04.
Caracterização Física

Índice

A. Introdução 3
B. Metodologia 5
C. Clima 8
C.1. Temperatura 8
C.2. Precipitação 10
C.3. Vento 12
C.4. Humidade Relativa 14
C.5. Nebulosidade 16
C.6. Outros Meteoros 16
C.7. Caracterização Ombroclimática 16
C.8. Balanço Hidrológico Sequencial Mensal do Solo 17
C.9. Classificação Climática segundo Thorntwaite 21
D. Geologia 23
D.1. Geomorfologia 23
D.2. Formações Geológicas 23
D.3. Hidrogeologia 27
E. Morfologia 28
E.1. Altimetria e Hipsometria 28
E.2. Declives 28
F. Hidrografia 30
G. Fisiografia 31
H. Bibliografia 32

A. Introdução

A caracterização e compreensão do sistema biofísico, e das questões ambientais, é indiscutivelmente essencial para o ordenamento, apesar de se assistir, frequentemente, a um efectivo desprezo pelas características físicas, biológicas e humanas do território.

Actualmente é reconhecido que, tanto os problemas, como as potencialidades de um dado território, mesmo só considerados nas suas linhas fundamentais, desempenham um papel fundamental na orientação dos processos de ordenamento e de desenvolvimento.

No âmbito do ordenamento do território, o que se pretende é chegar tão perto quanto possível do óptimo, quanto ao uso global do espaço (e não simplesmente de algumas das suas parcelas e segundo objectivos sectoriais), pelo que se procura atingir uma conjugação sinérgica de usos e funções, tanto no espaço como também no tempo, sendo impossível propor uma distribuição optimizada de usos e funções num determinado espaço, e para um dado tempo, sem se conhecer e compreender as suas características.

Na perspectiva que se adopta neste trabalho, o processo em curso de planeamento e ordenamento de território visa organizar a distribuição dos usos e funções no espaço, como contributo para um desenvolvimento harmonioso. Tal desenvolvimento, que deverá resultar da utilização racional e sustentável dos recursos naturais e humanos presentes, bem como da conservação dos valores permanentes do território, é o que se traduz num progresso conjunto e harmonioso das várias actividades, permitindo não só a mera sobrevivência e segurança mas também a efectiva qualidade de vida das comunidades ligadas aos diferentes espaços territoriais.

Tendo em vista tal finalidade, só considerando conjunta e equilibradamente as várias componentes do território, é que o processo de ordenamento poderá actuar pela positiva – as propostas de distribuição no espaço e no tempo de usos e funções resultarão essencialmente das aptidões, capacidades e potencialidades, e não só da falta de restrições ou da não aptidão para outras utilizações.

O que se pretende é, na realidade, atingir um conhecimento do sistema biofísico e da utilização que dele fazem as comunidades humanas. Não se trata propriamente de uma classificação ou uma avaliação, mas sim de uma caracterização capaz de ser confrontada com o conjunto de usos e funções do território úteis às comunidades.

É, no entanto, forçoso reconhecer que esta caracterização do sistema biofísico será sempre imperfeita, pois trata-se de um sistema muitíssimo complexo sobre o qual só se possuem conhecimentos parcelares, mas também que esses conhecimentos são crescentes e permitem sustentar opções ponderadas quanto à utilização do território.

Desta forma, a caracterização do sistema biofísico com vista ao ordenamento do território constitui-se como um momento essencial a todo e qualquer estudo de ordenamento territorial.

Com a realização da presente caracterização biofísica, no âmbito do presente processo de revisão do Plano Director Municipal de Tondela, entende-se que esta desempenhará uma forte contribuição na divulgação de problemas e oportunidades que se encontrem eventualmente encobertos, mas que são essenciais ao desenvolvimento harmonioso das comunidades humanas instaladas no território, assim como permitirá induzir uma melhoria substancial das decisões acerca da utilização do espaço, quer as relativas à sua gestão corrente como, principalmente, às que envolvem opções de ordenamento a médio e longo prazo.

B. Metodologia

Considerando que um correcto ordenamento exige, entre outras condições, uma caracterização e compreensão do território, e reconhecendo que se está ainda muito longe de um entendimento perfeito do sistema ambiental (quer em termos sectoriais como, principalmente, em termos globais), admite-se todavia que os conhecimentos actuais são mais do que suficientes para fundamentar opções razoáveis quanto à utilização do espaço.

O pretender-se caracterizar e compreender o sistema biofísico, e não só os seus componentes, por muito importantes que eles sejam para todo o processo de tomada de decisões, com vista ao ordenamento de um qualquer território, tem consideráveis implicações na escolha de informação a recolher e no seu posterior tratamento.

O problema principal que se coloca ao iniciar-se a caracterização do sistema biofísico, e das questões ambientais, pode resumir-se em duas simples perguntas:

- que informação recolher?
- que tipo de tratamento preliminar terá que sofrer esta informação para ser utilizável no processo de ordenamento?

Responder à primeira questão parece simples, se se afirmar que é a informação que de forma directa, ou indirecta, condiciona significativamente os usos e funções do território. É, no entanto, uma indicação vaga, sendo difícil de determinar as características que deverão condicionar, pela positiva e pela negativa, a utilização do espaço.

Numa perspectiva semelhante poderá afirmar-se que a informação a recolher acerca do sistema biofísico será aquela que capacite os responsáveis pela tomada de decisões, em qualquer nível, a promoverem uma melhor utilização do território. Tal afirmação genérica continua, no entanto, a não definir qualquer tipo de limites para obtenção de informação, limites esses que estão evidentemente relacionados com prazos e custos.

Acresce que importa ainda apontar a evidente dificuldade em exprimir e transmitir a caracterização de um qualquer território. Este facto, aliado à necessidade de um tempo de amadurecimento para se atingir uma aceitável compreensão desse território, condiciona substancialmente as abordagens metodológicas a adoptar, bem como os parâmetros a estudar nelas contemplados.

Na presente caracterização biofísica, adoptam-se, em teoria, duas abordagens que se entendem simultâneas e complementares: uma abordagem global e uma abordagem ‘ essencialmente ’ analítica.

Pretende-se com a abordagem global ao sistema biofísico, uma contribuição para a sua caracterização e compreensão global, cuja primeira aproximação à unidade territorial será obtida a partir de informação disponível, nomeadamente cartografia variada, estudos anteriores (incluindo obviamente a anterior edição do Plano Director Municipal) e monografias diversas; e também de reconhecimentos de campo, sem o carácter de levantamento rigoroso, mas sim de percepção integrada do território.

Com base nesta informação pretende-se uma aproximação às correlações entre os componentes do sistema, à identificação da acção diferençada dos diversos factores, ao reconhecimento e caracterização de unidades significativas e hierarquicamente estruturadas.

Contemplando também uma abordagem ‘ essencialmente ’ analítica, não se nega que esteja presente simultaneamente a perspectiva sistémica, pois reconhece-se que a análise a desenvolver para cada um dos vários atributos do território deve considerar as múltiplas inter-relações existentes, contribuído portanto para entender o conjunto.

Relativamente à caracterização biofísica, são então, consideradas componentes biofísicas e sócio-económicas, através da contemplação dos seguintes parâmetros: geologia, clima, relevo, água, solo, vegetação, e usos funções do território.

Em relação a cada um dos parâmetros de caracterização do território considerados (envolvendo recursos, riscos, processos, valores, etc.), dão-se, entretanto, indicações, tanto quanto possível, quanto:

- À justificação da consideração do parâmetro, o seu interesse para o processo de ordenamento do território, mencionando o significado que tem para os responsáveis e outros participantes no processo, e nas decisões do ordenamento.
- Às fontes dos dados e respectivas limitações.
- Aos critérios seguidos na transformação dos dados de base.
- À descrição da área em estudo relativamente ao parâmetro em questão: quantidades, qualidades, localização, evolução no tempo, comparação com outras áreas, etc.
- À identificação e caracterização de interacções com outros parâmetros.
- À contribuição de cada parâmetro, isolado e interactuando com outros.
- Etc.

Entretanto, no que respeita à caracterização biofísica, muitos parâmetros de análise referem-se a elementos cuja evolução e transformação são diminutas, ou até mesmo negligenciáveis, atendendo à relatividade da escala temporal homem - natureza! Por exemplo, as características geológicas de um dado território evoluem em milhares / milhões de anos, e são praticamente imutáveis no tempo de vida humana!

Sendo assim, no lapso temporal que decorreu entre o anterior Plano Director Municipal e o que se encontra agora em elaboração, muito do que então se definiu, continua ainda válido! Ou seja, no anterior PDM foi já feito um considerável esforço no tratamento de dados de base, transformando-os em informação útil no processo de planeamento em questão, pelo que seria incomportável proceder a novos trabalhos conducentes à obtenção da mesma informação, e até "absurdo" omitir esses mesmos dados no presente trabalho! Desta forma, na presente caracterização, socorre-se à caracterização efectuada no anterior PDM, sempre que tal se justifique útil e consentâneo com a metodologia de trabalho adoptada.

C. Clima

O clima é um factor fundamental para entender a formação, constituição e funcionamento de qualquer território uma vez que constitui um dos parâmetros mais importantes na definição de unidades territoriais com vista ao ordenamento (Cancela d'Abreu, 1989).

Para a caracterização climática do concelho em estudo utilizaram-se mapas de valores climatológicos do Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica da série 1961-1990 tendo sido escolhidas as estações do Caramulo e Viseu.

Quadro 1.1. Dados das estações climatológicas.

Local	Latitude (N)	Longitude (W)	Altitude (m)	Período
Caramulo	40º 34'	8º 10'	810	1961-90
Viseu	40º 40'	7º 54'	443	1961-90

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica

A escolha das estações baseou-se no factor principal das diferenças climáticas do Concelho – a altitude – desta forma, os dados recolhidos nestas estações reflectem aproximadamente as condições reais existentes, verificadas por um lado em zonas de baixa altitude, onde o homem se fixou e zonas de grande altitude, que originam naturalmente condições climáticas muito diferenciadas e onde praticamente não houve intervenção humana na paisagem (AARQ, 1997).

Assim, a partir dos valores das duas estações poderão ser efectuadas algumas apreciações mais precisas sobre as condições climáticas da região de Tondela através da temperatura, precipitação, vento, humidade relativa, nebulosidade e outros meteoros.

Através de alguns dados recolhidos proceder-se-á ao tratamento dessa informação de modo a obter o balanço hídrico do solo e proceder à caracterização ombroclimática da região.

C.1. Temperatura

A grande diferença de altitude verificada entre as duas estações em estudo, determina a assimetria de valores referentes à temperatura. Estes valores dependem de dois factores: altitude e exposição solar das vertentes.

Estação do Caramulo

A temperatura média do ar no ano é de 12,2 ºC, sendo a temperatura média mínima do ar mensal de 3,2 ºC, registada em Janeiro. A temperatura média máxima mensal foi registada em Agosto com o valor de 24,7 ºC (ver quadro 1).

No que se refere à temperatura máxima absoluta, registou-se no mês de Agosto (36,8 ºC) e a temperatura mínima absoluta verificou-se em Dezembro com o valor negativo de 7,3 ºC (ver quadro 1).

Quadro 1.2. Valores da temperatura do ar (ºC) verificados na estação do Caramulo, para o período de 1961-1990

	Temperatura do Ar (ºC)							
Mês	**Média das Máximas**	**Média das Mínimas**	**Máximas Absolutas**	**Mínimas Absolutas**	**Min < 0,0º**	**Máx > 25º**	**Min > 20º**	**Mensal**
Janeiro	9,2	3,2	17,1	-4,8	2,9	0	0	6,2
Fevereiro	9,9	3,6	18,8	-4,2	2,3	0	0	6,8
Março	11,9	4,5	22,6	-4,5	1,5	0	0	8,2
Abril	13,7	5,7	26,2	-2	0,4	0	0	9,7
Maio	16,7	8,2	31,5	0,9	0	2	0,1	12,5
Junho	21	11,8	34,8	3,6	0	7	0,5	16,4
Julho	24,6	14,3	36,4	6,9	0	14,9	2	19,5
Agosto	24,7	14,3	36,8	7	0	14,2	1,9	19,5
Setembro	22,4	13,3	35,8	4,5	0	9,3	1,5	17,8
Outubro	17,2	10,1	30	1,4	0	1,2	0	13,7
Novembro	12,2	6	23,6	-3,6	0,6	0	0	9,1
Dezembro	9,8	3,9	20	-7,3	2,9	0	0	6,8
Ano	16,1	8,2	36,8	-7,3	10,6	48,6	6	12,2

Fonte: INMG, 2001

Quanto ao número de dias com temperaturas superiores a 25 ºC, são de apenas 48,6, registando-se em maior número nos meses de Julho e Agosto com 14,9 e 14,2 dias, respectivamente. Relativamente aos dias com temperaturas negativas, a estação do Caramulo apresenta 10,6 dias ao ano, verificando-se em maior número nos meses de Dezembro e Janeiro, ambos com 2,9 dias (ver Quadro 2).

Estação de Viseu

Para esta estação a temperatura média do ar no ano é de 13,4 ºC, enquanto a temperatura média mínima do ar mensal é de 2,2 ºC, registada no mês de Janeiro, e a temperatura média máxima do ar mensal é de 29,0 ºC, registo do mês de Agosto (ver Quadro 3).

Quadro 1.3. Valores da temperatura do ar (ºC) verificados na estação de Viseu, para o período de 1961-1990

Temperatura do Ar (ºC)								
Mês	Média das Máximas	Média das Mínimas	Máximas Absolutas	Mínimas Absolutas	Min	Máx	Min	Mensal
					< 0,0º	> 25º	> 20º	
Janeiro	11,5	2,2	20	-6,6	9,6	0	0	6,8
Fevereiro	12,5	3,4	22,5	-7,3	4,6	0	0	8
Março	14,9	4,3	27,4	-3,5	2,5	0,2	0	9,6
Abril	16,8	5,7	27,8	-3,8	0,7	0,7	0	11,3
Maio	20,4	8,2	34	-0,5	0	6,2	0	14,3
Junho	25,1	11,4	39	2	0	16,1	0	18,3
Julho	28,8	13,2	39,5	5,5	0	24,6	0,4	21
Agosto	29	12,3	39,5	5,6	0	25,8	0,1	20,7
Setembro	26,1	11,6	39,6	2	0	17	0	18,8
Outubro	20,1	8,5	31,2	-2,8	0,2	4,3	0	14,3
Novembro	14,6	4,9	27,4	-4	3	0,2	0	9,8
Dezembro	11,8	3	22,5	-6,5	7,7	0	0	7,4
Ano	19,3	7,4	39,6	-7,3	28,3	95,1	0,5	13,4

Fonte: INMG, 2001

No que se refere à temperatura máxima absoluta, verificou-se no mês de Setembro com o valor de 39,6 ºC, enquanto a temperatura mínima absoluta obteve-se em Fevereiro com o valor negativo de 7,3 ºC (ver Quadro 3). Quanto ao número de dias do ano com temperaturas superiores a 25 ºC, o valor mais elevado registou-se no mês de Agosto, com 25,8 dias, enquanto no ano se registaram 95,1 dias (ver Quadro 3).

Assim, podemos verificar que a estação de Viseu apresenta valores máximos mais elevados e valores mínimos mais baixos, o que denota a existência de grandes amplitudes térmicas, consequência da menor altitude e influência marítima a que esta região está sujeita, quando comparada com o Caramulo.

C.2. Precipitação

A grande diferença de altitude entre as duas estações consideradas torna-se uma condicionante importante do factor precipitação. Este apresenta valores díspares quando comparamos zonas mais elevadas (Caramulo) com zonas de menor altitude (Viseu).

Estação do Caramulo

A precipitação média total anual registada por esta estação, no período 1961-1990, é de 2337,3 mm, verificando-se uma sazonalidade na distribuição da precipitação (ver Quadro 3).

Quadro 1.4. Valores de precipitação (mm) verificados na estação do Caramulo, para o período 1961-1990

	Precipitação (mm)				
Mês	**Total**	**Máxima (diária)**	**R > 0,1 mm**	**R > 1,0 mm**	**R > 10,0 mm**
Janeiro	377,1	171,6	16,3	15,0	10,0
Fevereiro	374,0	170,8	15,3	14,3	9,4
Março	219,5	128,4	14,2	12,2	6,4
Abril	179,8	104,8	13,6	11,6	5,2
Maio	151,2	88,8	11,6	10,2	4,8
Junho	94,3	165,8	8,4	6,9	3,1
Julho	24,0	52,4	3,9	2,6	0,8
Agosto	21,9	44,6	4,0	2,9	0,6
Setembro	94,2	132,6	7,6	5,9	2,5
Outubro	214,9	122,6	11,9	10,6	6,3
Novembro	283,4	143,8	14,8	13,0	7,3
Dezembro	303,0	128,0	13,8	12,3	8,0
Ano	2337,3	171,6	135,4	117,5	64,4

Fonte: INMG, 2001

O mês de maior de maior precipitação média total é o mês de Janeiro com 377,1 mm. O mês de menor precipitação média total é Agosto e apresenta um valor de 21,9 mm (ver Quadro 4). A precipitação máxima diária registada foi de 171,6 mm, no mês de Janeiro (ver Quadro 4). No que diz respeito ao número médio de dias com precipitação, R > 0,1 mm é de 135,4 dias/ano, onde Julho apresenta apenas 3,9 dias enquanto Janeiro exibe 16,3 dias. Para R > 1,0 mm temos 117,5 dias/ano, 2,6 dias no mês de Julho e 15,0 dias em Janeiro. No que se refere a R > 10,0 mm, representa 64,4 dias/ano, dos quais 0,6 dias concentram-se no mês de Agosto e 10,0 dias no mês de Janeiro (ver Quadro 4).

Estação de Viseu

A precipitação média total anual regista 1200,2 mm. A distribuição da precipitação apresenta-se de forma mais uniforme e menos acentuada do que a registada na estação do Caramulo (ver Quadro 5). O mês de maior precipitação média total é o de Fevereiro, com um valor médio total de 176,9 mm. O mês de menor valor de precipitação média total é o mês de Agosto, apresentando um valor de médio de 14,0 mm (ver Quadro 5).

A precipitação máxima diária verifica-se no mês de Novembro, com um valor de 95,5 mm (ver Quadro 5). O número médio de dias com precipitação, R > 0,1 mm é de 115,0 dias, 13,9 no mês de Janeiro e 2,5 no mês de Agosto. Para R > 1,0 mm, temos 99,8 dias, 12,9 no mês de Janeiro e 1,9 no mês de Agosto. No que diz respeito a R > 10,0 mm, representa 41,6 dias do ano, 5,9 em Fevereiro e 0,5 em Agosto (ver Quadro 5). Inferindo acerca deste elemento climático podemos dizer que, o Caramulo apresenta valores de precipitação mais elevados, denotando também uma distribuição sazonal acentuada do mesmo.

Quadro 1.5. Valores de precipitação (mm) verificados na estação de Viseu, para o período 1061-1990

	Precipitação (mm)				
Mês	**Total**	**Máxima (diária)**	**R > 0,1 mm**	**R > 1,0 mm**	**R > 10,0 mm**
Janeiro	167,9	72,5	13,9	12,9	6,0
Fevereiro	176,9	81,4	13,2	12,2	5,9
Março	98,7	66,5	11,7	9,8	3,2
Abril	102,6	69,5	11,9	10,2	3,1
Maio	83,3	45,0	9,6	8,2	3,3
Junho	55,7	51,0	7,3	6,1	2,1
Julho	16,3	49,3	2,7	2,0	0,6
Agosto	14,0	28,5	2,5	1,9	0,5
Setembro	54,4	63,5	6,3	4,9	1,8
Outubro	121,5	85,4	11,1	9,7	4,2
Novembro	149,1	95,5	12,4	10,8	5,1
Dezembro	159,8	80,6	12,4	11,1	5,8
Ano	1200,2	95,5	115,0	99,8	41,6

Fonte: INMG, 2001

C.3. Vento

Estação do Caramulo

Da análise do Quadro 6 constata-se que o vento dominante sopra de oeste (W) e nordeste (NE), com uma frequência anual de 17,6 % e 15,8 % respectivamente. O rumo W predomina, nos meses de Maio a Setembro, seguido do rumo NE, nos meses de Março, Abril, Novembro e Dezembro. Os restantes rumos atingem valores de frequência entre 3,1 % e 14,5 %.

As calmas verificam-se com maior frequência nos meses de Janeiro e Setembro, respectivamente com 26,6 % e 27,4 %. A velocidade média do vento é maior quando este sopra de sul (8,0 km/h) e sudoeste (7 km/h), variando os restantes valores entre 4,7 e 6,1 km/h.

Quadro 1.6. Valores de velocidade média (Km/h) e frequência (%) de vento verificados na estação do Caramulo, para o período 1961-1990

	Vento							
Rumos	**N**	**NE**	**E**	**SE**	**S**	**SW**	**W**	**NW**
Frequência (%)	4,8	15,8	8,2	3,1	14,5	4,5	17,6	8,6
Velocidade Média (km/h)	5,6	6,1	4,9	4,7	8,0	7,0	5,6	5,8

Fonte: INMG, 2001

Quadro 1.7. Valores de velocidade média (km/h) e frequência (%) de vento verificados na estação de Viseu, para o período 1961-1990

Vento								
Rumos	**N**	**NE**	**E**	**SE**	**S**	**SW**	**W**	**NW**
Frequência (%)	5,2	20,6	5,4	3,0	3,9	15,7	8,5	10,1
Velocidade Média (km/h)	3,9	6,9	5,4	4,1	4,5	6,6	6,3	5,5

Fonte: INMG, 2001

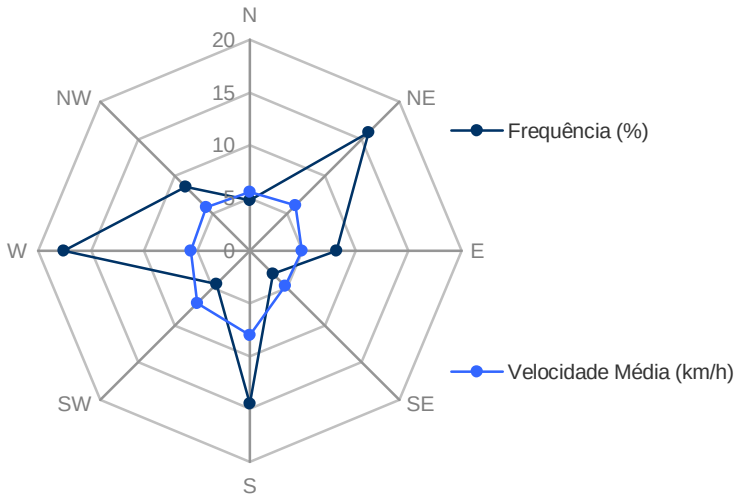


Figura 1.1. Valores de velocidade média (km/h) e frequência (%) de vento verificados na estação do Caramulo, para o período 1961-1990 [Calmas 22,9%].

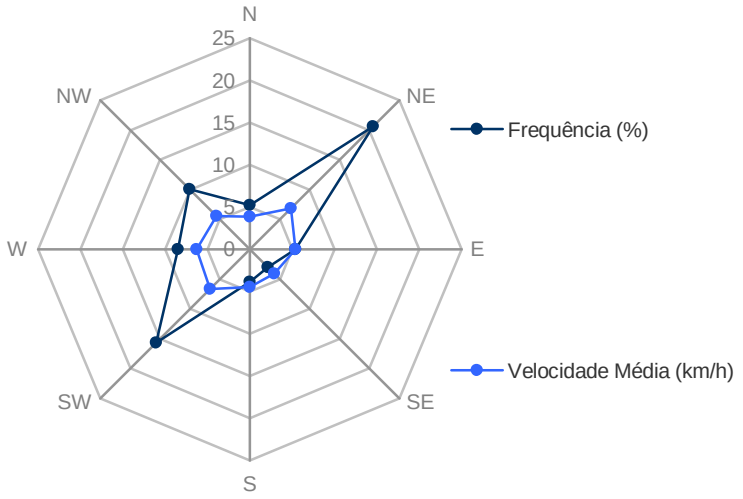


Figura 1.2. Valores de velocidade média (km/h) e frequência (%) de vento verificados na estação de Viseu, para o período 1961-1990 [Calmas 27,6%].

Estação de Viseu

É nos quadrantes nordeste (NE) e sudoeste (SW) que o vento apresenta maior frequência anual, respectivamente com 20,6 % 15,7 % das observações (ver Quadro 7). Estes rumos predominam ao longo de todos os meses do ano, verificando-se um claro domínio dos ventos NE, seguidos dos ventos SW. Os restantes rumos atingem valores de frequência entre 3,0 % e 10,1 %. A presença de calmas regista maior frequência nos meses de Outubro e Novembro. As velocidades médias apresentam valores maiores, 6,9 km/h a NE e 6,6 km/h a SW, nos dois rumos predominantes já mencionados (ver Quadro 7).

Analisando os dados relativos a este elemento climático, podemos facilmente depreender a influência marítima e continental a que ambas as estações estão sujeitas. Note-se que, independentemente do rumo, o Caramulo apresenta velocidades médias ligeiramente superiores a Viseu.

C.4. Humidade Relativa

A humidade relativa do ar mede a percentagem de vapor de água existente no ar. Os seus valores são expressos em centésimos (%), em que 0 (zero) corresponde ao ar seco e 100 ao ar saturado de vapor de água. As duas estações efectuam as suas medições em horas diferentes. A estação do Caramulo faz observações às 9h, 15h e 21h, enquanto a estação de Viseu apenas mede a humidade relativa às 9h e às 18h.

Estação do Caramulo

Os valores de humidade relativa do ar registados nesta estação variam ao longo do dia, registando-se o valor mais elevado às 21h com o valor de 85 % (ver Quadro 8). Os valores mais elevados, para as 21h, verificam-se entre Dezembro e Fevereiro e variam entre 84 % e 85 %. Os valores menores registam-se às 9h e 15h, com percentagens médias anuais de 75 % e 69 % respectivamente (ver Quadro 8). Os meses que apresentam valores de humidade relativa mais baixos são os meses de Julho e Agosto, em que a percentagem de vapor de água que o ar contém é menor (ver Quadro 8).

Estação de Viseu

Para esta estação o valor de humidade relativa mais elevado verifica-se no mês de Janeiro às 9h (ver Quadro 8). Os meses que apresentam valores de humidade relativa mais baixos são os meses de Julho e Agosto, em que a percentagem de vapor de água que o ar contém é menor (ver Quadro 8).

Através desta análise podemos constatar que, as duas estações apresentam valores díspares de humidade relativa, uma vez que as medições foram efectuadas em horas diferentes. Enquanto o Caramulo apresenta maiores valores às 21h, Viseu tem o seu máximo às 9h. Ainda assim, ambas as estações apresentam valores elevados de humidade relativa.

Quadro 1.8. Valores de humidade relativa do ar (%) verificados na estação de Viseu e do Caramulo, para o período de 1961-1990.

Mês	Humidade Relativa do Ar (%)				
	Viseu		Caramulo		
	9h	18h	9h	15h	21h
Janeiro	87	78	83	80	85
Fevereiro	83	71	82	76	84
Março	76	63	75	69	78
Abril	74	60	76	69	78
Maio	71	57	75	68	76
Junho	68	56	72	64	74
Julho	66	48	66	56	66
Agosto	66	45	66	58	64
Setembro	72	59	70	63	72
Outubro	81	73	76	71	79
Novembro	85	78	80	78	83
Dezembro	86	80	81	79	84
Ano	76	64	75	69	77

Fonte: INMG, 2001

Quadro 1.9. Valores de nebulosidade (0-10) verificados na estação de Viseu e do Caramulo, para o período de 1961-1990

Mês	Nebulosidade (0-10)				
	Viseu		Caramulo		
	9h	18h	9h	15h	21h
Janeiro	6	6	6	6	5
Fevereiro	6	6	7	7	5
Março	5	6	6	6	4
Abril	6	6	6	6	4
Maio	5	5	6	6	4
Junho	4	5	5	5	4
Julho	3	3	3	3	2
Agosto	3	2	3	3	1
Setembro	4	4	5	4	2
Outubro	5	5	6	6	4
Novembro	5	5	6	6	4
Dezembro	5	5	6	6	4
Ano	5	5	5	5	4

Fonte: INMG, 2001

C.5. Nebulosidade

Os valores de nebulosidade (quantidade de nuvens) são expressos num intervalo de números, em que o 0 (zero) representa céu limpo, sem nuvens e 10 representa céu encoberto, sem qualquer porção de azul visível. É às 9h e às 15h que, na estação do Caramulo, o céu se apresenta mais nublado, apresentando maiores valores (7) no mês de Fevereiro (ver Quadro 9). Os valores de nebulosidade para a estação de Viseu apresentam valores mais elevados (6) nos meses de Janeiro, Fevereiro e Abril (ver Quadro 9). No geral, podemos constatar que predominam, em ambas as estações, os dias de céu nublado.

C.6. Outros Meteoros

Os valores de outros meteoros (neve, granizo, nevoeiro, geada) são expressos em número médio de dias no mês e no ano em que se observam esses fenómenos meteorológicos.

Estação do Caramulo

Relativamente à neve, registou o seu máximo no mês de Janeiro com valor de 1 e apresenta um valor médio anual de 3,7 dias (ver Quadro 10). No que diz respeito ao granizo/saraiva, a média do número de dias no ano foi de 1,0, sendo o mês de Maio aquele em que se verificou com maior intensidade (ver Quadro 10).

O nevoeiro registou-se em maior número nos meses de Maio e Junho, ambos com 1,7 dias, apresentando uma média anual de 16,3 dias (ver Quadro 10).

Estação de Viseu

Nesta estação, a neve foi muito pouco abundante, registando apenas 1,1 dias ao ano. Este meteoro apresentou o valor mais elevado (0,4) em Janeiro (ver Quadro 10). O granizo/saraiva apenas se registou nos meses de Fevereiro a Abril, Junho e Outubro, ambos com 0,1 dias. O valor médio anual é de 0,5 dias (ver Quadro 10). Relativamente ao nevoeiro, apresenta-se em 24,2 dias por ano, sendo mais frequente no mês de Agosto (3,3 dias) (ver Quadro 10).

Fazendo uma análise do Quadro 10 constata-se que, a região do Caramulo é mais rigorosa no que diz respeito aos meteoros neve e granizo. Por sua vez, Viseu regista valores mais elevados de nevoeiro, para além do facto de apresentar valores de geada (muito significativos nos meses de Dezembro e Janeiro).

C.7. Caracterização Ombroclimática

Os diagramas ombroclimáticos que se seguem, permitem avaliar o balanço hídrico de um ano, as condições climáticas médias e definir os períodos de seca (défice hídrico) e superávit hídrico.

Quadro 1.10. Valores de outros meteoros (neve, granizo, nevoeiro, geada) verificados nas estações de Viseu e do Caramulo, para o período de 1961-1990

Mês	Outros Meteoros						
	Viseu				Caramulo		
	Neve	Granizo/Saraiva	Nevoeiro	Geada	Neve	Granizo/Saraiva	Nevoeiro
Janeiro	0,4	0,0	1,8	11,0	1,0	0,1	1,3
Fevereiro	0,3	0,1	1,4	7,7	0,9	0,1	1,1
Março	0,1	0,1	1,2	4,2	0,7	0,1	0,7
Abril	0,1	0,1	1,6	1,2	0,3	0,1	1,4
Maio	0,0	0,0	1,7	0,3	0,0	0,2	1,7
Junho	0,0	0,1	2,7	0,0	0,0	0,1	1,7
Julho	0,0	0,0	3,1	0,0	0,0	0,0	1,5
Agosto	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	1,4
Setembro	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0	1,5
Outubro	0,0	0,1	2,0	0,5	0,0	0,1	1,2
Novembro	0,0	0,0	1,5	5,7	0,1	0,1	1,3
Dezembro	0,2	0,0	1,8	9,9	0,7	0,1	1,5
Ano	1,1	0,5	24,2	40,5	3,7	1,0	16,3

Fonte: INMG, 2001

Estação do Caramulo

Pela análise da Figura 1, identificam-se dois grandes períodos húmidos, de Janeiro a Junho e de Setembro a Dezembro. O período seco limita-se aos meses de Julho e Agosto.

Estação de Viseu

Tal como no Caramulo, os períodos de excesso de água no solo, para Viseu, estabelecem-se entre Janeiro e Junho e entre Setembro e Dezembro. O período de défice hídrico concentra-se nos meses de Julho e Agosto. Inferindo acerca de ambas as figuras, embora os períodos húmido e seco se concentrem nos mesmos meses, o Caramulo apresenta maior amplitude de valores no período húmido, ao contrário de Viseu apresenta que maior amplitude de valores no período seco. Conclui-se então que, ambos apresentam períodos bem demarcados de superávit, no Caramulo, e défice hídrico em Viseu.

C.8. Balanço Hidrológico Sequencial Mensal do Solo

Com base nos valores médios mensais de precipitação e temperatura, presentes nas Normais Climatológicas referentes ao período 1961-1990 para as estações de Viseu e do Caramulo, aplicou-se o método do balanço hidrológico sequencial proposto por Thorntwaite e Mather, obtendo-se os Quadros 11 e 12.

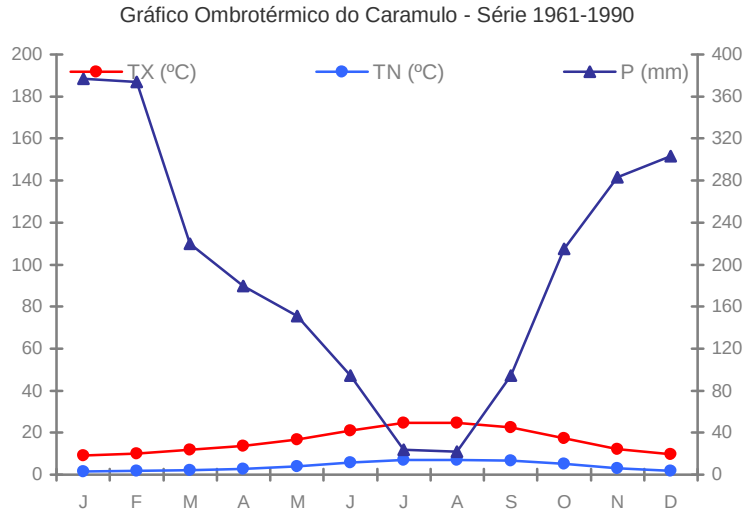


Figura 1.3. Gráfico Ombrotérmico do Caramulo, para o período 1961-1990. Capacidade utilizável = 100 mm. [TX média da temperatura máxima. TN média da temperatura mínima].

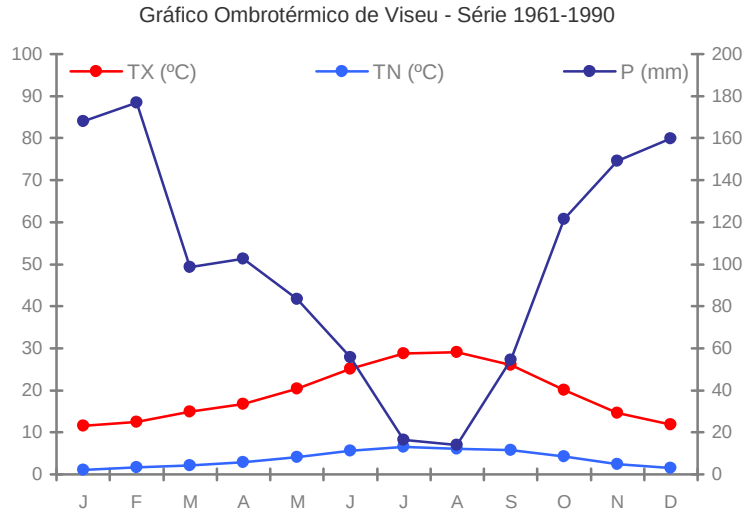


Figura 1.4. Gráfico Ombrotérmico de Viseu, para o período 1961-1990. Capacidade utilizável = 100 mm. [TX média da temperatura máxima. TN média da temperatura mínima].

O balanço hídrico sequencial mensal é obtido através do Método de Thorntwaite – Mather (Mendes et al., 1980), a partir das Normais Climatológicas de 1961-1990, relativas às estações de Viseu e do Caramulo, e dos respectivos valores de evapotranspiração potencial (ETP) e evapotranspiração real (ETR) obtidos nos Quadros 11 e 12, considerando que a capacidade de água utilizável no solo é de 100 mm (valor utilizado pelos climatólogos).

Quadro 1.11. Valores utilizados e obtidos na aplicação do balanço hidrológico sequencial a um solo com uma capacidade utilizável de 100 mm, sujeito às condições meteorológicas médias mensais registadas no Caramulo.

	Meses											
	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.
T (ºC)	13,7	9,1	6,8	6,2	6,8	8,2	9,7	12,5	16,4	19,5	19,5	17,8
i (t)	4,7	2,5	1,6	1,4	1,6	2,1	2,8	4,0	6,1	7,9	7,9	6,9
N (lat)	11,2	10,0	9,4	9,7	10,6	12,0	13,3	14,4	15,0	14,7	13,7	12,5
N (dias)	31,0	30,0	31,0	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0
K	29,9	25,0	25,1	25,9	23,1	32,0	33,3	38,4	37,5	39,2	36,6	31,3
ε (i)	2,0	1,2	0,8	0,7	0,8	1,0	1,3	1,8	2,5	3,1	3,1	2,8
ETP	59,8	30,0	20,1	18,1	18,5	32,0	43,2	69,2	93,8	121,6	113,4	87,5
P (mm)	214,9	283,4	303,0	371,1	374,0	219,5	179,8	151,2	94,3	24,0	21,9	94,2
P - ETP	155,1	253,4	282,9	353,0	355,5	187,5	136,6	82,0	0,6	-97,6	-91,5	6,7
Reserva	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	2,4	0,0	0,0
Δ Reserva	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-97,6	-2,4	0,0
ETR	59,8	30,0	20,1	18,1	18,5	32,0	43,2	69,2	93,8	121,6	24,3	94,2
Déficit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	89,1	6,7
Excedente	55,1	253,4	282,9	353,0	355,5	187,5	136,6	82,0	0,6	-	-	-

i (t) – índice calórico (função da temperatura, valor tabelado in Custódio et al., 1983) | N (lat) – humidade (função da latitude, valor tabelado in Custódio et al., 1983) | N (dias) – número de dias do mês | K = N (lat)/12 *N (dias)/30*30 | I = ε (i) – índice calórico anual (função da temperatura e da evapotranspiração potencial diário (I ≅ 49,2) | ETR – evapotranspiração real | ETP – evapotranspiração potencial | Déficit = ETP-ETR

Quadro 1.12. Valores utilizados e obtidos na aplicação do balanço hidrológico sequencial a um solo com uma capacidade utilizável de 100 mm, sujeito às condições meteorológicas médias mensais registadas em Viseu.

	Meses											
	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.
T (ºC)	14,3	9,8	7,4	6,8	8,0	9,6	11,3	14,3	18,3	21,0	20,7	18,8
i (t)	4,9	2,8	1,8	1,6	2,0	2,8	3,5	4,9	7,2	8,8	8,7	7,5
N (lat)	11,2	10,0	9,4	9,7	10,6	12,0	13,3	14,4	15,0	14,7	13,7	12,5
N (dias)	31,0	30,0	31,0	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0
K	29,9	25,0	25,1	25,9	23,1	32,0	33,3	38,4	37,5	39,2	36,6	31,3
ε (i)	1,9	1,1	0,7	0,7	0,8	1,1	1,3	1,9	2,7	3,3	3,3	2,8
ETP	56,8	27,5	17,6	18,1	18,5	35,2	43,2	73,0	101,3	129,5	120,7	87,5
P (mm)	121,5	149,1	159,8	167,9	176,9	98,7	102,6	83,3	55,7	16,3	14,0	54,4
P - ETP	64,7	121,6	142,2	149,8	158,4	63,5	59,4	10,3	-45.55	-113,2	-106,7	-33,1
Reserva	64,7	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	54,5	0,0	0,0	0,0
Δ Reserva	64,7	35,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-45,6	-54,5	0,0	0,0
ETR	56,8	27,5	17,6	18,1	18,5	35,2	43,2	73,0	101,3	70,8	14,0	54,4
Déficit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58,7	106,7	33,1
Excedente	-	86,3	142,2	149,8	158,4	63,5	59,4	10,3	-	-	-	-

Estação do Caramulo

Uma análise cuidada da Figura 5 denota a existência de um excedente de água no solo, não utilizada pela vegetação, entre os meses de Outubro e Janeiro, uma vez que esta evapotranspira aquilo que realmente necessita.

Entre Junho e Julho, e com a diminuição da precipitação, são as reservas, acumuladas no período de excedente, que vão satisfazer as necessidades hídricas da vegetação. Nos meses de Agosto e Setembro verifica-se um défice hídrico, justificado pela falta de reservas e pela precipitação diminuta, que compromete as necessidades hídricas da vegetação.

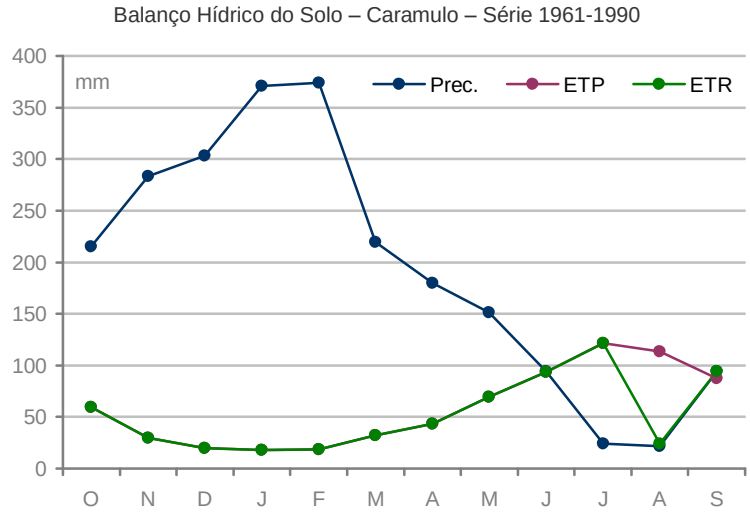


Figura 1.5. Balanço hídrico sequencial mensal do solo para a região do Caramulo.

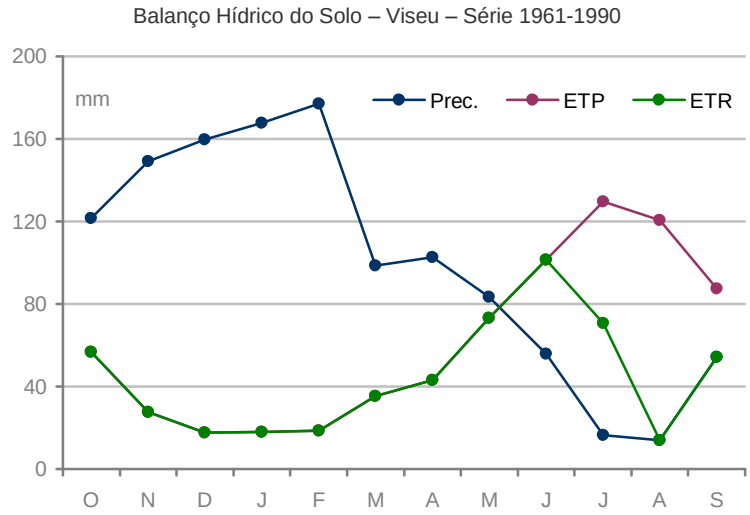


Figura 1.6. Balanço hídrico sequencial mensal do solo para a região de Viseu.

Estação de Viseu

Analisando a Figura 6 identifica-se, igualmente, um período de excesso de água não utilizada pela vegetação, entre os meses de Outubro e Maio. A utilização das reservas satisfaz as necessidades hídricas da vegetação nos meses de Maio e Junho. Uma vez que a precipitação verificou valores menores, quando comparada com o Caramulo, o défice hídrico estende-se por mais um mês, de Julho a Setembro.

O balanço hídrico obtido para as duas estações registou algumas diferenças importantes. O Caramulo apresenta maior área de excedente e menor área de défice, como já foi concluído aquando da análise das Figuras 3 e 4. Para além disso, Viseu apresenta três meses de défice hídrico, comprometendo verdadeiramente as necessidades hídricas da vegetação.

C.9. Classificação Climática segundo Thorntwaite

Com base nos valores dos Quadros 11 e 12, proceder-se-á à elaboração da classificação climática segundo Thorntwaite, através do cálculo de quatro índices mensuráveis: índice hídrico (Ih), índice de aridez (Ia), índice de humidade (Iu), eficácia térmica (C) e evapotranspiração potencial (ETP).

Estação do Caramulo

A classificação climática de Thorntwaite, expressa simbolicamente, para a região do Caramulo é A B1' r a', o que indica estarmos na presença de um clima super - húmido, mesotérmico, com défice de água nulo ou pequeno no ano e pequena eficácia térmica no Verão.

Quadro 1.13. Classificação climática segundo Thorntwaite para a região do Caramulo (Mendes et al., 1980).

	Fórmula	Valor	Classificação
Índice Hídrico (Ih)	Iu – 0,6*Ia	249,40%	A – super-húmido
Índice Aridez (Ia)	Σ (DH/ETP)	13,55%	r – défice água nulo ou pequeno, no ano
Índice Humidade (Iu)	Σ (SH/ETP)	241,30%	
Eficácia Térmica (C)	Σ (ETP meses mais quentes) / Σ ETP	46,49%	a' – nula ou pequena
ETP (mm)	Σ ETP	707,14%	B_1' – 1º Mesotérmico

DH – défice hídrico | SH – superávit hídrico ou excedente | ETP – evapotranspiração potencial

Estação de Viseu

A classificação climática de Thorntwaite, expressa simbolicamente, para a região de Viseu é B3 B2' s b4', o que indica estarmos na presença de um clima húmido, mesotérmico, com défice de água moderado no Verão e moderada eficácia térmica no Verão.

Quadro 1.14. Classificação climática segundo Thorntwaite para a região de Viseu (Mendes et al., 1980).

	Fórmula	Valor	Classificação
Índice Hídrico (Ih)	Iu – 0,6*Ia	75,58%	B_3 - húmido
Índice Aridez (Ia)	Σ (DH/ETP)	27,20%	s – défice água moderado no Verão
Índice Humidade (Iu)	Σ (SH/ETP)	91,90%	
Eficácia Térmica (C)	Σ (ETP meses mais quentes)/ Σ ETP	48,20%	B_4' - moderada
ETP (mm)	Σ ETP	728,86	B_2' – 2º Mesotérmico

DH – défice hídrico | SH – superávit hídrico ou excedente | ETP – evapotranspiração potencial

D. Geologia

A geologia, nos seus múltiplos aspectos, constitui um factor - chave para a compreensão de qualquer território, pois corresponde ao que ele tem de mais permanente e determina outros importantes atributos, tais como o relevo e o solo.

Os estudos geológicos fornecem indicações acerca de recursos e de riscos que, sendo significativos na área em estudo, condicionam decisivamente alguns usos e funções do território. Porém, no âmbito do ordenamento, Cancela d'Abreu (1989) refere que não se justifica desenvolver uma análise exaustiva acerca da origem e evolução do relevo ao longo do tempo geológico, uma vez que os processos geomorfológicos foram determinados num passado longínquo, tendo verdadeiro interesse explicitar as unidades que reflectem aspectos morfológicos particulares.

D.1. Geomorfologia

O concelho é constituído por duas áreas geomorfológicas distintas: a Serra do Caramulo que delimita a Noroeste o concelho e uma outra de características aplanadas descendo até ao Rio Dão. Esta área foi rasgada profundamente pelos vales do Rio Dinha e do Rio Criz constituindo estruturas por vezes sinuosas e apertadas (AARQ, 1997).

Nas proximidades de Tondela referencia-se uma pequena crista quartzítica (colina) do Senhor da Esperança originada por erosão diferencial que constitui um excelente miradouro a uma altitude de 361 metros (AARQ, 1997).

D.2. Formações Geológicas

A região é essencialmente de natureza granítica, existindo algumas manchas xistentas, rochas filoneanas e depósitos modernos de cobertura. O granito apresenta faces texturais diferentes, composição mineralógica monzonítico e de duas micas, predominantemente biotítico (AARQ, 1997).

Nos filões predominam os quartzos. Os depósitos de cobertura são formados por argilas e arcoses com calhaus rolados assentes sob plataforma granítico. Quanto aos aluviões actuais encontram-se nos vales de alguns cursos de água sendo os mais extensos os do Rio Criz (Campo de Besteiros) e na várzea de Sta. Ovaia. Encontram-se também importantes depósitos anteriores do Pliocénico, localizados na região de Cana de Sta. Maria, Tondela e Campo de Besteiros (AARQ, 1997).

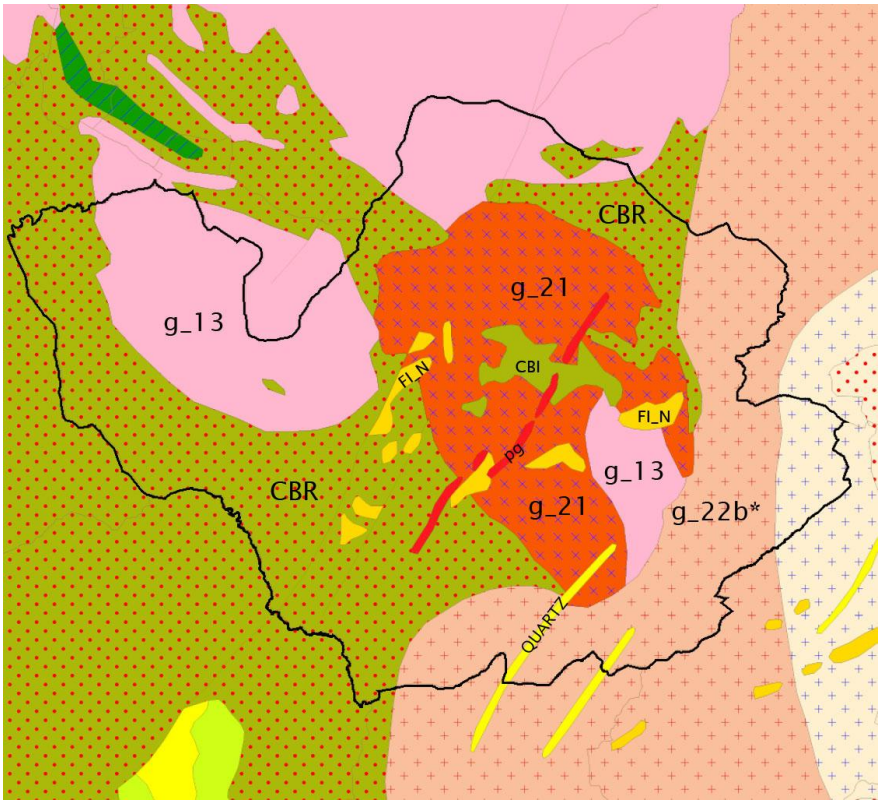
Note-se a existência de um depósito arcósico argiloso nas zonas de Cana de Santa Maria, Tondela e Molelinhos, bem como Campo de Besteiros onde se destacam diversas explorações de cerâmica. As corneanas aparecem no contacto com o granito a norte de Nandufe junto ao Rio Criz (AARQ, 1997).

No que diz respeito aos metassedimentos encontram-se diversos afloramentos - profundamentos metamorfizados - formados por xistos argilosos, micáceos, mosqueados, andaluzíticos e grauvaques, no geral muito alterados (AARQ, 1997).

A mancha principal de metassedimentos ocupa uma área extensa na região a ocidente de Dardavaz, Mouraz e Molelinhos. As rochas predominantes são xistos argilosos maciços de cor cinzenta escura com estratificação. O Rio Criz e afluentes abriram vales profundos e sinuosos no complexo xistento. Existem ainda numerosos retalhos xistentos nas regiões de Nandufe e Canas de Sta Maria (AARQ, 1997).

As rochas eruptivas constituem grande parte do concelho e assumem características específicas onde a dominante se situa especialmente no maciço do Caramulo que domina o concelho (AARQ, 1997).

As rochas filoneanas são numerosas quer nas áreas graníticas quer nas zonas xistentas. A região de Tondela é atravessada por um extenso filão de microgranito moscovítico que ocorre a ocidente de Nandufe passando por Molelos, Molelinhos e atravessando o Rio Criz. Existem ainda numerosos filões de quartzo, alguns de grande espessura e andamento, que atravessam o território (AARQ, 1997).



Legenda
Rochas Magmáticas Intrusivas

- **g_13** : Granito de duas micas indeferenciado – Orogénico sintectónico (Sin – F3)
- **g_21** : Granodoritos biotíticos precoces – Orogénicos (Sin – F3)
- **g_22b *** : Granitos e granodioritos porfifóides – Orogénicos (Sin – F3)

pg : Pórfiros riolíticos, pórficos granítiocs e aplito-pegmátitos – Tard –hercínicos

Cenozóico

- **FI_N** : Arcoses de Coja, nave de Haver e Longroiva (Arenitos, argilitos e calcários arenosos)

Paleozóico

- **CBR** : Formação de Rosmaninhal: turbiditos finos (Complexo Xisto- Grauváquico)
- **CBI** : Indeferenciados (Complexo Xisto- Grauváquico) (Calcários, arenitos, xistos e vulcanitos ácidos e básicos)

QUARTZ : Quartzo e Quartzo Carbonatado – Tardi-hercínicas

Figura 1.7. Carta Geológica de Portugal (na escala 1:500 000), Município de Tondela
Fonte: e-Geo – Sistema Nacional de Informação Geocientífica

Da exploração dos recursos geológicos é importante referir a exploração do granito, na tabela seguinte descreve-se em concreto algumas das pedreiras licenciadas. No entanto destacam-se quatro pedreiras licenciadas pela Direcção Regional de Economia do Centro (DRE): a Pedreiro do Infesto e Lomba-Caselho na freguesia de S. João do Monte, a da Senhora da Esperança em Mouraz e a Caramelo nº 4 em Caramelo-Caparrosa.

Quadro 1.15. Pedreiras de Exploração de Granito existentes no concelho de Tondela.

Código	Nome	Freguesia	Explorador	Entidade Licenciadora	Situação da Pedreira
5800	Arieira	Dardavaz	José Aldeia Lagoa & Filhos, Lda	CM	Licenciada em 04.01.1996
5762	Vale Grande nº 7	Molelos	José Aldeia Lagoa & Filhos, Lda.	DRC	Licenciada em 11.07.1995
4826	**Pedreira do Infesto**	**S. João do Monte**	**Leonel da Conceição**	**DRE**	**Licenciada**
4814	Pedreira do Couço	S. João do Monte	Henrique Ferreira Luís	DGGM	Licenciada em 20.08.1980
4733	Pias do Meio	S. João do Monte	Olívia Rodrigues Domingues	DGGM	Licenciada em 18.12.200
4675	**Senhora da Esperança**	**Mouraz**	**Granitalves - Empresa de Granitos e Obras Públicas, SA.**	**DRE**	**Licenciada (Processo de ampliação em curso)**
4542	Corga do Castelho *	S. João do Monte	André Valentim da Silva e Henrique.	DGGM	Com Baixa de Exploração desde 07.05.1985
3930	Lajedo nº 7 *	Santiago de Besteiros	Cruzarte - Materiais de Construção, Lda Ferreira Luís	DGGM	Com Baixa de Exploração desde 15.03.1986
3929	Lombas do Barreiro *	Castelões	Cruzarte - Materiais de Construção, Lda	DGGM	Com Baixa de Exploração desde 10.05.1985
2843	**Lomba – Caselho**	**S. João do Monte**	**Construções Carlos Pinhos, Lda.**	**DRE**	**Licenciada (Processo de ampliação em curso)**
2462	Caselhe *	S. João do Monte	Ropisa, Construções Civis, Lda.	DGGM	Com Baixa de Exploração desde 12.09.1968
6446	**Caramelo nº 4**	**Caramelo – Caparrosa**	**Mota Engil – Engenharia & Construção, S.A.**	**DRE**	**Licenciada (Processo de ampliação em curso)**

DRE - Direcção Regional de Economia; CM – Câmara Municipal; DGGM – Direcção Geral de Geologia e Minerais
Fonte: e-Geo – Sistema Nacional de Informação Geocientífica e DRE Centro

Nota: A tabela pode carecer de alguma actualização e confirmação perante as entidades licenciadoras.

Outros recursos geológicos, como os depósitos minerais, também merecem atenção. No concelho de Tondela existem antigas concessões de estanho (Sn) e tungsténio (W), bem como, concessões de quartzo (QZ) e feldspato (Feld) além de inúmeras ocorrências de urânio.

Quadro 1.16. Lista de Concessões atribuídas no concelho de Tondela.

NUM	Nome	Substância	Freguesia	Situação
984	Vale da Portela do Meio	W	S. Miguel de Outeiro	Revogada
985	Barbascal	W	S. Miguel de Outeiro	Abandonada
996	Vale da Fonte	W, Sn	S. Miguel do Outeiro	Abandonada
2429	Sobrosa	W, Sn	Santiago de Besteiros	Suspensa
2430	Molelinhos	W, Sn	Molelos	Revogada
2544	Vale do Carro	W, Sn	S. João do Monte	Anulada
2822	Bandeira do Pisco	W	Mosteiro de Fráguas	Anulada
C-93	Vale Grande	Qz, Feld	Molelos e Dardavaz	-

W - Tungsténio; Sn – Estanho; Feld – Feldspato; Qz - Quartzo
Fonte: e-Geo – Sistema Nacional de Informação Geocientífica e DRE Centro

Quadro 1.17. Lista das Ocorrências de do Concelho de Tondela descritas

NUM	Nome	Substância	Freguesia | Localidade
827Au	Campo Mineiro do Caramulo	Au - Ouro	Campo de Besteiros
906U	Corujeiro	U - Urânio	Lajeosa do Dão | Penedo
911U	Cruzes de Canas	U - Urânio	Canas de Santa Maria
915U	Eiras	U - Urânio	Ferreirós do Dão
1093U	Teomil	U - Urânio	Lajeosa do Dão | Teomil
1129U	Vinhas	U - Urânio	Lajeosa do Dão | Vinhas

Fonte: e-Geo – Sistema Nacional de Informação Geocientífica (no SIORMINP - Sistema de Informação de Ocorrências e Recursos Minerais Portugueses) e DRE Centro

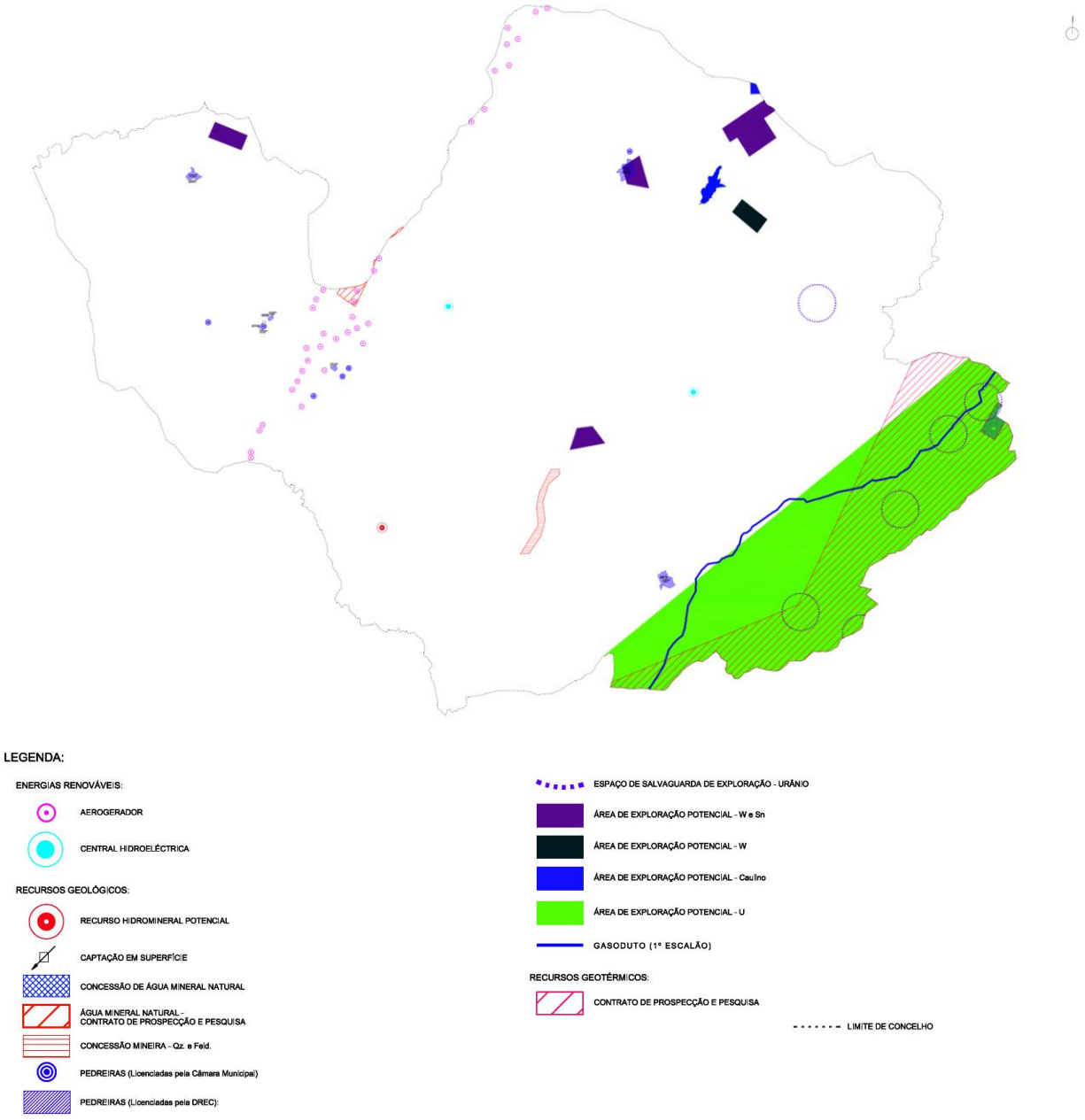


Figura 1.8. Planta das Energias Renováveis e Recursos Geológicos

D.3. Hidrogeologia

Segundo Cunha et al. (1980) e no que diz respeito aos recursos hídricos subterrâneos, o concelho apresenta uma produtividade (volume diário médio de água que pode ser extraído por unidade de área dessa formação) inferior a 50 m^3/dia.km^2.

E. Morfologia

E.1. Altimetria e Hipsometria

O Município de Tondela apresenta variações altimétricas acentuadas desenvolvendo-se da cota 150 à cota 900 (AARQ, 1997).

As altitudes predominantes variam entre os 200 e os 400 metros e os níveis mais significativos são os envolventes dos leitos do Rio Castelões e Criz (de Norte e Sul), do Rio Dão (de Sul a Leste) e do Rio Dinha dominantemente inserido nas linhas dos 150 e 200 m de altitude (AARQ, 1997).

E.2. Declives

O declive refere-se à inclinação morfológica do terreno e é essencial na identificação de factores limitantes ou condicionantes à ocupação humana do território (Partidário, 1999).
Para fazer a análise deste factor, procedeu-se à definição dos intervalos de declive tendo em conta a possibilidade de actuação de maquinaria convencional de circulação e mobilização do solo, quer para fins agrícolas, silvícolas ou urbanísticos, quer para um ponto crítico a partir do qual são de esperar fenómenos erosivos ou escoamento rápido de águas pluviais (AARQ, 1997). Para tal estabeleceram-se três classes, com expressão à escala 1:25000:

- Inclinações inferiores a 15 % - zonas com fracas limitações
- Inclinações entre 15 % e 30 % - zonas com fortes limitações
- Inclinações superiores a 30 % - zonas com limitações severas

Após definição das classes e sua aplicação ao concelho podemos dizer que a classe predominante é a de declive inferior a 15 %. Relativamente ao declive mais acentuado predomina em algumas zonas a norte e noroeste do município (AARQ, 1997).

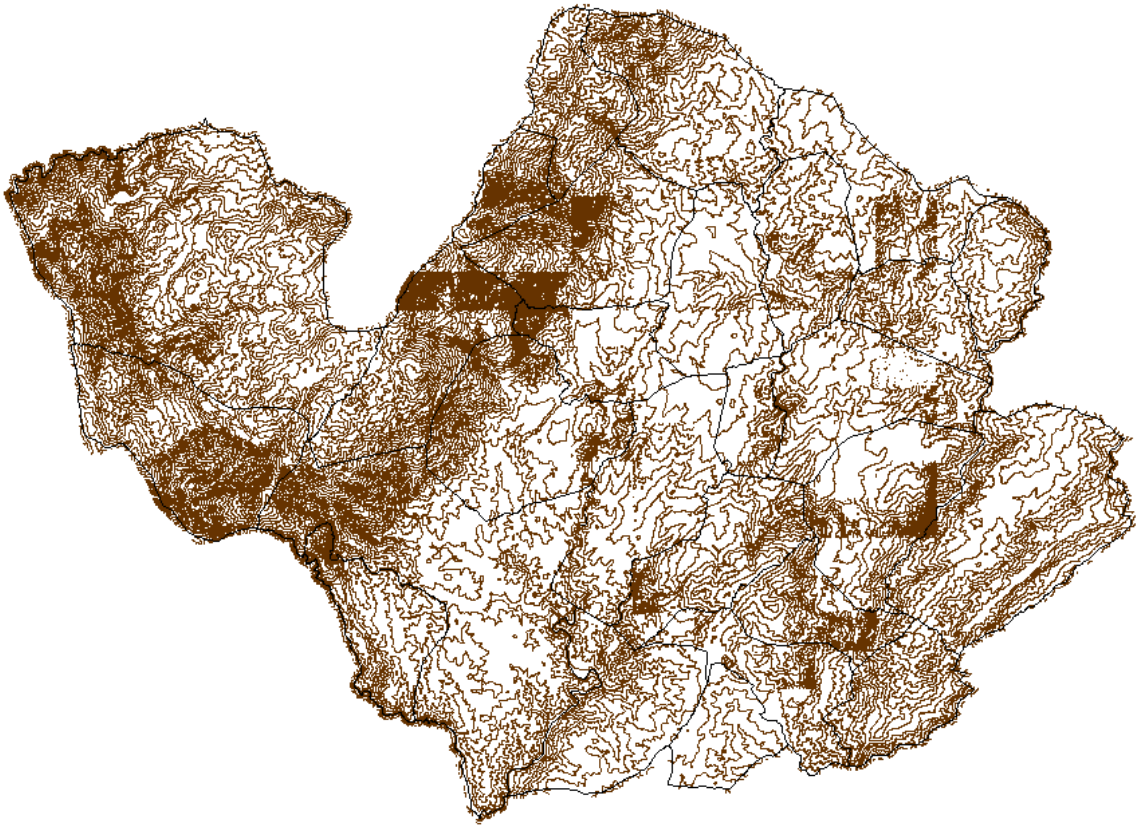


Figura 1.9. Representação altimétrica do Concelho.

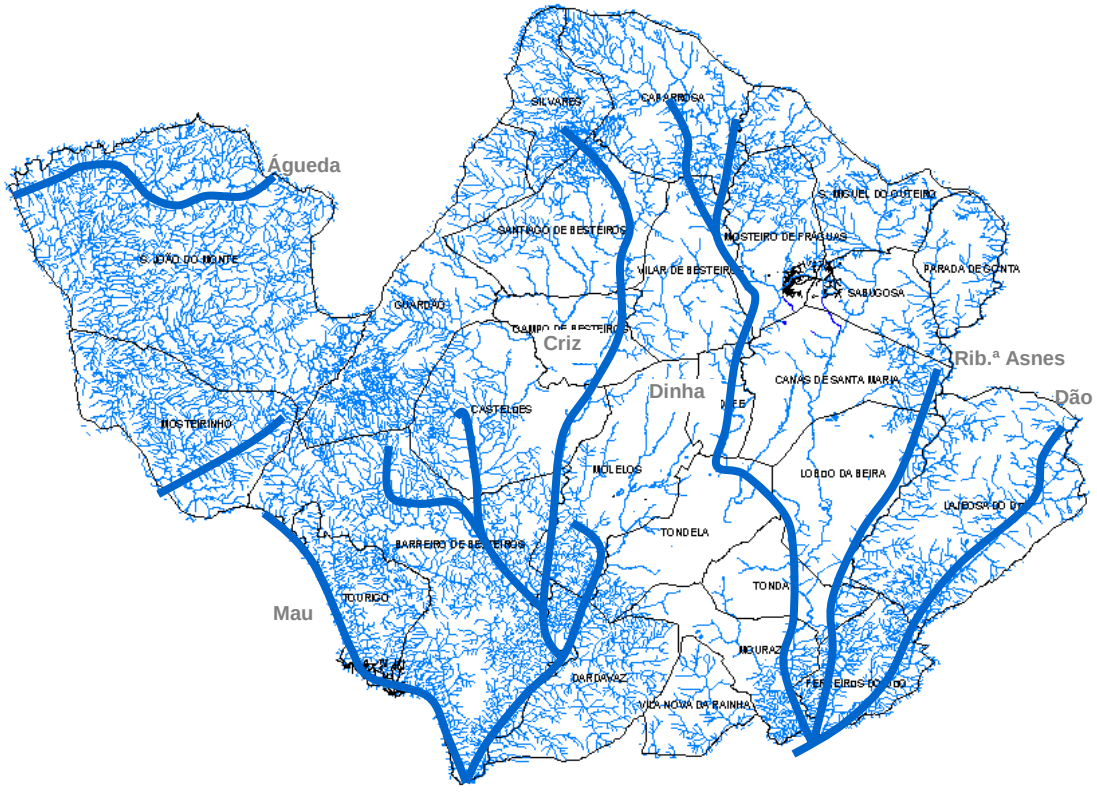


Figura 1.10. Representação da rede hidrográfica do Concelho.

F. Hidrografia

O conhecimento dos recursos hídricos prende-se com os aspectos de abastecimento de água para fins diversos (Partidário, 1999).

A rede hidrográfica do concelho apresenta uma bacia hidrográfica importante: Dão de Sul a Leste (AARQ, 1997).

A orografia da zona é responsável pela variedade e multiplicidade de bacias hidrográficas com cursos de água de regime torrencial ou invernoso (AARQ, 1997).

O Rio Dão é o ponto de confluência de uma multiplicidade de linhas de água com descarga directa. A maioria apresenta comprimento e área de drenagem reduzidos, com excepção do Rio Dinha e do Rio Ansas (AARQ, 1997).

G. Fisiografia

Note-se o desenvolvimento do principal eixo viário existente, característica dos concelhos de interior, ao longo da linha de cumeada, verificando–se o mesmo para algumas das ligações secundárias dentro do concelho (AARQ, 1997).

No que diz respeito ao zonamento fisiográfico, podemos identificar dois grandes talvegues no sentido Sul-Norte que dividem o concelho.

H. Bibliografia

AARQ – Atelier de Arquitectura (1997). Plano Director Municipal de Tondela.

Cancela d'Abreu, A. d'Orey (1989). Caracterização do Sistema Biofísico com vista ao Ordenamento do Território. Dissertação para obtenção do grau de doutoramento apresentada à Universidade de Évora, Évora.

Cunha et al. (1980). A Gestão da Água – Princípios Fundamentais e sua Aplicação em Portugal. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.

Custódio & Llamas, M. R. (1983). Hidrologia Subterrânea. Tomo I e II, 2ª edição. Edições Omega, Barcelona.

Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica (2001). Normais Climatológicas 1961-1990. Lisboa.

Mendes et al. (1980). O Clima de Portugal. Fascículo XXIV – Contribuição para o Estudo do Balanço Climatológico de Água no Solo e Classificação Climática de Portugal Continental. Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica, Lisboa.

Partidário, M. R. (1999). Introdução ao Ordenamento do Território. Universidade Aberta.