

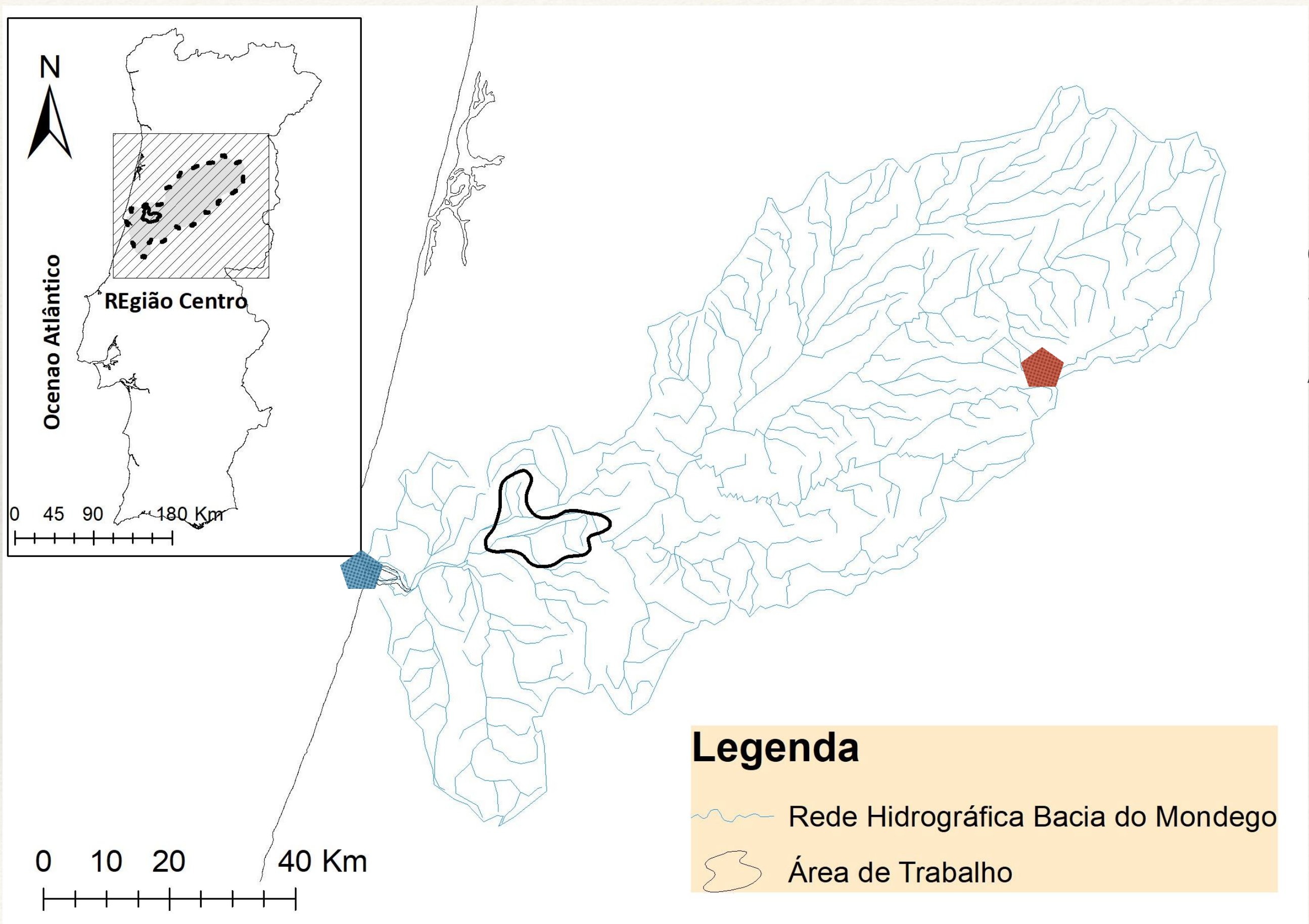
V CONGRESSO
INTERNACIONAL
DE **RISCOS**



Risco de Inundação no Baixo Mondego: o caso de estudo de 2019

Tiago Daniel Bolhão
Luciano Lourenço

Enquadramento geográfico



Orientação : Nordeste - Sudoeste

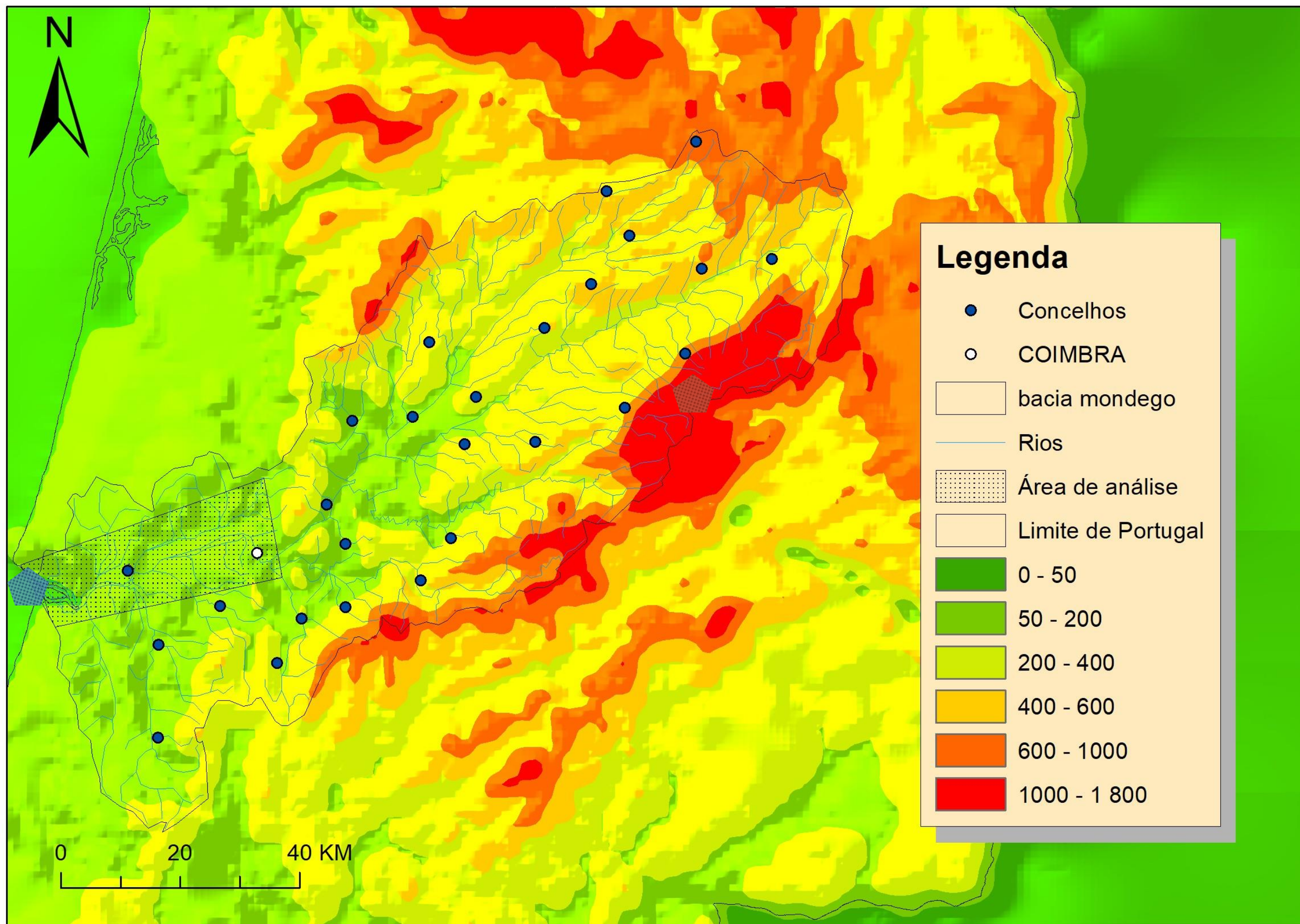
Área: 6644 km²

Nascente Rio Mondego - Serra da Estrela m

1425

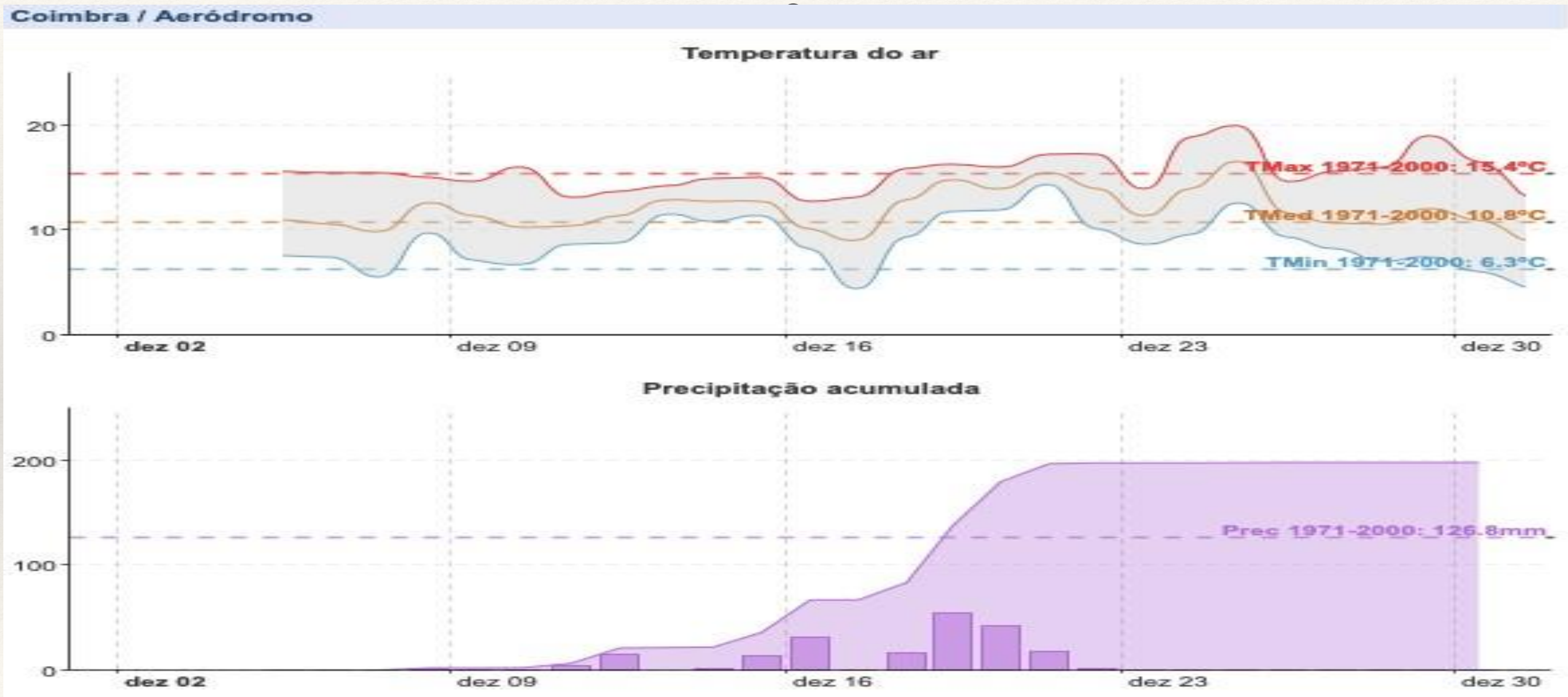
Foz - Figueira da Foz 0 m

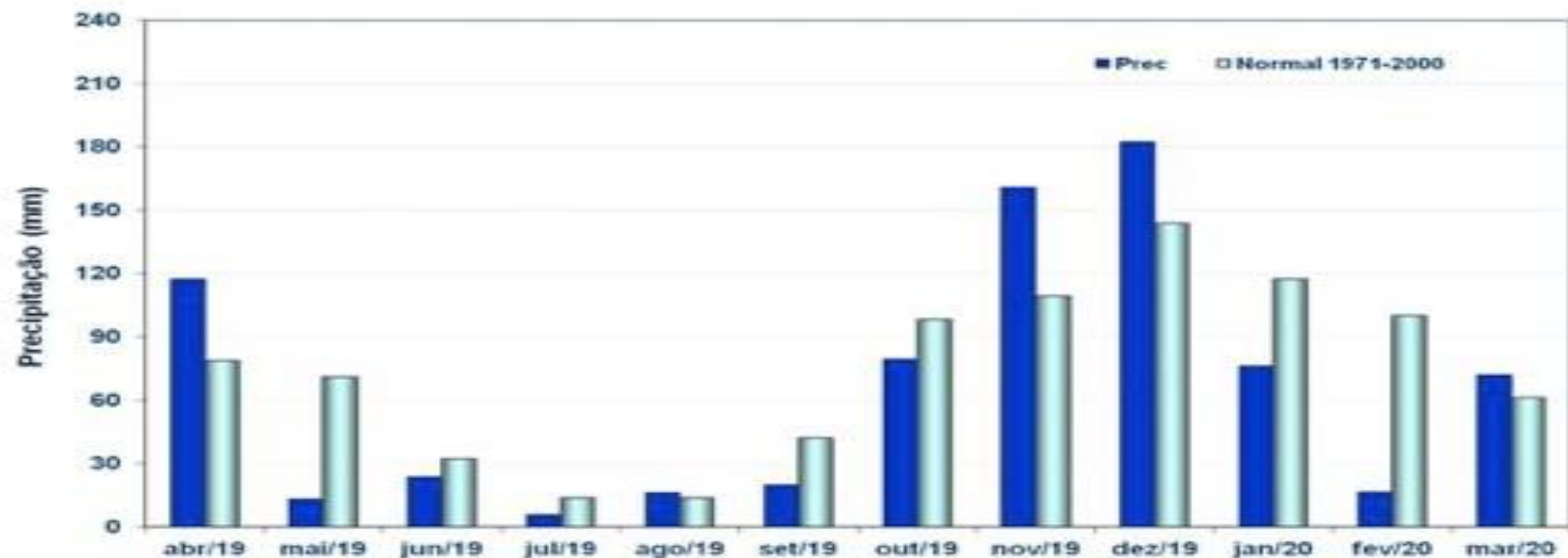
Mapa hipsométrico com foco na bacia hidrográfica do Mondego



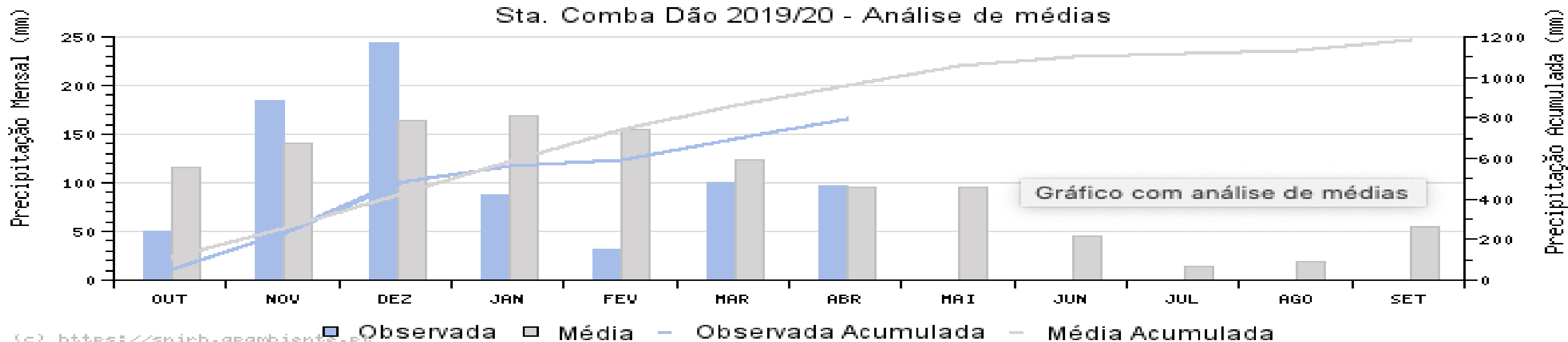
Desde a nascente até à foz o Mondego percorre cerca de 258 km, descendo nos primeiros 50 km cerca de 750 m de altura (mondego de montanhas) e 700 m em cerca de 180 km - alto e médio mondego, nos últimos 50 km desce cerca de 50 m até à foz - baixo mondego.

Elementos meteorológicos manifestados na bacia no mês de Dezembro Precipitação





Sta. Comba Dão 2019/20 - Análise de médias



(c) <https://snirh.apambiente.pt>

	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
P. Mensal	49.4	183.9	243.9	87.3	30.7	99.7	97.5	-	-	-	-	-
P. Média Mensal	115	140	164	168	155	123	95	96	46	14	18	55
P. Acumulada Mensal	49.4	233.3	477.2	564.5	595.2	694.9	792.4	-	-	-	-	-
P. Média Mensal Acumulada	115	254	418	586	741	864	959	1 055	1 101	1 115	1 133	1 188

“Durante o mês verificaram-se vários episódios de precipitação intensa associada à passagem das tempestades Daniel (15 a 17), Elsa (18 a 20) e Fabien (21 a 22).

Neste período de 15 a 22 ocorreu precipitação persistente, por vezes intensa e em particular no dia 19, com valores acumulados em 24 horas superiores a 100 mm nalguns locais do Norte e Centro, em particular nas zonas de altitude.

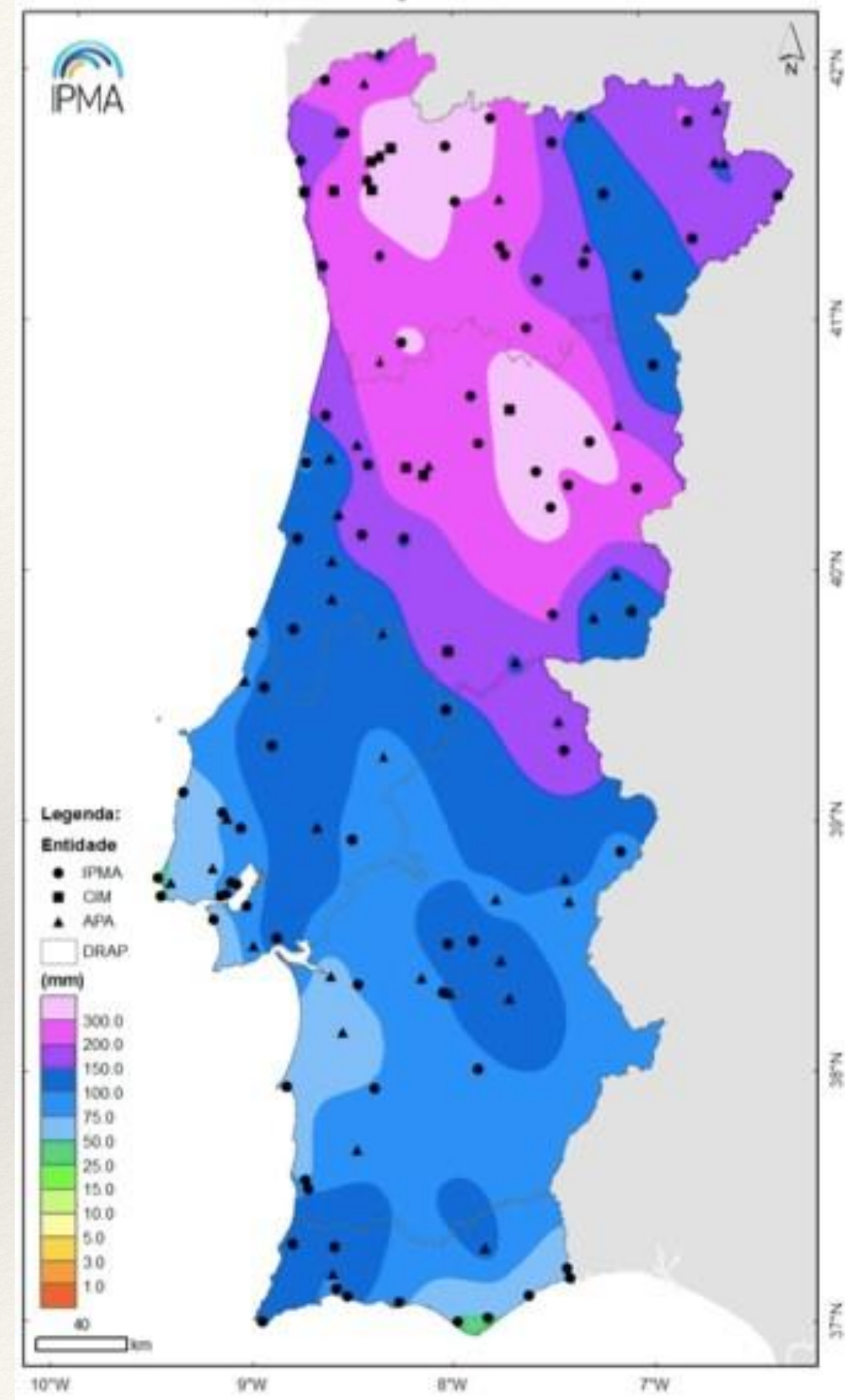
Nestes 8 dias, muitos locais da região Norte e Centro ultrapassaram em cerca de 1.5 a 2.0 vezes o valor médio mensal de precipitação para o mês de dezembro.

Na estação da Guarda foi mesmo ultrapassado em 3 vezes o valor médio do mês e em cerca de 1.5 vezes o valor médio de todo o período de inverno (dezembro, janeiro e fevereiro).

Também nesta estação meteorológica o valor ocorrido no dia 16, 141.9 mm (00-24h), corresponde ao extremo diário absoluto para esta estação (anterior maior valor: 98.2 mm em 27/2/2010).

A distribuição espacial dos valores de precipitação acumulada neste período (15 a 22) os locais em que ocorreram os maiores valores de precipitação acumulada (≥ 250 mm) no período dos 8 dias. “

Fonte: IPMA, Boletim Climatológico, Dezembro 2019



Principais Infra-estruturas transversais a montante de Coimbra



Fonte: Instituto da Água, Exploração das Principais Albufeiras de Portugal Continental –1993, MARN, IA, Lisboa, 1994 (adaptado)

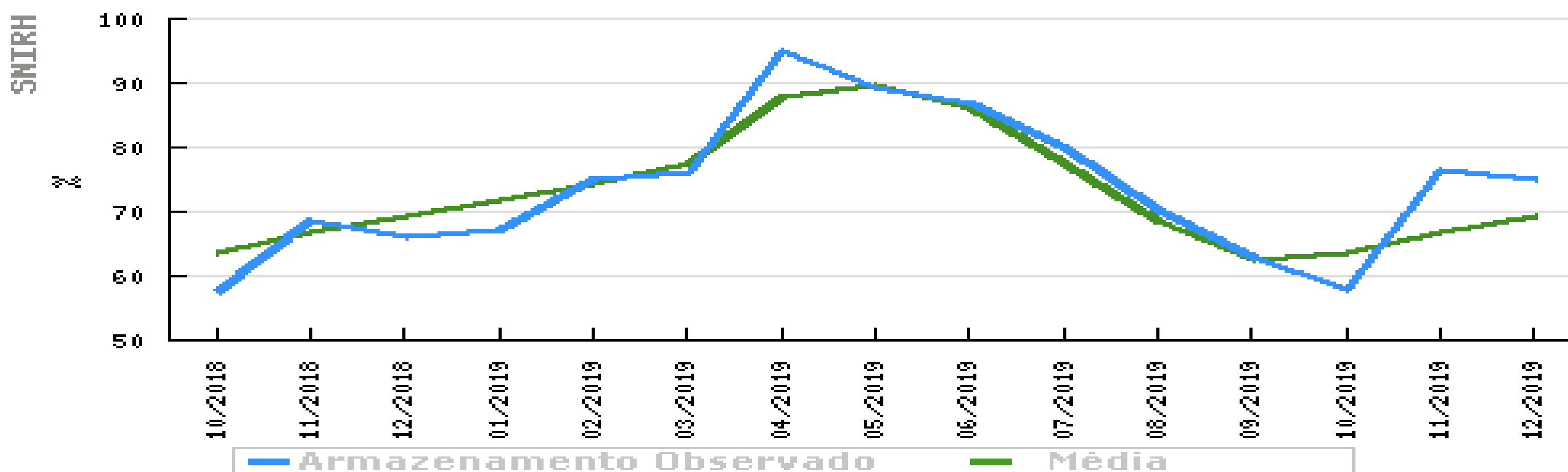


Fonte: APA, Aproveitamento Hidráulico do Mondego

Evolução do armazenamento na Bacia do Mondego

Armazenamento em Dezembro de 2019	Número de albufeiras	Albufeiras (percentagem armazenamento)
superior a 80%:	1	Lagoa Comprida (85%)
entre 50% e 80%:	4	Aguieira (75.9%), Caldeirão (62%), Fronhas (70%) e Vale do Rossim (62.3%)
inferior a 50%:	0	

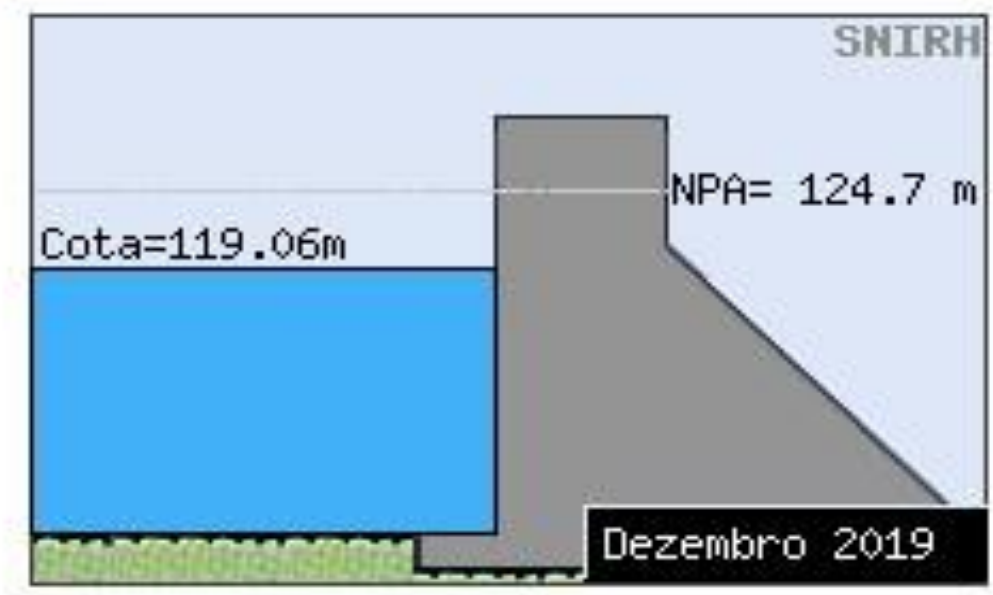
Evolução do armazenamento na Bacia MONDEGO.



Fonte: SNIRH

OUT	NOV	DEZ	JAN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
2020											
2019											

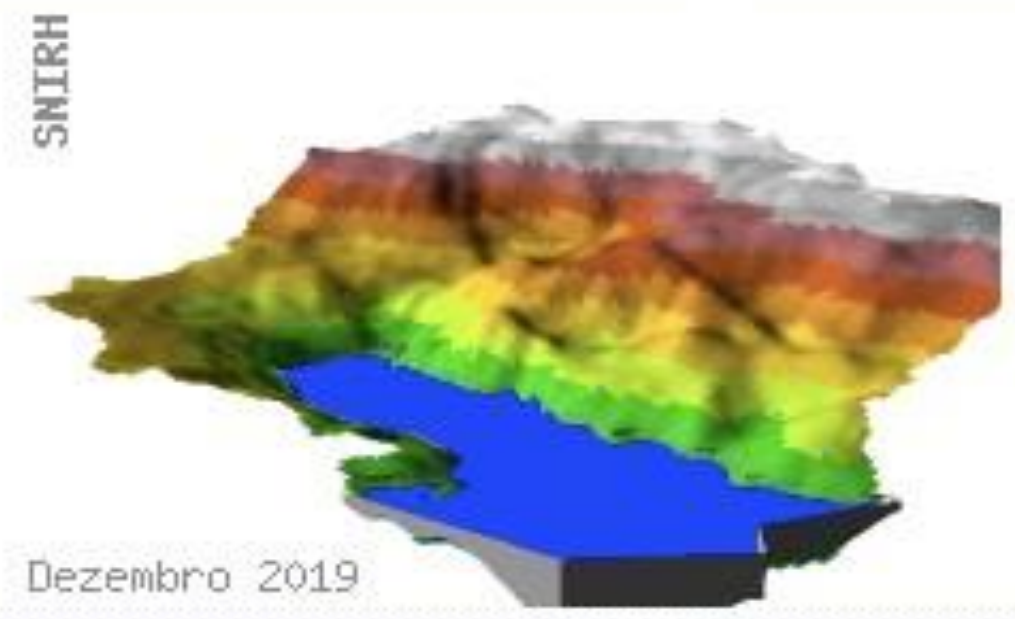
Situação das Albufeiras em Dezembro de 2019 na albufeira Aguieira.



Capacidade Total de Armazenamento (10 ³ m ³)	Área Inundada ao NPA (ha)
423 030	2 000

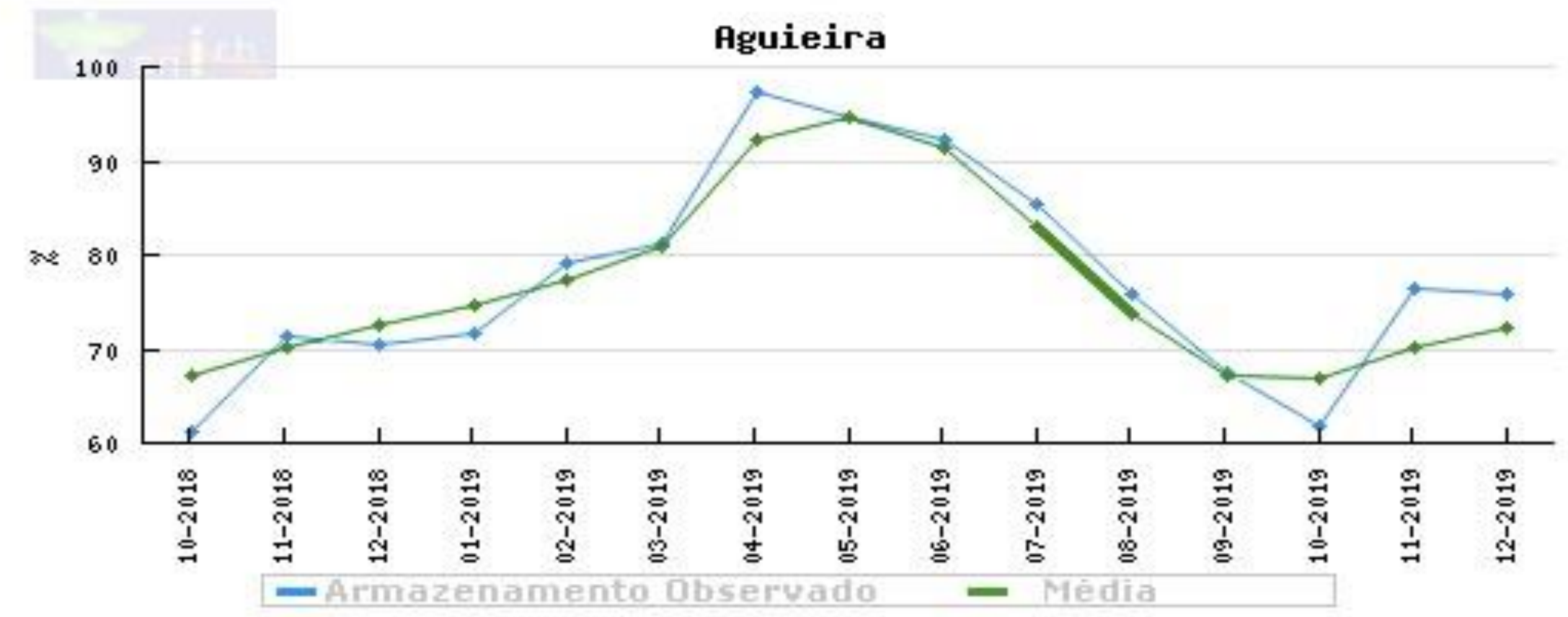
Dezembro 2019

321 010 (75.9%)	n/d (n/d)
-----------------	-----------



Selecione uma bacia:

Evolução do armazenamento da Albufeira de nos Anos Hidrológicos 2018/19 e 2019/20



- Volumes Armazenados (10⁶ m³)
- Percentagem (%)
- Dados em tabela

Linha de Água:	RIO MONDEGO
Uso Principal:	Energia
Entidade Exploradora:	EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A. Direcção da Produção Hidráulica
Tipo de Barragem:	Arcos Múltiplos
Concelho:	MORTÁGUA
Coordenada M (m):	194596
Coordenada P (m):	374670
Caudal de Dimensionamento do Descarregador (m³/s):	2080
Volume Morto (10³m³):	207000
Nível Mínimo de Exploração (m):	110

2020
 OUT NOV **DEZ** JAN FEV MAR ABR MAI JUN JUL AGO SET
 2019

Situação das Albufeiras em Dezembro de 2019 na albufeira Caldeirão.



Capacidade Total de Armazenamento (10^3 m^3)

5 520

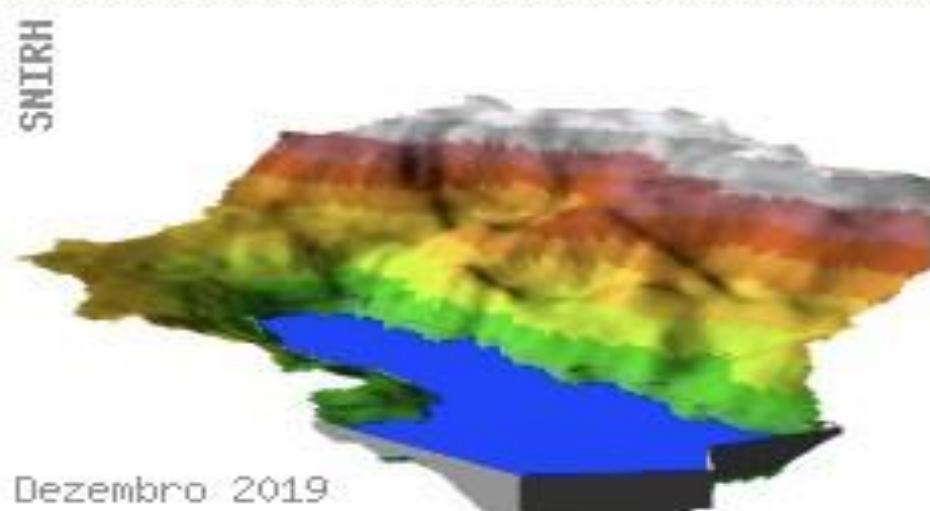
Área Inundada ao NPA (ha)

66

Dezembro 2019

3 420 (62%)

n/d (n/d)



Selecione uma bacia:

Evolução do armazenamento da Albufeira de nos Anos Hidrológicos 2018/19 e 2019/20



Volumes Armazenados (10^6 m^3)

Percentagem (%)

Dados em tabela

Linha de Água: RIBEIRA DO CALDEIRÃO

Uso Principal: Energia

Entidade Exploradora: EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A. Direcção da Produção Hidráulica

Tipo de Barragem: Arco

Concelho: GUARDA

Coordenada M (m): 268031

Coordenada P (m): 396187

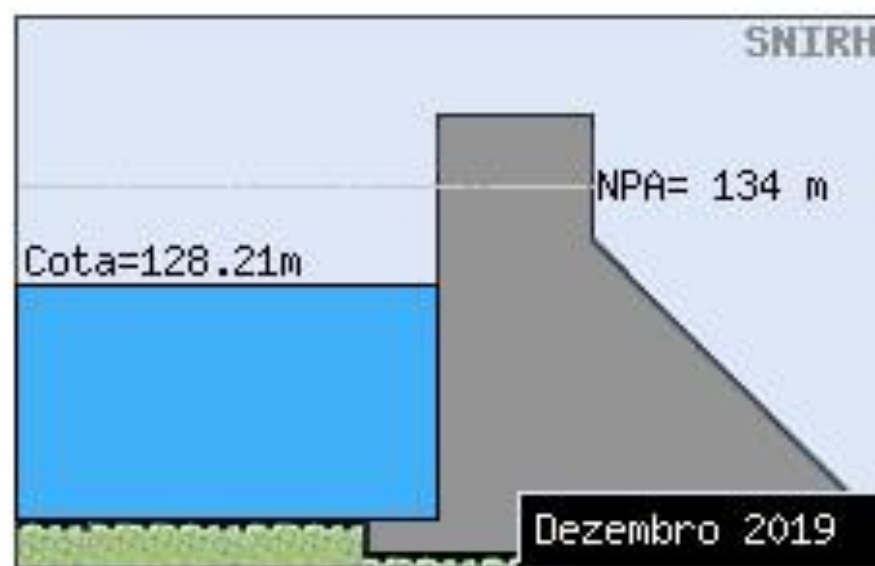
Caudal de Dimensionamento do Descarregador (m^3/s): 242

Volume Morto (10^3 m^3): 2050

Nível Mínimo de Exploração (m): 695

2020	2019
DEZ	NOV
NOV	OCT
OCT	SET
SET	AUG
AUG	JUL
JUL	JUN
JUN	MAY
MAY	ABR
ABR	MAR
MAR	FEV
FEV	JAN
JAN	DEZ

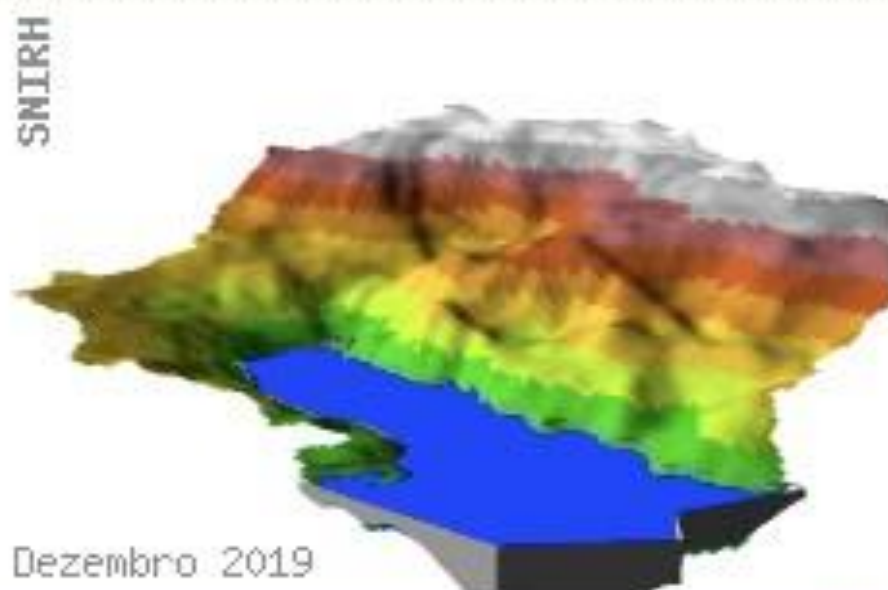
Situação das Albufeiras em Dezembro de 2019 na albufeira Fronhas.



Capacidade Total de Armazenamento (10 ³ m ³)	Área Inundada ao NPA (ha)
62 100	535

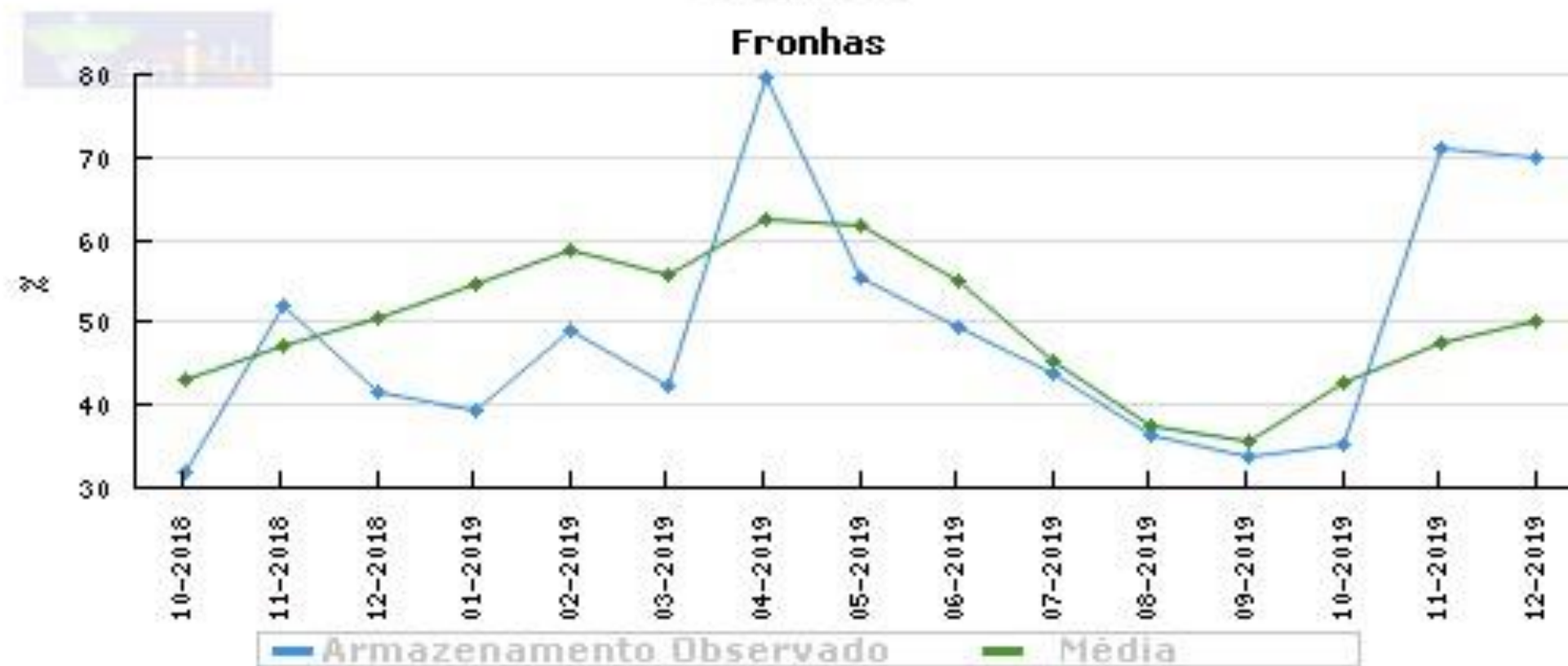
Dezembro 2019

43 450 (70%) n/d (n/d)



Selecione uma bacia:

Evolução do armazenamento da Albufeira de nos Anos Hidrológicos 2018/19 e 2019/20



Linha de Água: RIO ALVA OU RIBEIRA DA FERVENÇA

Uso Principal: Derivação

Entidade Exploradora: EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A. Direcção da Produção Hidráulica

Tipo de Barragem: Arco

Concelho: ARGANIL

Coordenada M (m): 197391

Coordenada P (m): 364180

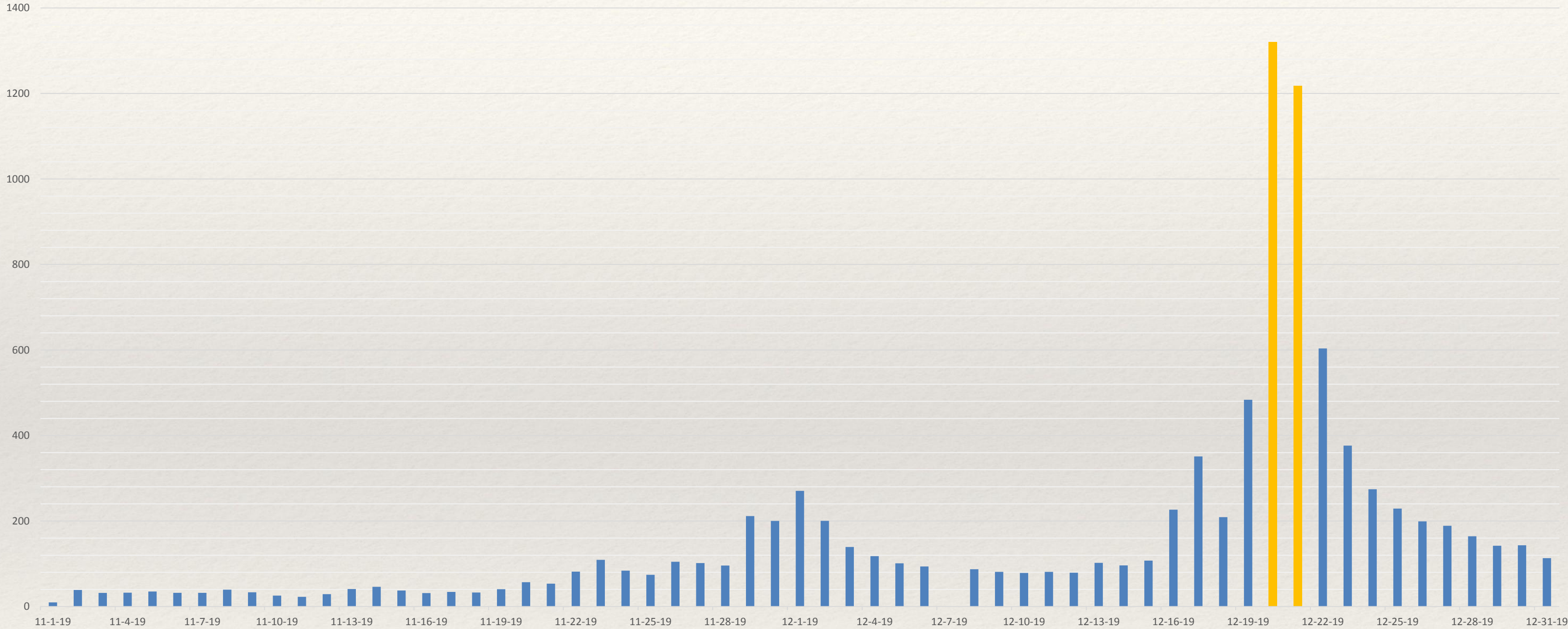
Caudal de Dimensionamento do Descarregador (m³/s): 500

Volume Morto (10³m³): 19600

Nível Mínimo de Exploração (m): 117

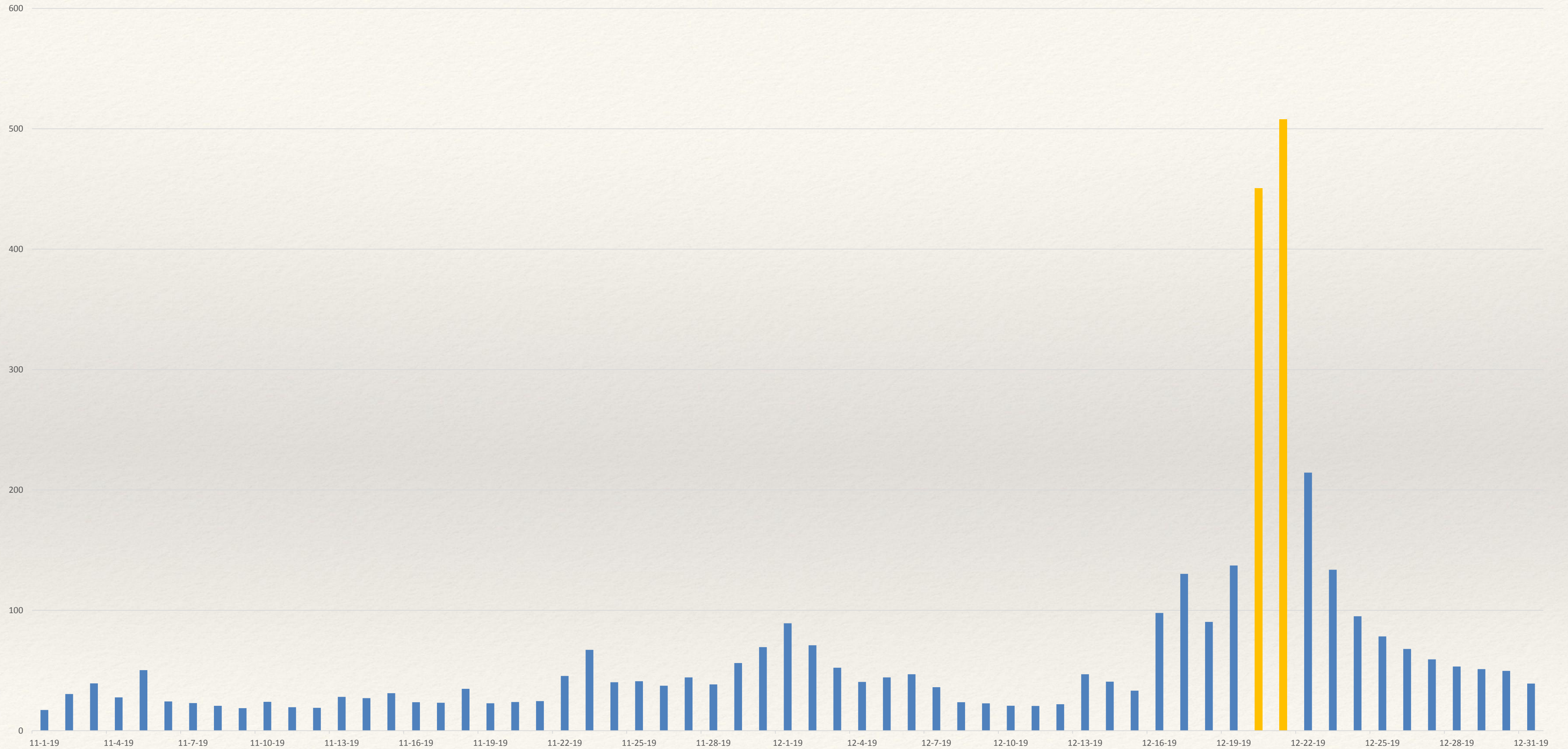
Caudal Afluente Médio Diário m³/s

ALBUFEIRA DA AGUIEIRA



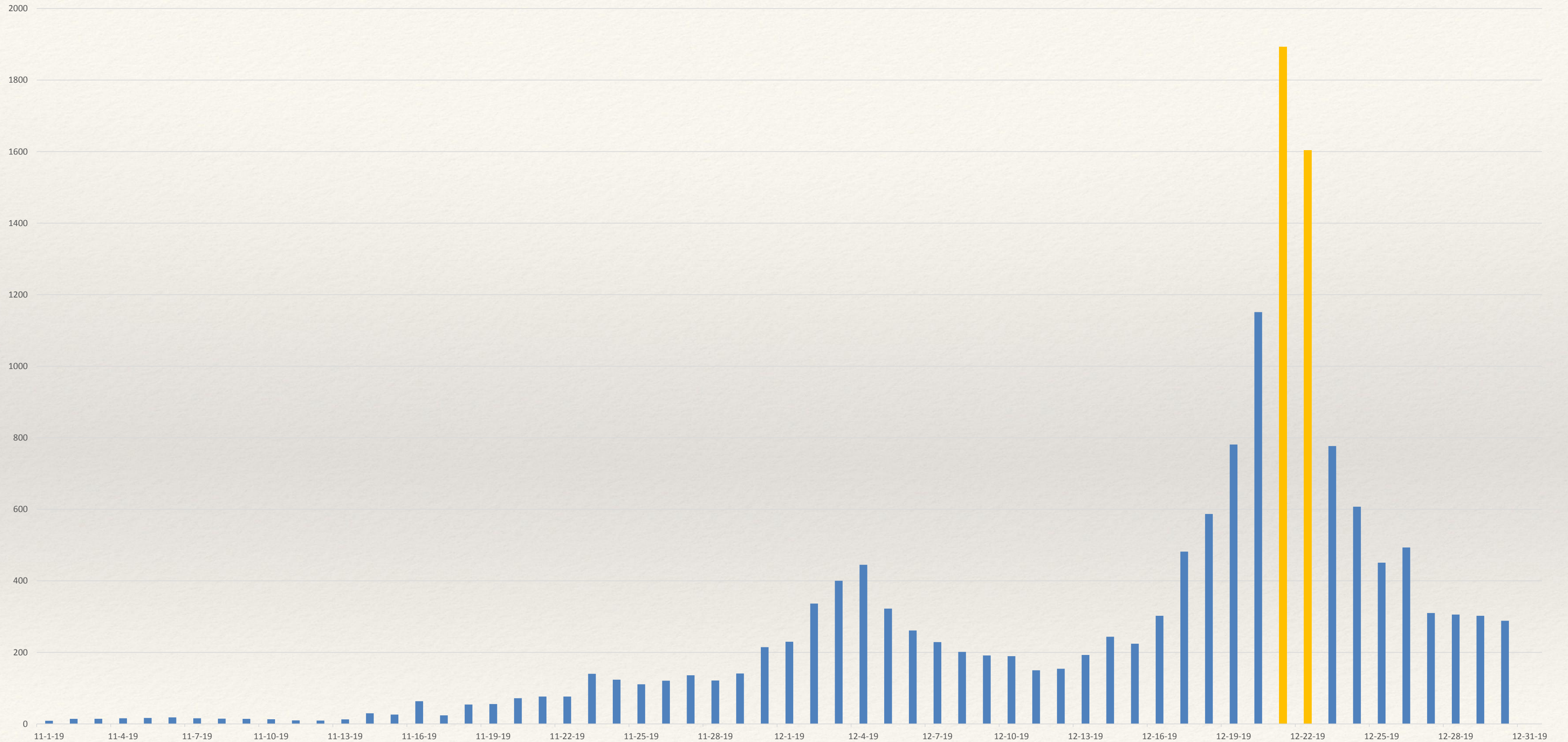
Caudal Afluente Médio Diário m³/s

ALBUFEIRA DE FRONHAS

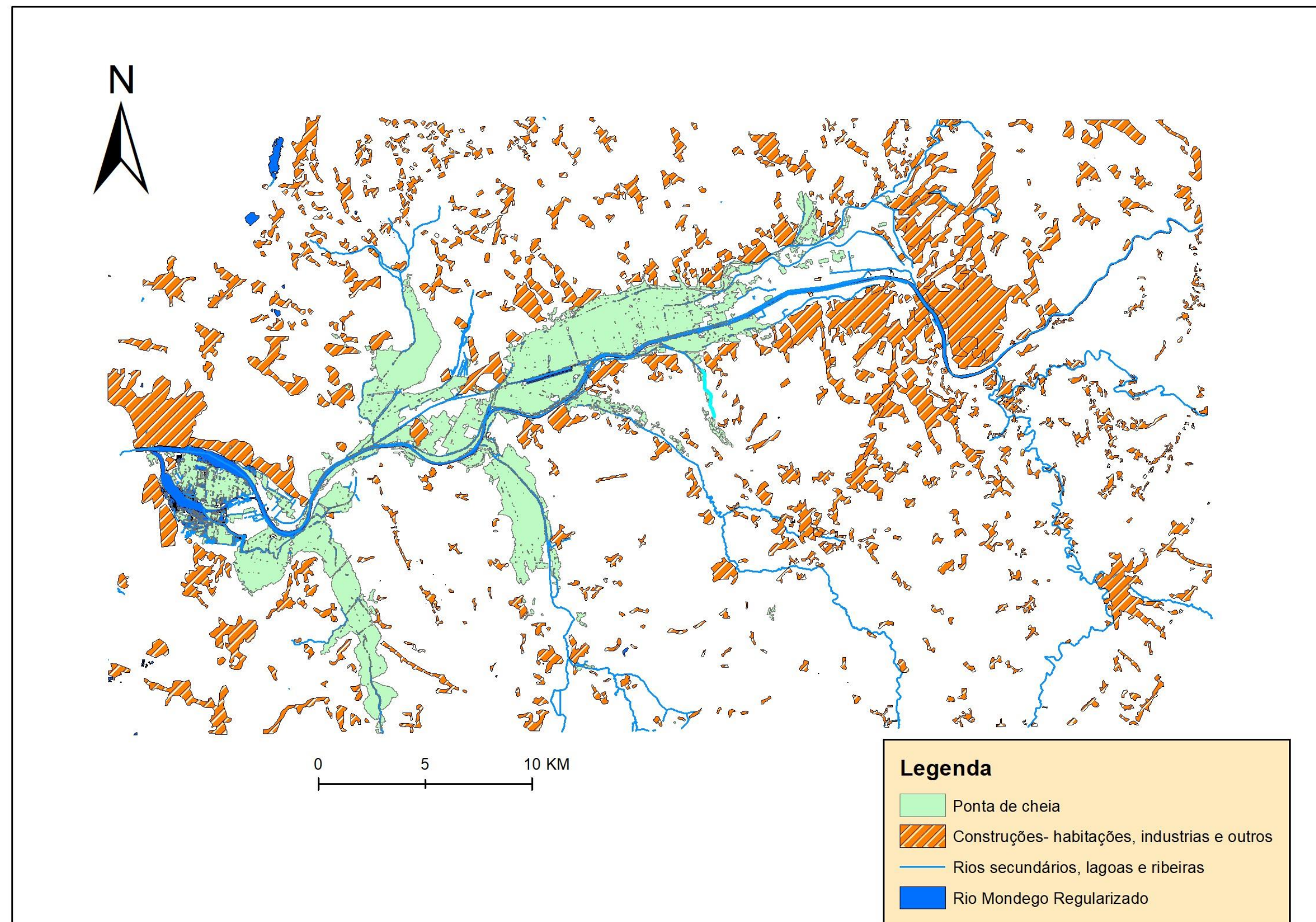


Caudal Afluente Médio Diário m³/s

AÇUDE PONTE COIMBRA



Mapa de inundação de Dezembro de





Fonte: Jornal Terras de Sicó



fonte: Jornal Expresso



fonte: Jornal Expresso

Áreas intervencionadas



Áreas de atuação /tipos de medidas	Estruturais	Não-estruturais
<p>Área a Montante de Coimbra</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Construção de uma barragem de regularização de caudal em Girabolhos • Desassoreamento do Rio Mondego nas áreas mais assoreadas • Construção de um Açude regularizador no Rio Ceira • Construção de outras Infraestruturas transversais para retenção de caudais em pontas de cheias 	<ul style="list-style-type: none"> • Ações de sensibilização da população em ordenamento florestal e plantação de espécies com boa eficiência em fixação de terrenos • Melhoria dos sistemas de monitorização e vigilância da erosão e caudais • Sensibilização das populações para culturas agrícolas • Formação das populações para eventuais cheias nas suas zonas administrativas
<p>Área de Risco do Baixo Mondego e Coimbra</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção dos diques longitudinais • Manutenção dos sifões descarregadores para eficiência total • Efetiva a totalidade de descarregadores do Rio Foja • Plano de desassoreamento plurianual • Re-localização de algumas habitações ou infraestruturas para locais menos suscetíveis • Re-regularização do leito central tornando-o menos retilíneo por forma a tornar mais eficiente a resposta das autoridades 	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas de sensibilização da população para colocar materiais de construção e outros em locais com cotas superiores nos meses pluviosos • Formação das populações para eventuais cheias nas suas zonas administrativas • Melhoria dos sistemas de monitorização e vigilância do assoreamento e caudais • Sensibilização das populações para culturas agrícolas • Criação de um sistema integrado, próximo do utilizado no Alqueva