



INSTITUTO
DA ÁGUA, I.P.

TIPOLOGIA DE RIOS EM PORTUGAL CONTINENTAL NO ÂMBITO DA IMPLEMENTAÇÃO DA DIRECTIVA QUADRO DA ÁGUA

I - Caracterização abiótica



JANEIRO DE 2008

MINISTÉRIO DO AMBIENTE, DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO
E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL

TIPOLOGIA DE RIOS EM PORTUGAL CONTINENTAL NO ÂMBITO DA IMPLEMENTAÇÃO DA DIRECTIVA QUADRO DA ÁGUA

I - Caracterização abiótica

Colaboraram neste documento:

Maria Helena Alves (Coordenação), João Ferreira, João Pádua, João Pedro Martins, Teresa Rafael, Gonçalo Tomaz, Hélio Figueiredo, João Manuel Bernardo, Paulo Pinto, Manuela Morais, Maria Ilhéu, Paula Matono, Pedro Raposo de Almeida, Maria Teresa Ferreira, Francisca Aguiar, Bernardo Ruivo Quintella, António Rodrigues, Manuel Graça, Maria João Feio, Salomé Almeida, Rui Cortes, Simone Oliveira, Nuno Formigo, David da Fonte.

Este documento deve ser citado do seguinte modo:

INAG, I.P. 2008. *Tipologia de Rios em Portugal Continental no âmbito da implementação da Directiva Quadro da Água. I - Caracterização abiótica*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.

Janeiro de 2008

**MINISTÉRIO DO AMBIENTE, DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO
E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL**

Edição
Instituto da Água, I.P.

Coordenação
Maria Helena Alves

Produção gráfica
Carla Santos

Impressão e acabamento
Núcleo de Documentação
Divisão de Informação e Tecnologias
Departamento de Serviços Gerais
Instituto da Água, I.P.

Janeiro, 2008

Nota Prévia

O presente documento resulta dos trabalhos promovidos e realizados pelo Instituto da Água, I.P. no âmbito da implementação da Directiva nº 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro de 2000 (Directiva Quadro da Água), transposta para a legislação nacional pela Lei da Água, Lei nº 58/2005, de 29 de Dezembro, e pelo Decreto-Lei nº 77/2006, de 30 de Março, com vista à elaboração da tipologia de rios em Portugal Continental.

A realização deste documento resultou da colaboração com as seguintes instituições: Departamento de Zoologia e Antropologia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Departamento Florestal da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro, Instituto do Mar – CIC, Departamento de Zoologia da Universidade de Coimbra, Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa, Instituto de Oceanografia da Faculdade de Ciências de Lisboa, Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Laboratório da Água da Universidade de Évora e Departamento de Ecologia da Universidade de Évora.

Lisboa, Janeiro de 2008

Introdução

Os tipos são grupos de massas de água com características geográficas e hidrológicas relativamente homogéneas, consideradas relevantes para a determinação das condições ecológicas. O objectivo da definição de tipos é permitir que sejam correctamente estabelecidas condições de referência e que sejam comparáveis as classificações de estado ecológico dentro de cada grupo de rios com características semelhantes.

Na definição da Tipologia para Rios, procedeu-se inicialmente à aplicação do sistema A (Anexo II, DQA) tendo-se obtido 18 tipos. Estando a generalidade dos tipos representada em todo o território continental, considerou-se que este sistema não traduziria a heterogeneidade ecológica existente, não reflectindo o gradiente climático Norte – Sul, particularmente evidente para a temperatura e precipitação. Nesse sentido entendeu-se necessário aplicar o Sistema B (Anexo II, DQA).

A aplicação do Sistema B seguiu diversos passos, sinteticamente: (i) selecção dos factores facultativos, (ii) análise estatística multivariada (ordenação e classificação) das variáveis quantitativas climáticas e morfológicas para a identificação de regiões morfoclimáticas, (iii) intercepção do resultado obtido com a geologia e dimensão da área de drenagem, (iv) confronto, para efeitos de validação da tipologia abiótica resultante, com informação biológica das comunidades de invertebrados bentónicos, diatomáceas (fitobentos), macrófitos e peixes, obtida em campanhas de amostragem efectuadas em locais de referência (2004-2005).

Na aplicação do Sistema B, para além dos factores obrigatórios (altitude, dimensão da área de drenagem, latitude, longitude e geologia) foram seleccionados os factores facultativos, declive médio do escoamento, precipitação média anual, coeficiente de variação da precipitação, escoamento, temperatura média anual, e amplitude térmica média anual. A altitude, longitude e latitude em conjunto com os factores facultativos permitiram identificar seis regiões morfoclimáticas (Figura 1).

As regiões assim definidas evidenciam um gradiente de temperatura, precipitação, escoamento e altitude, existindo a Sul do rio Tejo duas regiões (Região 1 e 2) e a Norte do rio Tejo quatro regiões (regiões 3, 4, 5 e 6). A Sul são individualizadas como pequenas extensões da região 3, as regiões da Serra de Monchique e Serra de São Mamede, de maior altitude e mais húmidas. As regiões de características extremas são a 1 e a 6. A região 1 caracteriza-se por temperaturas mais elevadas e

menor precipitação, estando a maior parte contida na bacia do Guadiana. A região 6 localiza-se no Norte de Portugal e engloba regiões de relativamente elevada altitude e elevada precipitação. As restantes regiões formam um gradiente entre estes extremos.

No que se refere à geologia, as litologias e formações geológicas foram agrupadas segundo o seu contributo para a mineralização da água: baixa mineralização constituídas essencialmente por rochas ácidas, média mineralização constituídas essencialmente por rochas básicas, e elevada mineralização constituídas por rochas sedimentares (Figura 1). No estabelecimento dos limites, teve-se ainda em conta os valores de condutividade e dureza da água, as características ecológicas e o *continuum* fluvial, privilegiando-se a formação de grandes manchas.

Relativamente à dimensão da área da bacia de drenagem, foram consideradas as seguintes classes: pequena (10 a 100 km²), média (100 a 1000 km²), grande (1000 a 10000 km²) e muito grande (superior a 10000 km²).

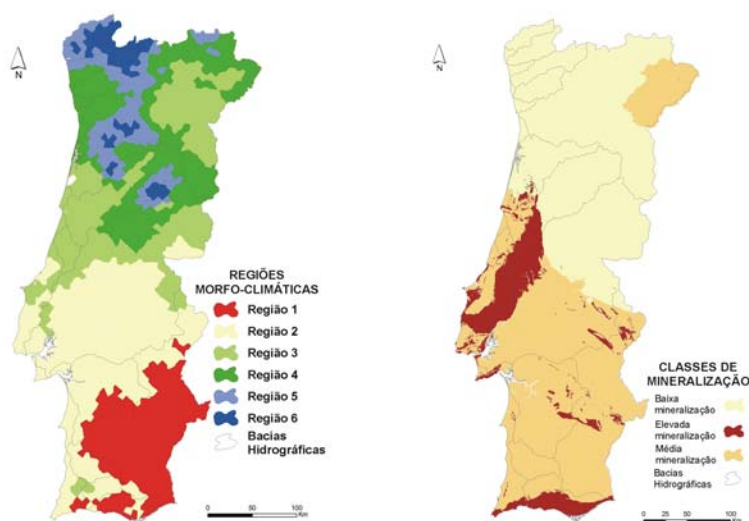


Figura 1 - Factores para a determinação dos tipos segundo o sistema B definido pela DQA: regiões morfoclimáticas (esquerda) e classes de mineralização (direita).

A intercepção das 6 regiões morfoclimáticas com as 3 classes geológicas e com as 4 classes de dimensão da área de drenagem produziu 48 combinações. Este número, claramente desajustado à realidade e aos objectivos pretendidos, levou a que fossem eliminadas as combinações que representassem em comprimento menos de 1% da rede hídrica total e em que o maior troço fluvial tivesse comprimento inferior a 40 km. Mantiveram-se, no entanto, combinações com área de drenagem muito grande e que correspondiam aos rios Douro, Minho, Guadiana e Tejo, atendendo à

respectiva especificidade e importância, já que são os únicos com área de drenagem superior a 10 000 km², estabelecendo-se que os rios internacionais constituíssem tipos distintos. Adicionalmente, foram efectuadas simplificações suportadas no conhecimento pericial da estrutura e funcionamento dos sistemas ecológicos fluviais.

Obtiveram-se, assim, 27 Tipos de Rios, que constituem 97,8% do comprimento total da rede de drenagem. No entanto, este número de tipos foi considerado excessivo, face à dimensão do território e ao pragmatismo necessário à aplicação da DQA; por outro lado, a diferenciação espacial com base nas comunidades bióticas não justifica um tão elevado número de tipos.

Com a informação dos elementos biológicos de qualidade (com excepção de fitoplâncton) obtida em cerca de 200 locais de referência (amostragem realizada em 2004-2005), procedeu-se, numa primeira fase, ao tratamento estatístico para cada elemento biológico no sentido de identificar agrupamentos de *taxa* associados a padrões geográficos. Posteriormente, os resultados obtidos para cada elemento biológico foram confrontados e combinados, de forma a concertar os padrões biológicos descritos com a tipologia abiótica.

Num número substancial de casos, as classificações obtidas pelos diferentes elementos biológicos não são inteiramente concordantes, o que ocorre com maior frequência nas zonas limítrofes às regiões morfoclimáticas. Com base na sobreposição dos resultados dos diversos elementos biológicos, em diversos ajustamentos considerados necessários, e na individualização de um tipo calcário no Algarve e de um tipo correspondente aos depósitos sedimentares do Tejo e Sado (para ambos, o baixo número de locais de referência não permitiu que os tratamentos os evidenciassem) foram definidos 10 tipos de rios (Figura 2). A estes tipos foram ainda adicionados 3 tipos correspondentes aos grandes rios Douro e Minho, Tejo, e Guadiana. Assim, a tipologia é constituída por 13 tipos de rios. Posteriormente foi considerada a divisão dos tipos de rios do Norte (N 1) e Sul (S 1) de acordo com a dimensão da área de drenagem, separando as pequenas bacias das médias e grandes, dando origem a 15 tipos.

Confrontando a distribuição das regiões morfoclimáticas e litológicas (Figura 1) com a distribuição dos 15 tipos obtidos, constata-se uma elevada coerência que permite considerar a tipologia definida como efectivamente consistente.

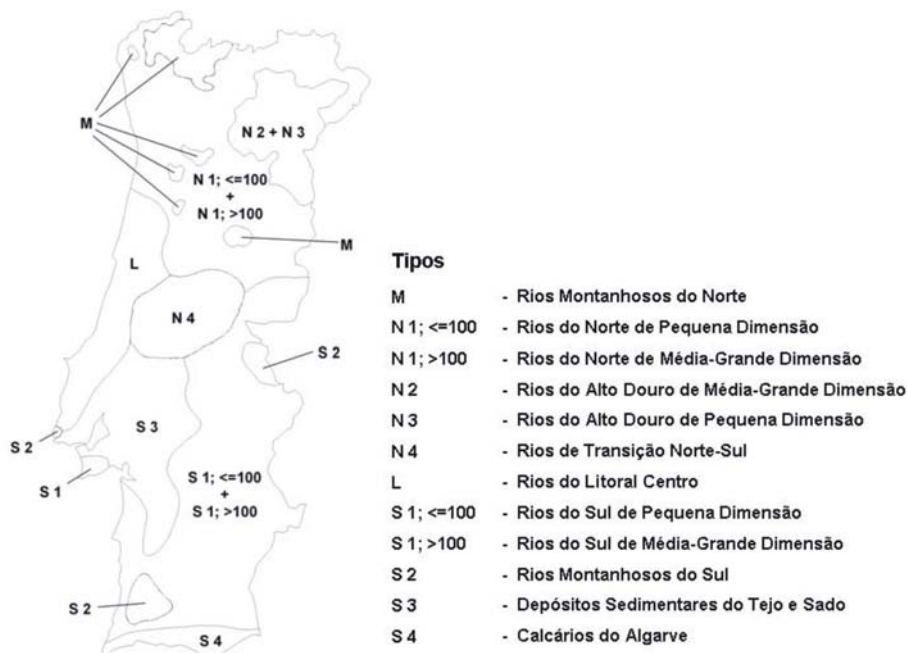


Figura 2 – Tipos definidos para Portugal Continental não estando representados os 3 tipos dos grandes rios.

Os tipos assim obtidos resultam da aplicação do Sistema B com os necessários ajustamentos, de modo a produzir uma tipologia que permita uma gestão sustentada e eficiente dos recursos hídricos. De realçar, que o resultado obtido resulta de uma validação e ajuste com base nas comunidades biológicas, as quais foram fundamentais para a obtenção da versão final da tipologia de rios nacionais.

No essencial, os 15 tipos distribuem-se no território em coerência com os gradientes Norte-Sul (decréscimo de altitude, de precipitação, de escoamento, aumento da temperatura) e Oeste-Este (decréscimo da precipitação e elevação da temperatura).

Caracterização da Tipologia Nacional

As características essenciais de cada tipo relativamente aos parâmetros abióticos mais diferenciadores evidenciam-se nas Figuras 3 e 4. Nas fichas resumo que se seguem apresenta-se para cada tipo de rio em Portugal Continental a descrição estatística relativamente a um conjunto de parâmetros (climáticos, morfológicos e hidrológicos), fotografias e mapas de localização.

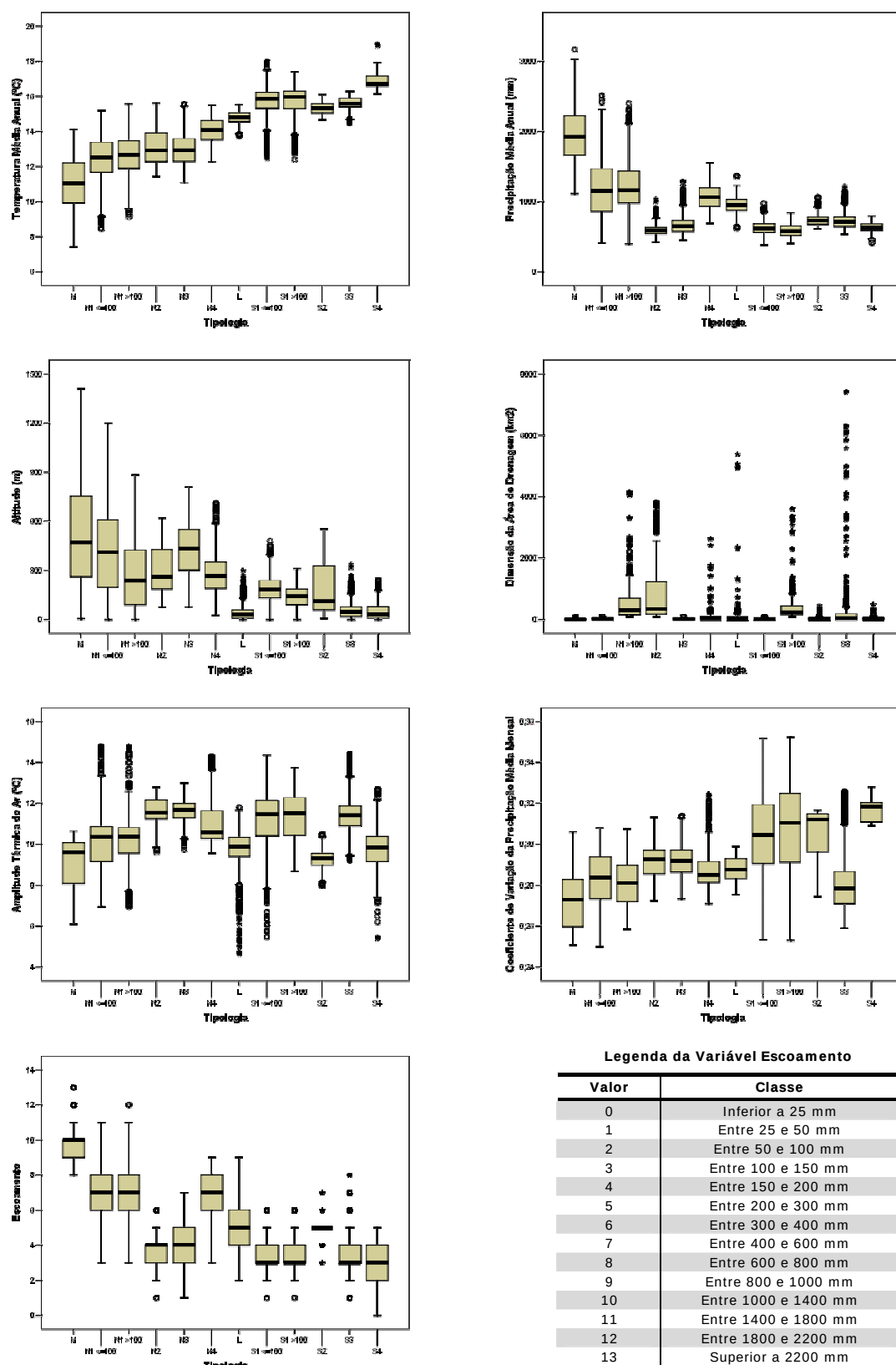


Figura 3 - Caracterização dos tipos relativamente a parâmetros climáticos, hidrológicos e morfológicos.

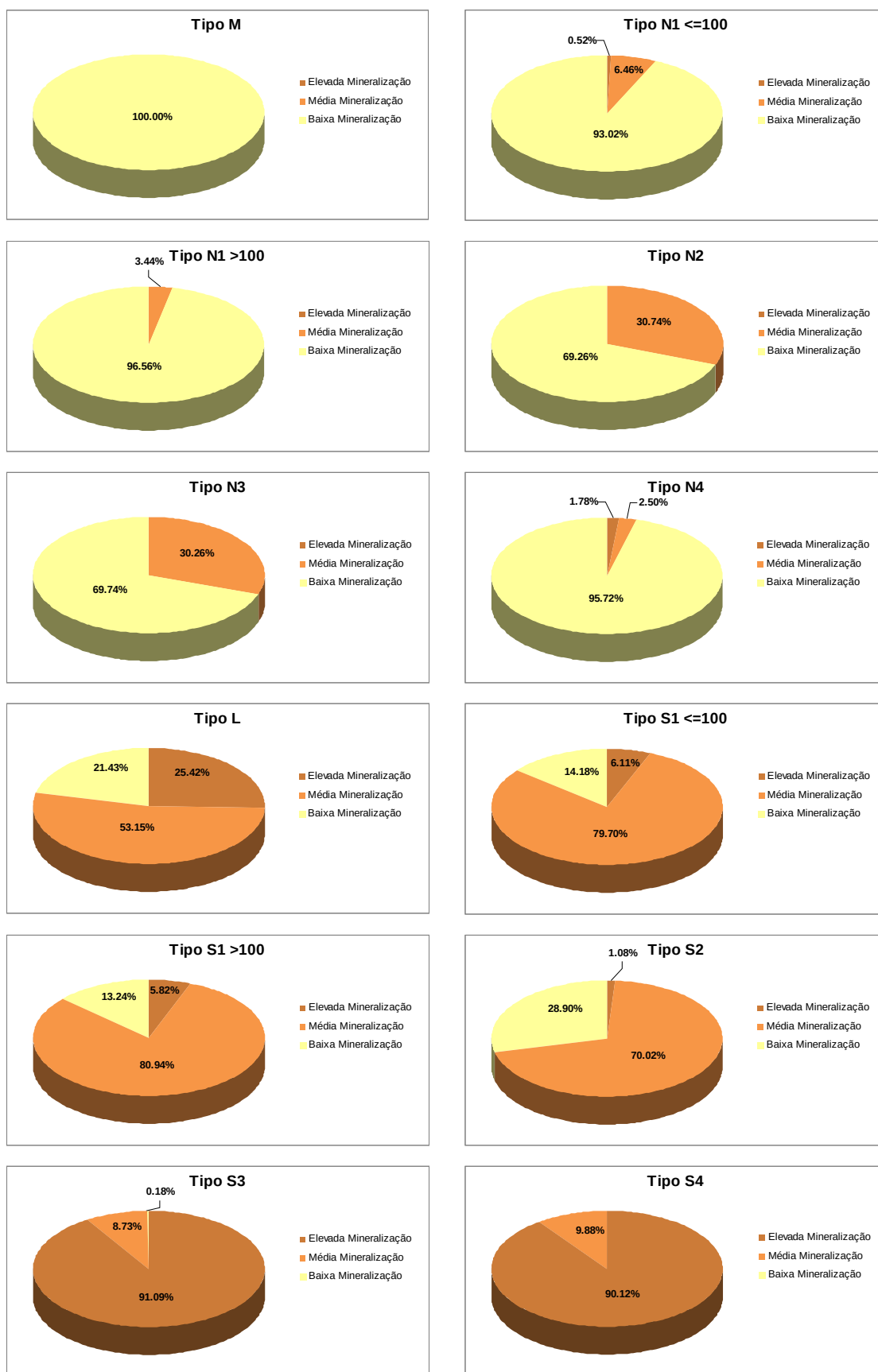


Figura 4 - Caracterização dos tipos com base na mineralização.

Rios Montanhosos do Norte

Os Rios Montanhosos do Norte (Tipo M) têm uma distribuição restrita e limitada às regiões montanhosas do Noroeste e Norte-Centro do País (e.g. Serras da Estrela, Caramulo, Peneda, Gerês). Estes rios de declive acentuado encontram-se geralmente a altitudes elevadas. No contexto climático do território de Portugal Continental



Nuno Formigo

apresentam temperatura média anual baixa (cerca de 11 °C em média) e elevada precipitação média anual (cerca de 1900 mm em média). São rios de pequena dimensão (área de drenagem inferior a 100 km²) e elevado escoamento médio anual (entre os 800 e 1400 mm, distância interquartil). A amplitude térmica do ar e o coeficiente de variação de precipitação apresentam valores reduzidos. No que se refere à litologia, estes rios inserem-se em zonas de natureza siliciosa, de baixa mineralização. Este tipo de rios distingue-se dos restantes tipos nacionais devido às suas características climáticas e geomorfológicas, sobretudo no que diz respeito aos valores de temperatura, precipitação e escoamento.

Tabela I – Estatística descritiva das principais variáveis ambientais para os Rios Montanhosos do Norte

Variável	Média±DP	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
Temperatura Média Anual (°C)	10,96±1,52	7,42	9,93	11,05	12,19	14,13
Precipitação Média Anual (mm)	1944,36±379,12	1114,00	1665,00	1925,00	2218,50	3170,00
Altitude (m)	506,42±299,75	4,66	263,22	469,27	752,97	1410,59
Dimensão da Área de Drenagem (km ²)	24,76±17,19	10,00	13,00	18,00	31,00	100,00
Amplitude Térmica do Ar (°C)	9,09±1,28	6,11	8,09	9,61	10,07	10,63
Coeficiente de Variação da Precipitação	0,27±0,02	0,25	0,26	0,27	0,28	0,31

Longitude (WGS 84)	7° 26' W a 8° 40' W
Latitude (WGS 84)	40° 16' N a 42° 03' N

Regime de Escoamento	Min.- Max.	Interquartil
	Entre 600 a 2200 mm	Entre 800 a 1400 mm



Figura 5 – Distribuição dos Rios Montanhosos do Norte.

Rios do Norte de Pequena Dimensão

Os Rios do Norte de Pequena Dimensão (Tipo N 1; ≤ 100) têm uma distribuição ampla, limitada a Sul pelas Serras da Lousã e Gardunha e a Sudoeste pela Ria de Aveiro. Estes rios encontram-se em zonas com temperatura média anual baixa (cerca de 12 a 13 °C em média) e precipitação média anual relativamente elevada (cerca de 1200 mm em média) no contexto climático do território de



Portugal Continental. Os cursos de água encontram-se dispersos por uma vasta gama de altitudes (entre os 200 e 600 m de altitude, distância interquartil) com um valor médio de 413 m. O escoamento médio anual varia de 300 a 800 mm (distância interquartil), enquanto que a amplitude térmica do ar e o coeficiente de variação de precipitação apresentam valores reduzidos. No que se refere à litologia, estes rios inserem-se sobretudo em zonas de natureza siliciosa, apresentando baixa mineralização. Este tipo de rios reflecte o clima do Norte do País, com precipitações elevadas e temperaturas baixas, sem atingir os valores extremos que se observam no tipo de Rios Montanhosos do Norte. As características são semelhantes aos Rios do Norte de Média-Grande Dimensão, diferindo apenas na sua inferior dimensão de área de drenagem (inferior a 100 km²).

Tabela II – Estatística descritiva das principais variáveis ambientais para os Rios do Norte de Pequena Dimensão

Variável	Média±DP	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
Temperatura Média Anual (°C)	12,42±1,26	8,48	11,68	12,49	13,38	15,20
Precipitação Média Anual (mm)	1190,25±357,80	413,00	864,00	1149,00	1466,00	2510,00
Altitude (m)	413,27±242,20	0,00	197,84	410,12	608,48	1199,64
Dimensão da Área de Drenagem (km ²)	33,28±22,86	10,00	15,00	25,00	47,00	101,00
Amplitude Térmica do Ar (°C)	10,07±1,31	6,94	9,17	10,34	10,86	14,79
Coeficiente de Variação da Precipitação	0,28±0,01	0,25	0,27	0,28	0,29	0,31
Longitude (WGS 84)	6° 12' W a 8° 51' W					
Latitude (WGS 84)	39° 55' N a 41° 57' N					
Regime de Escoamento	Min.- Max.			Interquartil		
	Entre 100 a 1800 mm			Entre 300 a 800 mm		

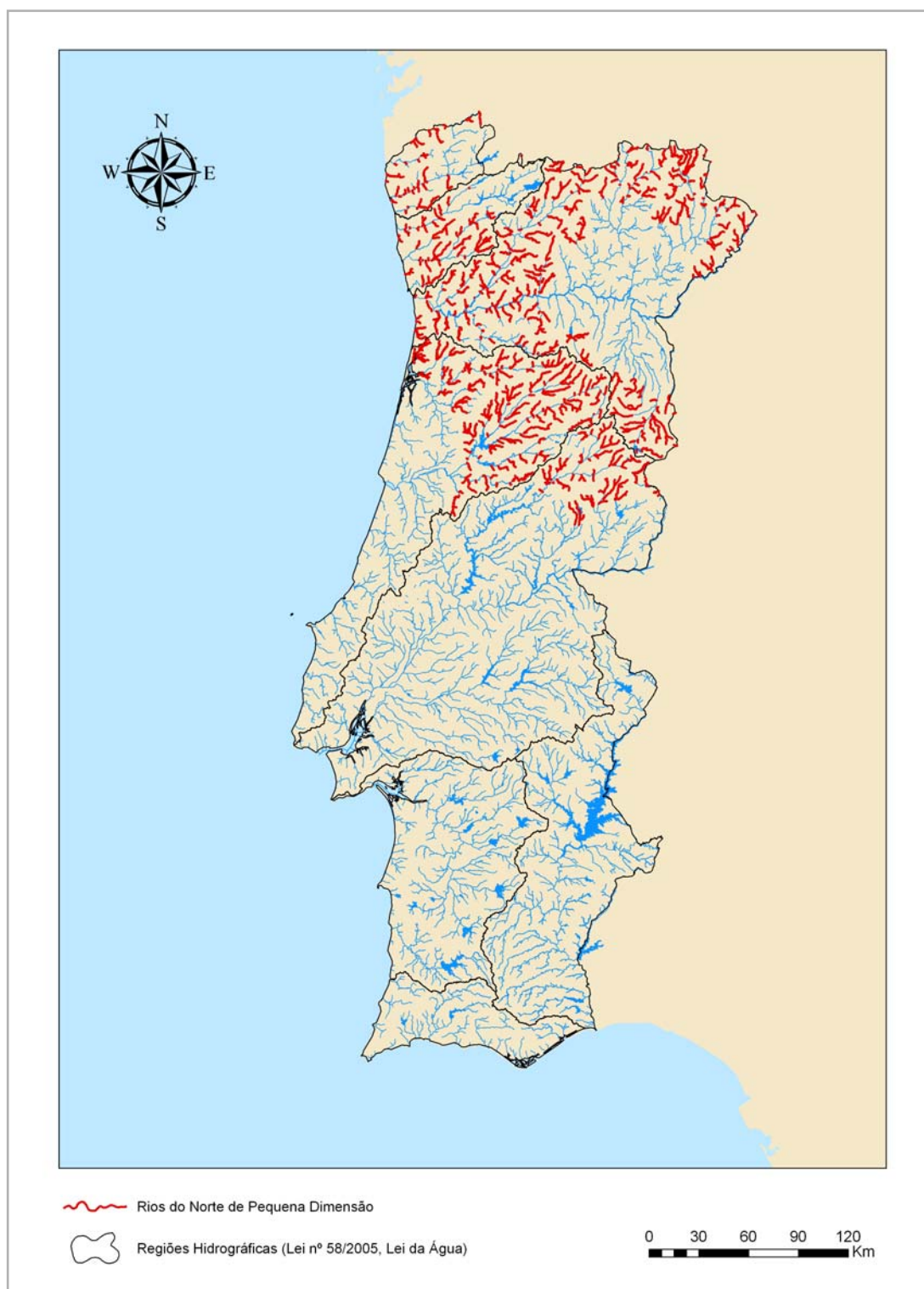


Figura 6 – Distribuição dos Rios do Norte de Pequena Dimensão.

Rios do Norte de Média-Grande Dimensão

Os Rios do Norte de Média-Grande Dimensão (Tipo N 1; >100) apresentam características climáticas e geológicas semelhantes ao tipo de Rios do Norte de Pequena Dimensão, diferindo apenas na sua superior dimensão de área de drenagem (superior a 100 km²). Têm uma distribuição ampla, limitada a Sul pelas Serras da



Lousã e Gardunha e a Sudoeste pela Ria de Aveiro. Estes rios encontram-se em zonas com temperatura média anual baixa (cerca de 12 a 13 °C em média) e precipitação média anual relativamente elevada (cerca de 1200 mm em média) no contexto climático do território de Portugal Continental. Os cursos de água encontram-se a baixas e médias altitudes (cerca de 270 m em média), o escoamento médio anual varia de 300 a 800 mm (distância interquartil), enquanto que a amplitude térmica do ar e o coeficiente de variação de precipitação apresentam valores reduzidos. No que se refere à litologia, estes rios inserem-se sobretudo em zonas de natureza siliciosa, apresentando baixa mineralização. Este tipo de rios reflecte o clima do Norte do País, com precipitações elevadas e temperaturas baixas, sem atingir os valores extremos que se observam nos Rios Montanhosos do Norte.

Tabela III – Estatística descritiva das principais variáveis ambientais para os Rios do Norte de Média-Grande Dimensão

Variável	Média±DP	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
Temperatura Média Anual (°C)	12,62±1,23	9,13	11,91	12,66	13,47	15,56
Precipitação Média Anual (mm)	1196,35±347,30	399,00	979,00	1163,00	1436,00	2404,00
Altitude (m)	274,05±204,58	0,16	89,27	236,87	422,82	882,53
Dimensão da Área de Drenagem (km ²)	548,64±656,97	101,00	157,00	294,00	685,00	4163,00
Amplitude Térmica do Ar (°C)	10,19±1,22	6,95	9,57	10,36	10,81	14,80
Coeficiente de Variação da Precipitação	0,28±0,01	0,26	0,27	0,28	0,29	0,31
Longitude (WGS 84)	6° 22' W a 8° 42' W					
Latitude (WGS 84)	39° 54' N a 41° 52' N					
Regime de Escoamento	Min.- Max.			Interquartil		
	Entre 100 a 2200 mm			Entre 300 a 800 mm		



Figura 7 – Distribuição dos Rios do Norte de Média-Grande Dimensão.

Rios do Alto Douro de Média-Grande Dimensão

Os Rios do Alto Douro de Média-Grande Dimensão (Tipo N 2) apresentam uma distribuição restrita, limitada à região denominada de “Terra Quente”, do Alto Douro. Esta região apresenta temperaturas médias um pouco mais elevadas (cerca de 13 °C em média) e precipitações mais baixas (cerca de 600 mm em média) que aquelas que caracterizam a região



Norte. Estes rios encontram-se a médias altitudes (cerca de 300 m em média) e o escoamento médio anual varia de 100 a 200 mm (distância interquartil). Apresentam ainda, valores elevados de amplitude térmica do ar. No que diz respeito à litologia verifica-se que esta zona é sobretudo de natureza siliciosa, apresentando grau de mineralização baixo (cerca de 70%) e intermédio (cerca de 30%). Este tipo de rios distingue-se claramente dos restantes rios do Norte do País, uma vez que esta região apresenta características climáticas mais próximas daquelas apresentadas pela região Sul, com temperaturas relativamente elevadas e regimes de precipitação mais baixos. As características são semelhantes aos Rios do Alto Douro de Pequena Dimensão, diferindo deste pela superior dimensão da área de drenagem (superior a 100 km²).

Tabela IV – Estatística descritiva das principais variáveis ambientais para os Rios do Alto Douro de Média-Grande Dimensão

Variável	Média± DP	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
Temperatura Média Anual (°C)	13,14±1,02	11,44	12,30	12,91	13,90	15,60
Precipitação Média Anual (mm)	595,73±81,14	426,00	544,00	591,00	632,00	1042,00
Altitude (m)	299,83±141,44	76,99	186,78	258,54	426,98	619,65
Dimensão da Área de Drenagem (km ²)	960,48±1115,36	101,00	181,50	346,00	1222,00	3815,00
Amplitude Térmica do Ar (°C)	11,62±0,62	9,59	11,24	11,54	12,16	12,80
Coeficiente de Variação da Precipitação	0,29±0,01	0,27	0,29	0,29	0,30	0,31
Longitude (WGS 84)	6° 30' W a 7° 39' W					
Latitude (WGS 84)	40° 36' N a 41° 40' N					
Regime de Escoamento	Min.- Max.			Interquartil		
	Entre 25 a 400 mm			Entre 100 a 200 mm		



Figura 8 – Distribuição dos Rios do Alto Douro de Média-Grande Dimensão.

Rios do Alto Douro de Pequena Dimensão

Os Rios do Alto Douro de Pequena Dimensão (Tipo N 3) apresentam características climáticas e geológicas idênticas ao tipo de Rios do Alto Douro de Média-Grande Dimensão, diferindo deste pela inferior dimensão da área de drenagem (inferior a 100 km²). Têm uma distribuição restrita, limitada à região denominada de “Terra Quente”, do Alto Douro. Esta região apresenta temperaturas médias um pouco mais elevadas (cerca de 13 °C em média) e precipitações mais baixas (cerca de 670 mm em média) que aquelas que caracterizam a região Norte. Estes rios



encontram-se a altitudes médias a altas (cerca de 430 m em média) e o escoamento médio anual varia de 100 a 300 mm (distância interquartil). Apresentam ainda, valores elevados de amplitude térmica do ar. No que diz respeito à litologia verifica-se que esta zona é sobretudo de natureza siliciosa, apresentando grau de mineralização baixo (cerca de 70%) e intermédio (cerca de 30%). Este tipo de rios distingue-se claramente dos restantes rios do Norte do País, uma vez que esta região apresenta características climáticas mais próximas daquelas apresentadas pela região Sul, com temperaturas relativamente elevadas e regimes de precipitação mais baixos.

Tabela V – Estatística descritiva das principais variáveis ambientais para os Rios do Alto Douro de Pequena Dimensão

Variável	Média±DP	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
Temperatura Média Anual (°C)	13,00±0,83	11,10	12,31	12,93	13,58	15,57
Precipitação Média Anual (mm)	671,32±133,76	450,00	578,00	649,00	730,00	1295,00
Altitude (m)	431,55±159,93	77,27	303,32	433,22	549,52	809,22
Dimensão da Área de Drenagem (km ²)	32,02±23,09	10,00	14,00	23,00	43,00	100,00
Amplitude Térmica do Ar (°C)	11,62±0,55	9,74	11,30	11,65	11,99	13,00
Coefficiente de Variação da Precipitação	0,29±0,01	0,27	0,29	0,29	0,30	0,31

Longitude (WGS 84)	6° 28' W a 7° 42' W
Latitude (WGS 84)	40° 37' N a 41° 41' N

Regime de Escoamento	Min.- Max.	Interquartil
	Entre 25 a 600 mm	Entre 100 a 300 mm

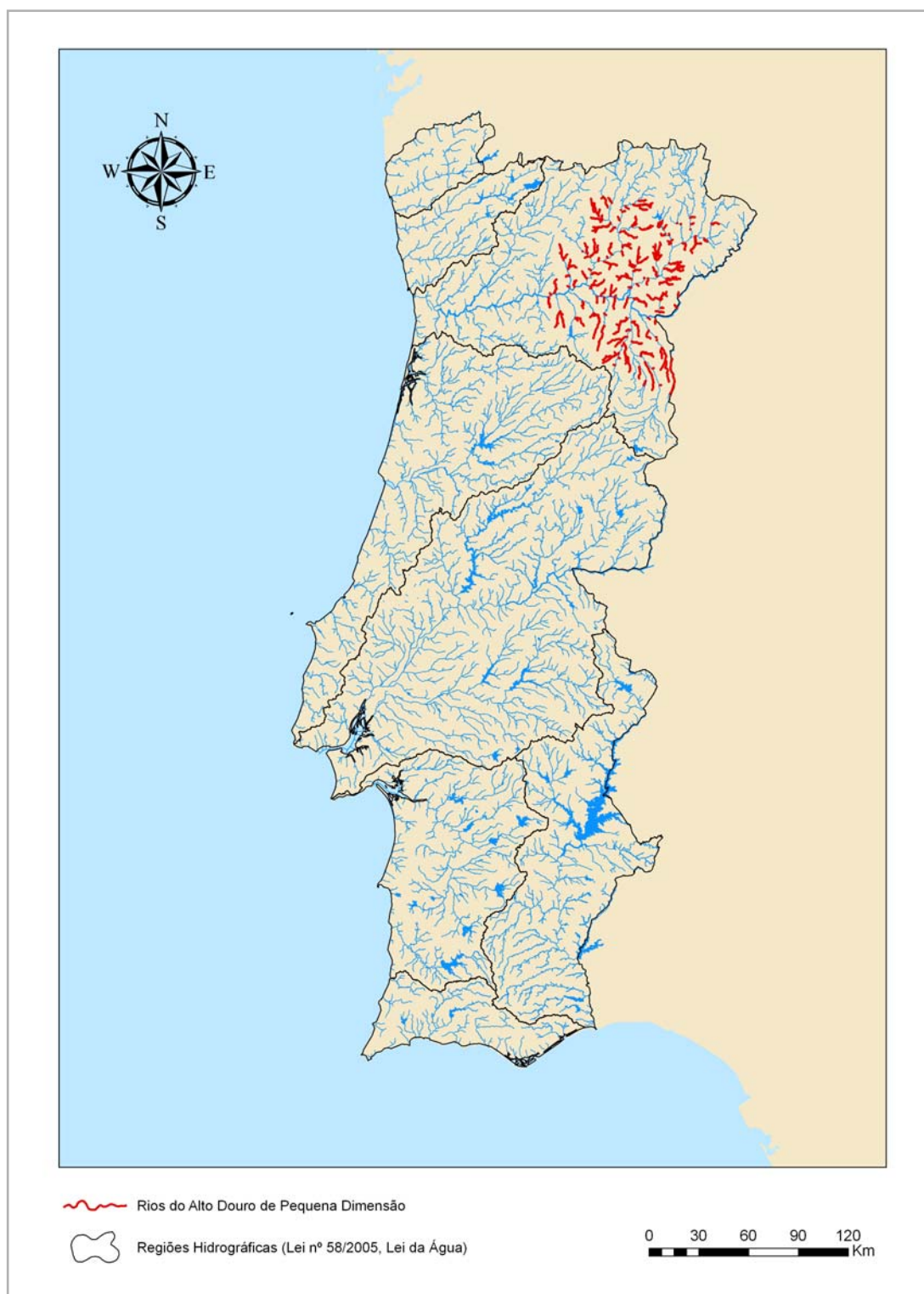


Figura 9 – Distribuição dos Rios do Alto Douro de Pequena Dimensão.

Rios de Transição Norte-Sul

Os Rios de Transição Norte-Sul (Tipo N 4) têm uma distribuição restrita, localizada no Centro do país, estando limitado a Norte pelas Serras da Lousã e da Gardunha. Corresponde essencialmente a dois grandes afluentes da margem direita do Tejo, Rios Zêzere e Ocreza, e alguns dos seus tributários. Estes rios encontram-se em zonas com temperatura e precipitação média anual relativamente elevadas (cerca de 14 °C e 1000 mm, em média) no contexto climático do território de Portugal Continental, com valores médios de altitude (cerca de 300 m em média). Este tipo



de rios apresenta uma variação do escoamento médio anual de 300 a 800 mm (distância interquartil).. Em termos de dimensão da área de drenagem apresenta uma grande amplitude de valores. Relativamente à litologia, verifica-se que esta zona é de natureza siliciosa, apresentando baixo grau de mineralização. Este tipo de rios foi identificado durante a validação biológica da tipologia, apresentando comunidades biológicas típicas do Norte e do Sul do País, correspondendo assim a um tipo de transição entre estas duas regiões.

Tabela VI – Estatística descritiva das principais variáveis ambientais para os Rios de Transição Norte-Sul

Variável	Média±DP	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
Temperatura Média Anual (°C)	14,13±0,74	12,28	13,53	14,08	14,62	15,50
Precipitação Média Anual (mm)	1065,08±168,20	692,00	937,25	1060,50	1196,75	1556,00
Altitude (m)	279,79±121,65	25,19	190,17	262,59	350,34	713,99
Dimensão da Área de Drenagem (km²)	150,70±360,98	10,00	18,00	40,00	100,00	2637,00
Amplitude Térmica do Ar (°C)	11,15±1,30	9,56	10,27	10,59	11,62	14,30
Coeficiente de Variação da Precipitação	0,29±0,01	0,27	0,28	0,29	0,29	0,32
Longitude (WGS 84)	7° 34' W a 8° 22' W					
Latitude (WGS 84)	39° 28' N a 40° 09' N					
Regime de Escoamento	Min.- Max.			Interquartil		
	Entre 100 a 1000 mm			Entre 300 a 800 mm		



Figura 10 – Distribuição dos Rios de Transição Norte-Sul.

Rios do Litoral Centro

Os Rios do Litoral Centro (Tipo L) estão localizados no litoral Centro-Oeste, sendo limitados a Norte pela Ria de Aveiro e a Sul pela Serra de Sintra. Corresponde, de um modo geral, a ribeiras costeiras de pequena a média dimensão de área de drenagem (cerca de 180 km² em média), situadas a baixa altitude (cerca de



40 m em média) e com variação de escoamento médio anual entre 150 a 400 mm (distância interquartil). Estes rios encontram-se em zonas com temperatura média anual relativamente elevada (cerca de 15 °C em média) e precipitação média anual intermédia (cerca de 900 mm em média), no contexto climático do território de Portugal Continental. Apresentam ainda, valores intermédios de amplitude térmica do ar e de coeficiente de variação de precipitação. No que se refere à litologia, esta zona é de características mistas, apresentando formações de natureza siliciosa e calcária, com algumas manchas de natureza orgânica na região de Óbidos. Apresenta todos os graus de mineralização (cerca de 25% de elevado grau de mineralização, 53% de grau de mineralização intermédio e 22% de baixa mineralização).

Tabela VII – Estatística descritiva das principais variáveis ambientais para os Rios do Litoral Centro

Variável	Média±DP	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
Temperatura Média Anual (°C)	14,77±0,32	13,73	14,57	14,79	15,04	15,53
Precipitação Média Anual (mm)	940,76±118,09	619,00	875,00	949,50	1027,00	1368,00
Altitude (m)	43,50±44,22	0,00	10,00	29,49	58,83	300,07
Dimensão da Área de Drenagem (km ²)	179,84±671,13	10,00	16,00	34,00	95,75	5386,00
Amplitude Térmica do Ar (°C)	9,83±1,05	4,62	9,41	9,87	10,33	11,79
Coeficiente de Variação da Precipitação	0,29±0,01	0,28	0,28	0,29	0,29	0,30
Longitude (WGS 84)	8° 21' W a 9° 26' W					
Latitude (WGS 84)	38° 50' N a 40° 42' N					
Regime de Escoamento	Min.- Max.			Interquartil		
	Entre 50 a 1000 mm			Entre 150 a 400 mm		



Figura 11 – Distribuição dos Rios do Litoral Centro.

Rios do Sul de Pequena Dimensão

Os Rios do Sul de Pequena Dimensão (Tipo S 1; ≤ 100) têm uma distribuição bastante ampla desde a região calcária do Algarve até à Região de Castelo Branco, sendo limitados, a Oeste, pela zona sedimentar do Rio Sado. Estes rios encontram-se em zonas com temperatura média anual elevada (cerca de 16 °C em média) e precipitação média anual baixa (cerca de 600 mm em média), no contexto climático do território de Portugal



Continental. Apresentam valores de altitude baixos (cerca de 180 m em média) e o escoamento médio anual varia de 100 a 200 mm (distância interquartil). No que se refere à litologia, esta zona é de natureza, essencialmente, siliciosa, apresentando, no entanto algumas manchas de natureza calcária. Apresenta grau de mineralização intermédio, mas no seu limite Norte apresenta baixo grau de mineralização, existindo ainda, algumas manchas de elevada mineralização. Este tipo de rios reflecte o clima do Sul do País, com temperaturas médias anuais elevadas e precipitação média anual reduzida, o que, em conjunto com a sua pequena dimensão, confere à grande generalidade destes rios, um regime hidrológico temporário. Em termos climáticos apresenta características idênticas ao tipo de Rios do Sul de Média-Grande Dimensão, diferindo apenas na sua inferior dimensão de área de drenagem (inferior a 100 km²).

Tabela VIII – Estatística descritiva das principais variáveis ambientais para os Rios do Sul de Pequena Dimensão

Variável	Média±DP	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
Temperatura Média Anual (°C)	15,71±0,88	12,45	15,34	15,86	16,21	17,97
Precipitação Média Anual (mm)	627,81±85,56	387,00	564,00	616,00	683,00	978,00
Altitude (m)	183,21±75,28	0,00	130,92	180,38	237,30	480,54
Dimensão da Área de Drenagem (km ²)	30,24±21,28	10,00	14,00	22,00	41,00	100,00
Amplitude Térmica do Ar (°C)	11,30±1,17	5,47	10,41	11,45	12,14	14,35
Coeficiente de Variação da Precipitação	0,30±0,02	0,25	0,29	0,30	0,32	0,35
Longitude (WGS 84)	6° 54' W a 8° 54' W					
Latitude (WGS 84)	37° 08' N a 40° 04' N					
Regime de Escoamento	Min.- Max.			Interquartil		
	Entre 25 a 400 mm			Entre 100 a 200 mm		

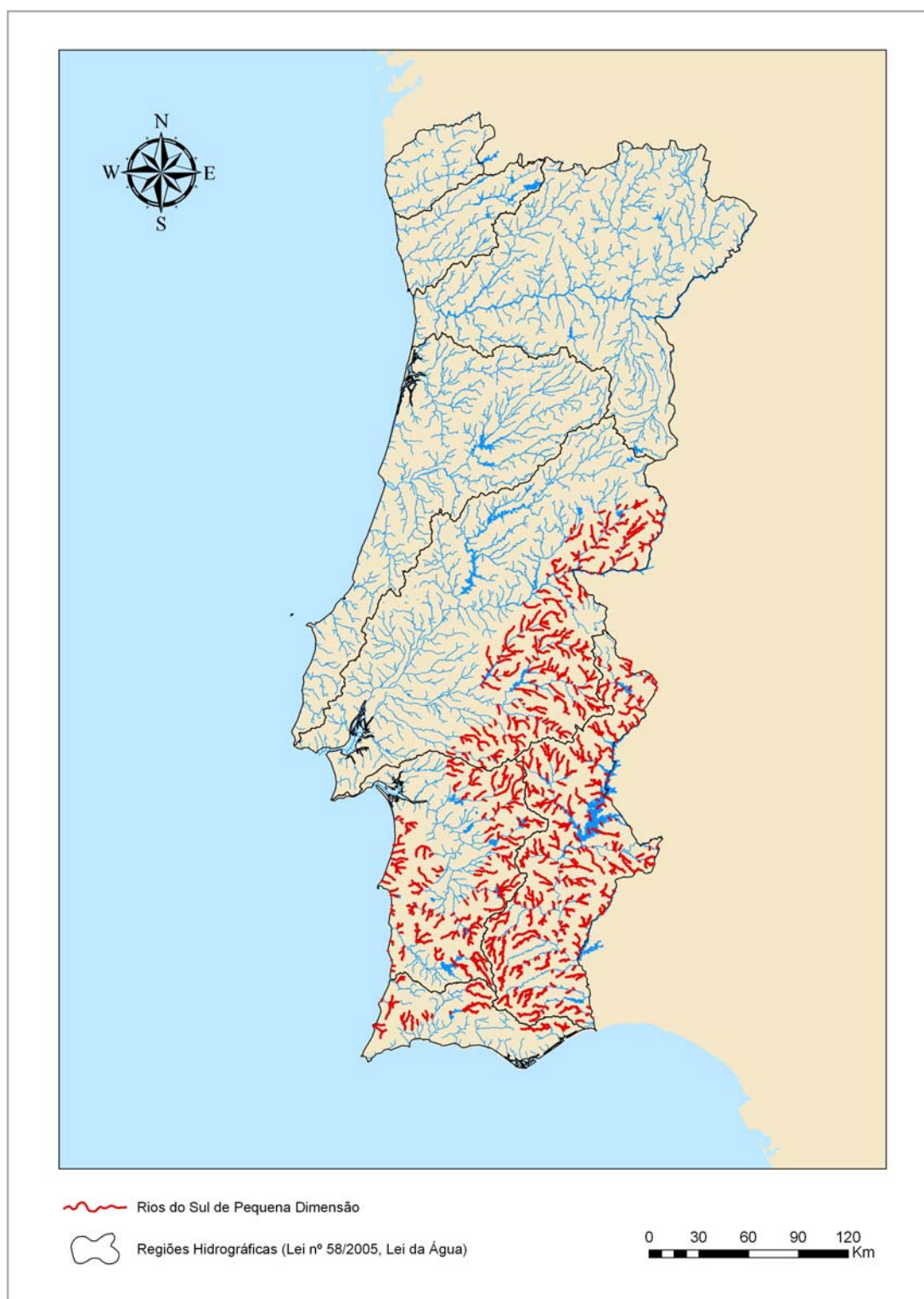


Figura 12 – Distribuição dos Rios do Sul de Pequena Dimensão.

Rios do Sul de Média-Grande Dimensão

Os Rios do Sul de Média-Grande Dimensão (Tipo S 1; >100) apresentam características climáticas e geológicas semelhantes ao tipo de Rios do Sul de Pequena Dimensão, diferindo apenas na sua superior dimensão de área de drenagem (superior a 100 km²). Têm uma distribuição bastante ampla desde a região calcária do



Algarve até à Região de Castelo Branco, sendo limitados, a Oeste, pela zona sedimentar do Rio Sado. Estes rios encontram-se em zonas com temperatura média anual elevada (cerca de 16 °C em média) e precipitação média anual baixa (cerca de 600 mm em média), no contexto climático do território de Portugal Continental. Apresentam valores de altitude baixos (cerca de 140 m em média) e o escoamento médio anual varia de 100 a 200 mm (distância interquartil). No que se refere à litologia, esta zona é de natureza, essencialmente, siliciosa, apresentando, no entanto algumas manchas de natureza calcária. Apresenta grau de mineralização intermédio, mas no seu limite Norte apresenta baixo grau de mineralização, existindo ainda, algumas manchas de elevada mineralização. Este tipo de rios reflecte o clima do Sul do País, com temperaturas médias anuais elevadas e precipitação média anual reduzida. Alguns dos rios deste tipo (os de dimensão mais reduzida) poderão apresentar regime hidrológico temporário.

Tabela IX – Estatística descritiva das principais variáveis ambientais para os Rios do Sul de Média-Grande Dimensão

Variável	Média±DP	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
Temperatura Média Anual (°C)	15,75±0,92	12,41	15,31	15,96	16,29	17,40
Precipitação Média Anual (mm)	587,05±83,88	406,00	520,00	573,00	649,00	839,00
Altitude (m)	136,90±67,59	0,06	90,68	140,00	184,91	310,37
Dimensão da Área de Drenagem (km ²)	438,53±579,17	101,00	161,75	239,00	438,00	3611,00
Amplitude Térmica do Ar (°C)	11,38±1,15	8,68	10,44	11,49	12,27	13,73
Coeficiente de Variação da Precipitação	0,31±0,02	0,25	0,29	0,31	0,32	0,35
Longitude (WGS 84)	6° 54' W a 8° 50' W					
Latitude (WGS 84)	37° 10' N a 40° 04' N					
Regime de Escoamento	Min.- Max.			Interquartil		
	Entre 25 a 400 mm			Entre 100 a 200 mm		

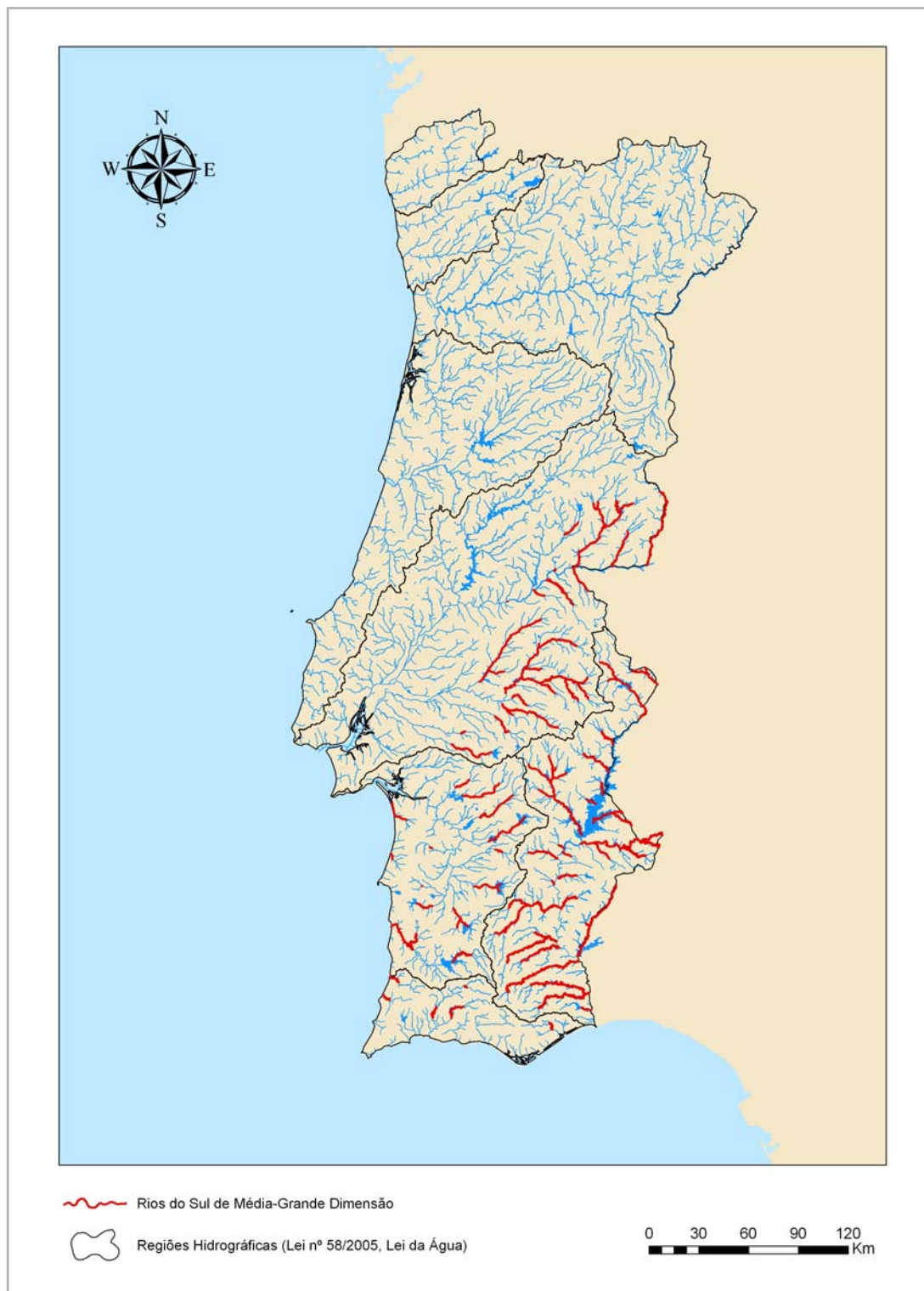
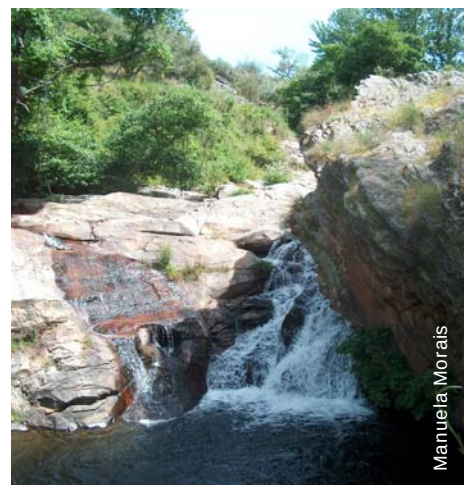


Figura 13 – Distribuição dos Rios do Sul de Média-Grande Dimensão.

Rios Montanhosos do Sul

Os Rios Montanhosos do Sul (Tipo S 2) têm uma distribuição restrita, estando limitados às regiões de maior altitude da Região Sul, correspondentes às Serras de Sintra, São Mamede e Monchique. Estes rios encontram-se em zonas com temperaturas médias anuais mais baixas (cerca de 15 °C em média) e precipitações médias anuais um pouco mais elevadas (cerca de 740 mm em média) que os restantes tipos da região Sul. Os rios deste tipo são de pequena dimensão (cerca 60 km² em



Manuela Morais

média), situados em zonas com altitudes mais elevadas (apresentando no entanto, uma grande dispersão de valores) e com escoamento médio anual um pouco mais elevado que os restantes tipos do Sul (entre 200 a 300 mm, distância interquartil). Relativamente à litologia, as Serras de Monchique e São Mamede são de natureza siliciosa, enquanto que a Serra de Sintra apresenta formações de natureza calcária. No que se refere à mineralização a zona da Serra de São Mamede apresenta grau de mineralização baixo, a Serra de Monchique apresenta grau de mineralização intermédio, enquanto que a Serra de Sintra apresenta grau de mineralização intermédio e elevado. Este tipo de rios distingue-se relativamente bem dos restantes tipos do Sul, aproximando-se, em termos de características climáticas, dos tipos do Norte, nomeadamente no que se refere aos regimes de temperatura, precipitação e escoamento.

Tabela X – Estatística descritiva das principais variáveis ambientais para os Rios Montanhosos do Sul

Variável	Média±DP	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
Temperatura Média Anual (°C)	15,35±0,33	14,66	15,05	15,31	15,57	16,13
Precipitação Média Anual (mm)	742,75±84,90	613,00	678,00	726,50	777,25	1081,00
Altitude (m)	175,00±146,91	7,13	60,07	111,43	326,79	553,74
Dimensão da Área de Drenagem (km ²)	60,46±87,46	10,00	16,00	26,00	47,00	451,00
Amplitude Térmica do Ar (°C)	9,26±0,47	7,98	8,99	9,31	9,55	10,51
Coeficiente de Variação da Precipitação	0,31±0,01	0,27	0,30	0,31	0,31	0,32
Longitude (WGS 84)	7° 14' W a 9° 26' W					
Latitude (WGS 84)	37° 16' N a 39° 31' N					
Regime de Escoamento	Min.- Max.			Interquartil		
	Entre 100 a 600 mm			Entre 200 a 300 mm		



Figura 14 – Distribuição dos Rios Montanhosos do Sul.

Depósitos Sedimentares do Tejo e Sado

O tipo dos Depósitos Sedimentares do Tejo e Sado (Tipo S 3) tem uma distribuição relativamente ampla, que corresponde às zonas dos depósitos sedimentares dos Rios Tejo e Sado, sendo limitado a Norte pela linha de cumeada do Tejo. Os rios deste tipo encontram-se em zonas com temperaturas médias anuais elevadas (cerca de 16 °C em



média) e precipitações médias anuais baixas (cerca de 730 mm em média), no contexto climático do território de Portugal Continental. Os cursos de água são, de um modo geral, de pequena e média dimensão (cerca de 390 km² em média), situados a baixas altitudes (cerca de 54 m em média) e com escoamento médio anual igualmente baixo (entre 100 a 200 mm, distância interquartil). No que se refere à litologia, esta zona é de natureza mista, com formações calcárias (a Norte do Tejo), siliciosas (a Sul do Tejo) e orgânicas (na zona de Rio Maior). Relativamente à mineralização, apresenta, essencialmente, grau de elevada mineralização. Este tipo de rios apresenta características climáticas típicas da Região Sul, com temperaturas elevadas e baixas precipitações, distinguindo-se dos restantes tipos pela presença de depósitos sedimentares que influenciam de forma determinante as comunidades biológicas aí presentes. Os rios de menor dimensão poderão apresentar regime hidrológico temporário.

Tabela XI – Estatística descritiva das principais variáveis ambientais para o tipo dos Depósitos Sedimentares do Tejo e Sado

Variável	Média±DP	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
Temperatura Média Anual (°C)	15,59±0,38	14,47	15,42	15,59	15,89	16,30
Precipitação Média Anual (mm)	729,54±118,30	539,00	644,00	711,00	779,00	1226,00
Altitude (m)	54,35±44,56	0,01	19,51	46,97	76,58	339,23
Dimensão da Área de Drenagem (km ²)	388,28±1080,52	10,00	18,00	45,00	183,00	7422,00
Amplitude Térmica do Ar (°C)	11,56±1,15	9,22	10,89	11,41	11,86	14,40
Coeficiente de Variação da Precipitação	0,28±0,01	0,26	0,27	0,28	0,29	0,33
Longitude (WGS 84)	7° 57' W a 9° 19' W					
Latitude (WGS 84)	37° 47' N a 39° 57' N					
Regime de Escoamento	Min.- Max.			Interquartil		
	Entre 25 a 800 mm			Entre 100 a 200 mm		

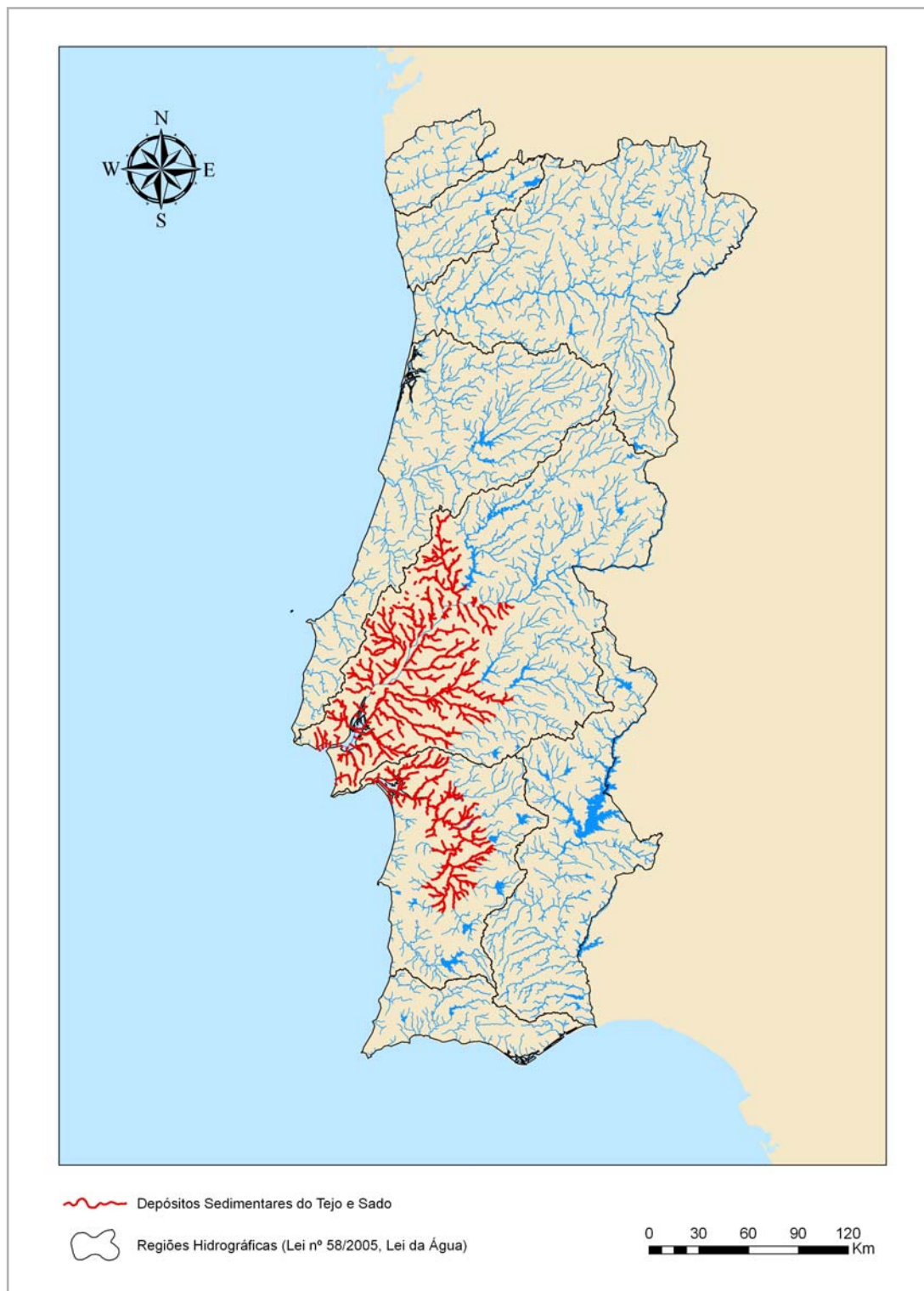


Figura 15 – Distribuição do tipo dos Depósitos Sedimentares do Tejo e Sado.

Calcários do Algarve

O tipo dos Calcários do Algarve (Tipo S 4) tem uma distribuição restrita, limitada à zona Sul do País, mais concretamente, limitado às zonas calcárias da região do Algarve. Esta zona apresenta as temperaturas médias anuais mais elevadas do País (cerca de 17 °C em média), apresentando valores de precipitação média anual baixos (cerca de 630 mm em média) no



contexto climático do território de Portugal Continental. Os cursos de água deste tipo são de pequena dimensão (cerca de 70 km² em média), situam-se em zonas de baixa altitude (cerca de 54 m em média) e apresentam valores de escoamento médio anual baixos (50 a 200 mm, distância interquartil). Alguns dos cursos de água poderão apresentar regime hidrológico temporário. No que diz respeito à litologia, esta zona é de natureza essencialmente calcária, apresentando grau de mineralização elevado (cerca de 90%) e intermédio (cerca de 10%).

Tabela XII – Estatística descritiva das principais variáveis ambientais para o tipo dos Calcários do Algarve

Variável	Média±DP	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
Temperatura Média Anual (°C)	16,90±0,48	16,14	16,58	16,73	17,14	19,00
Precipitação Média Anual (mm)	631,96±60,24	415,00	594,00	624,00	681,00	791,00
Altitude (m)	54,20±56,96	0,00	10,38	30,06	78,43	241,97
Dimensão da Área de Drenagem (km ²)	67,32±89,47	10,00	16,00	29,00	62,00	493,00
Amplitude Térmica do Ar (°C)	9,75±1,31	5,40	9,16	9,83	10,37	12,70
Coefficiente de Variação da Precipitação	0,32±0,00	0,31	0,31	0,32	0,32	0,33
Longitude (WGS 84)	7° 37' W a 8° 57' W					
Latitude (WGS 84)	37° 01' N a 37° 16' N					
Regime de Escoamento	Min.- Max.			Interquartil		
	Entre 0 a 300 mm			Entre 50 a 200 mm		



Figura 16 – Distribuição do tipo dos Calcários do Algarve.

Grandes Rios

Corresponde a três tipos distintos, Rios Grandes do Norte, que inclui os Rios Minho e Douro; Rios Grandes do Centro, que inclui o Rio Tejo; Rios Grandes do Sul, que inclui o Rio Guadiana. São rios de muito grande dimensão de área de drenagem, com dimensão superior a 10000 km². A maioria destes rios encontra-se fortemente modificada, exceção feita ao Rio Minho, dificultando o estabelecimento das condições de referência.





Figura 17 – Distribuição dos Grandes Rios.



Instituto da Água, I.P.
Av. Almirante Gago Coutinho, 30
1049-066 Lisboa

Tel: 21 843 00 00
Fax: 21 847 35 71

e-mail: inforag@inag.pt
www.inag.pt