05	---	2.25	---	---
PONTE		18.322	HUT	12.35	259.00	20.00	239.0	1.93	257.41	163.88	91.80	212.65	0.60	867.38	-0.725	17.81	---	49.23	54.16	RIBEIRA DE FRADES	PONTE SOBRE O RIO MONDEGO, SOBRE A RIBEIRA DE FRADES, VALA DO SUL, VAGEM GRANDE, RIO VELHO, VALA DO NORTE, RIBEIRA DAS EIRAS E RIO DOS FORNOS
		0.146	Racional	0.62	85.00	20.00	65.0	10.41	19.33	12.31	---	19.33	0.54	321.25	-0.436	88.31	1.92	---	2.11	---	
		2.056	Racional	2.99	164.00	20.00	144.0	4.82	73.54	46.82	---	73.54	0.50	867.38	-0.725	38.46	10.98	---	12.08	---	
		11.488	HUT	8.35	168.00	10.50	157.5	1.89	192.12	122.32	91.90	157.22	0.60	867.38	-0.725	22.17	---	37.35	41.08	VALA DO SUL	
		RIO MONDEGO	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1200 [1]	1200 [1]	RIO MONDEGO	
		1.267	Racional	2.78	145.00	12.00	133.0	4.79	69.72	44.39	---	69.72	0.50	867.38	-0.725	39.97	7.03	---	7.73	---	
		71.755	HUT	18.04	503.00	13.00	490.0	2.72	321.70	204.82	90.00	263.26	0.50	867.38	-0.725	15.26	---	154.30	169.73	RIO DOS FORNOS	
LIGAÇÃO À LN EM TAVEIRO (VIA DESCENDENTE)																					
B 1.1	1+050	0.193	Racional	0.58	113.00	65.00	48.0	8.21	19.25	12.26	---	19.25	0.54	321.25	-0.436	88.47	2.54	---	2.79	---	---
B 1.2	1+370	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
B 2.1	2+670	0.543	Racional	0.97	113.00	52.00	61.0	6.29	29.75	18.94	---	29.75	0.50	321.25	-0.436	73.18	5.52	---	6.07	---	---
B 3.1	3+050	0.096	Racional	0.43	67.00	45.00	22.0	5.09	16.76	10.67	---	16.76	0.50	321.25	-0.436	93.99	1.25	---	1.38	---	---
B 3.2	3+279	0.201	Racional	0.60	100.00	37.00	63.0	10.45	18.83	11.99	---	18.83	0.54	321.25	-0.436	89.34	2.67	---	2.94	---	---
B 3.3	3+836	2.162	Racional	2.62	125.00	34.00	91.0	3.48	70.77	45.06	---	70.77	0.50	867.38	-0.725	39.54	11.87	---	13.06	---	---
LIGAÇÃO À LN EM TAVEIRO (VIA ASCENDENTE)																					
B 2.1	2+030	0.079	Racional	0.43	123.00	67.00	56.0	12.97	14.02	8.92	---	14.02	0.54	321.25	-0.436	101.61	1.19	---	1.31	---	---
B 2.2	2+369	0.316	Racional	0.70	123.00	57.00	66.0	9.46	21.43	13.64	---	21.43	0.54	321.25	-0.436	84.44	3.97	---	4.37	---	---
LIGAÇÃO À LN EM TAVEIRO																					
PONTE		5.118	Racional	4.49	115.00	9.50	105.5	2.35	114.90	73.15		114.90	0.51	867.38	-0.725	27.83	20.18		22.19	-	PONTE SOBRE A RIBEIRA DE REVELES
LIGAÇÃO À QUADRUPLICAÇÃO DA LN																					
B 210.1	1+719	0.417	Racional	1.63	88.00	8.90	79.1	4.85	46.41	29.55	---	46.41	0.60	867.38	-0.725	53.69	3.73	---	4.11	1.45*2.00 (Abóbadada)	(1)
B 210.2	1+872	1.333	Racional	1.84	93.00	9.33	83.7	4.54	51.55	32.82	---	51.55	0.60	867.38	-0.725	49.75	11.06	---	12.16	2.00*2.00 (Abóbadada)	(1)
LIGAÇÃO À LN EM ADÉMIA - ASCENDENTE (LAV norte - LN sul)																					
B 0.1	0+125	0.153	Racional	0.56	63.00	20.00	43.0	7.71	18.78	11.96	---	18.78	0.54	321.25	-0.436	89.43	2.04	---	2.24	---	---
PONTE		1.267	Racional	2.78	145.00	12.00	133.0	4.79	69.72	44.39	---	69.72	0.50	867.38	-0.725	39.97	7.03	---	7.73	---	PONTE SOBRE O RIO DOS FORNOS
		71.755	HUT	18.04	503.00	13.00	490.0	2.72	321.70	204.82	90.00	263.26	0.50	867.38	-0.725	15.26	---	154.30	169.73	RIO DOS FORNOS	
LIGAÇÃO À LN EM ADÉMIA - DESCENDENTE (LAV norte - LN sul)																					
PONTE		1.267	Racional	2.78	145.00	12.00	133.0	4.79	69.72	44.39	---	69.72	0.50	867.38	-0.725	39.97	7.03	---	7.73	---	PONTE SOBRE O RIO DOS FORNOS
		71.755	HUT	18.04	503.00	13.00	490.0	2.72	321.70	204.82	90.00	263.26	0.50	867.38	-0.725	15.26	---	154.30	169.73	RIO DOS FORNOS	

NOTAS:

Devido às alterações climaticas, os caudais foram majorados em 10%

[1] O caudal de dimensionamento do leito central do Mondego considerado a jusante do açude-ponte de Coimbra é de 1200 m^3/s, não sofrendo majoração devido às alterações climáticas, já que se trata de um caudal amortecido, condicionado pelas barragens a montante.

(1) -Phs existentes na Quadruplicação da Linha do Norte

- Interligação Eixo 3.2/ Eixo 3.1, Ligação à Linha do Norte em Taveiro e Ligação à Quadruplicação da Linha do Norte

Bacia	Localização de referência (km)	Área - A_b (km^2)	A< 10 km^2 (km^2)	L_b (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Temez tc de cálculo (min)	Corps Engineers tc de cálculo (min)	CN AMC III	tc adotado (min)	Coef. de Esc. (C) - tabela de Ven Te Chow	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos		I (T=100) (mm/h)	Q (T=100) - Método Racional (m^3/s)	Q (T=100) HUT (m^3/s)	Caudais considerando as alterações climáticas (m^3/s)	Observações	
					Montante	Jusante								a	b						
INTERLIGAÇÃO EIXO 3.2 / EIXO 3.1																					
PONTE		0.198	Racional	0.60	52.00	18.00	34.0	5.65	21.12	13.45	---	21.12	0.50	321.25	-0.436	84.97	2.33	---	2.57	---	PONTE SOBRE A RIBEIRA DE CERNACHE
		40.501	HUT	15.07	262.00	9.40	252.6	1.68	307.59	195.83	88.75	251.71	0.44	867.38	-0.725	15.76	---	83.86	92.25	---	
		2.033	Racional	2.75	123.00	20.00	103.0	3.75	72.44	46.12	---	72.44	0.50	867.38	-0.725	38.88	10.98	---	12.08	---	
B 2.1	2+372	0.253	Racional	0.81	98.00	35.00	63.0	7.79	24.87	15.84	---	24.87	0.54	321.25	-0.436	79.12	2.98	---	3.28	---	---
B 3.1	3+078	0.097	Racional	0.41	114.00	63.00	51.0	12.55	13.47	8.58	---	13.47	0.54	321.25	-0.436	103.38	1.50	---	1.64	---	---
LIGAÇÃO À LN EM TAVEIRO (VIA ASCENDENTE)																					
B 0.1	0+300	0.253	Racional	0.81	98.00	35.00	63.0	7.79	24.87	15.84	---	24.87	0.54	321.25	-0.436	79.12	2.98	---	3.28	---	---
B 1.1	1+000	0.097	Racional	0.41	114.00	63.00	51.0	12.55	13.47	8.58	---	13.47	0.54	321.25	-0.436	103.38	1.50	---	1.64	---	---
B 2.1	2+760	0.270	Racional	0.56	96.00	38.00	58.0	10.37	17.80	11.33		17.80	0.54	321.25	-0.436	91.56	3.67		4.03	---	---
B 3.1	3+156	2.169	Racional	2.62	115.00	43.00	72.0	2.75	73.99	47.11	---	73.99	0.50	867.38	-0.725	38.29	11.54	---	12.69	---	---
LIGAÇÃO À LN EM TAVEIRO (VIA DESCENDENTE)																					
B 0.1	0+300	0.253	Racional	0.81	98.00	35.00	63.0	7.79	24.87	15.84	---	24.87	0.54	321.25	-0.436	79.12	2.98	---	3.28	---	---
B 1.0	1+000	0.097	Racional	0.41	114.00	63.00	51.0	12.55	13.47	8.58	---	13.47	0.54	321.25	-0.436	103.38	1.50	---	1.64	---	---
B 2.2	2+882	0.349	Racional	0.60	96.00	38.00	58.0	9.62	19.12	12.18		19.12	0.54	321.25	-0.436	88.73	4.60		5.06	---	---
B 3.1	3+178	2.169	Racional	2.62	115.00	43.00	72.0	2.75	73.99	47.11	---	73.99	0.50	867.38	-0.725	38.29	11.54	---	12.69	---	---
LIGAÇÃO LN TAVEIRO - LAV - Bid.																					
PONTE		5.118	Racional	4.49	115.00	9.50	105.5	2.35	114.90	73.15	---	114.90	0.51	867.38	-0.725	27.83	20.18	---	22.19	---	PONTE SOBRE A RIBEIRA DE REVELES
LIGAÇÃO À QUADRUPLICAÇÃO DA LN																					
B 210.1	1+719	0.417	Racional	1.63	88.00	8.90	79.1	4.85	46.41	29.55	---	46.41	0.60	867.38	-0.725	53.69	3.73	---	4.11	1.45*2.00 (Abóbadada)	(1)
B 210.2	1+872	1.333	Racional	1.84	93.00	9.33	83.7	4.54	51.55	32.82	---	51.55	0.60	867.38	-0.725	49.75	11.06	---	12.16	2.00*2.00 (Abóbadada)	(1)

NOTAS:

Devido às alterações climaticas, os caudais foram majorados em 10%

(1) - Phs existentes na Ligação à Quadruplicação da Linha do Norte

- Eixo 4

Bacia	Localização de referência (km)	Área - A_b (km^2)	A< 10 km^2 (km^2)	L_b (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Temez	Corps Engineers	CN	tc	Coef. de Esc. (C) - tabela de Ven Te Chow	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos		I (T=100)	Q (T=100) - Método Racional	Q (T=100) HUT	Caudais considerando as alterações climáticas	Observações	
					Montante	Jusante			tc de cálculo (min)	tc de cálculo (min)	AMC III	adotado (min)		a	b	(mm/h)	(m^3/s)	(m^3/s)	(m^3/s)		
TRAÇADO NORTE - LOTE B - EIXO 4																					
PONTE		71.755	HUT	18.04	503.00	13.00	490.0	2.72	321.70	204.82	90.00	263.26	0.50	867.38	-0.725	15.26	---	154.30	169.73	RIO DOS FORNOS	PONTE SOBRE O RIO MONDEGO, SOBRE A RIBEIRA DE FRADES, VALA DO SUL, VAGEM GRANDE, RIO VELHO, VALA DO NORTE, RIBEIRA DAS EIRAS E RIO DOS FORNOS
B 203.1	203+852	0.075	Racional	0.29	134.00	70.00	64.0	22.26	9.29	5.91	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	1.31	---	1.44	---	---
B 204.1	204+532	0.094	Racional	0.17	108.00	67.00	41.0	23.98	6.17	3.93	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	1.65	---	1.81	---	---
B 204.2	204+983	0.043	Racional	0.17	119.00	68.00	51.0	29.75	5.93	3.78	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	0.75	---	0.83	---	---
VIADUTO		2.458	Racional	2.97	144.00	36.00	108.0	3.64	77.27	49.20	---	77.27	0.50	867.38	-0.725	37.10	12.67	---	13.93	---	VIADUTO SOBRE A VALA DA QUINTA BRANCA
B 206.1	206+003	0.134	Racional	0.47	72.00	44.00	28.0	6.01	17.18	10.94	---	17.18	0.50	321.25	-0.436	92.97	1.73	---	1.91	---	---
B 206.2	206+633	0.560	Racional	1.41	147.00	40.00	107.0	7.58	38.19	24.31	---	38.19	0.54	867.38	-0.725	61.84	5.14	---	5.66	---	---
B 207.1	207+000	2.008	Racional	2.15	144.00	39.00	105.0	4.87	57.28	36.47	---	57.28	0.50	867.38	-0.725	46.09	12.85	---	14.14	---	---
VIADUTO		0.510	Racional	1.17	131.00	35.00	96.0	8.18	32.69	20.82	---	32.69	0.54	867.38	-0.725	69.22	5.24	---	5.77	---	VIADUTO SOBRE A A1/IP1
B 208.1	208+670	0.011	Racional	0.13	53.00	42.30	10.7	7.96	6.33	4.03	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	0.19	---	0.21	---	---
PONTE		0.045	Racional	0.39	55.00	30.00	25.0	6.37	14.91	9.49	---	14.91	0.50	321.25	-0.436	98.90	0.62	---	0.68	---	PONTE SOBRE A RIBEIRA DO PISÃO,SOBRE O RIBEIRO DAS LABRUSCAS E SOBRE A RIBEIRA DA ALVOGADA
		1.026	Racional	2.07	134.00	28.00	106.0	5.12	55.00	35.02	---	55.00	0.50	867.38	-0.725	47.47	6.76	---	7.44	RIBEIRO DAS LABRUSCAS	
		19.315	HUT	5.55	133.00	30.00	103.0	1.86	141.21	89.90	88.00	115.56	0.44	867.38	-0.725	27.71	---	59.31	65.24	RIBEIRA DO PISÃO	
		2.915	Racional	3.60	115.00	29.00	86.0	2.39	96.88	61.68	---	96.88	0.50	867.38	-0.725	31.49	12.75	---	14.03	RIBEIRA DA ALVOGADA	
B 210.1	210+188	0.034	Racional	0.21	70.00	57.00	13.0	6.07	9.51	6.05	---	10.00	0.50	321.25	-0.436	117.72	0.55	---	0.61	---	---
B 210.2	210+424	0.043	Racional	0.26	82.00	52.00	30.0	11.50	9.78	6.23	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	0.76	---	0.83	---	---
B 210.3	210+537	0.040	Racional	0.26	83.00	53.00	30.0	11.54	9.74	6.20	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	0.69	---	0.76	---	---
B 210.4	210+723	0.030	Racional	0.28	83.00	53.00	30.0	10.91	10.28	6.54	---	10.28	0.54	321.25	-0.436	116.31	0.52	---	0.57	---	---
B 210.5	210+818	0.182	Racional	0.78	109.00	54.00	55.0	7.02	24.76	15.76	---	24.76	0.54	321.25	-0.436	79.28	2.14	---	2.36	---	---
B 211.1	211+234	0.262	Racional	0.84	107.00	52.00	55.0	6.58	26.33	16.76	---	26.33	0.50	321.25	-0.436	77.18	2.81	---	3.09	---	---
B 211.2	211+508	1.497	Racional	1.62	113.00	48.00	65.0	4.00	47.98	30.55	---	47.98	0.50	867.38	-0.725	52.41	10.90	---	11.99	---	---
B 212.1	212+295	0.920	Racional	1.18	111.00	57.00	54.0	4.58	36.69	23.36	---	36.69	0.50	867.38	-0.725	63.67	8.13	---	8.95	---	---
VIADUTO		0.589	Racional	1.09	122.00	82.00	40.0	3.65	36.15	23.02	---	36.15	0.50	867.38	-0.725	64.35	5.26	---	5.79	---	VIADUTO DE VALE DE CARVALHO
		0.017	Racional	0.18	113.00	92.00	21.0	11.98	7.17	4.57	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	0.29	---	0.32	---	
		0.024	Racional	0.23	119.00	93.00	26.0	11.22	8.98	5.72	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	0.42	---	0.46	---	
		0.203	Racional	0.59	126.00	90.00	36.0	6.06	20.65	13.15	---	20.65	0.50	321.25	-0.436	85.80	2.42	---	2.66	---	
B 216.1	216+411	1.181	Racional	2.14	133.00	107.00	26.0	1.22	74.08	47.17	---	74.08	0.44	867.38	-0.725	38.25	5.52	---	6.07	---	---
B 217.1	217+220	0.288	Racional	0.69	113.00	100.00	13.0	1.89	28.86	18.37	---	28.86	0.44	321.25	-0.436	74.16	2.61	---	2.87	---	---
B 217.2	217+440	0.214	Racional	0.76	113.00	98.00	15.0	1.98	30.72	19.56	---	30.72	0.44	867.38	-0.725	72.41	1.90	---	2.09	---	---
B 217.3	217+854	0.128	Racional	0.47	109.00	97.00	12.0	2.53	20.52	13.06	---	20.52	0.50	321.25	-0.436	86.05	1.53	---	1.68	---	---
B 218.1	218+295	0.319	Racional	0.75	109.00	86.00	23.0	3.07	28.02	17.84	---	28.02	0.50	321.25	-0.436	75.12	3.33	---	3.66	---	---
B 218.2	218+820	0.736	Racional	1.15	108.00	75.00	33.0	2.87	39.32	25.03	---	39.32	0.50	867.38	-0.725	60.55	6.19	---	6.81	---	---
B 219.1	219+224	0.138	Racional	0.32	105.00	73.00	32.0	9.91	11.83	7.53	---	11.83	0.54	321.25	-0.436	109.41	2.25	---	2.48	---	---
VIADUTO		23.834	HUT	7.82	133.00	56.00	77.0	0.99	206.60	131.53	87.10	169.07	0.44	867.38	-0.725	21.03	---	56.36	62.00	---	VIADUTO SOBRE A VALA REAL
B 220.1	220+423	0.991	Racional	1.59	91.00	63.00	28.0	1.76	55.21	35.15	---	55.21	0.44	867.38	-0.725	47.34	5.73	---	6.31	---	---
B 221.1	221+355	5.489	Racional	3.81	93.00	59.00	34.0	0.89	121.86	77.58	---	121.86	0.44	867.38	-0.725	26.67	17.89	---	19.68	---	---
B 222.1	222+000	0.414	Racional	0.98	102.00	80.00	22.0	2.25	36.34	23.13	---	36.34	0.50	867.38	-0.725	64.11	3.69	---	4.06	---	---
PONTE		0.980	Racional	1.78	103.00	64.00	39.0	2.19	57.59	36.67	---	57.59	0.50	677.67	-0.725	35.87	4.88	---	5.37	---	PONTE SOBRE A RIBEIRA DE SÃO LOURENÇO E SOBRE A VALA DE REIS
		5.275	Racional	2.71	83.00	54.00	29.0	1.07	90.88	57.86	---	90.88	0.44	677.67	-0.725	25.77	16.62	---	18.28	RIBEIRA DE SÃO LOURENÇO	
		0.151	Racional	0.46	94.00	55.00	39.0	8.53	15.86	10.10	---	15.86	0.54	336.53	-0.531	77.57	1.74	---	1.91	---	
		1.273	Racional	1.66	97.00	52.00	45.0	2.72	52.43	33.38	---	52.43	0.50	677.67	-0.725	38.40	6.79	---	7.47	VALA DE REIS	
B 227.1	227+200	0.126	Racional	0.62	85.00	62.00	23.0	3.68	23.56	15.00	---	23.56	0.50	336.53	-0.531	62.87	1.10	---	1.21	---	---
B 227.2	227+500	0.034	Racional	0.14	69.00	63.00	6.0	4.28	7.36	4.68	---	10.00	0.50	336.53	-0.531	99.09	0.46	---	0.51	---	---
B 227.3	227+760	0.045	Racional	0.21	74.00	60.00	14.0	6.62	9.25	5.89	---	10.00	0.50	336.53	-0.531	99.09	0.62	---	0.68	---	---
B 228.1	228+534	3.244	Racional	2.86	87.00	46.00	41.0	1.44	89.51	56.99	---	89.51	0.44	677.67	-0.725	26.06	10.33	---	11.36	---	VALA DAS FREIXAS
B 229.1	229+246	2.912	Racional	2.05	89.00	42.00	47.0	2.29	63.66	40.53	---	63.66	0.50	677.67	-0.725	33.36	13.49	---	14.84	---	---
PONTE		59.438	HUT	16.29	108.00	19.00	89.0	0.55	403.93	257.17	87.10	330.55	0.44	677.67	-0.725	10.11	---	64.74	71.21	---	PONTE SOBRE O RIO LEVIRA
B 235.1	235+609	2.504	Racional	3.08	64.00	35.00	29.0	0.94	102.64	65.35	---	102.64	0.44	677.67	-0.725	23.60	7.22	---	7.94	---	---
B 236.1	236+642	1.526	Racional	2.12	64.00	39.00	25.0	1.18	74.13	47.20	---	74.13	0.44	677.67	-0.725	29.87	5.57	---	6.13	---	---
B 237.1	237+216	0.296	Racional	0.86	64.00	42.00	22.0	2.54	32.39	20.62	---	32.39	0.50	677.67	-0.725	54.45	2.24	---	2.46	---	---
B 237.2	237+332	0.272	Racional	0.59	55.00	41.00	14.0	2.38	24.49	15.60	---	24.49	0.50	336.53	-0.531	61.58	2.33	---	2.56	---	---
B 237.3	237+695	0.056	Racional	0.36	55.00	43.60	11.4	3.17	15.93	10.14	---	15.93	0.50	336.53	-0.531	77.38	0.60	---	0.66	---	---

NOTAS:

Devido às alterações climaticas, os caudais foram majorados em 10%

- Eixo 4 - Ligação da Linha do Norte em Oiã

Bacia	Localização de referência (km)	Área - A_b (km^2)	A< 10 km^2 (km^2)	L_b (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Temez tc de cálculo (min)	Corps Engineers tc de cálculo (min)	CN AMC III	tc adotado (min)	Coef. de Esc. (C) - tabela de Ven Te Chow	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos		I (T=100) (mm/h)	Q (T=100) - Método Racional (m^3/s)	Q (T=100) HUT (m^3/s)	Caudais considerando as alterações climáticas (m^3/s)	Observações
					Montante	Jusante								a	b					
TRAÇADO NORTE - LOTE B - EIXO 4																				
LIGAÇÃO LN EM OIÃ (VIA DESCENDENTE)																				
B 0.1	0+431	0,161	Racional	0,53	61,00	32,00	29,0	5,51	19,16	12,20	---	19,16	0,50	336,53	-0,531	70,15	1,57	---	1,73	---
B 0.2	0+760	0,256	Racional	0,52	62,00	19,00	43,0	8,31	17,49	11,14	---	17,49	0,54	336,53	-0,531	73,63	2,80	---	3,08	---
B 1.1	1+296	0,107	Racional	0,59	45,00	23,00	22,0	3,74	22,45	14,30	---	22,45	0,50	336,53	-0,531	64,49	0,95	---	1,05	---
PONTE		39,004	HUT	10,22	58,00	4,60	53,4	0,52	285,85	181,99	87,10	229,92	0,44	677,67	-0,725	13,15	---	51,39	56,53	PONTE SOBRE O RIBEIRO DA PALHA
B 2.1	2+780	0,067	Racional	0,38	38,00	14,00	24,0	6,29	14,64	9,32	---	14,64	0,50	336,53	-0,531	80,93	0,75	---	0,83	---
B 2.2	2+930	0,116	Racional	0,40	38,00	18,00	20,0	5,02	15,78	10,05	---	15,78	0,50	336,53	-0,531	77,77	1,25	---	1,37	---
LIGAÇÃO LN EM OIÃ (VIA ASCENDENTE)																				
B 0.1	0+517	0,227	Racional	0,77	61,00	21,00	40,0	5,17	26,02	16,56	---	26,02	0,50	336,53	-0,531	59,64	1,88	---	2,06	---
PONTE		38,038	HUT	9,66	58,00	5,10	52,9	0,55	271,45	172,82	87,10	222,13	0,44	677,67	-0,725	13,48	---	51,01	56,11	PONTE SOBRE O RIBEIRO DA PALHA
B 2.1	2+340	0,096	Racional	0,44	38,00	8,00	30,0	6,84	16,02	10,20	---	16,02	0,50	336,53	-0,531	77,14	1,03	---	1,14	---
B 2.2	2+500	0,127	Racional	0,46	38,00	14,00	24,0	5,26	17,36	11,05	---	17,36	0,50	336,53	-0,531	73,93	1,30	---	1,43	---

NOTAS:

A secção minima adotada por questões de manutenção, foi de 1.50m, nos casos em que tal não foi possivel, adotou-se a secção de 1.20m;

Devido às alterações climaticas, os caudais foram majorados em 10%

- Eixo 5

Bacia	Localização de referência (km)	Área - A_b (km^2)	A< 10 km^2 (km^2)	L_b (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Temez tc de cálculo (min)	Corps Engineers tc de cálculo (min)	CN AMC III	tc adotado (min)	Coef. de Esc. (C) - tabela de Ven Te Chow	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos		I (T=100) (mm/h)	Q (T=100) - Método Racional (m^3/s)	Q (T=100) HUT (m^3/s)	Caudais considerando as alterações climáticas (m^3/s)	Observações	
					Montante	Jusante								a	b						
TRAÇADO NORTE - LOTE B - EIXO 5																					
PONTE		71.755	HUT	18.04	503.00	13.00	490.0	2.72	321.70	204.82	90.00	263.26	0.50	867.38	-0.725	15.26	---	154.30	169.73	RIO DOS FORNOS	PONTE SOBRE O RIO MONDEGO, SOBRE A RIBEIRA DE FRADES, VALA DO SUL, VAGEM GRANDE, RIO VELHO, VALA DO NORTE, RIBEIRA DAS EIRAS E RIO DOS FORNOS
B 203.1	203+829	0.075	Racional	0.29	134.00	65.00	69.0	24.00	9.15	5.83	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	1.31	---	1.44	---	---
B 204.1	204+476	0.094	Racional	0.13	94.00	67.00	27.0	20.52	5.21	3.32	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	1.64	---	1.80	---	---
B 204.2	204+947	0.037	Racional	0.14	104.00	68.00	36.0	25.37	5.30	3.37	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	0.64	---	0.71	---	---
VIADUTO		0.068	Racional	0.20	75.00	45.00	30.0	14.71	7.74	4.93	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	1.18	---	1.30	---	VIADUTO SOBRE A VALA DA QUINTA BRANCA
		2.399	Racional	2.81	146.00	45.00	101.0	3.60	74.13	47.20	---	74.13	0.50	867.38	-0.725	38.23	12.74	---	14.01	VALA DA QUINTA BRANCA	
B 206.1	206+060	0.008	Racional	0.05	63.00	60.00	3.0	6.40	2.96	1.89	---	10.00	0.50	321.25	-0.436	117.72	0.13	---	0.15	---	---
B 206.2	206+481	0.247	Racional	0.87	147.00	55.00	92.0	10.60	24.76	15.76	---	24.76	0.54	321.25	-0.436	79.28	2.91	---	3.20	---	---
B 206.3	206+660	0.072	Racional	0.46	143.00	60.00	83.0	17.95	13.88	8.84	---	13.88	0.54	321.25	-0.436	102.03	1.10	---	1.20	---	---
B 206.4	206+957	0.027	Racional	0.26	110.00	67.00	43.0	16.51	9.12	5.80	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	0.47	---	0.51	---	---
B 207.1	207+166	0.797	Racional	1.30	146.00	55.00	91.0	6.99	36.47	23.22	---	36.47	0.50	867.38	-0.725	63.95	7.08	---	7.79	---	---
B 207.2	207+546	0.055	Racional	0.47	140.00	70.00	70.0	14.81	14.64	9.32	---	14.64	0.54	321.25	-0.436	99.71	0.82	---	0.90	---	---
B 207.3	207+723	0.101	Racional	0.49	140.00	75.00	65.0	13.21	15.43	9.82	---	15.43	0.54	321.25	-0.436	97.45	1.47	---	1.61	---	---
B 208.1	208+494	1.299	Racional	2.06	144.00	90.00	54.0	2.62	62.41	39.74	---	62.41	0.50	867.38	-0.725	43.32	7.82	---	8.60	---	---
B 209.1	209+216	0.305	Racional	1.05	134.00	75.00	59.0	5.63	32.23	20.52	---	32.23	0.50	867.38	-0.725	69.94	2.97	---	3.26	---	---
B 209.2	209+422	0.046	Racional	0.23	90.00	73.00	17.0	7.27	9.82	6.25	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	0.80	---	0.88	---	---
B 209.3	209+634	0.907	Racional	1.83	136.00	65.00	71.0	3.87	52.91	33.69	---	52.91	0.50	867.38	-0.725	48.82	6.15	---	6.76	---	---
B 209.4	209+863	0.033	Racional	0.24	89.00	68.00	21.0	8.77	9.65	6.14	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	0.58	---	0.64	---	---
B 210.1	210+195	0.342	Racional	0.78	105.00	67.00	38.0	4.89	26.35	16.78	---	26.35	0.50	321.25	-0.436	77.16	3.67	---	4.04	---	---
B 210.2	210+493	0.094	Racional	0.36	105.00	79.00	26.0	7.19	13.70	8.72	---	13.70	0.54	321.25	-0.436	102.62	1.44	---	1.58	---	---
B 211.1	211+341	2.370	Racional	2.41	126.00	73.00	53.0	2.20	72.58	46.21	---	72.58	0.50	867.38	-0.725	38.83	12.78	---	14.06	---	---
B 211.2	211+653	0.576	Racional	1.35	121.00	76.00	45.0	3.33	43.24	27.53	---	43.24	0.50	867.38	-0.725	56.52	4.52	---	4.97	---	---
B 212.1	212+406	0.377	Racional	1.05	126.00	93.00	33.0	3.15	35.96	22.89	---	35.96	0.50	867.38	-0.725	64.60	3.38	---	3.72	---	---
B 215.1	215+570	6.440	Racional	5.15	133.00	49.00	84.0	1.63	136.63	86.99	---	136.63	0.44	867.38	-0.725	24.54	19.32	---	21.25	---	RIBEIRA DA JUNQUEIRA
B 216.2	216+695	7.545	Racional	3.11	105.00	44.00	61.0	1.96	90.02	57.31	---	90.02	0.44	867.38	-0.725	33.21	30.63	---	33.69	---	RIBEIRA DA LAGOA
B 216.3	216+961	0.301	Racional	0.78	55.00	44.00	11.0	1.40	33.66	21.43	---	33.66	0.44	867.38	-0.725	67.78	2.49	---	2.74	---	---
PONTE		3.727	Racional	3.59	104.00	37.00	67.0	1.87	101.31	64.50	---	101.31	0.44	867.38	-0.725	30.49	13.89	---	15.28	---	PONTE SOBRE O RIO DA PONTE
		36.697	HUT	13.05	131.00	37.00	94.0	0.72	323.74	206.12	89.80	264.93	0.44	867.38	-0.725	15.19	---	77.82	85.60	---	
		0.304	Racional	1.22	108.00	37.00	71.0	5.84	35.81	22.80	---	35.81	0.50	867.38	-0.725	64.79	2.74	---	3.01	---	
B 219.4	219+967	0.163	Racional	0.73	108.00	40.00	68.0	9.32	22.24	14.16	---	22.24	0.54	321.25	-0.436	83.08	2.01	---	2.21	---	---
B 220.1	220+253	0.031	Racional	0.16	60.00	46.00	14.0	8.78	7.08	4.51	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	0.55	---	0.60	---	---
B 220.2	220+518	0.311	Racional	1.05	98.00	45.00	53.0	5.05	32.91	20.95	---	32.91	0.50	867.38	-0.725	68.89	2.97	---	3.27	---	---
B 220.3	220+700	0.138	Racional	0.56	102.00	55.00	47.0	8.39	18.55	11.81	---	18.55	0.54	321.25	-0.436	89.92	1.85	---	2.03	---	---
B 221.1	221+236	0.028	Racional	0.20	102.00	60.00	42.0	20.98	7.13	4.54	---	10.00	0.54	321.25	-0.436	117.72	0.49	---	0.54	---	---
B 221.2	221+475	1.456	Racional	1.60	99.00	55.00	44.0	2.75	50.87	32.39	---	50.87	0.50	867.38	-0.725	50.24	10.16	---	11.18	---	---
B 221.3	221+712	0.138	Racional	0.57	96.00	65.00	31.0	5.44	20.43	13.00	---	20.43	0.50	321.25	-0.436	86.22	1.65	---	1.82	---	---
B 223.1	223+558	5.075	Racional	2.45	102.00	54.00	48.0	1.96	75.00	47.75	---	75.00	0.44	677.67	-0.725	29.62	18.37	---	20.21	---	RIBEIRA DE SÃO LOURENÇO
B 224.1	224+262	0.092	Racional	0.29	94.00	63.00	31.0	10.68	10.75	6.85	---	10.75	0.54	336.53	-0.531	95.34	1.31	---	1.44	---	---
B 224.2	224+660	1.124	Racional	1.43	89.00	55.00	34.0	2.38	48.07	30.61	---	48.07	0.50	677.67	-0.725	40.89	6.38	---	7.02	---	---
B 226.1	226+157	0.049	Racional	0.28	74.00	58.00	16.0	5.70	11.82	7.52	---	11.82	0.50	336.53	-0.531	90.69	0.62	---	0.68	---	---
B 226.2	226+295	0.111	Racional	0.22	74.00	57.00	17.0	7.73	9.27	5.90	---	10.00	0.54	336.53	-0.531	99.09	1.63	---	1.79	---	---
B 227.1	226+971	3.184	Racional	2.86	87.00	46.00	41.0	1.44	89.51	56.99	---	89.51	0.44	677.67	-0.725	26.06	10.14	---	11.15	---	VALA DAS FREIXAS
B 227.2	227+762	2.869	Racional	2.05	89.00	41.00	48.0	2.34	63.40	40.37	---	63.40	0.50	677.67	-0.725	33.46	13.33	---	14.66	---	---
PONTE		59.438	HUT	16.29	108.00	19.00	89.0	0.55	403.93	257.17	87.10	330.55	0.44	677.67	-0.725	10.11	---	64.74	71.21	---	PONTE SOBRE O RIO LEVIRA
B 234.1	234+100	2.503	Racional	3.08	64.00	35.00	29.0	0.94	102.64	65.35	---	102.64	0.44	677.67	-0.725	23.60	7.22	---	7.94	---	---
B 235.1	235+132	1.524	Racional	2.12	64.00	40.00	24.0	1.13	74.71	47.57	---	74.71	0.44	677.67	-0.725	29.70	5.53	---	6.09	---	---
B 235.2	235+706	0.296	Racional	0.87	64.00	42.00	22.0	2.53	32.54	20.72	---	32.54	0.50	677.67	-0.725	54.27	2.23	---	2.45	---	---
B 235.3	235+822	0.272	Racional	0.57	58.00	41.00	17.0	2.97	22.97	14.62	---	22.97	0.50	336.53	-0.531	63.72	2.41	---	2.65	---	---
B 236.1	236+190	0.056	Racional	0.34	55.00	44.00	11.0	3.23	15.25	9.71	---	15.25	0.50	336.53	-0.531	79.21	0.62	---	0.68	---	---

NOTAS:

Devido às alterações climaticas, os caudais foram majorados em 10%

- Eixo 5 - Ligação da Linha do Norte em Oiã

Bacia	Localização de referência (km)	Área - A_b (km^2)	A< 10 km^2 (km^2)	L_b (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Temez tc de cálculo (min)	Corps Engineers tc de cálculo (min)	CN AMC III	tc adotado (min)	Coef. de Esc. (C) - tabela de Ven Te Chow	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos		I (T=100) (mm/h)	Q (T=100) - Método Racional (m^3/s)	Q (T=100) HUT (m^3/s)	Caudais considerando as alterações climáticas (m^3/s)	Observações
					Montante	Jusante								a	b					
TRAÇADO NORTE - LOTE B - EIXO 5																				
LIGAÇÃO LN EM OIÃ (VIA DESCENDENTE)																				
B 0.1	0+431	0,161	Racional	0,53	61,00	32,00	29,0	5,51	19,16	12,20	---	19,16	0,50	336,53	-0,531	70,15	1,57	---	1,73	---
B 0.2	0+760	0,256	Racional	0,52	62,00	19,00	43,0	8,31	17,49	11,14	---	17,49	0,54	336,53	-0,531	73,63	2,80	---	3,08	---
B 1.1	1+296	0,107	Racional	0,59	45,00	23,00	22,0	3,74	22,45	14,30	---	22,45	0,50	336,53	-0,531	64,49	0,95	---	1,05	---
PONTE		39,004	HUT	10,22	58,00	4,60	53,4	0,52	285,85	181,99	87,10	233,92	0,44	677,67	-0,725	12,99	---	50,93	56,03	PONTE SOBRE O RIBEIRO DA PALHA
B 2.1	2+780	0,067	Racional	0,38	38,00	14,00	24,0	6,29	14,64	9,32	---	14,64	0,50	336,53	-0,531	80,93	0,75	---	0,83	---
B 2.2	2+930	0,116	Racional	0,40	38,00	18,00	20,0	5,02	15,78	10,05	---	15,78	0,50	336,53	-0,531	77,77	1,25	---	1,37	---
LIGAÇÃO LN EM OIÃ (VIA ASCENDENTE)																				
B 0.1	0+517	0,227	Racional	0,77	61,00	21,00	40,0	5,17	26,02	16,56	---	26,02	0,50	336,53	-0,531	59,64	1,88	---	2,06	---
PONTE		38,038	HUT	9,66	58,00	5,10	52,9	0,55	271,45	172,82	87,10	222,13	0,44	677,67	-0,725	13,48	---	51,01	56,11	PONTE SOBRE O RIBEIRO DA PALHA
B 2.1	2+340	0,096	Racional	0,44	38,00	8,00	30,0	6,84	16,02	10,20	---	16,02	0,50	336,53	-0,531	77,14	1,03	---	1,14	---
B 2.2	2+500	0,127	Racional	0,46	38,00	14,00	24,0	5,26	17,36	11,05	---	17,36	0,50	336,53	-0,531	73,93	1,30	---	1,43	---

NOTAS:
A secção minima adotada por questões de manutenção, foi de 1.50m, nos casos em que tal não foi possivel, adotou-se a secção de 1.20m;
Devido às alterações climaticas, os caudais foram majorados em 10%

- Eixo 4 – Variante de Anadia, Variante de Oliveira do Bairro e ILAO – Interligação entre a Variante de Anadia e a Variante de Oliveira do Bairro

Bacia	Localização de referência (km)	Área - A_b (km^2)	A< 10 km^2 (km^2)	L_b (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Temez tc de cálculo (min)	Corps Engineers tc de cálculo (min)	CN AMC III	tc adotado (min)	Coef. de Esc. (C) - tabela de Ven Te Chow	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos		I (T=100) (mm/h)	Q (T=100) - Método Racional (m^3/s)	Q (T=100) HUT (m^3/s)	Caudais considerando as alterações climáticas (m^3/s)	Observações
					Montante	Jusante								a	b					
VARIANTE A ANADIA (EIXO 4)																				
B 0.1	0+038	0.288	Racional	0.69	113.00	100.00	13.0	1.89	28.86	18.37	---	28.86	0.44	321.25	-0.436	74.16	2.61	---	2.87	---
B 0.2	0+258	0.214	Racional	0.76	113.00	100.00	13.0	1.72	31.57	20.10	---	31.57	0.44	867.38	-0.725	71.00	1.86	---	2.05	---
B 0.3	0+657	0.127	Racional	0.47	109.00	100.00	9.0	1.90	21.67	13.80	---	21.67	0.44	321.25	-0.436	84.03	1.30	---	1.43	---
B 1.1	1+141	0.301	Racional	0.71	109.00	85.00	24.0	3.37	26.50	16.87	---	26.50	0.50	321.25	-0.436	76.97	3.22	---	3.54	---
B 1.2	1+605	0.717	Racional	1.09	108.00	75.00	33.0	3.04	37.21	23.69	---	37.21	0.50	867.38	-0.725	63.02	6.27	---	6.90	---
B 2.1	2+008	0.121	Racional	0.28	105.00	80.00	25.0	9.02	10.72	6.82	---	10.72	0.54	321.25	-0.436	114.22	2.06	---	2.27	---
VIADUTO		23.721	HUT	7.97	133.00	55.00	78.0	0.98	210.03	133.72	87.10	171.87	0.44	867.38	-0.725	20.78	---	55.60	61.16	VIADUTO SOBRE A VALA REAL
B 3.1	3+353	0.680	Racional	1.17	93.00	73.00	20.0	1.72	43.77	27.87	---	43.77	0.44	867.38	-0.725	56.02	4.66	---	5.12	---
B 4.1	4+700	2.563	Racional	2.62	93.00	69.00	24.0	0.91	91.44	58.22	---	91.44	0.44	867.38	-0.725	32.84	10.29	---	11.32	---
B 5.1	5+950	0.525	Racional	1.04	103.00	86.00	17.0	1.64	40.35	25.69	---	40.35	0.44	867.38	-0.725	59.42	3.81	---	4.19	---
B 7.1	7+000	0.252	Racional	0.30	83.00	80.00	3.0	1.00	17.25	10.98	---	17.25	0.44	321.25	-0.436	92.82	2.86	---	3.15	---
B 7.2	7+961	0.160	Racional	0.49	86.00	84.00	2.0	0.41	29.62	18.86	---	29.62	0.44	336.53	-0.531	55.67	1.09	---	1.19	---
VIADUTO		0.449	Racional	0.66	87.00	83.00	4.0	0.60	34.71	22.10	---	34.71	0.44	677.67	-0.725	51.79	2.84	---	3.13	VIADUTO SOBRE A A1/IP1
B 9.1	9+640	0.079	Racional	0.28	89.00	83.00	6.0	2.11	14.38	9.15		14.38	0.50	336.53	-0.531	81.72	0.90	---	0.99	---
B 9.2	9+895	0.108	Racional	0.31	89.00	80.00	9.0	2.92	14.42	9.18		14.42	0.50	336.53	-0.531	81.58	1.22	---	1.34	---
B 11.1	11+105	0.491	Racional	1.14	88.00	67.00	21.0	1.85	42.34	26.96		42.34	0.44	677.67	-0.725	44.83	2.69	---	2.96	---
B 11.2	11+235	0.185	Racional	0.38	82.00	73.00	9.0	2.38	17.50	11.14		17.50	0.50	336.53	-0.531	73.62	1.89	---	2.08	---
B 12.1	12+900	0.246	Racional	1.19	76.00	68.00	8.0	0.67	53.14	33.83		53.14	0.44	677.67	-0.725	38.03	1.14	---	1.26	---
PONTE		59.296	HUT	16.27	108.00	20.00	88.0	0.54	404.33	257.42	87.10	330.88	0.44	677.67	-0.725	10.10	---	64.55	71.01	PONTE SOBRE O RIO LEVIRA
VARIANTE A OLIVEIRA DO BAIRRO (EIXO 4)																				
B 0.1	0+090	3.253	Racional	2.86	87.00	45.50	41.5	1.45	89.31	56.86	---	89.31	0.44	677.67	-0.725	26.10	10.38	---	11.41	---
B 0.2	0+818	3.397	Racional	313.25	89.00	41.00	48.0	0.02	7532.36	4795.60	---	7532.36	0.44	586.04	-0.689	1.25	0.52	---	0.57	---
PONTE		61.911	HUT	17.66	108.00	14.20	93.8	0.53	431.80	274.92	87.10	353.36	0.44	677.67	-0.725	9.63	---	65.07	71.58	PONTE SOBRE O RIO LEVIRA
B 5.1	5+032	0.078	Racional	0.35	45.00	38.70	6.3	1.82	17.24	10.98	---	17.24	0.44	336.53	-0.531	74.20	0.71	---	0.78	---
VIADUTO		0.488	Racional	1.21	63.00	42.00	21.0	1.74	44.86	28.56	---	44.86	0.44	677.67	-0.725	43.00	2.56	---	2.82	VIADUTO DE VILA VERDE
		0.513	Racional	1.08	63.00	46.00	17.0	1.58	41.94	26.70	---	41.94	0.44	677.67	-0.725	45.15	2.83	---	3.11	
VIADUTO		3.332	Racional	3.70	65.00	26.00	39.0	1.05	115.62	73.61	---	115.62	0.44	677.67	-0.725	21.64	8.82	---	9.70	VIADUTO DE SILVEIRA
VIADUTO		1.785	Racional	2.45	64.00	36.00	28.0	1.14	83.22	52.98	---	83.22	0.44	677.67	-0.725	27.47	5.99	---	6.59	VIADUTO SOBRE A A1/IP1
		0.302	Racional	1.02	54.00	41.00	13.0	1.28	41.80	26.61	---	41.80	0.44	677.67	-0.725	45.25	1.67	---	1.84	
		0.268	Racional	0.69	55.00	42.00	13.0	1.87	29.06	18.50	---	29.06	0.44	336.53	-0.531	56.23	1.84	---	2.03	
B 8.1	8+978	0.035	Racional	0.27	52.00	42.00	10.0	3.66	12.58	8.01	---	12.58	0.50	336.53	-0.531	87.72	0.43	---	0.47	---
ILAO - INTERLIGAÇÃO ENTRE A VARIANTE DE ANADIA E A VARIANTE A OLIVEIRA DO BAIRRO (EIXO 4)																				
B 1.1	1+442	0.063	Racional	0.28	89.00	83.00	6.0	2.11	14.38	9.15	---	14.38	0.50	336.53	-0.531	81.72	0.72	---	0.79	---
B 1.2	1+697	0.080	Racional	0.31	89.00	81.00	8.0	2.59	14.75	9.39	---	14.75	0.50	336.53	-0.531	80.62	0.89	---	0.98	---
VIADUTO		0.349	Racional	0.79	89.00	72.00	17.0	2.15	31.25	19.90	---	31.25	0.50	677.67	-0.725	55.88	2.71	---	2.98	VIADUTO DE ANCA
		0.089	Racional	0.53	85.00	67.00	18.0	3.39	21.15	13.47	---	21.15	0.50	336.53	-0.531	66.56	0.82	---	0.90	
		0.253	Racional	0.59	82.00	68.00	14.0	2.36	24.70	15.72	---	24.70	0.50	336.53	-0.531	61.31	2.15	---	2.37	
B 3.1	3+732	0.320	Racional	0.85	76.00	70.00	6.0	0.71	40.78	25.96	---	40.78	0.44	677.67	-0.725	46.07	1.80	---	1.98	---
B 4.1	4+052	0.145	Racional	0.71	77.00	64.00	13.0	1.84	29.55	18.82	---	29.55	0.44	336.53	-0.531	55.74	0.99	---	1.09	---
B 4.2	4+572	0.802	Racional	1.00	77.00	62.00	15.0	1.51	39.85	25.37	---	39.85	0.44	677.67	-0.725	46.85	4.59	---	5.05	---

NOTAS:

Devido às alterações climaticas, os caudais foram majorados em 10%

- Quadruplicação da Linha do Norte

Bacia	Localização de referência na linha existente (km)	Área - A_b (km^2)	A< 10 km^2 (km^2)	L_b (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Temez tc de cálculo (min)	Corps Engineers tc de cálculo (min)	CN AMC III	tc adotado (min)	Coef. de Esc. (C) - tabela de Ven Te Chow	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos		I (T=100) (mm/h)	Q (T=100) - Método Racional (m^3/s)	Q (T=100) HUT (m^3/s)	Caudais considerando as alterações climáticas (m^3/s)	Observações
					Montante	Jusante								a	b					
QUADRUPLICAÇÃO DA LINHA DO NORTE																				
B 209.1	209+625	5.118	Racional	4.49	115.00	9.50	105.5	2.35	114.90	73.15		114.90	0.51	867.38	-0.725	27.83	20.18		22.19	RIBEIRA DE REVELES
B 210.1	210+048	0.417	Racional	1.63	88.00	8.90	79.1	4.85	46.41	29.55	-	46.41	0.60	867.38	-0.725	53.69	3.73	-	4.11	---
B 210.2	210+200	1.333	Racional	1.84	93.00	9.33	83.7	4.54	51.55	32.82	-	51.55	0.60	867.38	-0.725	49.75	11.06	-	12.16	---
B 210.3	210+866	0.025	Racional	0.20	23.00	12.82	10.2	5.11	9.29	5.91	-	10.00	0.51	321.25	-0.436	117.72	0.41	-	0.46	---
B 210.4	210+998	0.037	Racional	0.21	23.00	13.14	9.9	4.65	9.92	6.32	-	10.00	0.51	321.25	-0.436	117.72	0.62	-	0.69	---
B 211.1	211+294	0.182	Racional	0.51	49.00	11.69	37.3	7.36	17.64	11.23	-	17.64	0.54	321.25	-0.436	91.92	2.51	-	2.77	---
B 211.2	211+703	0.073	Racional	0.32	27.00	12.52	14.5	4.50	13.71	8.73	-	13.71	0.51	321.25	-0.436	102.59	1.06	-	1.17	---
B 211.3	211+806	0.017	Racional	0.20	27.00	15.00	12.0	6.05	8.97	5.71	-	10.00	0.51	321.25	-0.436	117.72	0.28	-	0.31	---
B 212.1	212+066	0.217	Racional	0.72	86.00	14.10	71.9	10.03	21.63	13.77	-	21.63	0.60	321.25	-0.436	84.10	3.04	-	3.35	---
B 212.2	212+135	18.576	HUT	12.77	259.00	13.45	245.6	1.92	264.30	168.27	91.80	216.28	0.60	867.38	-0.725	17.59	54.47	49.40	54.33	RIBEIRA DE FRADES
B 212.3	212+191	0.193	Racional	0.88	85.00	15.46	69.5	7.88	26.51	16.88	-	26.51	0.54	321.25	-0.436	76.95	2.23	-	2.45	---
B 212.4	212+511	2.006	Racional	2.83	164.00	23.00	141.0	4.99	70.07	44.61	-	70.07	0.51	867.38	-0.725	39.83	11.32	-	12.45	---
B 212.5	212+995	0.123	Racional	0.49	37.00	24.00	13.0	2.66	20.83	13.26	-	20.83	0.51	321.25	-0.436	85.48	1.49	-	1.64	---
B 213.1	213+312	0.772	Racional	1.41	104.00	24.00	80.0	5.67	40.33	25.67	-	40.33	0.51	867.38	-0.725	59.45	6.50	-	7.15	---
B 213.2	213+687	0.673	Racional	1.68	141.00	17.86	123.1	7.33	43.87	27.93	-	43.87	0.54	867.38	-0.725	55.93	5.65	-	6.21	---
B 213.3	213+893	0.387	Racional	1.31	95.00	19.00	76.0	5.79	38.05	24.22	-	38.05	0.51	867.38	-0.725	62.01	3.40	-	3.74	---
B 214.1	214+177	0.100	Racional	0.57	86.00	21.00	65.0	11.48	17.63	11.22	-	17.63	0.54	321.25	-0.436	91.93	1.37	-	1.51	---
B 214.2	214+279	0.084	Racional	0.53	86.00	22.47	63.5	11.96	16.66	10.61	-	16.66	0.54	321.25	-0.436	94.24	1.19	-	1.31	---
B 214.3	214+614	0.168	Racional	0.77	80.00	28.00	52.0	6.75	24.63	15.68	-	24.63	0.51	321.25	-0.436	79.46	1.89	-	2.08	a)
B 214.4	214+955	0.185	Racional	0.87	80.00	30.00	50.0	5.75	27.84	17.73	-	27.84	0.51	321.25	-0.436	75.33	1.98	-	2.18	a)
B 215.1	215+844	6.850	Racional	4.78	187.00	17.73	169.3	3.54	111.55	71.02	-	111.55	0.51	867.38	-0.725	28.43	27.59	-	30.35	---

NOTAS:
Devido às alterações climaticas, os caudais foram majorados em 10%
a) não existem levantamentos com estas localizações, contudo pela carta militar e pela cartografia, parecem existir aquedutos.

- Ampliação da Estação de Coimbra B

Bacia	Localização de referência (km)	Área - A_b (km^2)	A< 10 km^2 (km^2)	L_b (km)	Cotas		H (m)	Declive (%)	Temez tc de cálculo (min)	tc adotado (min)	Coef. de Esc. (C) - tabela de Ven Te Chow	Parâmetros das Curvas IDF para 100 anos		I (T=100) (mm/h)	Q (T=100) - Método Racional (m^3/s)	Caudais considerando as alterações climáticas (m^3/s)	Observações
					Montante	Jusante						a	b				
AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO DE COIMBRA B																	
B 217.1	217+172	2.977	Racional	3.43	135.00	15.00	120.0	3.50	86.87	86.87	0.60	867.38	-0.725	34.08	16.91	18.60	RIBEIRA DO GORGULÃO
B 218.1	218+396	0.109	Racional	0.50	67.00	17.00	50.0	9.92	16.59	16.59	0.60	321.25	-0.436	94.42	1.72	1.89	---
B 218.2	218+535	0.004	Racional	0.06	25.00	19.30	5.7	10.32	3.07	10.00	0.80	321.25	-0.436	117.72	0.11	0.13	---
B 218.3	218+593	0.009	Racional	0.08	25.00	13.00	12.0	15.04	3.78	10.00	0.80	321.25	-0.436	117.72	0.23	0.25	---
B 218.4	218+835	0.153	Racional	0.56	63.00	20.00	43.0	7.71	18.78	18.78	0.54	321.25	-0.436	89.43	2.04	2.24	---
B 219.1	219+221	0.094	Racional	0.43	63.00	12.30	50.7	11.68	14.35	14.35	0.54	321.25	-0.436	100.56	1.42	1.57	---

NOTAS:
Devido às alterações climaticas, os caudais foram majorados em 10%
Localização de referência dada ao Eixo _ LAV- Desc

3.5.4 Rio Mondego

No rio Mondego os processos de assoreamento, provocados pelo seu regime torrencial, sempre tiveram impactos importantes na cidade de Coimbra, os problemas de cheias e inundações registados na cidade e nos campos adjacentes ao Mondego têm já um longo e vasto historial, remontando ao século XV. Como tentativa de controlar os caudais e regularizar a bacia hidrográfica do rio mondego, em 1981, entraram em funcionamento duas albufeiras, a da Aguieira, no rio mondego e a de Fronhas, no rio Alva, que em conjunto com as obras realizadas na baixa fluvial do Mondego, tiveram o objetivo de criar um sistema que garantisse o escoamento controlado dos caudais líquidos e sólidos, sem provocarem inundações nos campos vizinhos. Este sistema foi dimensionando para um caudal centenário de 1200 m^3/s, contudo nos últimos anos este valor tem sido ultrapassado, chegando mesmo no ano de 2019 a ser ultrapassado o caudal de 2000 m^3/s, definido como sendo o caudal de segurança do sistema.

A regularização fluvial do baixo mondego, formado pelo leito central, de formato trapezoidal, limitado a montante pelo Açude-ponte de Coimbra, ladeado pelos diques ao longo das suas margens e pelos leitos periféricos, recebe os caudais a jusante da cidade de Coimbra. Apenas num pequeno trecho inicial e final do rio mantêm o seu traçado original tendo cerca de 36kms da sua extensão já regularizada. Este sistema provido de descarregadores, permite que para cheias superiores a 1200m^3/s, estes descarreguem os caudais em excesso para os campos contíguos, promovendo uma "inundação controlada". Contudo a falsa sensação de segurança que este empreendimento transmitiu, fez com que a população ao longo dos anos ocupasse áreas de risco, levando em situações de inundação a elevados danos a nível económico, social e ambientais, pois apesar da implantação deste sistema de regularização fluvial, já se registaram situações graves de inundação nesta zona.

Para o caudal do Rio Mondego de Q_{100}=1200m^3/s, caudal para a cheia centenária amortecida, está associada uma cota de máxima cheia de 15,6 metros no Açude-Ponte e para o caudal de Q_{1000}=2000m^3/s está prevista uma cota de máxima cheia no Açude-Ponte de Coimbra de 19 metros, sendo que a cota de nível pleno de armazenamento no Açude-Ponte se situa nos 18 metros. No entanto os diques laterias desenvolvem-se a cotas acima dos 19m.

A passagem da LAV sobre o Rio Mondego, situada entre o Açude-Ponte e a travessia da autoestrada do Norte (A1), será feita a uma cota superior às transposições já existentes, garantindo-se que a cota não será fator condicionante para a solução tomada e acautelando-se que a posição dos pilares ficará afastada das margens, mantendo-se intactas as margens do Mondego.

3.5.5 Quadruplicação da Linha do Norte

A Quadruplicação da Linha do Norte, desenvolve-se entre o final da Ligação em Taveiro até ao início da Ligação de Adémia, numa extensão de aproximadamente 8,4km.

A linha do Norte, com mais de cem anos de existência contempla ao longo do seu traçado aquedutos, muitos de formato abobadado, em alvenaria, em bom estado de conservação, e cujo estudo será apresentado no Volume 12- Ampliação da Capacidade da Linha do Norte entre Taveiro e Coimbra. Assim, e tendo em consideração que as passagens hidráulicas existentes na linha do norte não foram

projetadas para o caudal centenário, espera-se que para a maioria dos aquedutos haja a necessidade de implantar aquedutos complementares, bem como o recorrer ao revestimento dos taludes da via do lado montante por forma a que se garanta o escoamento do caudal de cálculo, sem danificar os taludes da linha.

3.5.6 Ampliação da Estação de Coimbra B

Em relação à ampliação da Estação de Coimbra B, prevista no âmbito do corredor da alta velocidade, observamos passagens hidráulicas existentes circulares em betão ou abobadadas em alvenaria. Pelas bacias delimitadas e pelos caudais obtidos espera-se que os aquedutos existentes verifiquem para a cheia centenária. O seu estudo será apresentado no Volume 12- Ampliação da Capacidade da Linha do Norte entre Taveiro e Coimbra.

Salienta-se, no entanto, que deverá ser tido em conta o proposto no *"Plano de Drenagem da Bacia da Ribeira do Gorgulão"*, elaborado em junho de 2015, pela AC, Águas de Coimbra, E.M., onde se prevê que a montante da passagem hidráulica localizada aproximadamente ao km 217+172, seja implantada uma bacia de retenção. A construção da referida bacia de retenção irá garantir o correto funcionamento da passagem hidráulica existente nesse local.

3.6 Situações Relevantes

Pela imagem abaixo apresentada, obtida através da "Cartografia de Áreas Inundáveis de Riscos de Inundações" disponibilizada pelo – Sistema Nacional de Informação de Ambiente, baseado na Diretiva 60/CE/2007 – DAGRI (Diretiva da Avaliação e Gestão dos Riscos de Inundações), para o período de retorno de 100 anos (cem anos), podemos observar que em relação à área previsível de inundação, localizada ao longo do Rio Mondego, os Eixos 3.1 e 3.2 se desenvolvem em viaduto, acontecendo o mesmo com as ligações da Linha do Norte na Adémia e em Taveiro.

Figura 9 – Área Inundável (T=100 anos) – Zona do Rio Mondego

Os traçados foram projetados de forma a que a sua interferência com as áreas inundáveis fosse a mínima possível, prevenindo-se desta forma, eventuais prejuízos futuros, e todas as travessias em viaduto se fazem a cotas mais elevadas que as cotas expectáveis de inundação, não estando as obras de arte condicionadas pelas cotas de cheia previstas para este local.

Na zona da quadruplicação da linha do Norte e da Ampliação da Estação de Coimbra B, podemos observar que as intervenções, todas elas realizadas sobre o existente e por este motivo condicionadas, se situam em zonas limite de previsível risco de inundação para o caudal centenário, e que apenas pontualmente a infraestrutura será afetada, o que já aconteceria, mesmo não existindo intervenções na linha. Nestes casos aconselha-se apenas que em fases posteriores do projeto se criem caminhos preferenciais ao escoamento, para que os caudais circulem, sem permanecerem estagnados, e que os taludes nesses mesmos locais sejam protegidos com revestimento para que não venham a sofrer danos devido à presença de água.

Aconselha-se a que nas zonas de previsível inundação, não se aumentem as áreas impermeabilizadas, para que o fenómeno não seja potenciado, contudo também será importante referir que estas zonas inundáveis são uma previsão e que até aos dias de hoje a linha do Norte nestes locais nunca foi afetada pela subida dos caudais.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tal como foi descrito anteriormente, o estudo hidrológico desenvolvido, teve por objetivo definir as bacias de todas as possíveis travessias da via-férrea. Informa-se que os quilómetros de localização das bacias apresentados nos quadros de cálculo, se tratam apenas de quilómetros de referência, podendo em fases posteriores do projeto sofrer ajustes.

Quanto à forma das bacias, que constitui também indicador da tendência que cada bacia terá para ocorrência de cheia, podemos verificar pelo quadro abaixo que em todos os casos de maior expressão, ou seja nos casos em que as bacias possuem áreas superiores a 10km^2, se verifica que todas elas possuem uma forma alongada (K_c > 1), cujo valor de K_L é sempre muito superior ao valor 2 e que o valor de K_F se apresenta sempre muito baixo, estes indicadores dão-nos o retorno que se tratam de bacias com um risco de ocorrência de cheias baixo.

Quadro 7 – Índice de compacidade, índice de alongamento e fator de forma das bacias com área superior a 10 km^2

Designação	Índice de Compacidade de Gravelius - K_c	Índice de alongamento - K_L	Factor de forma - K_F
Eixo 1			
Rio Arunca	1.51	4.94	0.22
Rio Anços	1.51	4.98	0.26
Ribeiro da Milhariça	1.54	5.27	0.21
Eixo 2			
Rio Arunca	1.46	4.45	0.22
Rio Anços	1.56	5.46	0.29
Ribeiro da Venda Nova	1.56	5.44	0.20
Ribeiro da Milhariça	1.48	4.67	0.26
Eixo 3.1			
Rio Ega	1.73	7.30	0.17
Ribeira de Cernache	1.57	5.55	0.18
Ribeira de Frades	1.74	7.43	0.12
Vala do Sul	1.32	3.19	0.16
Rio dos Fornos	1.55	5.38	0.22
Eixo 3.2			
Rio Ega	1.73	7.29	0.17
Ribeira de Cernache	1.61	5.93	0.19
Ribeira de Frades	1.75	7.46	0.12
Vala do Sul	1.32	3.19	0.16
Rio dos Fornos	1.55	5.38	0.22
Eixo 4			
Ribeira do Pisão	1.40	3.94	0.63
Vala Real	1.34	3.39	0.39
Rio Levira	1.41	4.04	0.22
Eixo 5			
Rio da Ponte	1.42	4.12	0.22
Rio Levira	1.41	4.04	0.22

Designação	Índice de Compacidade de Gravelius - K_c	Índice de alongamento - K_L	Factor de forma - K_F
Ligações da Linha do Norte em Oiã - Eixo 4 e Eixo 5			
Ribeiro da Palha - Via Descendente	1.31	3.05	0.37
Ribeiro da Palha - Via Ascendente	1.32	3.14	0.41
Variante a Anadia			
Vala Real	1.32	3.18	0.37
Rio Levira	1.41	4.02	0.22
Variante a Oliveira do Bairro			
Rio Levira	1.46	4.48	0.20
Interligação entre Eixo 3.2 / 3.1			
Ribeira de Cernache	1.61	6.01	0.18

Como medida de adaptação às alterações climáticas, os caudais de cálculo foram majorados em 10%, sendo este um valor considerado como médio e enquadrado no objetivo do estudo. Este valor foi obtido com base nas anomalias das precipitações consultadas para a Região Hidrográfica em estudo RH4A, no “Plano de Gestão dos Riscos de Inundações”, da Agência Portuguesa do Ambiente, de março de 2019.

Houve no desenvolver do estudo a preocupação em garantir que no seu conjunto, os parâmetros e fórmulas escolhidas, garantissem a segurança da via, revelando-se os cálculos conservativos.

Em fase posterior do estudo, poderão ocorrer modificações ao agora proposto para a drenagem, em consequência de ajustes ou retificações de traçado, cartografia, compatibilização com restabelecimentos rodoviários a prever ou com possíveis alterações que possam ocorrer. No entanto as soluções agora previstas, não deverão sofrer alterações em relação ao método de cálculo.

5 BIBLIOGRAFIA

Claudia Brandão, Rui Rodrigues e Joaquim Pinto da Costa (2001) – *"Análise de Fenómenos extremos – Precipitações Intensas em Portugal Continental"* – Direção dos Serviços de Recursos Hídricos.

J. Alfeu Sá Marques, P. Amado Mendes e F.J. Seabra Santos (2015) - "Cheias em Áreas Urbanas: a zona de intervenção do Programa Polis em Coimbra

Silvia Louro e Luciano Lourenço (2015) - "O Comportamento hidrológico do Rio Mondego perante valores de precipitação intensa, em Coimbra"

Associação Portuguesa de Recursos Hídricos - "Modelação da Inundação Fluvial do Baixo Mondego"

Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança – "Riscos Hidrológicos do Baixo Mondego (Coimbra) à Praia da Barra / Costa Nova (Aveiro), Adélia Nunes e António Campar de Almeida, Coimbra 2020

SNIRH - Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (http://snirh.pt/)

IPMA - Instituto Português do Mar e da Atmosfera (http://www.ipma.pt/)

Portal do Clima – Alterações climáticas em Portugal (http://www.portaldoclima.pt/)

SNIAmb – Sistema Nacional de informação de Ambiente (https://sniamb.apambiente.pt/)

d.gTerritório – Direção-Geral do Território (https://smos.dgterritorio.gov.pt/coscid/

APA - Agência Portuguesa do Ambiente - Plano de Gestão dos Riscos de Inundações – PGRI: Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis – RH4A, março de 2019 (https://apambiente.pt/)

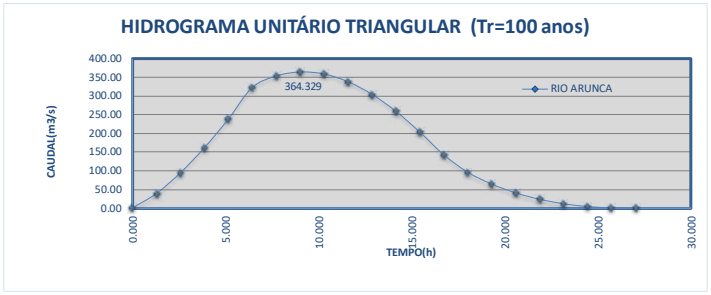
ANEXOS

ANEXO I. – CÁLCULO DOS CAUDAIS ATRAVÉS DO HUT (BACIAS COM ÁREA >10 KM^2)

EIXO 1

HIDROGRAMA UNITÁRIO TRIANGULAR (U.S.SOIL CONSERVATION)

Km	:	-
Curso d'agua	:	RIO ARUNCA
Área Contribuição	:	311.77 km2
Comp.Talvegue (L)	:	37.94 km
Desnível (metros)	:	314.58 m
Declividade (%)	:	0.829 %
Tipo de Solo (C.N.)	:	86.25
Tempo de Concentração:		9.68 h
Tempo Unitário (D) :		1.29 h
Tempo de Ascenção/Pico (Ta) :		6.45 h
Tempo de Base (Tb) :		17.22 h
Tempo de Descida (Td) :		10.77 h
Tempo de Retorno (TR) :		100 anos
Qp=		100.57 m3/s

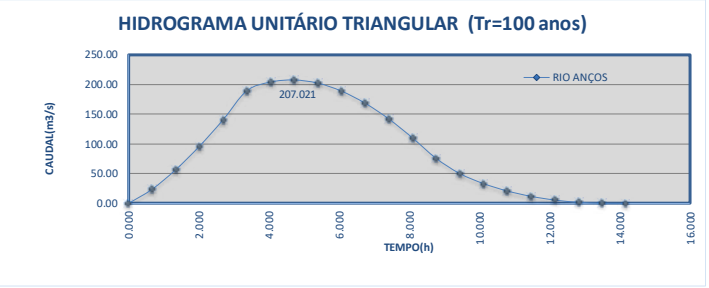


t(horas)	HUT	1.991	0.627	0.433	0.340	0.284	0.246	0.219	0.105	0.000	Q
0.000	0.00	0.000									0.000
1.287	20.07	38.654	0.000								38.654
2.574	40.14	77.308	16.493	0.000							93.801
3.860	60.20	115.961	32.987	11.934	0.000						160.882
5.147	80.27	154.615	49.480	23.869	9.640	0.000					237.604
6.434	100.34	193.269	65.973	35.803	19.280	8.210	0.000				322.535
7.721	88.68	170.820	82.466	47.737	28.920	16.419	7.215	0.000			353.578
9.008	76.67	147.674	72.887	59.672	38.560	24.629	14.431	6.476	0.000		364.329
10.294	64.65	124.528	63.011	52.741	48.200	32.839	21.646	12.953	3.125		359.043
11.581	52.63	101.382	53.135	45.594	42.601	41.048	28.862	19.429	6.250		338.302
12.868	40.62	78.236	43.259	38.448	36.829	36.281	36.077	25.905	9.376		304.410
14.155	28.60	55.090	33.383	31.302	31.056	31.365	31.887	32.381	12.501		258.964
15.441	16.58	31.944	23.506	24.155	25.284	26.449	27.566	28.620	15.626		203.151
16.728	4.57	8.798	13.630	17.009	19.512	21.533	23.245	24.742	13.811		142.280
18.015	0.00	0.000	3.754	9.863	13.739	16.617	18.925	20.864	11.940		95.701
19.302			0.000	2.716	7.967	11.701	14.604	16.986	10.068		64.042
20.589				0.000	2.194	6.785	10.284	13.108	8.197		40.567
21.875					0.000	1.869	5.963	9.230	6.326		23.387
23.162						0.000	1.642	5.352	4.454		11.449
24.449							0.000	1.474	2.583		4.057
25.736								0.000	0.711		0.711
27.023									0.000		0.000

Caudal de projecto : 364.329 m3/s

HIDROGRAMA UNITÁRIO TRIANGULAR (U.S.SOIL CONSERVATION)

Km	:	-
Curso d'agua	:	RIO ANÇOS
Área Contribuição	:	109.27 km2
Comp.Talvegue (L)	:	20.63 km
Desnível (metros)	:	446.87 m
Declividade (%)	:	2.166 %
Tipo de Solo (C.N.)	:	89.20
Tempo de Concentração:		5.07 h
Tempo Unitário (D) :		0.67 h
Tempo de Ascenção/Pico (Ta) :		3.38 h
Tempo de Base (Tb) :		9.03 h
Tempo de Descida (Td) :		5.65 h
Tempo de Retorno (TR) :		100 anos
Qp=		67.22 m3/s

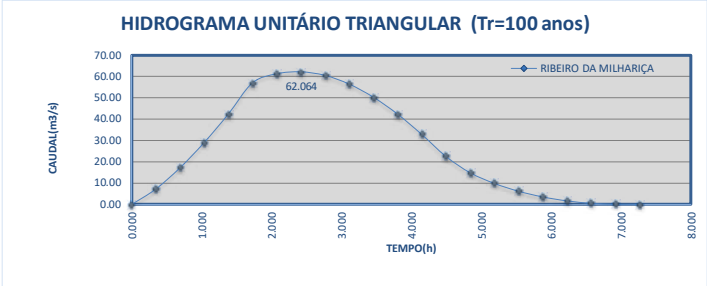


t(horas)	HUT	1.631	0.538	0.374	0.295	0.247	0.214	0.190	0.091	0.000	HF
0.000	0.000	0.000									0.000
0.675	13.414	23.790	0.000								23.790
1.349	26.828	47.581	9.008	0.000							56.589
2.024	40.243	71.371	18.016	6.398	0.000						95.785
2.699	53.657	95.162	27.024	12.795	5.112	0.000					140.093
3.373	67.071	118.952	36.031	19.193	10.224	4.321	0.000				188.722
4.048	59.281	105.136	45.039	25.591	15.336	8.642	3.776	0.000			203.519
4.723	51.248	90.890	39.808	31.988	20.448	12.962	7.551	3.373	0.000		207.021
5.398	43.216	76.644	34.414	28.273	25.560	17.283	11.327	6.746	1.623		201.870
6.072	35.183	62.398	29.020	24.442	22.591	21.604	15.103	10.120	3.246		188.523
6.747	27.151	48.152	23.626	20.611	19.530	19.094	18.878	13.493	4.869		168.254
7.422	19.118	33.907	18.232	16.780	16.469	16.507	16.686	16.866	6.491		141.938
8.096	11.086	19.661	12.838	12.949	13.408	13.920	14.425	14.907	8.114		110.222
8.771	3.053	5.415	7.444	9.118	10.347	11.333	12.164	12.887	7.172		75.879
9.446	0.000	0.000	2.050	5.287	7.286	8.745	9.903	10.867	6.200		50.339
10.120			0.000	1.456	4.225	6.158	7.642	8.847	5.228		33.556
10.795				0.000	1.164	3.571	5.381	6.827	4.256		21.199
11.470					0.000	0.983	3.120	4.808	3.285		12.196
12.144						0.000	0.859	2.788	2.313		5.960
12.819							0.000	0.768	1.341		2.109
13.494								0.000	0.369		0.369
14.168									0.000		0.000

Caudal de projecto : 207.021 m3/s

HIDROGRAMA UNITÁRIO TRIANGULAR (U.S.SOIL CONSERVATION)

Km	:	-
Curso d'agua	:	RIBEIRO DA MILHARIÇA
Área Contribuição	:	19.67 km2
Comp.Talvegue (L)	:	9.76 km
Desnível (metros)	:	356.00 m
Declividade (%)	:	3.646 %
Tipo de Solo (C.N.)	:	91.30
Tempo de Concentração:		2.60 h
Tempo Unitário (D) :		0.35 h
Tempo de Ascenção/Pico (Ta) :		1.73 h
Tempo de Base (Tb) :		4.63 h
Tempo de Descida (Td) :		2.90 h
Tempo de Retorno (TR) :		100 anos
Qp=		23.59 m3/s



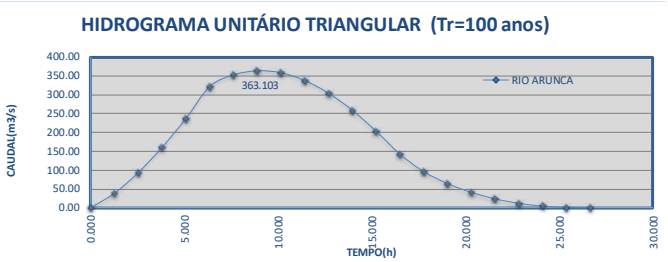
t(horas)	HUT	2.050	0.641	0.443	0.348	0.290	0.252	0.223	0.107	0.000	HF
0.000	0.000	0.000									0.000
0.346	4.708	7.237	0.000								7.237
0.692	9.415	14.475	2.677	0.000							17.152
1.038	14.123	21.712	5.355	1.896	0.000						28.963
1.385	18.830	28.949	8.032	3.792	1.512	0.000					42.285
1.731	23.538	36.187	10.709	5.687	3.025	1.277	0.000				56.885
2.077	20.804	31.984	13.387	7.583	4.537	2.553	1.115	0.000			61.158
2.423	17.985	27.650	11.832	9.479	6.049	3.830	2.229	0.995	0.000		62.064
2.769	15.166	23.316	10.229	8.378	7.561	5.107	3.344	1.990	0.479		60.404
3.115	12.347	18.982	8.625	7.243	6.683	6.384	4.459	2.986	0.957		56.319
3.462	9.528	14.649	7.022	6.108	5.778	5.642	5.574	3.981	1.436		50.188
3.808	6.709	10.315	5.419	4.972	4.872	4.878	4.926	4.976	1.914		42.273
4.154	3.890	5.981	3.816	3.837	3.966	4.113	4.259	4.398	2.393		32.764
4.500	1.071	1.647	2.213	2.702	3.061	3.349	3.591	3.802	2.115		22.480
4.846	0.000	0.000	0.609	1.567	2.155	2.584	2.924	3.206	1.829		14.874
5.192			0.000	0.432	1.250	1.820	2.256	2.610	1.542		9.909
5.539				0.000	0.344	1.055	1.589	2.014	1.255		6.258
5.885					0.000	0.291	0.921	1.418	0.969		3.599
6.231						0.000	0.254	0.822	0.682		1.758
6.577							0.000	0.227	0.396		0.622
6.923								0.000	0.109		0.109
7.269									0.000		0.000

Caudal de projecto : 62.064 m3/s

EIXO 2

HIDROGRAMA UNITÁRIO TRIANGULAR (U.S.SOIL CONSERVATION)

Km	:	-
Curso d'agua	:	RIO ARUNCA
Área Contribuição	:	308.33 km2
Comp.Talvegue (L)	:	37.31 km
Desnível (metros)	:	311.00 m
Declividade (%)	:	0.834 %
Tipo de Solo (C.N.)	:	86.25
Tempo de Concentração:		9.54 h
Tempo Unitário (D) :		1.27 h
Tempo de Ascenção/Pico (Ta) :		6.36 h
Tempo de Base (Tb) :		16.98 h
Tempo de Descida (Td) :		10.62 h
Tempo de Retorno (TR) :		100 anos
Qp=		100.85 m3/s

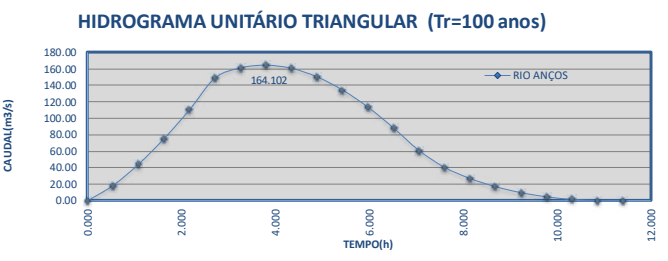


t(horas)	HUT	1.912	0.817	0.592	0.478	0.407	0.358	0.321	0.155	0.000	Q
0.000	0.00	0.000									0.000
1.269	20.12	38.475	0.000								38.475
2.538	40.25	76.950	16.448	0.000							93.398
3.807	60.37	115.425	32.895	11.904	0.000						160.225
5.076	80.50	153.901	49.343	23.809	9.617	0.000					236.669
6.345	100.62	192.376	65.790	35.713	19.234	8.191	0.000				321.305
7.614	88.93	170.030	82.238	47.618	28.852	16.382	7.200	0.000			352.320
8.883	76.88	146.991	72.685	59.522	38.469	24.573	14.399	6.463	0.000		363.103
10.152	64.83	123.952	62.837	52.608	48.086	32.765	21.599	12.925	3.119		357.891
11.421	52.78	100.913	52.988	45.480	42.501	40.956	28.799	19.388	6.237		337.261
12.690	40.73	77.874	43.139	38.352	36.742	36.199	35.998	25.850	9.356		303.510
13.959	28.68	54.835	33.290	31.223	30.983	31.294	31.817	32.313	12.475		258.230
15.228	16.63	31.796	23.441	24.095	25.224	26.389	27.506	28.559	15.593		202.604
16.497	4.58	8.757	13.592	16.966	19.465	21.484	23.195	24.690	13.782		141.932
17.766	0.00	0.000	3.744	9.838	13.707	16.579	18.883	20.820	11.915		95.485
19.035			0.000	2.710	7.948	11.674	14.572	16.950	10.047		63.901
20.304				0.000	2.189	6.769	10.261	13.080	8.180		40.479
21.574					0.000	1.864	5.950	9.210	6.312		23.337
22.843						0.000	1.639	5.341	4.445		11.424
24.112							0.000	1.471	2.577		4.048
25.381								0.000	0.710		0.710
26.650									0.000		0.000

Caudal de projecto : 363.103 m3/s

HIDROGRAMA UNITÁRIO TRIANGULAR (U.S.SOIL CONSERVATION)

Km	:	-
Curso d'agua	:	RIO ANÇOS
Área Contribuição	:	76.23 km2
Comp.Talvegue (L)	:	16.35 km
Desnível (metros)	:	437.00 m
Declividade (%)	:	2.672 %
Tipo de Solo (C.N.)	:	89.20
Tempo de Concentração:		4.09 h
Tempo Unitário (D) :		0.54 h
Tempo de Ascenção/Pico (Ta) :		2.72 h
Tempo de Base (Tb) :		7.27 h
Tempo de Descida (Td) :		4.55 h
Tempo de Retorno (TR) :		100 anos
Qp=		58.22 m3/s

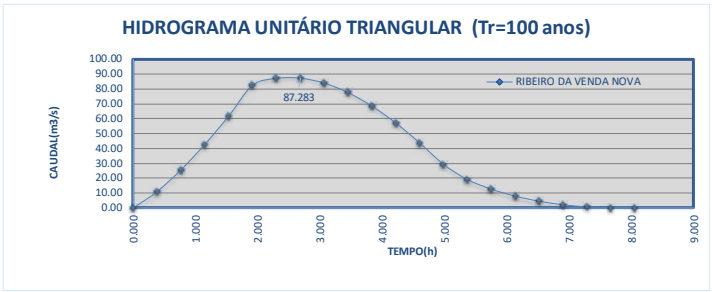


t(horas)	HUT	1.597	0.620	0.442	0.354	0.299	0.262	0.234	0.113	0.000	Q
0.000	0.000	0.000									0.000
0.543	11.619	18.552	0.000								18.552
1.087	23.237	37.105	7.207	0.000							44.311
1.630	34.856	55.657	14.414	5.136	0.000						75.207
2.174	46.475	74.209	21.621	10.272	4.112	0.000					110.214
2.717	58.094	92.762	28.827	15.408	8.224	3.480	0.000				148.700
3.260	51.346	81.987	36.034	20.544	12.335	6.960	3.044	0.000			160.904
3.804	44.388	70.878	31.849	25.680	16.447	10.439	6.087	2.721	0.000		164.102
4.347	37.431	59.769	27.533	22.697	20.559	13.919	9.131	5.443	1.310		160.360
4.891	30.474	48.659	23.218	19.622	18.171	17.399	12.175	8.164	2.620		150.027
5.434	23.516	37.550	18.902	16.546	15.709	15.378	15.218	10.885	3.930		134.119
5.978	16.559	26.441	14.587	13.471	13.247	13.294	13.451	13.606	5.239		113.336
6.521	9.602	15.332	10.271	10.395	10.784	11.211	11.628	12.026	6.549		88.197
7.064	2.645	4.223	5.956	7.320	8.322	9.127	9.806	10.397	5.789		60.938
7.608	0.000	0.000	1.640	4.244	5.860	7.043	7.983	8.767	5.004		40.542
8.151			0.000	1.169	3.398	4.959	6.160	7.137	4.220		27.044
8.695				0.000	0.936	2.876	4.338	5.508	3.436		17.093
9.238					0.000	0.792	2.515	3.878	2.651		9.837
9.781						0.000	0.693	2.249	1.867		4.809
10.325							0.000	0.619	1.082		1.702
10.868								0.000	0.298		0.298
11.412									0.000		0.000

Caudal de projecto : 164.102 m3/s

HIDROGRAMA UNITÁRIO TRIANGULAR (U.S.SOIL CONSERVATION)

Km :	-
Curso d'agua :	RIBEIRO DA VENDA NOVA
Área Contribuição :	25.78 km2
Comp.Talvegue (L) :	11.26 km
Desnível (metros) :	424.00 m
Declividade (%) :	3.767 %
Tipo de Solo (C.N.) :	93.70
Tempo de Concentração:	2.88 h
Tempo Unitário (D) :	0.38 h
Tempo de Ascenção/Pico (Ta) :	1.92 h
Tempo de Base (Tb) :	5.13 h
Tempo de Descida (Td) :	3.21 h
Tempo de Retorno (TR) :	100 anos
Qp=	27.91 m3/s

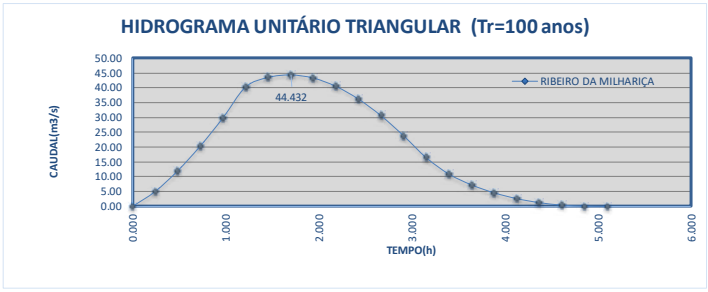


t(horas)	HUT	1.983	0.640	0.446	0.352	0.296	0.257	0.229	0.110	0.000	Q
0.000	0.000	0.000									0.000
0.383	5.570	11.048	0.000								11.048
0.767	11.140	22.096	3.562	0.000							25.658
1.150	16.711	33.144	7.125	2.482	0.000						42.750
1.533	22.281	44.192	10.687	4.964	1.962	0.000					61.804
1.916	27.851	55.240	14.249	7.445	3.924	1.646	0.000				82.505
2.300	24.616	48.824	17.812	9.927	5.886	3.293	1.431	0.000			87.172
2.683	21.280	42.208	15.743	12.409	7.848	4.939	2.862	1.273	0.000		87.283
3.066	17.945	35.592	13.610	10.968	9.810	6.586	4.293	2.547	0.611		84.017
3.450	14.610	28.977	11.476	9.481	8.671	8.232	5.725	3.820	1.222		77.604
3.833	11.274	22.361	9.343	7.995	7.496	7.276	7.156	5.093	1.833		68.554
4.216	7.939	15.746	7.210	6.509	6.321	6.290	6.325	6.367	2.444		57.212
4.600	4.603	9.130	5.077	5.023	5.146	5.304	5.468	5.627	3.055		43.831
4.983	1.268	2.515	2.944	3.537	3.971	4.318	4.611	4.865	2.700		29.461
5.366	0.000	0.000	0.811	2.051	2.796	3.332	3.754	4.102	2.334		19.181
5.749			0.000	0.565	1.621	2.347	2.897	3.340	1.968		12.738
6.133				0.000	0.447	1.361	2.040	2.577	1.603		8.027
6.516					0.000	0.375	1.183	1.815	1.237		4.609
6.899						0.000	0.326	1.052	0.871		2.249
7.283							0.000	0.290	0.505		0.795
7.666								0.000	0.139		0.139
8.049									0.000		0.000

Caudal de projecto : 87.283 m3/s

HIDROGRAMA UNITÁRIO TRIANGULAR (U.S.SOIL CONSERVATION)

Km :	-
Curso d'agua :	RIBEIRO DA MILHARIÇA
Área Contribuição :	11.41 km2
Comp.Talvegue (L) :	6.64 km
Desnível (metros) :	334.00 m
Declividade (%) :	5.033 %
Tipo de Solo (C.N.) :	91.30
Tempo de Concentração:	1.83 h
Tempo Unitário (D) :	0.24 h
Tempo de Ascenção/Pico (Ta) :	1.22 h
Tempo de Base (Tb) :	3.25 h
Tempo de Descida (Td) :	2.03 h
Tempo de Retorno (TR) :	100 anos
Qp=	19.50 m3/s



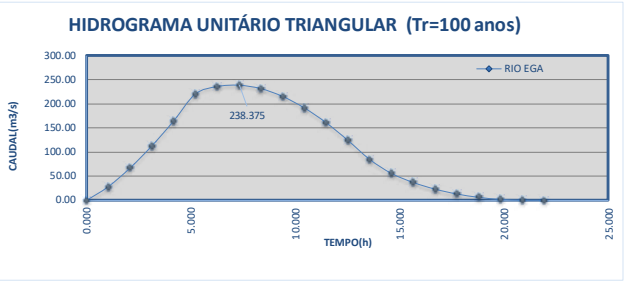
t(horas)	HUT	1.297	0.500	0.356	0.285	0.241	0.211	0.188	0.091	0.000	Q
0.000	0.000	0.000									0.000
0.243	3.891	5.048	0.000								5.048
0.486	7.782	10.097	1.946	0.000							12.043
0.728	11.673	15.145	3.892	1.385	0.000						20.422
0.971	15.564	20.194	5.838	2.771	1.108	0.000					29.910
1.214	19.455	25.242	7.783	4.156	2.217	0.938	0.000				40.336
1.457	17.196	22.310	9.729	5.541	3.325	1.875	0.820	0.000			43.601
1.700	14.866	19.287	8.599	6.926	4.433	2.813	1.640	0.733	0.000		44.432
1.942	12.536	16.264	7.434	6.122	5.542	3.751	2.460	1.466	0.353		43.390
2.185	10.206	13.241	6.269	5.292	4.898	4.688	3.280	2.199	0.705		40.572
2.428	7.876	10.218	5.104	4.463	4.234	4.144	4.099	2.931	1.058		36.252
2.671	5.546	7.195	3.938	3.633	3.571	3.582	3.623	3.664	1.411		30.618
2.914	3.216	4.172	2.773	2.804	2.907	3.021	3.132	3.239	1.764		23.811
3.156	0.886	1.149	1.608	1.974	2.243	2.459	2.641	2.800	1.559		16.434
3.399	0.000	0.000	0.443	1.145	1.580	1.898	2.150	2.361	1.347		10.924
3.642			0.000	0.315	0.916	1.336	1.659	1.922	1.136		7.286
3.885				0.000	0.252	0.775	1.169	1.483	0.925		4.604
4.128					0.000	0.213	0.678	1.044	0.714		2.649
4.370						0.000	0.187	0.606	0.503		1.295
4.613							0.000	0.167	0.291		0.458
4.856								0.000	0.080		0.080
5.099									0.000		0.000

Caudal de projecto : 44.432 m3/s

EIXO 3.1

HIDROGRAMA UNITÁRIO TRIANGULAR (U.S.SOIL CONSERVATION)

Km	:	-
Curso d'agua	:	RIO EGA
Área Contribuição	:	145.55 km2
Comp.Talvegue (L)	:	29.02 km
Desnível (metros)	:	247.00 m
Declividade (%)	:	0.851 %
Tipo de Solo (C.N.)	:	91.30
Tempo de Concentração:		7.85 h
Tempo Unitário (D) :		1.04 h
Tempo de Ascenção/Pico (Ta) :		5.23 h
Tempo de Base (Tb) :		13.98 h
Tempo de Descida (Td) :		8.74 h
Tempo de Retorno (TR) :		100 anos
Qp=		57.84 m3/s

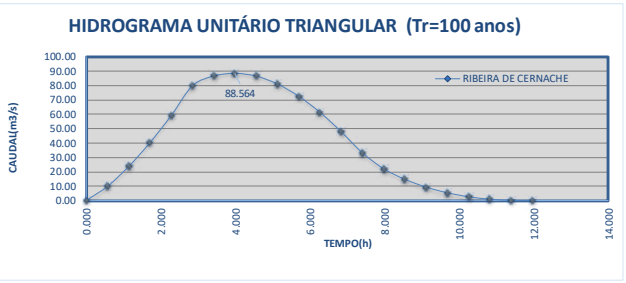


t(horas)	HUT	2.460	0.877	0.620	0.494	0.417	0.364	0.325	0.156	0.000	Q
0.000	0.00	0.000									0.000
1.045	11.54	28.393	0.000								28.393
2.089	23.08	56.786	10.120	0.000							66.906
3.134	34.62	85.178	20.241	7.152	0.000						112.572
4.178	46.16	113.571	30.361	14.305	5.703	0.000					163.940
5.223	57.71	141.964	40.482	21.457	11.405	4.814	0.000				220.122
6.267	51.00	125.474	50.602	28.609	17.108	9.629	4.204	0.000			235.626
7.312	44.09	108.473	44.725	35.761	22.810	14.443	8.409	3.755	0.000		238.375
8.356	37.18	91.471	38.665	31.607	28.513	19.257	12.613	7.510	1.806		231.442
9.401	30.27	74.469	32.604	27.325	25.201	24.072	16.817	11.264	3.612		215.365
10.445	23.36	57.468	26.544	23.042	21.786	21.276	21.021	15.019	5.419		191.575
11.490	16.45	40.466	20.484	18.759	18.371	18.393	18.580	18.774	7.225		161.052
12.534	9.54	23.464	14.424	14.476	14.957	15.510	16.062	16.593	9.031		124.517
13.579	2.63	6.463	8.364	10.194	11.542	12.627	13.545	14.345	7.982		85.060
14.623	0.00	0.000	2.304	5.911	8.127	9.744	11.027	12.097	6.900		56.110
15.668			0.000	1.628	4.713	6.861	8.510	9.848	5.819		37.379
16.712				0.000	1.298	3.979	5.992	7.600	4.737		23.606
17.757					0.000	1.096	3.474	5.351	3.656		13.577
18.802						0.000	0.957	3.103	2.574		6.634
19.846							0.000	0.855	1.493		2.347
20.891								0.000	0.411		0.411
21.935									0.000		0.000

Caudal de projecto : 238.375 m3/s

HIDROGRAMA UNITÁRIO TRIANGULAR (U.S.SOIL CONSERVATION)

Km	:	-
Curso d'agua	:	RIBEIRA DE CERNACHE
Área Contribuição	:	43.30 km2
Comp.Talvegue (L)	:	15.42 km
Desnível (metros)	:	253.50 m
Declividade (%)	:	1.644 %
Tipo de Solo (C.N.)	:	88.75
Tempo de Concentração:		4.28 h
Tempo Unitário (D) :		0.57 h
Tempo de Ascenção/Pico (Ta) :		2.86 h
Tempo de Base (Tb) :		7.62 h
Tempo de Descida (Td) :		4.77 h
Tempo de Retorno (TR) :		100 anos
Qp=		31.54 m3/s

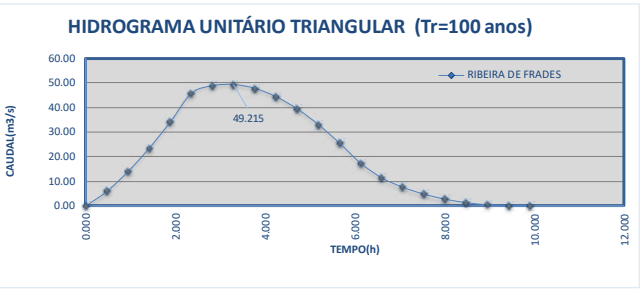


t(horas)	HUT	1.576	0.621	0.444	0.355	0.301	0.263	0.236	0.113	0.000	Q
0.000	0.000	0.000									0.000
0.570	6.294	9.919	0.000								9.919
1.140	12.588	19.838	3.910	0.000							23.747
1.709	18.881	29.756	7.819	2.792	0.000						40.367
2.279	25.175	39.675	11.729	5.583	2.237	0.000					59.224
2.849	31.469	49.594	15.638	8.375	4.475	1.895	0.000				79.977
3.419	27.814	43.833	19.548	11.167	6.712	3.790	1.658	0.000			86.708
3.989	24.045	37.894	17.277	13.958	8.950	5.685	3.317	1.483	0.000		88.564
4.559	20.276	31.955	14.936	12.337	11.187	7.580	4.975	2.967	0.714		86.651
5.128	16.507	26.015	12.595	10.665	9.888	9.475	6.634	4.450	1.428		81.150
5.698	12.739	20.076	10.254	8.994	8.548	8.374	8.292	5.933	2.143		72.614
6.268	8.970	14.136	7.913	7.322	7.208	7.239	7.329	7.417	2.857		61.421
6.838	5.201	8.197	5.572	5.650	5.868	6.105	6.336	6.555	3.571		47.855
7.408	1.433	2.258	3.231	3.979	4.529	4.970	5.343	5.667	3.156		33.132
7.977	0.000	0.000	0.890	2.307	3.189	3.835	4.350	4.779	2.729		22.078
8.547			0.000	0.635	1.849	2.701	3.357	3.891	2.301		14.733
9.117				0.000	0.509	1.566	2.364	3.002	1.873		9.314
9.687					0.000	0.431	1.371	2.114	1.446		5.361
10.257						0.000	0.377	1.226	1.018		2.621
10.827							0.000	0.338	0.590		0.928
11.396								0.000	0.163		0.163
11.966									0.000		0.000

Caudal de projecto : 88.564 m3/s

HIDROGRAMA UNITÁRIO TRIANGULAR (U.S.SOIL CONSERVATION)

Km :	-	
Curso d'agua :	RIBEIRA DE FRADES	
Área Contribuição :	18.32	km2
Comp.Talvegue (L) :	12.35	km
Desnível (metros) :	239.00	m
Declividade (%) :	1.934	%
Tipo de Solo (C.N.) :	91.80	
Tempo de Concentração:	3.54	h
Tempo Unitário (D) :	0.47	h
Tempo de Ascenção/Pico (Ta) :	2.36	h
Tempo de Base (Tb) :	6.31	h
Tempo de Descida (Td) :	3.94	h
Tempo de Retorno (TR) :	100	anos
Qp=	16.13	m3/s

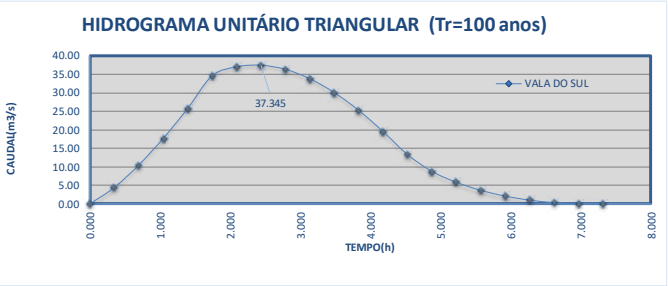


t(horas)	HUT	1.848	0.645	0.453	0.360	0.303	0.264	0.236	0.113	0.000	Q
0.000	0.000	0.000									0.000
0.471	3.218	5.948	0.000								5.948
0.943	6.437	11.896	2.076	0.000							13.971
1.414	9.655	17.843	4.151	1.459	0.000						23.454
1.885	12.874	23.791	6.227	2.918	1.159	0.000					34.095
2.357	16.092	29.739	8.302	4.377	2.318	0.976	0.000				45.713
2.828	14.223	26.285	10.378	5.836	3.478	1.952	0.850	0.000			48.779
3.300	12.296	22.723	9.173	7.295	4.637	2.928	1.701	0.758	0.000		49.215
3.771	10.369	19.162	7.930	6.448	5.796	3.904	2.551	1.516	0.364		47.671
4.242	8.441	15.600	6.687	5.574	5.123	4.880	3.402	2.274	0.728		44.269
4.714	6.514	12.038	5.444	4.701	4.429	4.313	4.252	3.032	1.093		39.303
5.185	4.587	8.477	4.201	3.827	3.735	3.729	3.758	3.791	1.457		32.974
5.656	2.660	4.915	2.958	2.953	3.040	3.144	3.249	3.350	1.821		25.432
6.128	0.733	1.354	1.715	2.080	2.346	2.560	2.740	2.896	1.610		17.301
6.599	0.000	0.000	0.472	1.206	1.652	1.976	2.231	2.442	1.391		11.370
7.071			0.000	0.332	0.958	1.391	1.721	1.988	1.173		7.564
7.542				0.000	0.264	0.807	1.212	1.534	0.955		4.772
8.013					0.000	0.222	0.703	1.080	0.737		2.743
8.485						0.000	0.194	0.627	0.519		1.339
8.956							0.000	0.173	0.301		0.474
9.427								0.000	0.083		0.083
9.899									0.000		0.000

Caudal de projecto : 49.215 m3/s

HIDROGRAMA UNITÁRIO TRIANGULAR (U.S.SOIL CONSERVATION)

Km :	-	
Curso d'agua :	VALA DO SUL	
Área Contribuição :	11.49	km2
Comp.Talvegue (L) :	8.35	km
Desnível (metros) :	157.50	m
Declividade (%) :	1.885	%
Tipo de Solo (C.N.) :	91.90	
Tempo de Concentração:	2.62	h
Tempo Unitário (D) :	0.35	h
Tempo de Ascenção/Pico (Ta) :	1.75	h
Tempo de Base (Tb) :	4.66	h
Tempo de Descida (Td) :	2.92	h
Tempo de Retorno (TR) :	100	anos
Qp=	13.68	m3/s

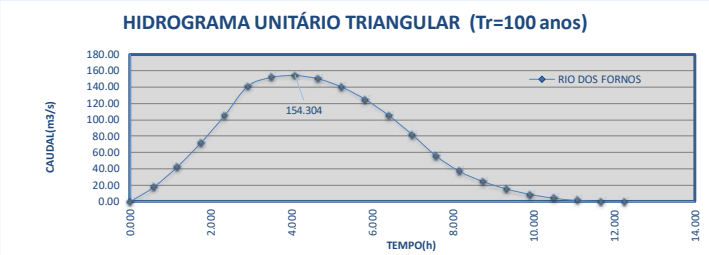


t(horas)	HUT	1.627	0.583	0.411	0.327	0.276	0.241	0.215	0.103	0.000	Q
0.000	0.000	0.000									0.000
0.349	2.730	4.441	0.000								4.441
0.697	5.461	8.882	1.592	0.000							10.474
1.046	8.191	13.324	3.183	1.122	0.000						17.629
1.394	10.921	17.765	4.775	2.245	0.893	0.000					25.677
1.743	13.651	22.206	6.366	3.367	1.787	0.753	0.000				34.479
2.091	12.066	19.627	7.958	4.490	2.680	1.506	0.657	0.000			36.917
2.440	10.431	16.967	7.033	5.612	3.573	2.259	1.314	0.586	0.000		37.345
2.788	8.796	14.308	6.080	4.960	4.467	3.012	1.970	1.172	0.282		36.251
3.137	7.161	11.648	5.127	4.288	3.948	3.765	2.627	1.758	0.563		33.725
3.485	5.526	8.989	4.174	3.616	3.413	3.328	3.284	2.343	0.845		29.992
3.834	3.891	6.330	3.221	2.944	2.878	2.877	2.902	2.929	1.126		25.208
4.182	2.256	3.670	2.268	2.272	2.343	2.426	2.509	2.589	1.408		19.486
4.531	0.621	1.011	1.315	1.600	1.808	1.975	2.116	2.238	1.244		13.308
4.879	0.000	0.000	0.362	0.928	1.273	1.524	1.723	1.887	1.076		8.773
5.228			0.000	0.255	0.738	1.073	1.329	1.537	0.907		5.840
5.576				0.000	0.203	0.622	0.936	1.186	0.739		3.686
5.925					0.000	0.171	0.543	0.835	0.570		2.119
6.273						0.000	0.149	0.484	0.401		1.035
6.622							0.000	0.133	0.233		0.366
6.970								0.000	0.064		0.064
7.319									0.000		0.000

Caudal de projecto : 37.345 m3/s

HIDROGRAMA UNITÁRIO TRIANGULAR (U.S.SOIL CONSERVATION)

Km	:	-
Curso d'agua	:	RIO DOS FORNOS
Área Contribuição	:	71.76 km2
Comp.Talvegue (L)	:	18.04 km
Desnível (metros)	:	490.00 m
Declividade (%)	:	2.717 %
Tipo de Solo (C.N.)	:	90.00
Tempo de Concentração:		4.39 h
Tempo Unitário (D) :		0.58 h
Tempo de Ascenção/Pico (Ta) :		2.92 h
Tempo de Base (Tb) :		7.81 h
Tempo de Descida (Td) :		4.88 h
Tempo de Retorno (TR) :		100 anos
Qp=		51.04 m3/s



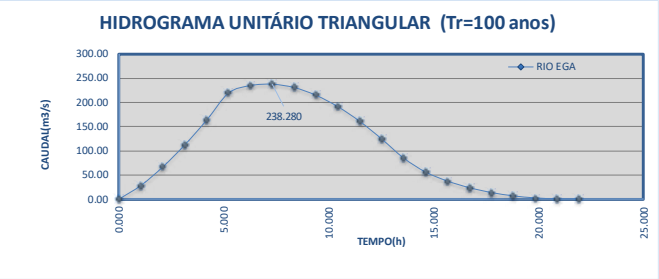
t(horas)	HUT	1.762	0.655	0.464	0.370	0.312	0.273	0.244	0.117	0.000	Q
0.000	0.00	0.000									0.000
0.584	10.18	17.947	0.000								17.947
1.167	20.37	35.895	6.667	0.000							42.562
1.751	30.55	53.842	13.333	4.723	0.000						71.899
2.334	40.74	71.790	20.000	9.446	3.769	0.000					105.004
2.918	50.92	89.737	26.666	14.169	7.537	3.182	0.000				141.292
3.501	45.01	79.314	33.333	18.892	11.306	6.365	2.779	0.000			151.988
4.085	38.91	68.567	29.461	23.615	15.075	9.547	5.558	2.481	0.000		154.304
4.668	32.81	57.820	25.469	20.872	18.843	12.729	8.337	4.963	1.193		150.226
5.252	26.71	47.073	21.477	18.044	16.655	15.912	11.116	7.444	2.387		140.107
5.836	20.61	36.326	17.485	15.216	14.398	14.063	13.894	9.925	3.580		124.888
6.419	14.51	25.579	13.493	12.388	12.141	12.158	12.281	12.407	4.773		105.220
7.003	8.42	14.832	9.501	9.559	9.885	10.252	10.617	10.966	5.967		81.579
7.586	2.32	4.085	5.509	6.731	7.628	8.347	8.953	9.480	5.274		56.006
8.170	0.00	0.000	1.517	3.903	5.371	6.441	7.289	7.994	4.559		37.074
8.753			0.000	1.075	3.114	4.535	5.625	6.508	3.845		24.702
9.337				0.000	0.858	2.630	3.961	5.022	3.130		15.600
9.921					0.000	0.724	2.297	3.536	2.415		8.973
10.504						0.000	0.633	2.051	1.701		4.384
11.088							0.000	0.565	0.986		1.551
11.671								0.000	0.272		0.272
12.255									0.000		0.000

Caudal de projecto : 154.304 m3/s

EIXO 3.2

HIDROGRAMA UNITÁRIO TRIANGULAR (U.S.SOIL CONSERVATION)

Km	:	-
Curso d'agua	:	RIO EGA
Área Contribuição	:	145.49 km2
Comp.Talvegue (L)	:	29.02 km
Desnivel (metros)	:	247.00 m
Declividade (%)	:	0.851 %
Tipo de Solo (C.N.)	:	91.30
Tempo de Concentração:		7.85 h
Tempo Unitário (D) :		1.04 h
Tempo de Ascenção/Pico (Ta) :		5.23 h
Tempo de Base (Tb) :		13.98 h
Tempo de Descida (Td) :		8.74 h
Tempo de Retorno (TR) :		100 anos
Qp=		57.81 m3/s

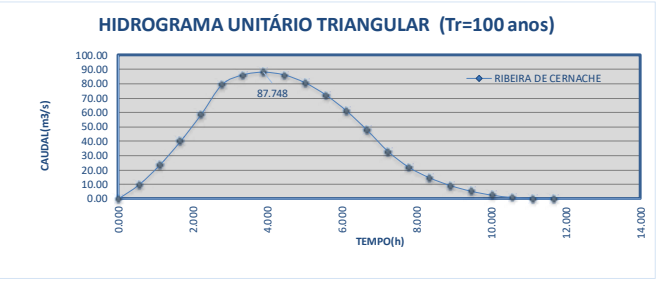


t(horas)	HUT	2.460	0.877	0.620	0.494	0.417	0.364	0.325	0.156	0.000	Q
0.000	0.00	0.000									0.000
1.045	11.54	28.381	0.000								28.381
2.089	23.07	56.763	10.116	0.000							66.879
3.134	34.61	85.144	20.233	7.149	0.000						112.527
4.178	46.15	113.526	30.349	14.299	5.700	0.000					163.874
5.223	57.68	141.907	40.466	21.448	11.401	4.812	0.000				220.034
6.267	50.98	125.424	50.582	28.598	17.101	9.625	4.203	0.000			235.532
7.312	44.07	108.429	44.707	35.747	22.801	14.437	8.405	3.753	0.000		238.280
8.356	37.17	91.434	38.649	31.595	28.501	19.250	12.608	7.507	1.805		231.349
9.401	30.26	74.439	32.591	27.314	25.191	24.062	16.810	11.260	3.611		215.278
10.445	23.35	57.445	26.534	23.033	21.777	21.267	21.013	15.013	5.416		191.498
11.490	16.44	40.450	20.476	18.752	18.364	18.385	18.572	18.766	7.222		160.987
12.534	9.53	23.455	14.418	14.471	14.951	15.504	16.056	16.587	9.027		124.468
13.579	2.63	6.460	8.360	10.189	11.537	12.622	13.539	14.339	7.979		85.026
14.623	0.00	0.000	2.303	5.908	8.124	9.740	11.023	12.092	6.898		56.087
15.668			0.000	1.627	4.711	6.859	8.506	9.844	5.816		37.364
16.712				0.000	1.297	3.977	5.990	7.597	4.735		23.596
17.757					0.000	1.095	3.473	5.349	3.654		13.572
18.802						0.000	0.957	3.102	2.573		6.631
19.846							0.000	0.854	1.492		2.346
20.891								0.000	0.411		0.411
21.935									0.000		0.000

Caudal de projecto : 238.280 m3/s

HIDROGRAMA UNITÁRIO TRIANGULAR (U.S.SOIL CONSERVATION)

Km	:	-
Curso d'agua	:	RIBEIRA DE CERNACHE
Área Contribuição	:	42.32 km2
Comp.Talvegue (L)	:	15.03 km
Desnivel (metros)	:	252.50 m
Declividade (%)	:	1.680 %
Tipo de Solo (C.N.)	:	88.75
Tempo de Concentração:		4.19 h
Tempo Unitário (D) :		0.56 h
Tempo de Ascenção/Pico (Ta) :		2.79 h
Tempo de Base (Tb) :		7.45 h
Tempo de Descida (Td) :		4.66 h
Tempo de Retorno (TR) :		100 anos
Qp=		31.56 m3/s

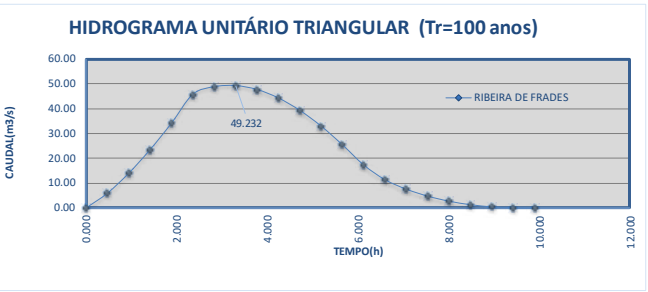


t(horas)	HUT	1.558	0.616	0.440	0.353	0.299	0.261	0.234	0.113	0.000	Q
0.000	0.000	0.000									0.000
0.557	6.297	9.809	0.000								9.809
1.113	12.594	19.618	3.877	0.000							23.495
1.670	18.891	29.427	7.755	2.770	0.000						39.952
2.227	25.188	39.236	11.632	5.540	2.220	0.000					58.628
2.783	31.484	49.045	15.510	8.310	4.441	1.881	0.000				79.186
3.340	27.827	43.348	19.387	11.079	6.661	3.762	1.646	0.000			85.884
3.897	24.057	37.474	17.135	13.849	8.882	5.642	3.292	1.473	0.000		87.748
4.453	20.286	31.601	14.814	12.241	11.102	7.523	4.939	2.945	0.709		85.873
5.010	16.516	25.727	12.492	10.582	9.812	9.404	6.585	4.418	1.418		80.438
5.567	12.745	19.854	10.170	8.923	8.483	8.312	8.231	5.890	2.127		71.990
6.123	8.974	13.980	7.848	7.265	7.153	7.186	7.275	7.363	2.836		60.906
6.680	5.204	8.106	5.526	5.606	5.824	6.059	6.289	6.508	3.545		47.464
7.237	1.433	2.233	3.204	3.948	4.494	4.933	5.303	5.626	3.133		32.875
7.793	0.000	0.000	0.883	2.289	3.165	3.807	4.318	4.744	2.709		21.914
8.350			0.000	0.630	1.835	2.681	3.332	3.862	2.284		14.625
8.907				0.000	0.505	1.554	2.346	2.981	1.860		9.246
9.463					0.000	0.428	1.360	2.099	1.435		5.322
10.020						0.000	0.375	1.217	1.011		2.602
10.577							0.000	0.335	0.586		0.921
11.133								0.000	0.161		0.161
11.690									0.000		0.000

Caudal de projecto : 87.748 m3/s

HIDROGRAMA UNITÁRIO TRIANGULAR (U.S.SOIL CONSERVATION)

Km	:	-
Curso d'agua	:	RIBEIRA DE FRADES
Área Contribuição	:	18.32 km2
Comp.Talvegue (L)	:	12.35 km
Desnível (metros)	:	239.00 m
Declividade (%)	:	1.934 %
Tipo de Solo (C.N.)	:	91.80
Tempo de Concentração:		3.54 h
Tempo Unitário (D) :		0.47 h
Tempo de Ascenção/Pico (Ta) :		2.36 h
Tempo de Base (Tb) :		6.31 h
Tempo de Descida (Td) :		3.94 h
Tempo de Retorno (TR) :		100 anos
Qp=		16.13 m3/s

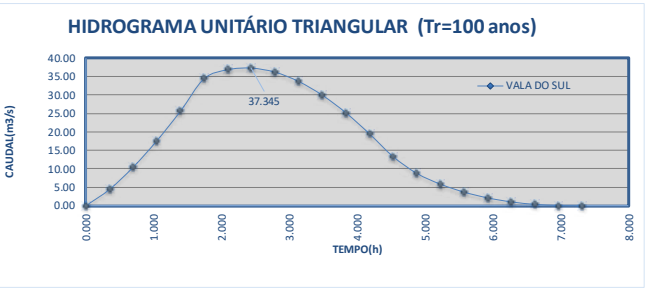


t(horas)	HUT	1.848	0.645	0.453	0.360	0.303	0.264	0.236	0.113	0.000	Q
0.000	0.000	0.000									0.000
0.471	3.219	5.950	0.000								5.950
0.943	6.439	11.900	2.076	0.000							13.976
1.414	9.658	17.849	4.153	1.460	0.000						23.461
1.885	12.878	23.799	6.229	2.919	1.160	0.000					34.107
2.357	16.097	29.749	8.305	4.379	2.319	0.976	0.000				45.728
2.828	14.228	26.293	10.382	5.838	3.479	1.953	0.851	0.000			48.796
3.300	12.300	22.731	9.176	7.298	4.638	2.929	1.701	0.758	0.000		49.232
3.771	10.372	19.168	7.932	6.450	5.798	3.905	2.552	1.517	0.364		47.687
4.242	8.444	15.605	6.689	5.576	5.125	4.882	3.403	2.275	0.729		44.284
4.714	6.516	12.042	5.446	4.702	4.430	4.315	4.254	3.033	1.093		39.316
5.185	4.588	8.480	4.202	3.828	3.736	3.730	3.760	3.792	1.457		32.985
5.656	2.661	4.917	2.959	2.954	3.041	3.145	3.250	3.351	1.822		25.441
6.128	0.733	1.354	1.716	2.080	2.347	2.561	2.741	2.897	1.610		17.306
6.599	0.000	0.000	0.473	1.206	1.653	1.976	2.231	2.443	1.392		11.374
7.071			0.000	0.332	0.958	1.392	1.722	1.989	1.174		7.567
7.542				0.000	0.264	0.807	1.212	1.535	0.956		4.774
8.013					0.000	0.222	0.703	1.081	0.737		2.744
8.485						0.000	0.194	0.627	0.519		1.340
8.956							0.000	0.173	0.301		0.474
9.427								0.000	0.083		0.083
9.899									0.000		0.000

Caudal de projecto : 49.232 m3/s

HIDROGRAMA UNITÁRIO TRIANGULAR (U.S.SOIL CONSERVATION)

Km	:	-
Curso d'agua	:	VALA DO SUL
Área Contribuição	:	11.49 km2
Comp.Talvegue (L)	:	8.35 km
Desnível (metros)	:	157.50 m
Declividade (%)	:	1.885 %
Tipo de Solo (C.N.)	:	91.90
Tempo de Concentração:		2.62 h
Tempo Unitário (D) :		0.35 h
Tempo de Ascenção/Pico (Ta) :		1.75 h
Tempo de Base (Tb) :		4.66 h
Tempo de Descida (Td) :		2.92 h
Tempo de Retorno (TR) :		100 anos
Qp=		13.68 m3/s

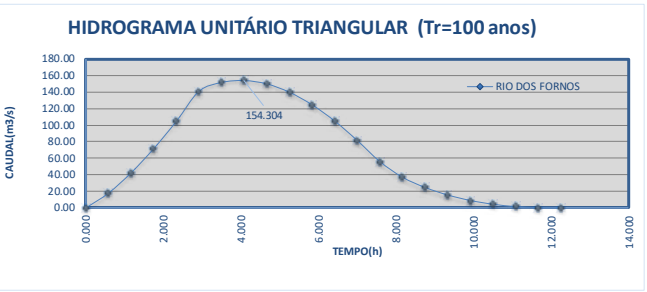


t(horas)	HUT	1.627	0.583	0.411	0.327	0.276	0.241	0.215	0.103	0.000	Q
0.000	0.000	0.000									0.000
0.349	2.730	4.441	0.000								4.441
0.697	5.461	8.882	1.592	0.000							10.474
1.046	8.191	13.324	3.183	1.122	0.000						17.629
1.394	10.921	17.765	4.775	2.245	0.893	0.000					25.677
1.743	13.651	22.206	6.366	3.367	1.787	0.753	0.000				34.479
2.091	12.066	19.627	7.958	4.490	2.680	1.506	0.657	0.000			36.917
2.440	10.431	16.967	7.033	5.612	3.573	2.259	1.314	0.586	0.000		37.345
2.788	8.796	14.308	6.080	4.960	4.467	3.012	1.970	1.172	0.282		36.251
3.137	7.161	11.648	5.127	4.288	3.948	3.765	2.627	1.758	0.563		33.725
3.485	5.526	8.989	4.174	3.616	3.413	3.328	3.284	2.343	0.845		29.992
3.834	3.891	6.330	3.221	2.944	2.878	2.877	2.902	2.929	1.126		25.208
4.182	2.256	3.670	2.268	2.272	2.343	2.426	2.509	2.589	1.408		19.486
4.531	0.621	1.011	1.315	1.600	1.808	1.975	2.116	2.238	1.244		13.308
4.879	0.000	0.000	0.362	0.928	1.273	1.524	1.723	1.887	1.076		8.773
5.228			0.000	0.255	0.738	1.073	1.329	1.537	0.907		5.840
5.576				0.000	0.203	0.622	0.936	1.186	0.739		3.686
5.925					0.000	0.171	0.543	0.835	0.570		2.119
6.273						0.000	0.149	0.484	0.401		1.035
6.622							0.000	0.133	0.233		0.366
6.970								0.000	0.064		0.064
7.319									0.000		0.000

Caudal de projecto : 37.345 m3/s

HIDROGRAMA UNITÁRIO TRIANGULAR (U.S.SOIL CONSERVATION)

Km	:	-
Curso d'agua	:	RIO DOS FORNOS
Área Contribuição	:	71.76 km2
Comp.Talvegue (L)	:	18.04 km
Desnível (metros)	:	490.00 m
Declividade (%)	:	2.717 %
Tipo de Solo (C.N.)	:	90.00
Tempo de Concentração:		4.39 h
Tempo Unitário (D) :		0.58 h
Tempo de Ascenção/Pico (Ta) :		2.92 h
Tempo de Base (Tb) :		7.81 h
Tempo de Descida (Td) :		4.88 h
Tempo de Retorno (TR) :		100 anos
Qp=		51.04 m3/s



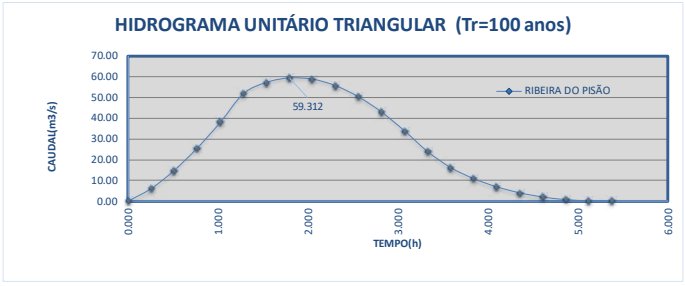
t(horas)	HUT	1.762	0.655	0.464	0.370	0.312	0.273	0.244	0.117	0.000	Q
0.000	0.00	0.000									0.000
0.584	10.18	17.947	0.000								17.947
1.167	20.37	35.895	6.667	0.000							42.562
1.751	30.55	53.842	13.333	4.723	0.000						71.899
2.334	40.74	71.790	20.000	9.446	3.769	0.000					105.004
2.918	50.92	89.737	26.666	14.169	7.537	3.182	0.000				141.292
3.501	45.01	79.314	33.333	18.892	11.306	6.365	2.779	0.000			151.988
4.085	38.91	68.567	29.461	23.615	15.075	9.547	5.558	2.481	0.000		154.304
4.668	32.81	57.820	25.469	20.872	18.843	12.729	8.337	4.963	1.193		150.226
5.252	26.71	47.073	21.477	18.044	16.655	15.912	11.116	7.444	2.387		140.107
5.836	20.61	36.326	17.485	15.216	14.398	14.063	13.894	9.925	3.580		124.888
6.419	14.51	25.579	13.493	12.388	12.141	12.158	12.281	12.407	4.773		105.220
7.003	8.42	14.832	9.501	9.559	9.885	10.252	10.617	10.966	5.967		81.579
7.586	2.32	4.085	5.509	6.731	7.628	8.347	8.953	9.480	5.274		56.006
8.170	0.00	0.000	1.517	3.903	5.371	6.441	7.289	7.994	4.559		37.074
8.753			0.000	1.075	3.114	4.535	5.625	6.508	3.845		24.702
9.337				0.000	0.858	2.630	3.961	5.022	3.130		15.600
9.921					0.000	0.724	2.297	3.536	2.415		8.973
10.504						0.000	0.633	2.051	1.701		4.384
11.088							0.000	0.565	0.986		1.551
11.671								0.000	0.272		0.272
12.255									0.000		0.000

Caudal de projecto : 154.304 m3/s

EIXO 4

HIDROGRAMA UNITÁRIO TRIANGULAR (U.S.SOIL CONSERVATION)

Km	:	-
Curso d'agua	:	RIBEIRA DO PISÃO
Área Contribuição	:	19.32 km2
Comp.Talvegue (L)	:	5.55 km
Desnivel (metros)	:	103.00 m
Declividade (%)	:	1.856 %
Tipo de Solo (C.N.)	:	88.00
Tempo de Concentração:		1.93 h
Tempo Unitário (D) :		0.26 h
Tempo de Ascenção/Pico (Ta) :		1.28 h
Tempo de Base (Tb) :		3.43 h
Tempo de Descida (Td) :		2.14 h
Tempo de Retorno (TR) :		100 anos
Qp=		31.30 m3/s

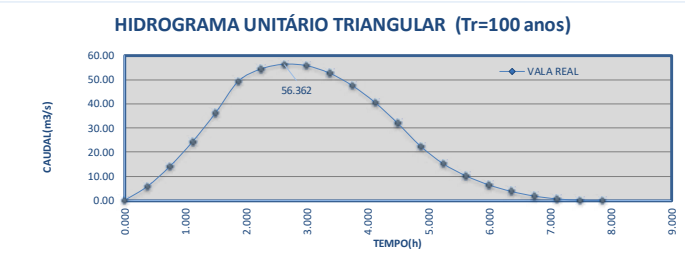


t(horas)	HUT	1.991	0.627	0.433	0.340	0.284	0.246	0.219	0.105	0.000	Q
0.000	0.00	0.000									0.000
0.256	6.25	6.022	0.000								6.022
0.512	12.49	12.043	2.744	0.000							14.787
0.768	18.74	18.065	5.488	2.001	0.000						25.553
1.025	24.98	24.086	8.232	4.001	1.622	0.000					37.942
1.281	31.23	30.108	10.977	6.002	3.244	1.385	0.000				51.715
1.537	27.60	26.611	13.721	8.002	4.867	2.770	1.219	0.000			57.189
1.793	23.86	23.005	12.127	10.003	6.489	4.155	2.438	1.096	0.000		59.312
2.049	20.12	19.399	10.484	8.841	8.111	5.539	3.657	2.191	0.529		58.752
2.305	16.38	15.793	8.841	7.643	7.169	6.924	4.877	3.287	1.058		55.591
2.561	12.64	12.188	7.197	6.445	6.198	6.120	6.096	4.382	1.587		50.213
2.818	8.90	8.582	5.554	5.247	5.226	5.291	5.388	5.478	2.116		42.882
3.074	5.16	4.976	3.911	4.049	4.255	4.461	4.658	4.841	2.645		33.797
3.330	1.42	1.371	2.268	2.851	3.283	3.632	3.928	4.185	2.338		23.856
3.586	0.00	0.000	0.625	1.653	2.312	2.803	3.198	3.529	2.021		16.141
3.842			0.000	0.455	1.341	1.974	2.468	2.873	1.704		10.815
4.098				0.000	0.369	1.144	1.738	2.217	1.388		6.856
4.355					0.000	0.315	1.008	1.561	1.071		3.955
4.611						0.000	0.277	0.905	0.754		1.937
4.867							0.000	0.249	0.437		0.687
5.123								0.000	0.120		0.120
5.379									0.000		0.000

Caudal de projecto : 59.312 m3/s

HIDROGRAMA UNITÁRIO TRIANGULAR (U.S.SOIL CONSERVATION)

Km	:	-
Curso d'agua	:	VALA REAL
Área Contribuição	:	23.83 km2
Comp.Talvegue (L)	:	7.82 km
Desnivel (metros)	:	77.00 m
Declividade (%)	:	0.985 %
Tipo de Solo (C.N.)	:	87.10
Tempo de Concentração:		2.82 h
Tempo Unitário (D) :		0.37 h
Tempo de Ascenção/Pico (Ta) :		1.88 h
Tempo de Base (Tb) :		5.01 h
Tempo de Descida (Td) :		3.14 h
Tempo de Retorno (TR) :		100 anos
Qp=		26.40 m3/s

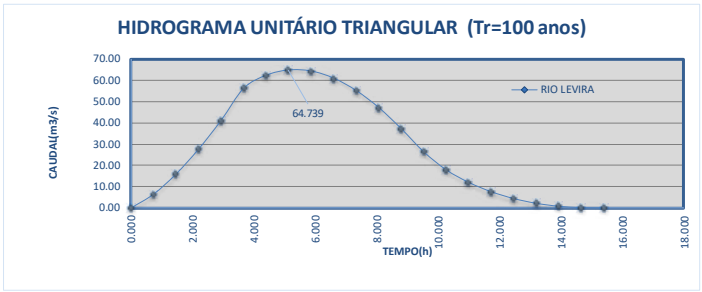


t(horas)	HUT	1.631	0.538	0.374	0.295	0.247	0.214	0.190	0.091	0.000	HF
0.000	0.000	0.000									0.000
0.375	5.267	5.770	0.000								5.770
0.750	10.535	11.541	2.598	0.000							14.139
1.124	15.802	17.311	5.197	1.891	0.000						24.399
1.499	21.070	23.082	7.795	3.782	1.532	0.000					36.190
1.874	26.337	28.852	10.393	5.673	3.063	1.307	0.000				49.288
2.249	23.278	25.501	12.992	7.564	4.595	2.613	1.150	0.000			54.415
2.623	20.124	22.045	11.483	9.455	6.127	3.920	2.300	1.033	0.000		56.362
2.998	16.970	18.590	9.927	8.356	7.659	5.227	3.449	2.066	0.499		55.772
3.373	13.815	15.135	8.371	7.224	6.769	6.534	4.599	3.098	0.997		52.727
3.748	10.661	11.679	6.815	6.092	5.852	5.775	5.749	4.131	1.496		47.589
4.122	7.507	8.224	5.259	4.960	4.935	4.992	5.081	5.164	1.994		40.609
4.497	4.353	4.769	3.703	3.827	4.017	4.210	4.393	4.564	2.493		31.976
4.872	1.199	1.313	2.147	2.695	3.100	3.427	3.704	3.946	2.204		22.537
5.247	0.000	0.000	0.591	1.563	2.183	2.645	3.016	3.327	1.905		15.230
5.621			0.000	0.430	1.266	1.862	2.327	2.709	1.606		10.201
5.996				0.000	0.349	1.080	1.639	2.090	1.308		6.465
6.371					0.000	0.297	0.950	1.472	1.009		3.729
6.746						0.000	0.262	0.854	0.711		1.826
7.121							0.000	0.235	0.412		0.647
7.495								0.000	0.113		0.113
7.870									0.000		0.000

Caudal de projecto : 56.362 m3/s

HIDROGRAMA UNITÁRIO TRIANGULAR (U.S.SOIL CONSERVATION)

Km	:	-
Curso d'agua	:	RIO LEVIRA
Área Contribuição	:	59.44 km2
Comp.Talvegue (L)	:	16.29 km
Desnível (metros)	:	89.00 m
Declividade (%)	:	0.546 %
Tipo de Solo (C.N.)	:	87.10
Tempo de Concentração:		5.51 h
Tempo Unitário (D) :		0.73 h
Tempo de Ascenção/Pico (Ta) :		3.67 h
Tempo de Base (Tb) :		9.80 h
Tempo de Descida (Td) :		6.13 h
Tempo de Retorno (TR) :		100 anos
Qp=		33.67 m3/s



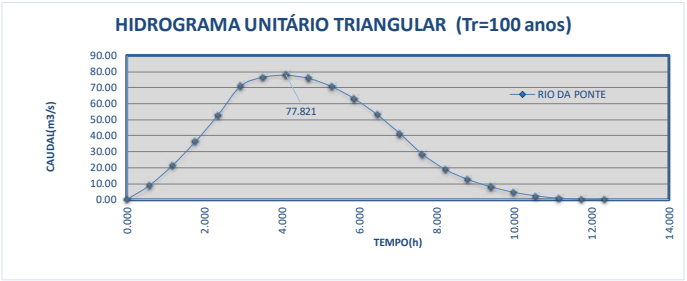
t(horas)	HUT	2.050	0.641	0.443	0.348	0.290	0.252	0.223	0.107	0.000	HF
0.000	0.000	0.000									0.000
0.733	6.719	6.469	0.000								6.469
1.465	13.438	12.937	3.015	0.000							15.952
2.198	20.156	19.406	6.030	2.205	0.000						27.641
2.931	26.875	25.875	9.045	4.411	1.792	0.000					41.122
3.664	33.594	32.343	12.060	6.616	3.583	1.532	0.000				56.135
4.396	29.692	28.586	15.075	8.822	5.375	3.063	1.350	0.000			62.271
5.129	25.669	24.713	13.324	11.027	7.167	4.595	2.699	1.214	0.000		64.739
5.862	21.645	20.840	11.519	9.747	8.959	6.126	4.049	2.427	0.586		64.252
6.594	17.622	16.966	9.713	8.426	7.918	7.658	5.398	3.641	1.173		60.893
7.327	13.599	13.093	7.908	7.105	6.845	6.768	6.748	4.855	1.759		55.081
8.060	9.576	9.219	6.102	5.785	5.772	5.851	5.964	6.068	2.346		47.108
8.793	5.553	5.346	4.297	4.464	4.699	4.934	5.156	5.364	2.932		37.192
9.525	1.529	1.472	2.492	3.143	3.627	4.017	4.348	4.637	2.591		26.327
10.258	0.000	0.000	0.686	1.823	2.554	3.100	3.540	3.910	2.240		17.852
10.991			0.000	0.502	1.481	2.183	2.732	3.183	1.889		11.969
11.724				0.000	0.408	1.266	1.923	2.457	1.538		7.591
12.456					0.000	0.349	1.115	1.730	1.187		4.381
13.189						0.000	0.307	1.003	0.836		2.146
13.922							0.000	0.276	0.485		0.761
14.654								0.000	0.133		0.133
15.387									0.000		0.000

Caudal de projecto : 64.739 m3/s

EIXO 5

HIDROGRAMA UNITÁRIO TRIANGULAR (U.S.SOIL CONSERVATION)

Km	:	-
Curso d'agua	:	RIO DA PONTE
Área Contribuição	:	36.70 km2
Comp.Talvegue (L)	:	13.05 km
Desnivel (metros)	:	94.00 m
Declividade (%)	:	0.720 %
Tipo de Solo (C.N.)	:	89.80
Tempo de Concentração:		4.42 h
Tempo Unitário (D) :		0.59 h
Tempo de Ascenção/Pico (Ta) :		2.94 h
Tempo de Base (Tb) :		7.86 h
Tempo de Descida (Td) :		4.91 h
Tempo de Retorno (TR) :		100 anos
Qp=		25.94 m3/s

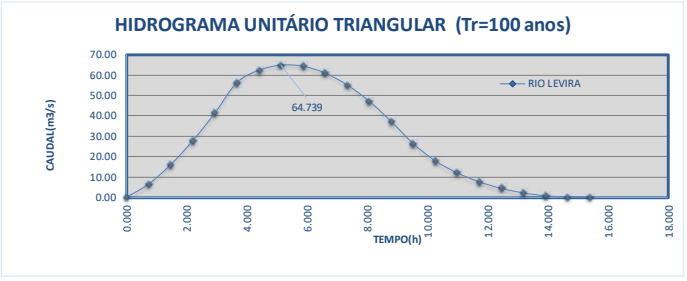


t(horas)	HUT	1.991	0.627	0.433	0.340	0.284	0.246	0.219	0.105	0.000	Q
0.000	0.00	0.000									0.000
0.587	5.18	9.004	0.000								9.004
1.175	10.35	18.008	3.373	0.000							21.381
1.762	15.53	27.012	6.745	2.392	0.000						36.150
2.349	20.70	36.016	10.118	4.784	1.910	0.000					52.828
2.936	25.88	45.020	13.491	7.176	3.820	1.613	0.000				71.120
3.524	22.87	39.791	16.864	9.568	5.730	3.227	1.409	0.000			76.588
4.111	19.77	34.399	14.905	11.960	7.639	4.840	2.819	1.259	0.000		77.821
4.698	16.67	29.008	12.885	10.571	9.549	6.453	4.228	2.517	0.605		75.817
5.285	13.57	23.616	10.866	9.139	8.440	8.067	5.637	3.776	1.211		70.751
5.873	10.48	18.224	8.846	7.706	7.296	7.130	7.046	5.035	1.816		63.100
6.460	7.38	12.833	6.826	6.274	6.153	6.164	6.228	6.293	2.422		53.193
7.047	4.28	7.441	4.807	4.842	5.009	5.198	5.384	5.562	3.027		41.270
7.634	1.18	2.049	2.787	3.409	3.866	4.232	4.540	4.809	2.676		28.367
8.222	0.00	0.000	0.768	1.977	2.722	3.265	3.696	4.055	2.313		18.796
8.809			0.000	0.544	1.578	2.299	2.852	3.301	1.950		12.526
9.396				0.000	0.435	1.333	2.009	2.548	1.588		7.912
9.983					0.000	0.367	1.165	1.794	1.225		4.551
10.571						0.000	0.321	1.040	0.863		2.224
11.158							0.000	0.286	0.500		0.787
11.745								0.000	0.138		0.138
12.332									0.000		0.000

Caudal de projecto : 77.821 m3/s

HIDROGRAMA UNITÁRIO TRIANGULAR (U.S.SOIL CONSERVATION)

Km	:	-
Curso d'agua	:	RIO LEVIRA
Área Contribuição	:	59.44 km2
Comp.Talvegue (L)	:	16.29 km
Desnivel (metros)	:	89.00 m
Declividade (%)	:	0.546 %
Tipo de Solo (C.N.)	:	87.10
Tempo de Concentração:		5.51 h
Tempo Unitário (D) :		0.73 h
Tempo de Ascenção/Pico (Ta) :		3.67 h
Tempo de Base (Tb) :		9.80 h
Tempo de Descida (Td) :		6.13 h
Tempo de Retorno (TR) :		100 anos
Qp=		33.67 m3/s



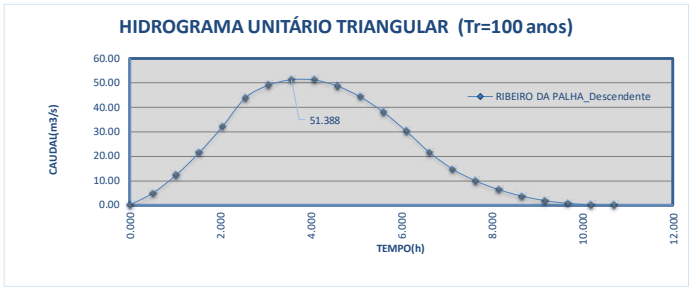
t(horas)	HUT	1.631	0.538	0.374	0.295	0.247	0.214	0.190	0.091	0.000	HF
0.000	0.000	0.000									0.000
0.733	6.719	6.469	0.000								6.469
1.465	13.438	12.937	3.015	0.000							15.952
2.198	20.156	19.406	6.030	2.205	0.000						27.641
2.931	26.875	25.875	9.045	4.411	1.792	0.000					41.122
3.664	33.594	32.343	12.060	6.616	3.583	1.532	0.000				56.135
4.396	29.692	28.586	15.075	8.822	5.375	3.063	1.350	0.000			62.271
5.129	25.669	24.713	13.324	11.027	7.167	4.595	2.699	1.214	0.000		64.739
5.862	21.645	20.840	11.519	9.747	8.959	6.126	4.049	2.427	0.586		64.252
6.594	17.622	16.966	9.713	8.426	7.918	7.658	5.398	3.641	1.173		60.893
7.327	13.599	13.093	7.908	7.105	6.845	6.768	6.748	4.855	1.759		55.081
8.060	9.576	9.219	6.102	5.785	5.772	5.851	5.964	6.068	2.346		47.108
8.793	5.553	5.346	4.297	4.464	4.699	4.934	5.156	5.364	2.932		37.192
9.525	1.529	1.472	2.492	3.143	3.627	4.017	4.348	4.637	2.591		26.327
10.258	0.000	0.000	0.686	1.823	2.554	3.100	3.540	3.910	2.240		17.852
10.991			0.000	0.502	1.481	2.183	2.732	3.183	1.889		11.969
11.724				0.000	0.408	1.266	1.923	2.457	1.538		7.591
12.456					0.000	0.349	1.115	1.730	1.187		4.381
13.189						0.000	0.307	1.003	0.836		2.146
13.922							0.000	0.276	0.485		0.761
14.654								0.000	0.133		0.133
15.387									0.000		0.000

Caudal de projecto : 64.739 m3/s

LIGAÇÕES DA LN EM OIÃ - EIXO 4 E EIXO 5

HIDROGRAMA UNITÁRIO TRIANGULAR (U.S.SOIL CONSERVATION)

Km :	-
Curso d'agua :	RIBEIRO DA PALHA_Descendente
Área Contribuição :	39.00 km2
Comp.Talvegue (L) :	10.22 km
Desnível (metros) :	53.40 m
Declividade (%) :	0.522 %
Tipo de Solo (C.N.) :	87.10
Tempo de Concentração:	3.83 h
Tempo Unitário (D) :	0.51 h
Tempo de Ascenção/Pico (Ta) :	2.55 h
Tempo de Base (Tb) :	6.82 h
Tempo de Descida (Td) :	4.27 h
Tempo de Retorno (TR) :	100 anos
Qp=	31.76 m^3/s

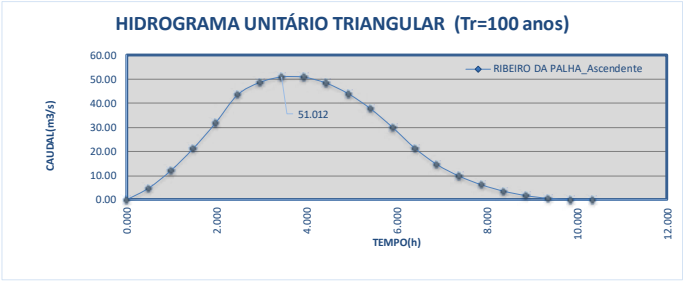


t(horas)	HUT	0.776	0.384	0.283	0.231	0.198	0.175	0.158	0.076	0.000	Q
0.000	0.00	0.000									0.000
0.510	6.34	4.921	0.000								4.921
1.019	12.68	9.842	2.433	0.000							12.275
1.529	19.02	14.763	4.865	1.796	0.000						21.424
2.039	25.35	19.685	7.298	3.591	1.466	0.000					32.040
2.548	31.69	24.606	9.731	5.387	2.932	1.257	0.000				43.912
3.058	28.01	21.748	12.163	7.182	4.398	2.515	1.111	0.000			49.117
3.568	24.22	18.801	10.751	8.978	5.864	3.772	2.222	1.001	0.000		51.388
4.077	20.42	15.854	9.294	7.935	7.330	5.030	3.333	2.002	0.484		51.261
4.587	16.63	12.907	7.837	kik	6.479	6.287	4.443	3.003	0.969		48.785
5.097	12.83	9.960	6.380	5.784	5.601	5.557	5.554	4.004	1.453		44.294
5.606	9.03	7.014	4.924	4.709	4.723	4.804	4.909	5.005	1.937		38.025
6.116	5.24	4.067	3.467	3.634	3.845	4.051	4.244	4.424	2.421		30.153
6.626	1.44	1.120	2.010	2.559	2.967	3.298	3.579	3.824	2.140		21.498
7.135	0.00	0.000	0.554	1.484	2.089	2.545	2.914	3.225	1.850		14.661
7.645			0.000	0.409	1.212	1.792	2.248	2.625	1.560		9.846
8.155				0.000	0.334	1.039	1.583	2.026	1.270		6.252
8.664					0.000	0.286	0.918	1.427	0.980		3.611
9.174						0.000	0.253	0.827	0.690		1.770
9.684							0.000	0.228	0.400		0.628
10.193								0.000	0.110		0.110
10.703									0.000		0.000

Caudal de projecto : 51.388 m3/s

HIDROGRAMA UNITÁRIO TRIANGULAR (U.S.SOIL CONSERVATION)

Km :	-
Curso d'agua :	RIBEIRO DA PALHA_Ascendente
Área Contribuição :	38.04 km2
Comp.Talvegue (L) :	9.66 km
Desnível (metros) :	52.90 m
Declividade (%) :	0.547 %
Tipo de Solo (C.N.) :	87.10
Tempo de Concentração:	3.70 h
Tempo Unitário (D) :	0.49 h
Tempo de Ascenção/Pico (Ta) :	2.47 h
Tempo de Base (Tb) :	6.59 h
Tempo de Descida (Td) :	4.12 h
Tempo de Retorno (TR) :	100 anos
Qp=	32.06 m^3/s

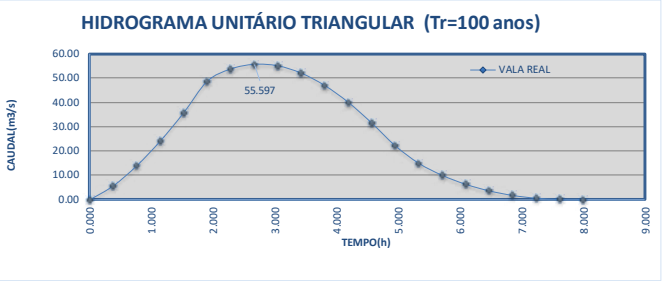


t(horas)	HUT	0.760	0.378	0.279	0.228	0.196	0.173	0.156	0.075	0.000	Q
0.000	0.000	0.000									0.000
0.492	6.398	4.864	0.000								4.864
0.985	12.797	9.728	2.419	0.000							12.147
1.477	19.195	14.593	4.837	1.787	0.000						21.217
1.970	25.594	19.457	7.256	3.573	1.460	0.000					31.746
2.462	31.992	24.321	9.674	5.360	2.919	1.252	0.000				43.527
2.954	28.276	21.496	12.093	7.147	4.379	2.505	1.107	0.000			48.726
3.447	24.445	18.583	10.688	8.934	5.838	3.757	2.213	0.997	0.000		51.012
3.939	20.613	15.671	9.240	7.896	7.298	5.009	3.320	1.995	0.483		50.911
4.432	16.782	12.758	7.792	6.826	6.450	6.262	4.427	2.992	0.965		48.472
4.924	12.950	9.845	6.344	5.756	5.576	5.534	5.533	3.990	1.448		44.026
5.416	9.119	6.933	4.895	4.686	4.702	4.784	4.890	4.987	1.930		37.809
5.909	5.288	4.020	3.447	3.616	3.828	4.035	4.228	4.408	2.413		29.995
6.401	1.456	1.107	1.999	2.546	2.954	3.285	3.565	3.811	2.133		21.400
6.894	0.000	0.000	0.551	1.477	2.080	2.535	2.903	3.213	1.844		14.602
7.386			0.000	0.407	1.206	1.785	2.240	2.616	1.555		9.808
7.878				0.000	0.332	1.035	1.577	2.019	1.266		6.229
8.371					0.000	0.285	0.915	1.422	0.977		3.598
8.863						0.000	0.252	0.824	0.688		1.764
9.356							0.000	0.227	0.399		0.626
9.848								0.000	0.110		0.110
10.340									0.000		0.000

Caudal de projecto : 51.012 m3/s

VARIANTE A ANADIA

Km	:	-
Curso d'agua	:	VALA REAL
Área Contribuição	:	23.72 km2
Comp.Talvegue (L)	:	7.97 km
Desnivel (metros)	:	78.00 m
Declividade (%)	:	0.978 %
Tipo de Solo (C.N.)	:	87.10
Tempo de Concentração:		2.86 h
Tempo Unitário (D) :		0.38 h
Tempo de Ascenção/Pico (Ta) :		1.91 h
Tempo de Base (Tb) :		5.10 h
Tempo de Descida (Td) :		3.19 h
Tempo de Retorno (TR) :		100 anos
Qp=		25.84 m3/s

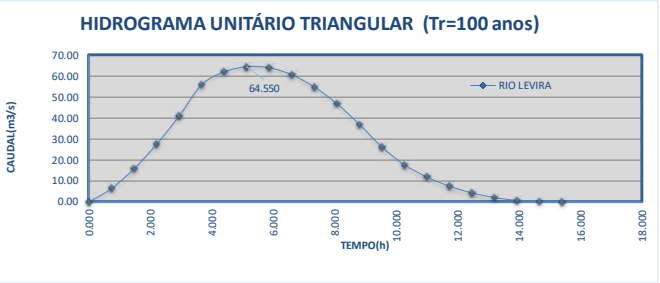


t(horas)	HUT	1.991	0.627	0.433	0.340	0.284	0.246	0.219	0.105	0.000	Q
0.000	0.00	0.000									0.000
0.381	5.16	5.702	0.000								5.702
0.762	10.31	11.404	2.561	0.000							13.965
1.143	15.47	17.105	5.122	1.863	0.000						24.091
1.524	20.63	22.807	7.683	3.726	1.509	0.000					35.726
1.905	25.78	28.509	10.245	5.590	3.018	1.287	0.000				48.648
2.286	22.79	25.197	12.806	7.453	4.527	2.574	1.132	0.000			53.689
2.667	19.70	21.783	11.318	9.316	6.036	3.861	2.265	1.017	0.000		55.597
3.048	16.61	18.369	9.785	8.234	7.545	5.148	3.397	2.034	0.491		55.003
3.429	13.53	14.955	8.251	7.118	6.668	6.436	4.530	3.051	0.982		51.991
3.810	10.44	11.540	6.717	6.002	5.765	5.688	5.662	4.069	1.473		46.917
4.191	7.35	8.126	5.184	4.887	4.861	4.917	5.004	5.086	1.964		40.030
4.572	4.26	4.712	3.650	3.771	3.958	4.147	4.326	4.495	2.455		31.514
4.953	1.17	1.298	2.117	2.655	3.054	3.376	3.648	3.886	2.170		22.204
5.334	0.00	0.000	0.583	1.540	2.151	2.605	2.970	3.277	1.876		15.001
5.715			0.000	0.424	1.247	1.834	2.292	2.668	1.582		10.047
6.096				0.000	0.343	1.064	1.614	2.059	1.288		6.368
6.477					0.000	0.293	0.936	1.450	0.994		3.672
6.858						0.000	0.258	0.841	0.700		1.798
7.239							0.000	0.232	0.406		0.637
7.620								0.000	0.112		0.112
8.001									0.000		0.000

Caudal de projecto : 55.597 m3/s

HIDROGRAMA UNITÁRIO TRIANGULAR (U.S.SOIL CONSERVATION)

Km	:	-
Curso d'agua	:	RIO LEVIRA
Área Contribuição	:	59.30 km2
Comp.Talvegue (L)	:	16.27 km
Desnivel (metros)	:	88.00 m
Declividade (%)	:	0.541 %
Tipo de Solo (C.N.)	:	87.10
Tempo de Concentração:		5.51 h
Tempo Unitário (D) :		0.73 h
Tempo de Ascenção/Pico (Ta) :		3.68 h
Tempo de Base (Tb) :		9.81 h
Tempo de Descida (Td) :		6.14 h
Tempo de Retorno (TR) :		100 anos
Qp=		33.56 m3/s



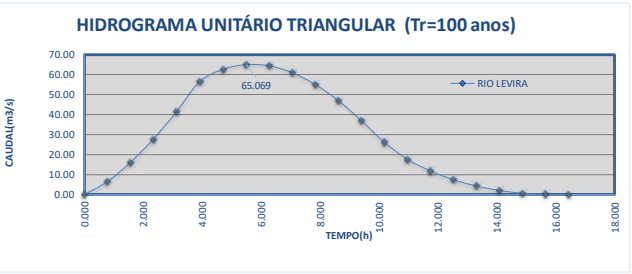
t(horas)	HUT	1.631	0.538	0.374	0.295	0.247	0.214	0.190	0.091	0.000	HF
0.000	0.000	0.000									0.000
0.733	6.696	6.451	0.000								6.451
1.467	13.392	12.901	3.006	0.000							15.907
2.200	20.088	19.352	6.012	2.199	0.000						27.563
2.934	26.785	25.802	9.018	4.398	1.786	0.000					41.005
3.667	33.481	32.253	12.024	6.597	3.573	1.527	0.000				55.974
4.401	29.592	28.506	15.031	8.796	5.359	3.054	1.346	0.000			62.091
5.134	25.582	24.644	13.285	10.995	7.146	4.581	2.691	1.210	0.000		64.550
5.868	21.572	20.781	11.485	9.718	8.932	6.108	4.037	2.420	0.585		64.064
6.601	17.563	16.919	9.685	8.401	7.894	7.635	5.382	3.630	1.169		60.715
7.334	13.553	13.056	7.884	7.084	6.825	6.748	6.728	4.840	1.754		54.919
8.068	9.543	9.193	6.084	5.767	5.755	5.834	5.946	6.050	2.338		46.969
8.801	5.534	5.331	4.284	4.451	4.685	4.919	5.140	5.347	2.923		37.081
9.535	1.524	1.468	2.484	3.134	3.616	4.005	4.335	4.623	2.584		26.248
10.268	0.000	0.000	0.684	1.817	2.546	3.091	3.529	3.898	2.234		17.799
11.002			0.000	0.501	1.476	2.176	2.723	3.174	1.883		11.934
11.735				0.000	0.407	1.262	1.918	2.449	1.533		7.569
12.469					0.000	0.348	1.112	1.725	1.183		4.367
13.202						0.000	0.306	1.000	0.833		2.139
13.935							0.000	0.275	0.483		0.759
14.669								0.000	0.133		0.133
15.402									0.000		0.000

Caudal de projecto : 64.550 m3/s

VARIANTE A OLIVEIRA DO BAIRRO

HIDROGRAMA UNITÁRIO TRIANGULAR (U.S.SOIL CONSERVATION)

Km :	-
Curso d'agua :	RIO LEVIRA
Área Contribuição :	61.91 km2
Comp.Talvegue (L) :	17.66 km
Desnível (metros) :	93.80 m
Declividade (%) :	0.531 %
Tipo de Solo (C.N.) :	87.10
Tempo de Concentração:	5.89 h
Tempo Unitário (D) :	0.78 h
Tempo de Ascenção/Pico (Ta) :	3.93 h
Tempo de Base (Tb) :	10.48 h
Tempo de Descida (Td) :	6.56 h
Tempo de Retorno (TR) :	100 anos
Qp=	32.81 m3/s



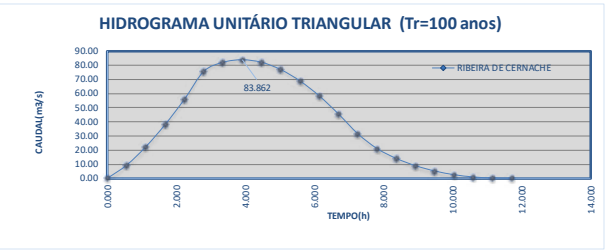
t(horas)	HUT	2.050	0.641	0.443	0.348	0.290	0.252	0.223	0.107	0.000	HF
0.000	0.000	0.000									0.000
0.783	6.547	6.549	0.000								6.549
1.567	13.093	13.099	3.021	0.000							16.120
2.350	19.640	19.648	6.043	2.207	0.000						27.898
3.133	26.187	26.198	9.064	4.413	1.791	0.000					41.466
3.916	32.733	32.747	12.085	6.620	3.582	1.530	0.000				56.565
4.700	28.931	28.943	15.107	8.827	5.374	3.060	1.348	0.000			62.659
5.483	25.011	25.022	13.352	11.034	7.165	4.590	2.695	1.212	0.000		65.069
6.266	21.091	21.100	11.543	9.752	8.956	6.121	4.043	2.423	0.585		64.523
7.050	17.171	17.178	9.734	8.431	7.916	7.651	5.391	3.635	1.171		61.105
7.833	13.251	13.256	7.924	7.109	6.843	6.762	6.739	4.847	1.756		55.236
8.616	9.330	9.334	6.115	5.788	5.770	5.846	5.956	6.058	2.341		47.209
9.399	5.410	5.413	4.306	4.466	4.698	4.930	5.149	5.354	2.926		37.242
10.183	1.490	1.491	2.497	3.145	3.625	4.013	4.342	4.629	2.586		26.329
10.966	0.000	0.000	0.688	1.824	2.553	3.097	3.535	3.903	2.236		17.835
11.749			0.000	0.502	1.480	2.181	2.728	3.178	1.885		11.955
12.532				0.000	0.408	1.265	1.921	2.452	1.535		7.580
13.316					0.000	0.348	1.114	1.727	1.185		4.373
14.099						0.000	0.307	1.001	0.834		2.142
14.882							0.000	0.276	0.484		0.759
15.666								0.000	0.133		0.133
16.449									0.000		0.000

Caudal de projecto : 65.069 m3/s

INTERLIGAÇÃO EIXO 3.2 /3.1

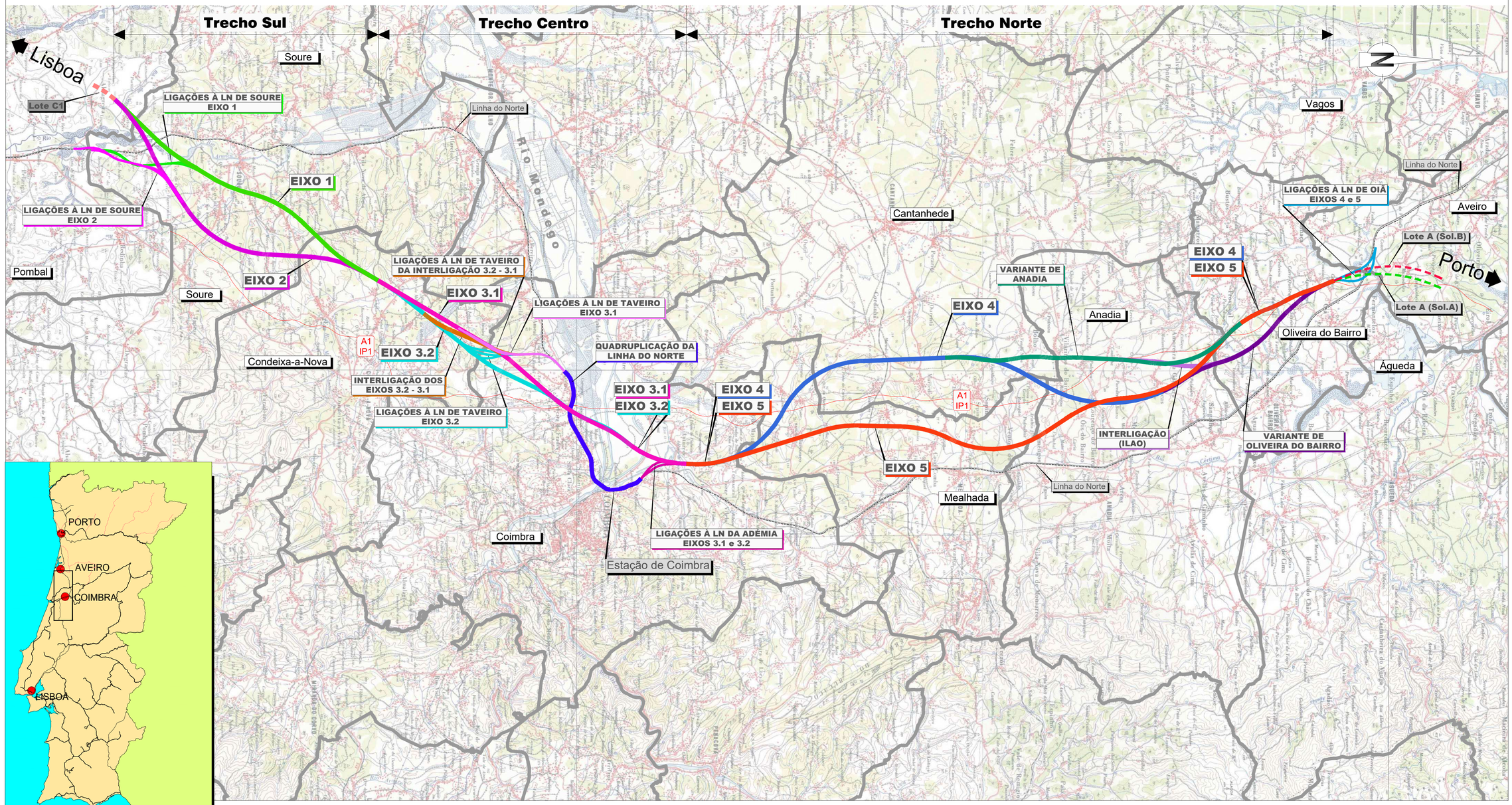
HIDROGRAMA UNITÁRIO TRIANGULAR (U.S.SOIL CONSERVATION)

Km :	-
Curso d'agua :	RIBEIRA DE CERNACHE
Área Contribuição :	40.50 km2
Comp.Talvegue (L) :	15.07 km
Desnível (metros) :	252.60 m
Declividade (%) :	1.676 %
Tipo de Solo (C.N.) :	88.75
Tempo de Concentração:	4.20 h
Tempo Unitário (D) :	0.56 h
Tempo de Ascenção/Pico (Ta) :	2.80 h
Tempo de Base (Tb) :	7.47 h
Tempo de Descida (Td) :	4.67 h
Tempo de Retorno (TR) :	100 anos
Qp=	30.13 m3/s



t(horas)	HUT	1.991	0.627	0.433	0.340	0.284	0.246	0.219	0.105	0.000	Q
0.000	0.00	0.000									0.000
0.558	6.01	9.376	0.000								9.376
1.116	12.02	18.753	3.705	0.000							22.458
1.674	18.04	28.129	7.411	2.647	0.000						38.187
2.232	24.05	37.505	11.116	5.294	2.122	0.000					56.037
2.790	30.06	46.882	14.821	7.940	4.243	1.797	0.000				75.684
3.348	26.57	41.436	18.527	10.587	6.365	3.594	1.573	0.000			82.083
3.906	22.97	35.822	16.375	13.234	8.487	5.392	3.146	1.407	0.000		83.862
4.464	19.37	30.207	14.156	11.697	10.609	7.189	4.719	2.814	0.678		82.068
5.022	15.77	24.592	11.937	10.112	9.376	8.986	6.292	4.221	1.355		76.872
5.580	12.17	18.978	9.719	8.527	8.106	7.942	7.865	5.628	2.033		68.798
6.137	8.57	13.363	7.500	6.942	6.835	6.866	6.951	7.036	2.710		58.204
6.695	4.97	7.749	5.281	5.357	5.565	5.790	6.010	6.218	3.388		45.357
7.253	1.37	2.134	3.062	3.772	4.294	4.714	5.068	5.376	2.994		31.414
7.811	0.00	0.000	0.843	2.187	3.024	3.638	4.126	4.533	2.588		20.940
8.369			0.000	0.602	1.753	2.561	3.184	3.691	2.183		13.974
8.927				0.000	0.483	1.485	2.242	2.848	1.777		8.835
9.485					0.000	0.409	1.300	2.005	1.371		5.086
10.043						0.000	0.358	1.163	0.966		2.486
10.601							0.000	0.320	0.560		0.880
11.159								0.000	0.154		0.154
11.717									0.000		0.000

Caudal de projecto : 83.862 m3/s



2022/10/21

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

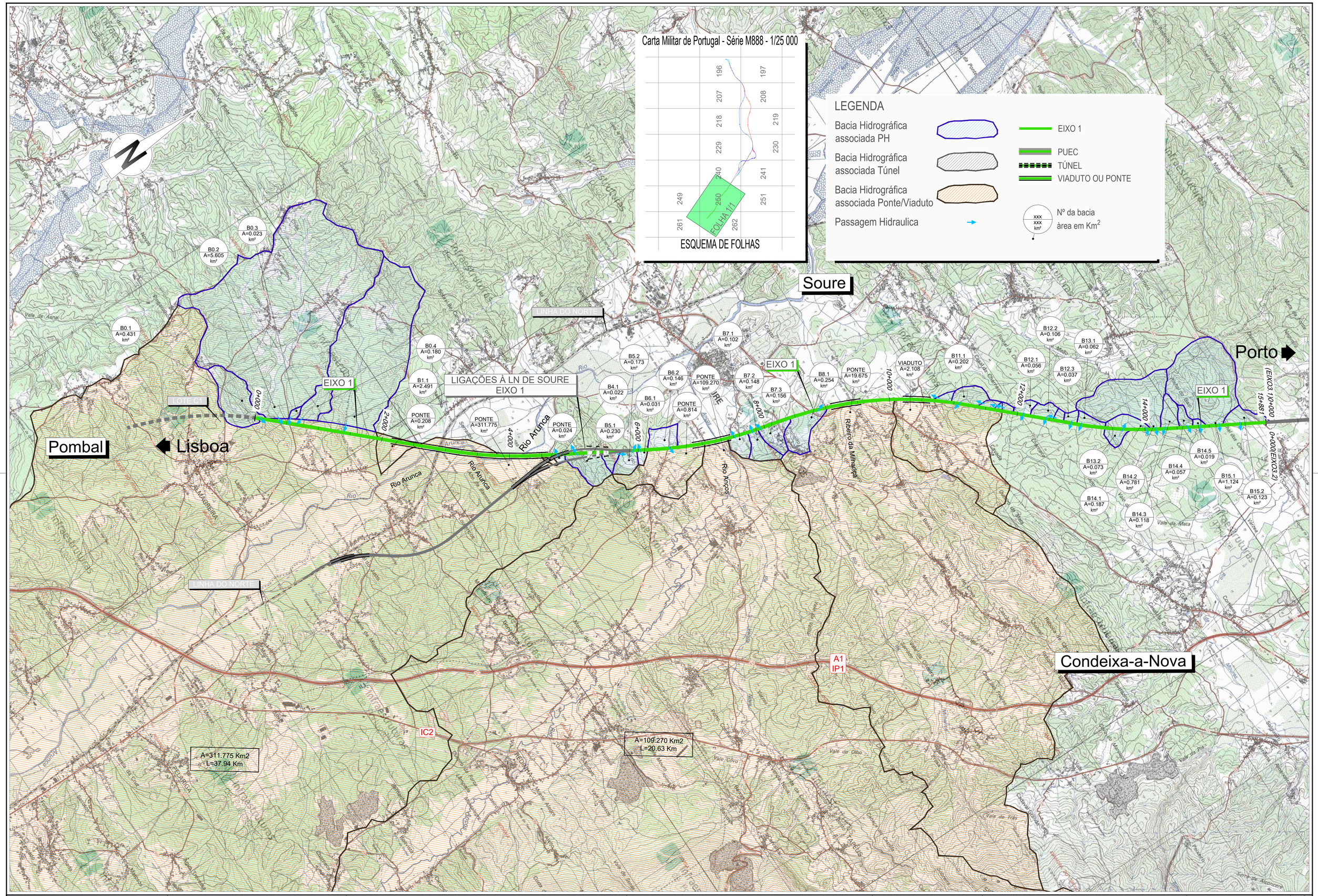
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
CARACTERIZAÇÃO GERAL DO PROJETO
-
Planta de Localização dos Traçados

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.00.10.00.001.00		.
Nº do Ficheiro:	ESCALAS:	FOLHA:
PF102B.EP.00.10.00.001.00.dwg	S/escala	01/01



2022/10/27

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
ESTUDO HIDROLÓGICO
EIXO1
BACIAS HIDROGRÁFICAS

Nº SAP: . VERSÃO: .

DESENHO Nº: PF102B.EP.01.80.00.001.00 VERSÃO:

Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.80.00.001.00.dwg ESCALAS: 1/25000(A1) 1/50000(A3) FOLHA: 1/1

Carta Militar de Portugal - Série M888 - 1/25 000

ESQUEMA DE FOLHAS

FOLHA 1/1

LEGENDA

Bacia Hidrográfica associada PH

Bacia Hidrográfica associada Túnel

Bacia Hidrográfica associada Ponte/Viaduto

Passagem Hidraulica

LIGAÇÕES À LN DE SOURE EIXO 1 (ASCENDENTE)

PUEC

TÚNEL

VIADUTO OU PONTE

Nº da bacia

área em Km²

Pombal

Lisboa

Soure

Porto

Condeixa-a-Nova

EIXO 1

LIGAÇÕES À LN DE SOURE
EIXO 1 (ASCENDENTE)

TÚNEL

0+000

2+000

4+000

6+000

8+000

10+000

12+000

14+000

15+881

0+000(EIXO3.1)

0+000(EIXO3.2)

VIADUTO A=0.761 km²

VIADUTO A=0.485 km²

B1.1 A=0.258 km²

B1.2 A=0.392 km²

VIADUTO A=0.078 km²

VIADUTO A=1.606 km²

B0.1 A=1.510 km²

B1.1 A=0.241 km²

VIADUTO A=0.281 km²

B0.1 A=0.225 km²

LINHA DO NORTE

A1
IP1

IC2

2022/10/27

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
ESTUDO HIDROLÓGICO
LIGAÇÕES À LN DE SOURE - EIXO1 (ASCENDENTE)
BACIAS HIDROGRÁFICAS

Nº SAP:		VERSÃO:
-		-
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.80.00.002.00		
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: 1/25000(A1) 1/50000(A3)	FOLHA:
PF102B.EP.01.80.00.002.00.dwg		1/1

Carta Militar de Portugal - Série M888 - 1/25 000

ESQUEMA DE FOLHAS

FOLHA 1/1

LEGENDA

Bacia Hidrográfica associada PH

Bacia Hidrográfica associada Túnel

Bacia Hidrográfica associada Ponte/Viaduto

Passagem Hidraulica

LIGAÇÕES À LN DE SOURE EIXO 1 (DESCENDENTE)

PUEC

TÚNEL

VIADUTO OU PONTE

Nº da bacia

área em Km²

Pombal

Lisboa

Soure

Porto

Condeixa-a-Nova

LINHA DO NORTE

EIXO 1

LIGAÇÕES À LN DE SOURE
EIXO 1 (DESCENDENTE)

0+000

2+000

4+000

6+000

8+000

10+000

12+000

14+000

15+881

(EIXO3.1)0+000

0+000(EIXO3.2)

VIADUTO A=0.438 km²

B1.1 A=0.194 km²

VIADUTO A=0.758 km²

VIADUTO A=0.078 km²

B1.2 A=0.392 km²

VIADUTO A=1.606 km²

B0.1 A=1.510 km²

B1.1 A=0.241 km²

B0.2 A=0.281 km²

B0.1 A=0.225 km²

A1
IP1

IC2

2022/10/27

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

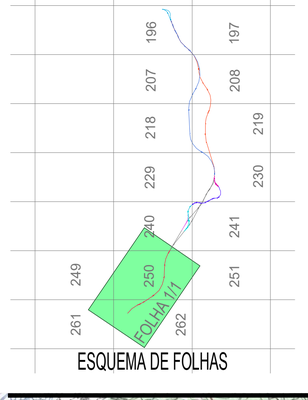
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
ESTUDO HIDROLÓGICO
LIGAÇÕES À LN DE SOURE - EIXO1 (DESCENDENTE)
BACIAS HIDROGRÁFICAS

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.80.00.003.00		
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: 1/25000(A1) 1/50000(A3)	FOLHA:
PF102B.EP.01.80.00.003.00.dwg		1/1

Carta Militar de Portugal - Série M888 - 1/25 000



ESQUEMA DE FOLHAS

LEGENDA

Bacia Hidrográfica associada PH

Bacia Hidrográfica associada Túnel

Bacia Hidrográfica associada Ponte/Viaduto

Passagem Hidraulica

EIXO 2

PUEC

TÚNEL

VIADUTO OU PONTE

xxx
xxx
km²
Nº da bacia
àrea em Km²

B0.1 A=0.359 km²
B0.2 A=5.654 km²
B0.3 A=0.213 km²
B1.1 A=0.103 km²
B1.2 A=2.641 km²
B3.1 A=0.117 km²
B3.2 A=0.269 km²
B3.3 A=0.325 km²
B4.1 A=0.154 km²
B6.1 A=0.358 km²
B10.1 A=0.065 km²
B11.1 A=0.066 km²
B12.1 A=0.547 km²
B12.2 A=0.140 km²
B13.1 A=1.799 km²
B13.2 A=0.147 km²
B13.3 A=0.106 km²
B15.1 A=1.179 km²
B15.2 A=0.080 km²
B16.1 A=1.128 km²
B16.2 A=0.088 km²
PONTE A=308.324 km²
PONTE A=76.229 km²
PONTE A=25.777 km²
PONTE A=0.075 km²
PONTE A=0.544 km²
PONTE A=11.406 km²
VIADUTO A=2.388 km²

Soure
Pombal
Lisboa
Porto
Condeixa-a-Nova
LOTE C1
EIXO 2
LINHA DO NORTE
LIGAÇÕES À LN DE SOURE
EIXO 2
IC2
A1
IP1
Rio Arunca
Rio Anços
Ribeiro da Verdia Nova
Ribeiro da Milhariça
Ribeiro do Gaio
0+069
2+000
4+000
6+000
8+000
10+000
12+000
14+000
16+000
0+000(EIXO3.1)
16+800(EIXO2)

A=308.329 Km2
L=37.31 Km

A=76.229 Km2
L=16.35 Km

A=25.777 Km2
L=11.26 Km

2022/10/28

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

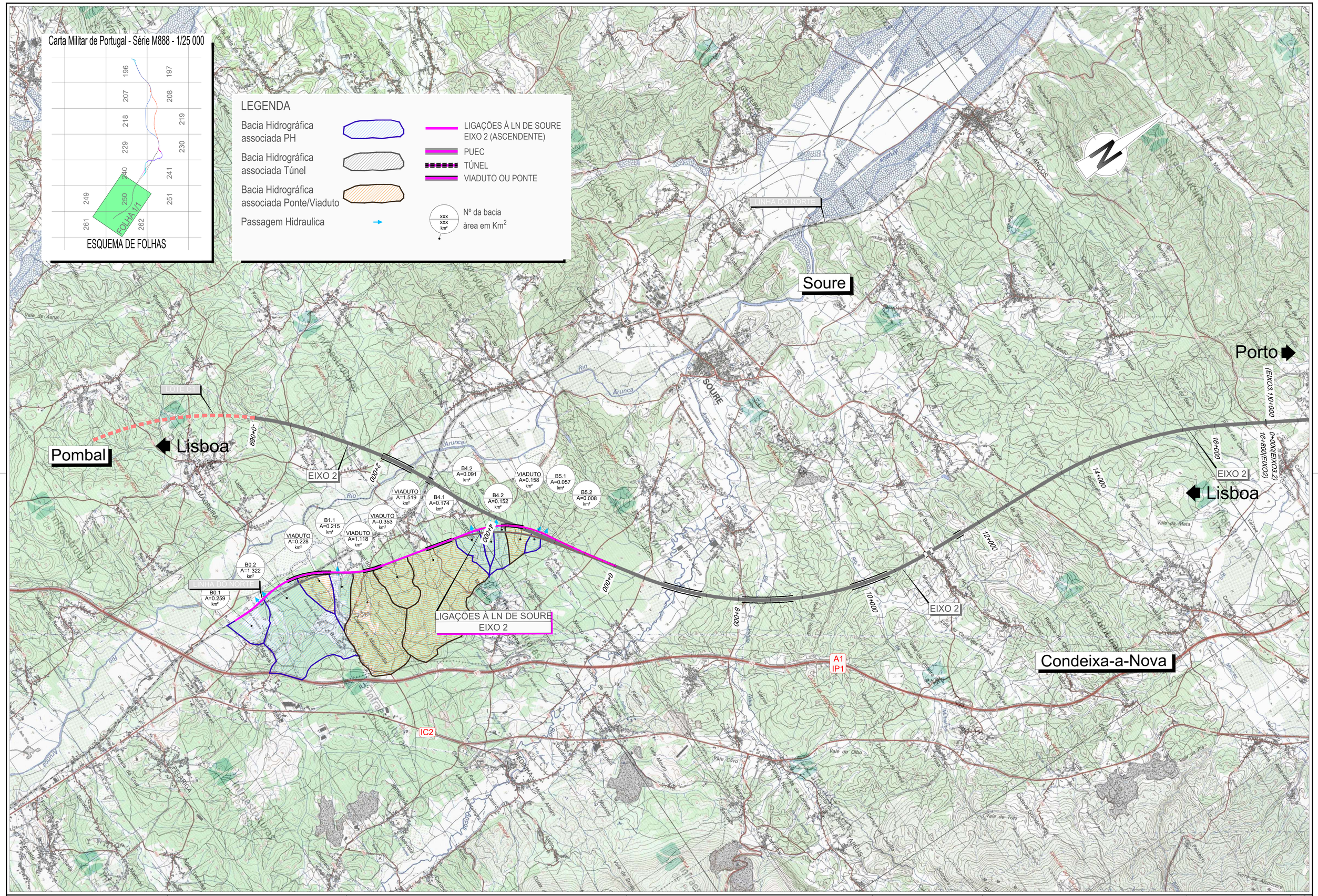
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
ESTUDO HIDROLÓGICO
EIXO2
BACIAS HIDROGRÁFICAS

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.80.00.011.00		
Nº do Ficheiro:	ESCALAS:	FOLHA:
PF102B.EP.01.80.00.011.00.dwg	1/25000(A1) 1/50000(A3)	1/1



2022/10/27

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA

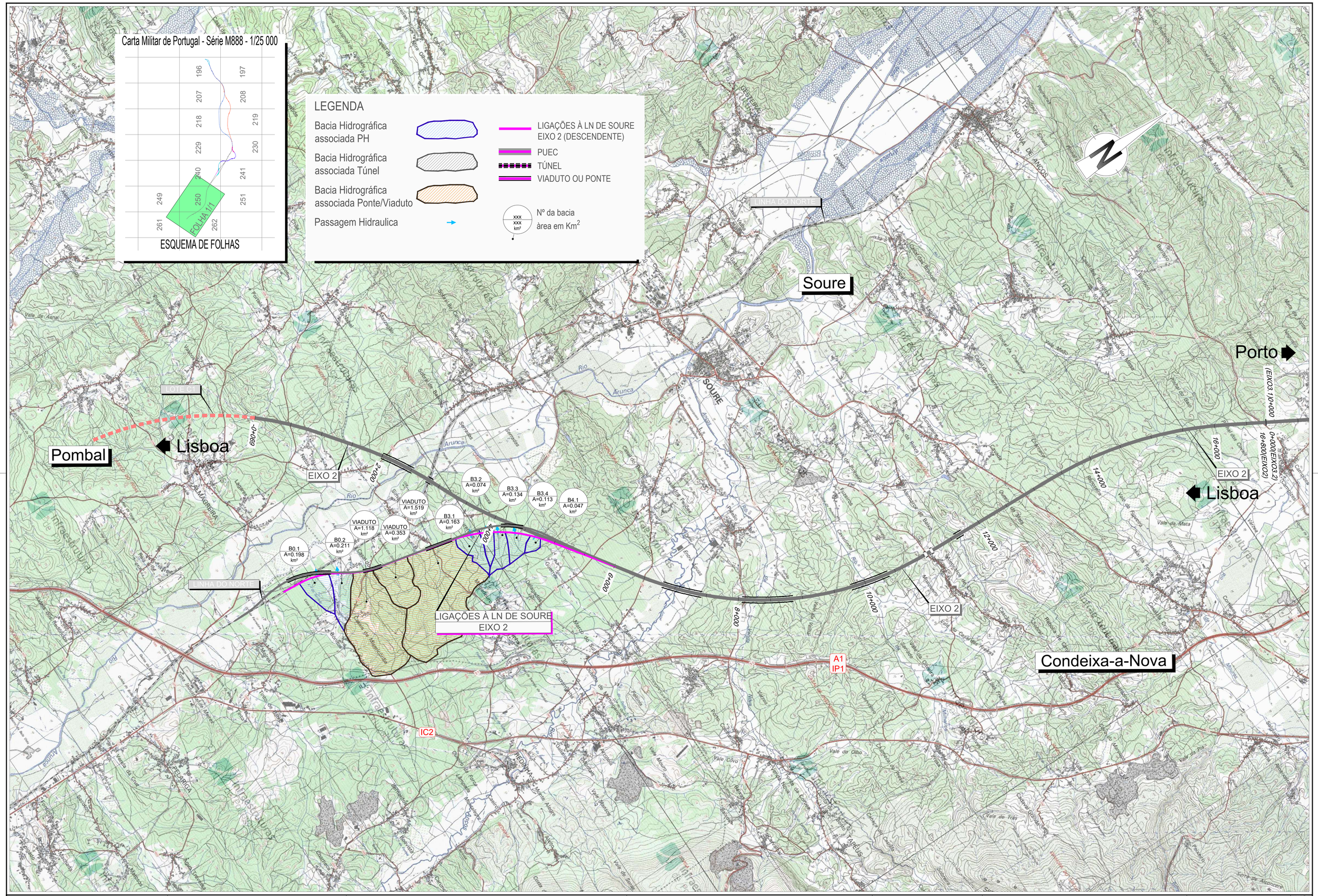
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:			
DESENHOU:			
VERIFICOU:			
APROVOU:			

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
ESTUDO HIDROLÓGICO
LIGAÇÕES À LN DE SOURE - EIXO2 (ASCENDENTE)
BACIAS HIDROGRÁFICAS

Nº SAP: .
VERSÃO: .
DESENHO Nº: PF102B.EP.01.80.00.012.00
VERSÃO:
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.80.00.012.00.dwg
ESCALAS: 1/25000(A1) 1/50000(A3)
FOLHA: 1/1



2022/10/27

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:			
DESENHOU:			
VERIFICOU:			
APROVOU:			

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
ESTUDO HIDROLÓGICO
LIGAÇÕES À LN DE SOURE - EIXO2 (DESCENDENTE)
BACIAS HIDROGRÁFICAS

Nº SAP: .	VERSÃO: .
DESENHO Nº: PF102B.EP.01.80.00.013.00	VERSÃO:
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.80.00.013.00.dwg	ESCALAS: 1/25000(A1) 1/50000(A3)
FOLHA: 1/1	

2022/10/27

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
ESTUDO HIDROLÓGICO
EIXO 3.1 E
LIGAÇÃO À LN EM ADÉMIA
BACIAS HIDROGRÁFICAS

Nº SAP: .
VERSÃO: .
DESENHO Nº: PF102B.EP.01.80.00.021.00
VERSÃO:
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.80.00.021.00.dwg
ESCALAS: .
FOLHA: 1/2

Carta Militar de Portugal - Série M888 - 1/25 000

ESQUEMA DE FOLHAS

LEGENDA

Bacia Hidrográfica associada PH

Bacia Hidrográfica associada Túnel

Bacia Hidrográfica associada Ponte/Viaduto

Passagem Hidraulica

EIXO 3.1

LIGAÇÕES À LN DA ADÉMIA

PUEC

TÚNEL

VIADUTO OU PONTE

Nº da bacia

área em Km²

Porto

Lisboa

Coimbra

EIXOS 3.1

EIXOS 3.1 e 3.2

EIXOS 4 e 5

EIXO 5

PONTE A=71.755 km²

PONTE A=1.267 km²

ADÉM(B0.1) A=0.153 km²

(EIXO 4) 202+500

(EIXO3.1) 17+827

202+481.707 (EIXO 5)

Rio dos Fornos

Rio Velho

Vala do Norte

Ribeira das Eiras

ESTAÇÃO DE COIMBRA B

IP3

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
.

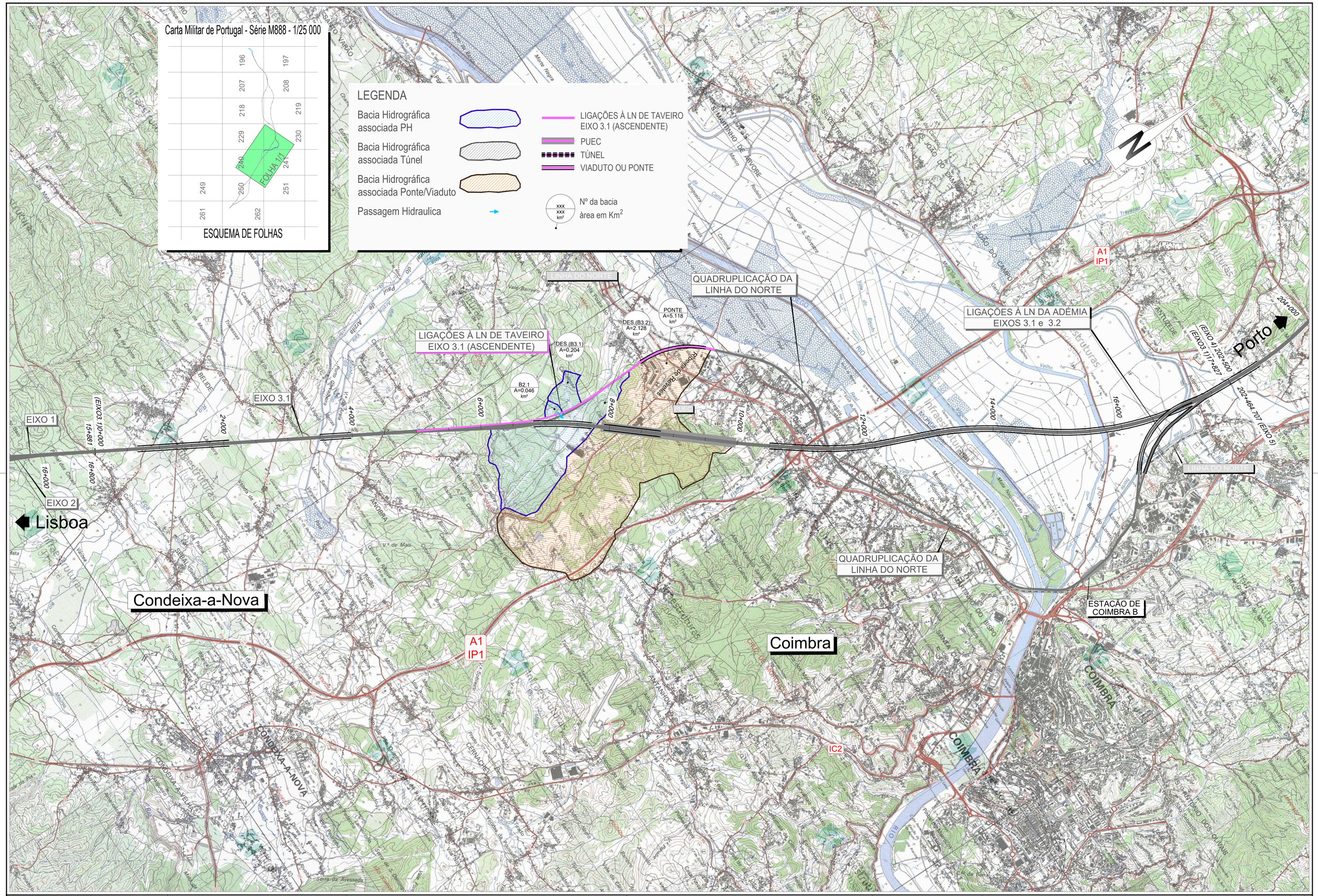
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
ESTUDO HIDROLÓGICO
EIXO 3.1 E
LIGAÇÃO À LN EM ADÉMIA
BACIAS HIDROGRÁFICAS

Nº SAP: .	VERSÃO: .
DESENHO Nº: PF102B.EP.01.80.00.022.00	VERSÃO:
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.80.00.022.00.dwg	ESCALAS: .
	FOLHA: 2/2

2022/10/27



2022/10/27

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

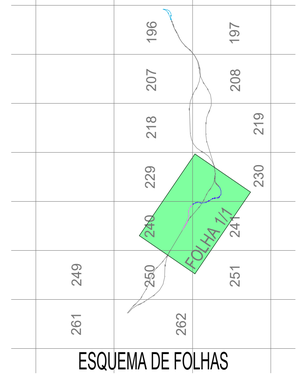
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
ESTUDO HIDROLÓGICO
LIGAÇÕES À LN DE TAVEIRO EIXO 3.1 (ASCENDENTE)
BACIAS HIDROGRÁFICAS

Nº SAP: .		VERSÃO: .
DESENHO Nº: PF102B.EP.01.80.00.023.00		VERSÃO:
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.80.00.023.00.dwg	ESCALAS: 1/25000(A1) 1/50000(A3)	FOLHA: 1/1

Carta Militar de Portugal - Série M888 - 1/25 000



ESQUEMA DE FOLHAS

LEGENDA

- Bacia Hidrográfica associada PH
- Bacia Hidrográfica associada Túnel
- Bacia Hidrográfica associada Ponte/Viaduto
- Passagem Hidraulica
- LIGAÇÕES À LN DE TAVEIRO EIXO 3.1 (DESCENDENTE)
- PUEC
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- xxx / xxx km² — Nº da bacia / área em Km²

LINHA DO NORTE

QUADRUPLICAÇÃO DA LINHA DO NORTE

LIGAÇÕES À LN DE TAVEIRO EIXO 3.1 (DESCENDENTE)

LIGAÇÕES À LN DA ADÉMIA EIXOS 3.1 e 3.2

B1.1 A=0.204 km²

B2.1 A=0.059 km²

B3.2 A=2.128 km²

LIG. LN A=5.118 km²

EIXO 1

EIXO 2

EIXO 3.1

(EIXO3 1)0+000

15+681

16+800

16+000

2+000

4+000

6+000

8+400

10+000

12+000

14+000

16+000

(EIXO3 1)17+827

(EIXO 4) 202+500

202+464,707 (EIXO 5)

204+000

Lisboa

Porto

Condeixa-a-Nova

Coimbra

A1
IP1

IC2

ESTAÇÃO DE COIMBRA B

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

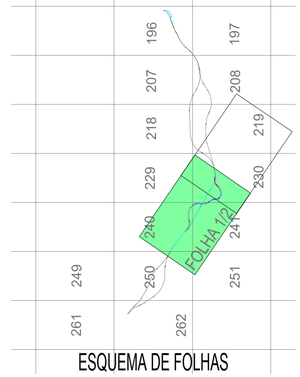
Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
ESTUDO HIDROLÓGICO
LIGAÇÕES À LN DE TAVEIRO EIXO 3.1 (DESCENDENTE)
BACIAS HIDROGRÁFICAS

Nº SAP: .		VERSÃO: .
DESENHO Nº: PF102B.EP.01.80.00.024.00		VERSÃO:
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.80.00.024.00.dwg	ESCALAS: 1/25000(A1) 1/50000(A3)	FOLHA: 1/1

2022/10/27

Carta Militar de Portugal - Série M888 - 1/25 000



ESQUEMA DE FOLHAS

LEGENDA

- Bacia Hidrográfica associada PH
- Bacia Hidrográfica associada Túnel
- Bacia Hidrográfica associada Ponte/Viaduto
- Passagem Hidraulica
- EIXO 3.2
- LIGAÇÕES À LN DA ADÉMIA
- PUEC
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- xxx / xxx km² — Nº da bacia / área em Km²

LINHA DO NORTE

QUADRUPLICAÇÃO DA LINHA DO NORTE

LIGAÇÕES À LN DA ADÉMIA
EIXOS 3.1 e 3.2

A1
IP1

EIXOS 3.1 e 3.2

Porto

204+000

PONTE A=71.755 km²

(EIXO 4) 202+500

PONTE A=1.267 km²

202+499,707 (EIXO 5)

202+339 (EIXO 3.2)

Rio do

Lisboa

EIXO 1

EIXO 2

EIXO 3.2

B0.2 A=0.587 km²

PONTE A=145.487 km²

B2.1 A=0.258 km²

PONTE A=0.157 km²

PONTE A=42.321 km²

B4.1 A=0.030 km²

B5.1 A=0.169 km²

B5.2 A=0.155 km²

B6.1 A=0.178 km²

B7.1 A=0.291 km²

PONTE A=0.031 km²

PONTE A=2.473 km²

B8.1 A=0.181 km²

B9.1 A=0.077 km²

B9.2 A=0.184 km²

PONTE A=18.322 km²

PONTE A=0.146 km²

PONTE A=2.056 km²

PONTE A=11.488 km²

15+988

16+800

0+000(EIX03.2)

16+000

15+000

14+000

13+000

12+000

11+000

10+000

9+000

8+000

7+000

6+000

5+000

4+000

3+000

2+000

1+000

16+000

14+000

Rio Ega

Ribeira de Cernache

Ribeira de Taveiro

Ribeira de Frades

Rio Mondego

Vala do Sul ou Vala Real

Vagem Grande

Rio Velho

Vala do Norte

Ribeira das Eiras

ADÉM(B0.1) A=0.153 km²

LIGAÇÕES À LN DE TAVEIRO
EIXO 3.2

QUADRUPLICAÇÃO DA LINHA DO NORTE

Condeixa-a-Nova

Ribeira de Malga

Ribeira de Condeixa

Coimbra

ESTAÇÃO DE COIMBRA B

IC2

A=145.487 Km2
L=29.02 Km

A=42.321 Km2
L=15.03 Km

A=18.322 Km2
L=12.35 Km

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
.

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.
Nº de Ordem no Projecto: .			

ESTUDO PRÉVIO
ESTUDO HIDROLÓGICO
EIXO 3.2 E
LIGAÇÃO À LN EM ADÉMIA
BACIAS HIDROGRÁFICAS

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº: PF102B.EP.01.80.00.031.00		VERSÃO:
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.80.00.031.00.dwg	ESCALAS: .	FOLHA: 1/2

2022/10/27

Carta Militar de Portugal - Série M888 - 1/25 000

ESQUEMA DE FOLHAS

LEGENDA

Bacia Hidrográfica associada PH

Bacia Hidrográfica associada Túnel

Bacia Hidrográfica associada Ponte/Viaduto

Passagem Hidraulica

EIXO 3.2

LIGAÇÕES À LN DA ADÉMIA

PUEC

TÚNEL

VIADUTO OU PONTE

Nº da bacia
área em Km²

Porto

Lisboa

Coimbra

EIXOS 3.1 e 3.2

EIXOS 3.1 e 3.2

EIXO 5

EIXOS 4 e 5

PONTE A=71.755 km²

PONTE A=1.267 km²

ADÉM(B0.1) A=0.153 km²

(EIXO 4) 202+500

202+468.707 (EIXO 5)

202+339 (EIXO 3.2)

ESTAÇÃO DE COIMBRA B

Rio dos Fornos

Rio Velho

Ribeira das Eiras

Vala do Norte

IP3

2022/10/27

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

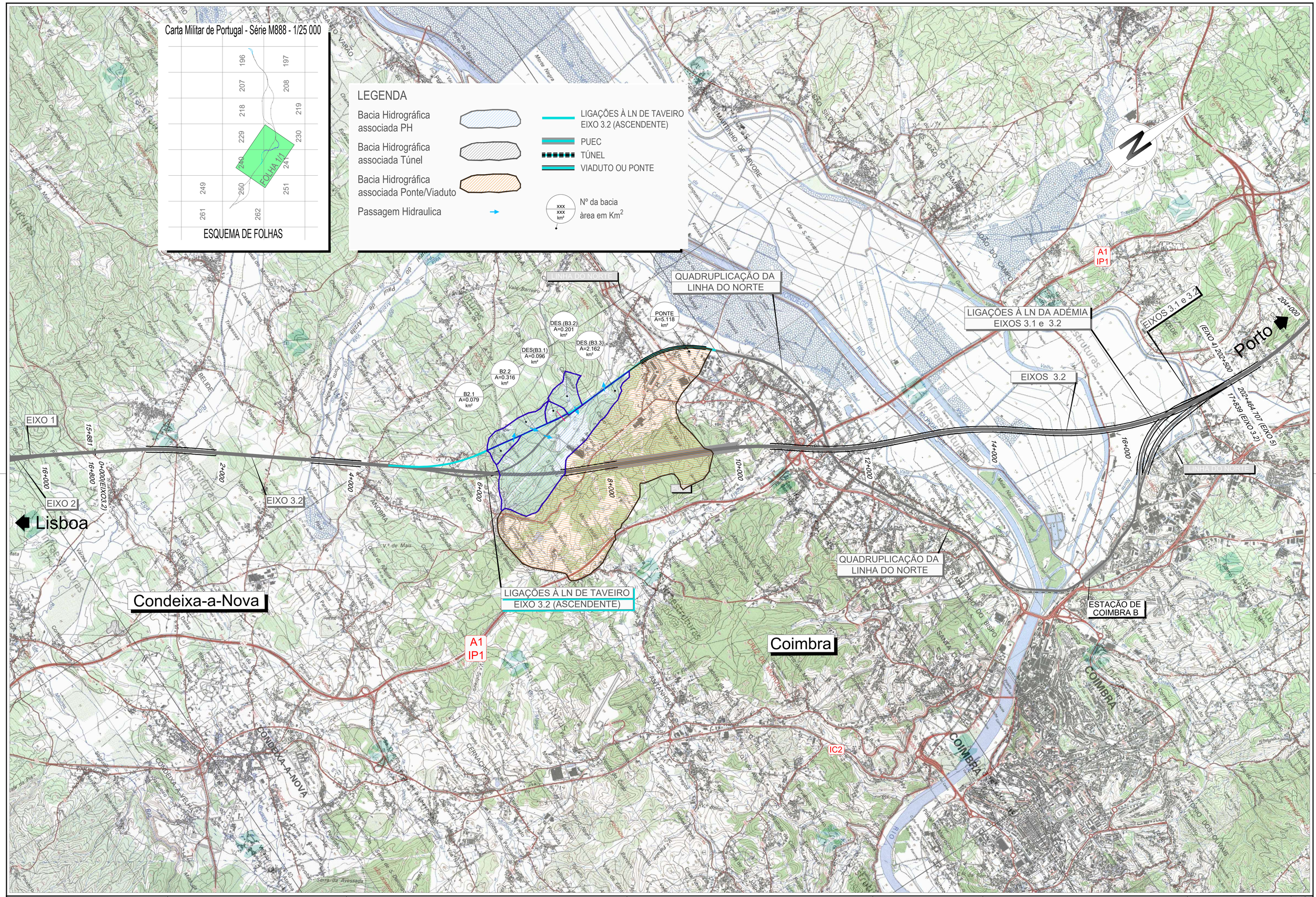
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)
.

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
ESTUDO HIDROLÓGICO
EIXO 3.2 E
LIGAÇÃO À LN EM ADÉMIA
BACIAS HIDROGRÁFICAS

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.80.00.032.00		
Nº do Ficheiro:	ESCALAS:	FOLHA:
PF102B.EP.01.80.00.032.00.dwg	.	2/2



2022/10/27

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

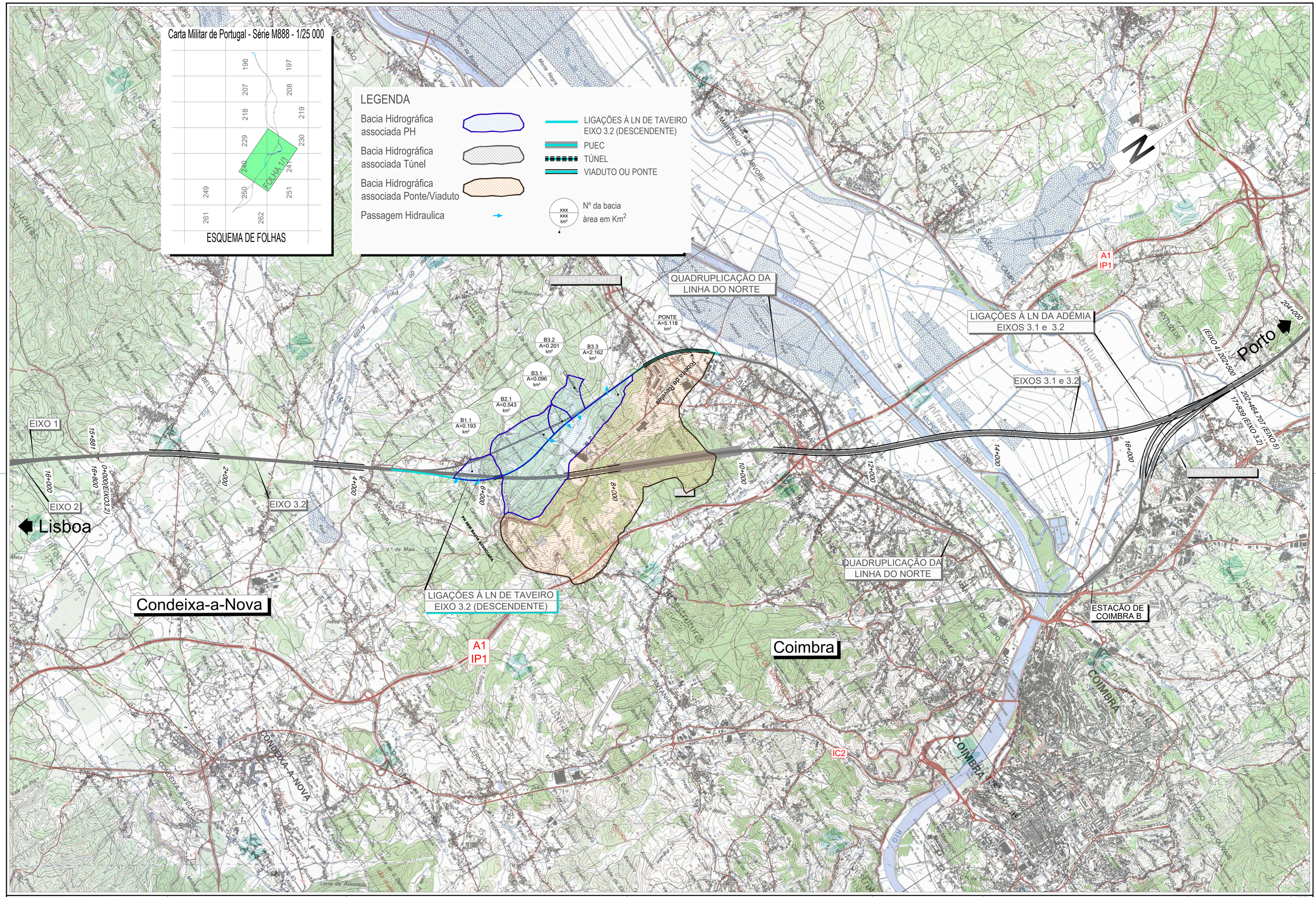
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
ESTUDO HIDROLÓGICO
LIGAÇÕES À LN DE TAVEIRO EIXO 3.2 (ASCENDENTE)
BACIAS HIDROGRÁFICAS

Nº SAP: .	VERSÃO: .
DESENHO Nº: PF102B.EP.01.80.00.033.00	VERSÃO:
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.80.00.033.00.dwg	ESCALAS: 1/25000(A1) 1/50000(A3)
FOLHA: 1/1	



Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

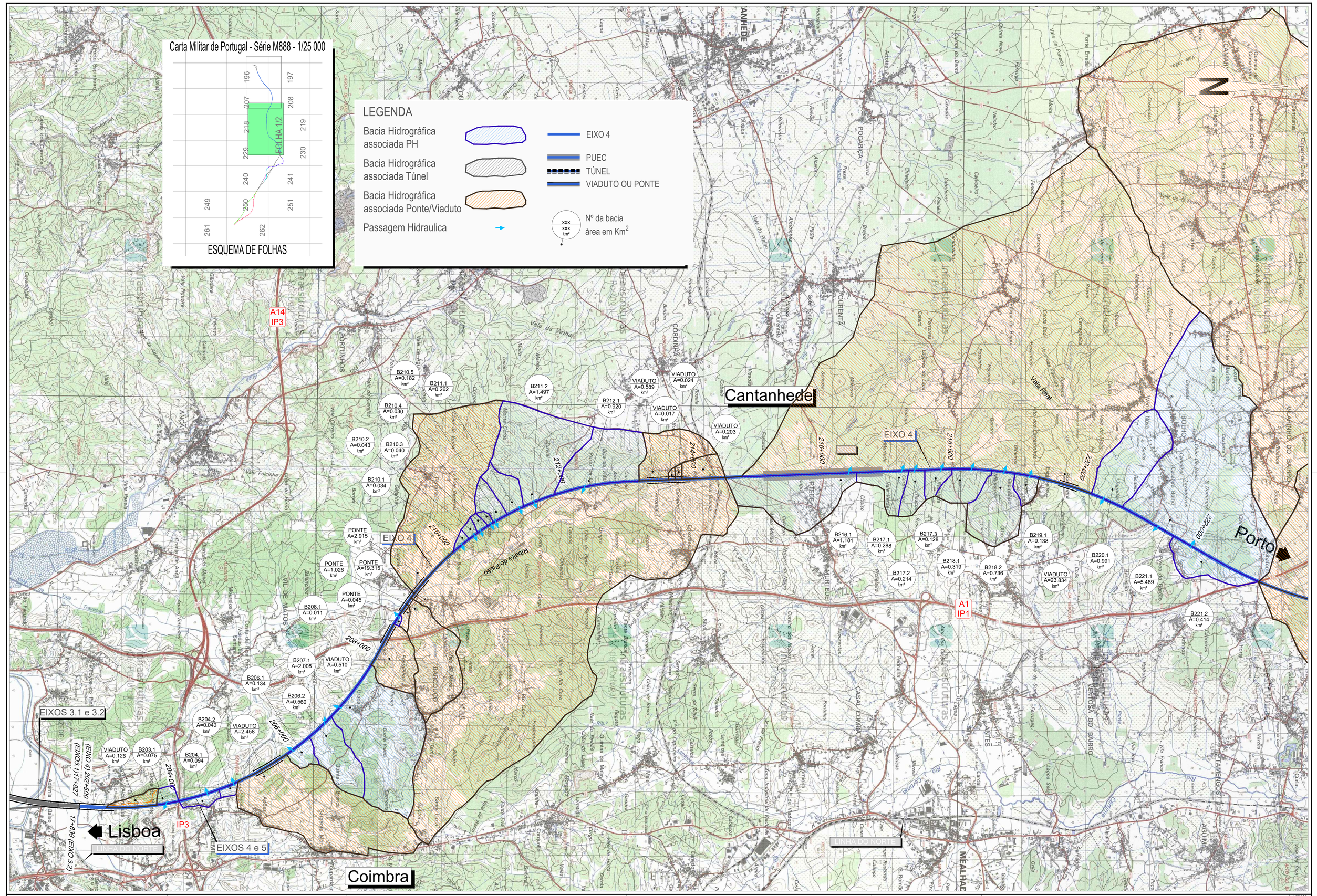
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:			
DESENHOU:			
VERIFICOU:			
APROVOU:			

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
ESTUDO HIDROLÓGICO
LIGAÇÕES À LN DE TAVEIRO EIXO 3.2 (DESCENDENTE)
BACIAS HIDROGRÁFICAS

Nº SAP: - VERSÃO: -
DESENHO Nº: PF102B.EP.01.80.00.034.00 VERSÃO:
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.80.00.034.00.dwg
ESCALAS: 1/25000(A1) 1/50000(A3)
FOLHA: 1/1

2022/10/27



2022/10/27

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:			
DESENHOU:			
VERIFICOU:			
APROVOU:			

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
ESTUDO HIDROLÓGICO
EIXO 4
BACIAS HIDROGRÁFICAS

Nº SAP: -	VERSÃO: -
DESENHO Nº: PF102B.EP.01.80.00.041.00	VERSÃO:
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.80.00.041.00.dwg	ESCALAS: 1/25000(A1) 1/50000(A3)
FOLHA: 1/2	

Aveiro

Oliveira do Bairro

Anadia

Porto

Lisboa

LIGAÇÕES À LN DE OIÃ
EIXOS 4 e 5

LINHA DO NORTE

LOTE A
(Sol B)

LOTE A
(Sol A)

EIXOS 4 e 5

EIXO 4

A1
IP1

LINHA DO NORTE

Rio Levira

Rib. de Sao Lourenco

Vala das Freixas

Vala de reis

238+597 (EIXO 4)
238+000
236+000
234+000
232+000
230+000
228+000
226+000
224+000
222+000

B237.3
A=0.056
km²

B237.1
A=0.296
km²

B236.1
A=1.526
km²

B237.2
A=0.272
km²

B235.1
A=2.571
km²

PONTE
A=59.438
km²

B229.1
A=2.912
km²

B228.1
A=3.244
km²

B227.2
A=0.034
km²

B227.3
A=0.045
km²

B227.1
A=0.126
km²

PONTE
A=1.273
km²

PONTE
A=0.151
km²

PONTE
A=5.275
km²

PONTE
A=0.980
km²

B221.2
A=0.414
km²

Carta Militar de Portugal - Série M888 - 1/25 000

ESQUEMA DE FOLHAS

FOLHA 2/2

196 197 207 208 218 219 229 230 240 241 249 250 251 261 262

LEGENDA

Bacia Hidrográfica associada PH

Bacia Hidrográfica associada Túnel

Bacia Hidrográfica associada Ponte/Viaduto

Passagem Hidraulica

EIXO 4

PUEC

TÚNEL

VIADUTO OU PONTE

XXX
XXX km²
Nº da bacia
área em Km²

2022/10/27

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
-	-	-	-

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	-	-	-
DESENHOU:	-	-	-
VERIFICOU:	-	-	-
APROVOU:	-	-	-

Nº de Ordem no Projecto: -

ESTUDO PRÉVIO
ESTUDO HIDROLÓGICO
EIXO 4
BACIAS HIDROGRÁFICAS

Nº SAP:		VERSÃO:
-		-
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.80.00.042.00		
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: 1/25000(A1) 1/50000(A3)	FOLHA:
PF102B.EP.01.80.00.042.00.dwg		2/2

2022/10/27

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
ESTUDO HIDROLÓGICO
LIGAÇÕES À LN DE OIÃ EIXO 4 (ASCENDENTE)
BACIAS HIDROGRÁFICAS

Nº SAP: .

VERSÃO: .

DESENHO Nº: PF102B.EP.01.80.00.043.00

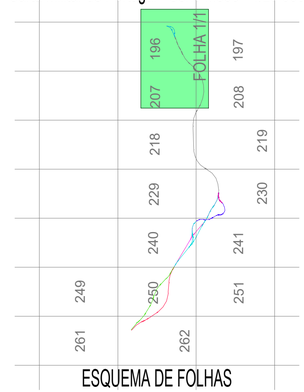
VERSÃO:

Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.80.00.043.00.dwg

ESCALAS: 1/25000(A1) 1/50000(A3)

FOLHA: 1/1

Carta Militar de Portugal - Série M888 - 1/25 000



ESQUEMA DE FOLHAS

LEGENDA

- Bacia Hidrográfica associada PH
- Bacia Hidrográfica associada Túnel
- Bacia Hidrográfica associada Ponte/Viaduto
- Passagem Hidraulica
- xxx / xxx km² — Nº da bacia / área em Km²

- LIGAÇÕES À LN DE OIÃ EIXO (DESCENDENTE)
- PUEC
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE

Aveiro

Oliveira do Bairro

Anadia

Porto

Lisboa

LINHA DO NORTE

LIGAÇÕES À LN DE OIÃ EIXO 4 (DESCENDENTE)

EIXO 4

A1
IP1

RIBEIRO DA PALHA

Levira

B3.1 A=0.116 km²

B2.1 A=0.067 km²

PONTE A=39.004 km²

B0.1 A=0.161 km²

B0.2 A=0.256 km²

B1.1 A=0.107 km²

LOTE A (Sol. B)

LOTE A (Sol. A)

238+597 (EIXO 4)

238+000

236+000

234+000

232+000

230+000

228+000

226+000

224+000

222+000

2022/10/27

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

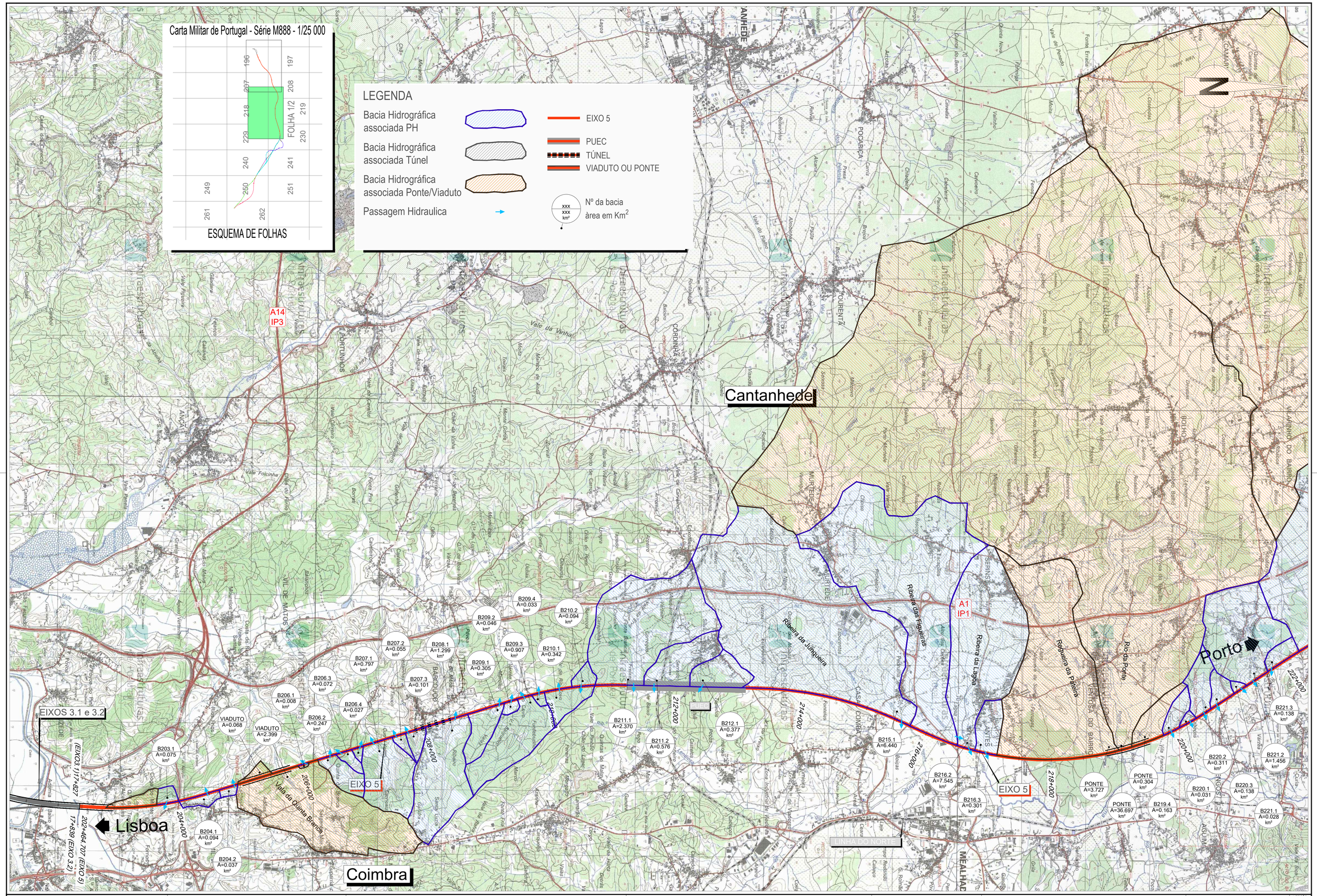
LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
ESTUDO HIDROLÓGICO
LIGAÇÕES À LN DE OIÃ EIXO 4 (DESCENDENTE)
BACIAS HIDROGRÁFICAS

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº: PF102B.EP.01.80.00.044.00	VERSÃO:
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.80.00.044.00.dwg	ESCALAS: 1/25000(A1) 1/50000(A3)
	FOLHA: 1/1



2022/10/27

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:			
DESENHOU:			
VERIFICOU:			
APROVOU:			

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
ESTUDO HIDROLÓGICO
EIXO 5
BACIAS HIDROGRÁFICAS

Nº SAP: -		VERSÃO: -
DESENHO Nº: PF102B.EP.01.80.00.051.00		VERSÃO:
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.80.00.051.00.dwg	ESCALAS: 1/25000(A1) 1/50000(A3)	FOLHA: 1/2

Aveiro

Porto

Oliveira do Bairro

Anadia

Lisboa

LIGAÇÕES À LN DE OIÃ
EIXOS 4 e 5

LINHA DO NORTE

LOTE A
(Sol B)

LOTE A
(Sol A)

(EIXO 5) 237+103

236+000

234+000

232+000

230+000

228+000

226+000

224+000

222+000

220+000

EIXO 5

A1
IP1

Rio Levira

Ribeira de São Lourenço

Vale das Fontes

PONTE
A=59.365 km²

B227.2
A=2.869 km²

B227.1
A=3.184 km²

B226.1
A=0.049 km²

B226.2
A=0.111 km²

B224.2
A=1.124 km²

B224.1
A=0.092 km²

B223.1
A=5.075 km²

B221.3
A=0.138 km²

B221.2
A=1.456 km²

B221.1
A=0.028 km²

B220.3
A=0.138 km²

B220.2
A=0.311 km²

B220.1
A=0.031 km²

B236.1
A=0.056 km²

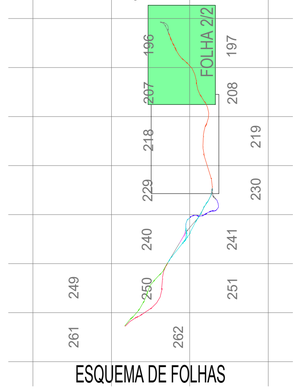
B235.2
A=0.296 km²

B235.3
A=0.272 km²

B234.1
A=2.503 km²

B235.1
A=1.524 km²

Carta Militar de Portugal - Série M888 - 1/25 000



ESQUEMA DE FOLHAS

LEGENDA

Bacia Hidrográfica associada PH

Bacia Hidrográfica associada Túnel

Bacia Hidrográfica associada Ponte/Viaduto

Passagem Hidraulica

EIXO 5

PUEC

TÚNEL

VIADUTO OU PONTE

XXX
XXX km²
Nº da bacia
área em Km²

2022/10/27

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

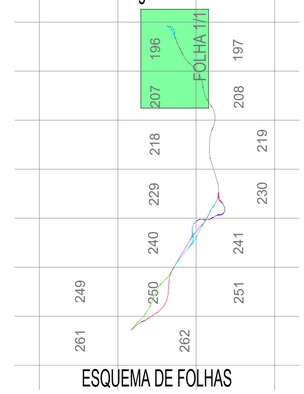
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:			
DESENHOU:			
VERIFICOU:			
APROVOU:			

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
ESTUDO HIDROLÓGICO
EIXO 5
BACIAS HIDROGRÁFICAS

Nº SAP:		VERSÃO:
-		-
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.80.00.052.00		
Nº do Ficheiro:	ESCALAS:	FOLHA:
PF102B.EP.01.80.00.052.00.dwg	1/25000(A1) 1/50000(A3)	2/2

Carta Militar de Portugal - Série M888 - 1/25 000



ESQUEMA DE FOLHAS

LEGENDA

- Bacia Hidrográfica associada PH
- Bacia Hidrográfica associada Túnel
- Bacia Hidrográfica associada Ponte/Viaduto
- Passagem Hidraulica
- LIGAÇÕES À LN DE OIÃ EIXO 5 (ASCENDENTE)
- PUEC
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- xxx / xxx km² — Nº da bacia / área em Km²

N

Aveiro

Ribeiro de Palhaça

LIGAÇÕES À LN DE OIÃ EIXO 5 (ASCENDENTE)

B2.2 A=0.127 km²

B2.1 A=0.096 km²

LOTE A (Sol. B)

Porto

(EIXO 5) 237+087

236+000

B0.1 A=0.227 km²

PONTE A=38.038 km²

LOTE A (Sol. A)

234+000

232+000

Oliveira do Bairro

LINHA DO NORTE

A1
IP1

230+000

228+000

EIXO 5

226+000

224+000

Lisboa

Anadia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

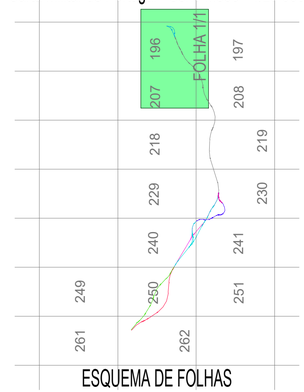
Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
ESTUDO HIDROLÓGICO
LIGAÇÕES À LN DE OIÃ EIXO 5 (ASCENDENTE)
BACIAS HIDROGRÁFICAS

Nº SAP: .		VERSÃO: .
DESENHO Nº: PF102B.EP.01.80.00.053.00		VERSÃO:
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.80.00.053.00.dwg	ESCALAS: 1/25000(A1) 1/50000(A3)	FOLHA: 1/1

2022/10/27

Carta Militar de Portugal - Série M888 - 1/25 000



ESQUEMA DE FOLHAS

LEGENDA

- Bacia Hidrográfica associada PH
- Bacia Hidrográfica associada Túnel
- Bacia Hidrográfica associada Ponte/Viaduto
- Passagem Hidraulica

- LIGAÇÕES À LN DE OIÃ EIXO 5 (DESCENDENTE)
- PUEC
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE

xxx / xxx km² — Nº da bacia / área em Km²

N

Aveiro

Porto

Lisboa

Anadia

Oliveira do Bairro

LIGAÇÕES À LN DE OIÃ EIXO 5 (DESCENDENTE)

LINHA DO NORTE

EIXO 5

A1
IP1

Ribeiro da Palha

(EIXO 5) 237+103

236+000

234+000

232+000

230+000

228+000

226+000

224+000

B3.1 A=0.116 km²

B2.1 A=0.067 km²

PONTE A=39.004 km²

B1.1 A=0.107 km²

B0.1 A=0.161 km²

B0.2 A=0.256 km²

LOTE A (Sol. B)

LOTE A (Sol. A)

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

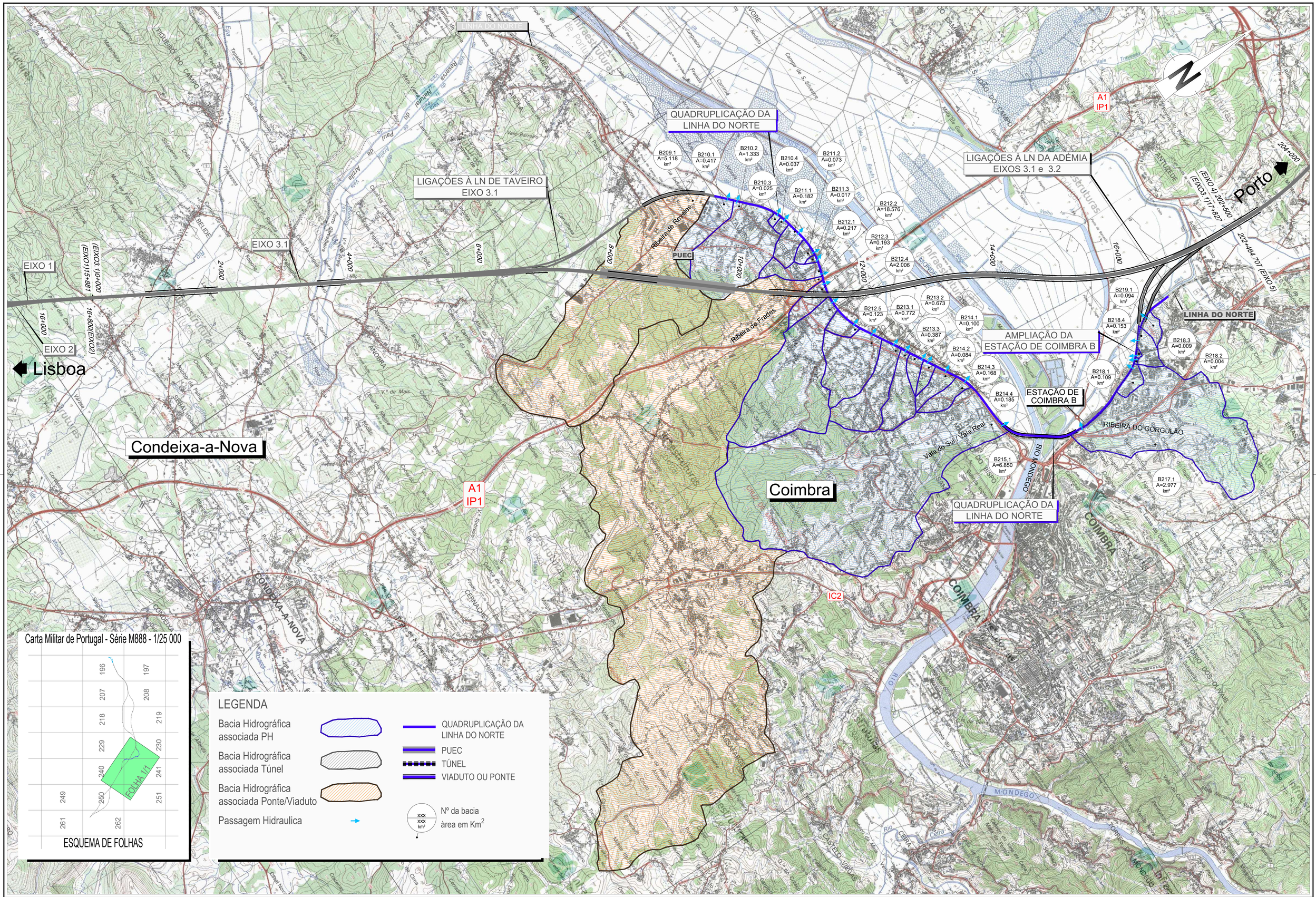
	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
ESTUDO HIDROLÓGICO
LIGAÇÕES À LN DE OIÃ EIXO 5 (DESCENDENTE)
BACIAS HIDROGRÁFICAS

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.80.00.054.00		
Nº do Ficheiro:	ESCALAS:	FOLHA:
PF102B.EP.01.80.00.054.00.dwg	1/25000(A1) 1/50000(A3)	1/1

2022/10/27



Carta Militar de Portugal - Série M888 - 1/25 000

ESQUEMA DE FOLHAS

LEGENDA

- Bacia Hidrográfica associada PH
- Bacia Hidrográfica associada Túnel
- Bacia Hidrográfica associada Ponte/Viaduto
- Passagem Hidraulica
- QUADRUPLICAÇÃO DA LINHA DO NORTE
- PUEC
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- xxx / xxx km² — Nº da bacia / área em Km²

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

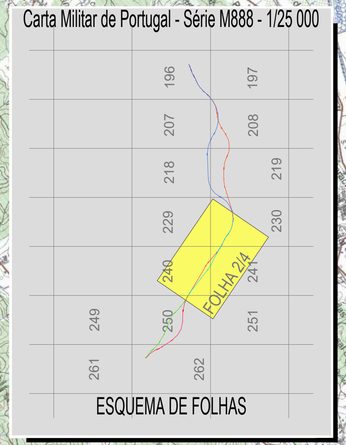
Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
ESTUDO HIDROLÓGICO
QUADRUPLICAÇÃO DA LINHA DO NORTE E AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO DE COIMBRA B - BACIAS HIDROGRÁFICAS

Nº SAP:		VERSÃO:
.		.
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.80.00.061.00		
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: 1/25000(A1) 1/50000(A3)	FOLHA: 1/1
PF102B.EP.01.80.00.061.00.dwg		

2022/10/27

Carta Militar de Portugal - Série M888 - 1/25 000



ESQUEMA DE FOLHAS

LEGENDA

Bacia Hidrográfica associada PH

Bacia Hidrográfica associada Túnel

Bacia Hidrográfica associada Ponte/Viaduto

Passagem Hidraulica

EIXO 3.2

LIGAÇÕES À LN DA ADÉMIA

PUEC

TÚNEL

VIADUTO OU PONTE

xxx
xxx
km²

Nº da bacia
área em Km²

AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE
DA LN ENTRE TAVEIRO E COIMBRA

LIGAÇÕES À LN DE TAVEIRO
DA INTERLIGAÇÃO 3.2 - 3.1

LIGAÇÕES À LN DA ADÉMIA
EIXOS 3.1 e 3.2

INTERLIGAÇÃO
DOS EIXOS 3.2 - 3.1

B0.1 A=0.198 km²

B2.1 A=0.253 km²

B3.1 A=0.097 km²

VIADUTO A=40.501 km²

VIADUTO A=2.033 km²

EIXO 1

EIXO 2

EIXO 3.1

EIXO 3.2

EIXOS 3.1 e 3.2

PUEC

A1
IP1

IC2

LINHA DO NORTE

ESTAÇÃO DE
COIMBRA B

Lisboa

Porto

Condeixa-a-Nova

Coimbra

Coimbra

2022/10/27

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA
.	.	.	.

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:	.	.	.
DESENHOU:	.	.	.
VERIFICOU:	.	.	.
APROVOU:	.	.	.

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
ESTUDO HIDROLÓGICO
INTERLIGAÇÃO E3.2-E3.1
BACIAS HIDROGRÁFICAS

Nº SAP:	VERSÃO:
.	.
DESENHO Nº:	VERSÃO:
PF102B.EP.01.80.00.071.00	
Nº do Ficheiro: PF102B.EP.01.80.00.071.00.dwg	ESCALAS: 1/25000(A1) 1/50000(A3)
	FOLHA: 1/1

Carta Militar de Portugal - Série M888 - 1/25 000

ESQUEMA DE FOLHAS

Cantanhede

Lisboa

Lisboa

Oliveira do Bairro

Anadia

Mealhada

Variante Anadia

Variante Anadia

Início Var. Anadia

PUEC

EIXO 4

EIXO 5

EIXO 4

EIXO 5

EIXOS 4 e 5

Fim Var. Anadia (15+189)

VIADUTO
A=59.296
km²

A1
IP1

A1
IP1

LINHA DO NORTE

LINHA DO NORTE

LINHA DO NORTE

Porto

Porto

B0.1 A=0.288 km²

B0.2 A=0.214 km²

B0.3 A=0.127 km²

B1.1 A=0.301 km²

B1.2 A=0.717 km²

B2.1 A=0.121 km²

VIADUTO A=23.721 km²

B3.1 A=0.680 km²

B4.1 A=2.563 km²

B5.1 A=0.525 km²

B6.1 A=0.252 km²

B7.1 A=0.160 km²

VIADUTO A=0.449 km²

B9.1 A=0.079 km²

B9.2 A=0.108 km²

B11.1 A=0.491 km²

B11.2 A=0.185 km²

B12.1 A=0.246 km²

LEGENDA

- Bacia Hidrográfica associada PH
- Bacia Hidrográfica associada Túnel
- Bacia Hidrográfica associada Ponte/Viaduto
- Passagem Hidraulica
- EIXO 3.2
- LIGAÇÕES À LN DA ADÉMIA
- PUEC
- TÚNEL
- VIADUTO OU PONTE
- xxx / xxx km² — Nº da bacia / área em Km²

2022/10/27

Infraestruturas de Portugal

Cofinanciado pela União Europeia

REV.	DESCRIÇÃO	ASS.	DATA

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE
ENTRE PORTO E LISBOA
LOTE B - TROÇO SOURE / AVEIRO (OIÃ)

	NOME:	RUB.	DATA:
PROJETOU:			
DESENHOU:			
VERIFICOU:			
APROVOU:			

Nº de Ordem no Projecto: .

ESTUDO PRÉVIO
ESTUDO HIDROLÓGICO
VARIANTE DA ANADIA
BACIAS HIDROGRÁFICAS

Nº SAP:		VERSÃO:
-		-
DESENHO Nº:		VERSÃO:
PF102B.EP.01.80.00.081.00		
Nº do Ficheiro:	ESCALAS: 1/25000(A1) 1/50000(A3)	FOLHA:
PF102B.EP.01.80.00.081.00.dwg		1/1