

INTERVENÇÃO C.1.1.1.2 - USO EFICIENTE DA ÁGUA

METADADOS SOBRE AS DOTAÇÕES DE REGA DE REFERÊNCIA

1.ENQUADRAMENTO

A importância do uso criterioso da água para a rega é um princípio essencial na atividade do regadio e, como tal, é objeto da intervenção do Uso Eficiente da água. Esta intervenção deverá incentivar a poupança da água através da aplicação do volume de água necessário ao adequado desenvolvimento das culturas, minimizando as perdas na parcela, recorrendo às novas tecnologias e atendendo à monitorização estado agronómico das culturas e da situação climática. Assim sendo, não poderá estar em causa a produtividade das culturas nem a sobrevivência das plantas.

2.CARACTERIZAÇÃO ESPACIAL

As dotações anuais de rega de referência foram determinadas para sete regiões agroclimáticas às quais estão associados os limites concelhios. As zonas agroclimáticas são caracterizadas por diferenças significativas nas variáveis climáticas ponderadas, que no presente caso foram a médias anuais de precipitação e temperatura. Assim, tendo em conta o atrás exposto foram definidas sete zonas agroclimáticas para Portugal Continental (Figura 1):

- 1.Norte e Centro Litoral
- 2.Norte Interior
- 3.Centro Interior
- 4.Santarém
- 5.Alto Alentejo
- 6.Baixo Alentejo
- 7.Algarve

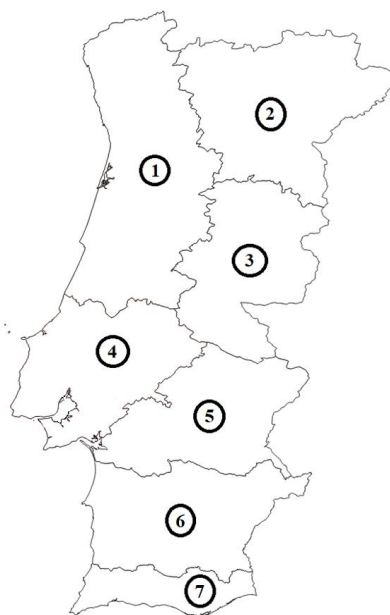


Figura 1 – Mapas das zonas agroclimáticas a considerar na Intervenção C.1.1.1.2 - Uso eficiente da Água.

Os limites das regiões agroclimáticas consideradas constam do mapa do Anexo I, sendo coincidentes com os limites concelhios. No Anexo II consta a lista dos concelhos que integram cada uma das regiões agroclimáticas consideradas.

3.METODOLOGIA

As dotações de rega foram calculadas pela metodologia preconizada pela FAO:

- a) Cálculo da evapotranspiração de referência (ET_o);
- b) Escolha dos coeficientes culturais (K_c), de acordo com a duração do ciclo cultural e das 4 fases preconizadas (F. Inicial, F. Desenvolvimento, F. Intermédia e F. Final);
- c) Cálculo da evapotranspiração cultural (ET_c) e do balanço hídrico sequencial diário;
- d) Determinação da precipitação eficaz pela fórmula preconizada pelo Bureau of Reclamation (EUA), tal como empregue no modelo CROPWAT (FAO).

As dotações anuais de rega de referência à intervenção foram determinadas a partir das normais climatológicas (1971-2000) associadas às estações meteorológicas do IPMA designadas como referência para cada zona, nomeadamente através dos valores mensais e anuais dos principais elementos climáticos, registados na forma gráfica e numérica. As estimativas dos valores de referência recorreram à melhor informação disponível no que respeita a dados climáticos certificados (séries das normais climatológicas 1971-2000 publicadas pelo IPMA).

A partir desses valores, foram estabelecidos dois cenários climáticos:

- Cenário A, a aplicar a condições climáticas médias ou semi-húmidas.
- Cenário B, a aplicar a condições climáticas secas.

A caracterização dos cenários recorreu à série de necessidades de rega líquidas de 76 culturas consideradas como estatisticamente representativas, obtidas a partir das normais climatológicas, ajustadas a uma estatística descritiva. Para o cenário médio/húmido considerou-se o percentil 50 - corresponde à mediana - e para o cenário seco o percentil 80, isto é, aquela precipitação que tem uma probabilidade de 80% de não ser excedida. Concomitantemente foi também ponderado o efeito cumulativo da seca através do índice de severidade de seca de Palmer PDSI (Palmer, 1965). De facto, com base em trabalhos de campo e observações recolhidas entre 1985 e 2005, Zangh *et al.*, (2015) estabeleceram um modelo estatístico que define que para responder a uma redução de uma unidade no PDSI é necessário um incremento de cerca de 4% na rega aplicada. Ponderando os valores obtidos a partir dessa modelação em conjunção com os valores referentes aos percentis antes fixados, obteve-se um valor de dotação líquida para ambos os cenários.

Sobre os valores líquidos obtidos para os cenários A e B aplicou-se uma nova ponderação de acordo com as eficiências hídricas específicas de cada método/sistema de rega: gota a gota, aspersão, pivot, micro-aspersão, canhão e subterrânea. Os valores de eficiência de rega na parcela estão no intervalo recomendado em Pereira (2005)¹.

¹ Convertíveis em m³/ha.ano através da multiplicação pelo fator 10, ou seja 1 mm/m².ano=10 m³/ha.ano

No Anexo 3 é publicada a lista das dotações de rega de referência por região agroclimática, expressas em mm/ano. A tabela de referência inclui ainda dotações anuais de rega em Estufa. Para esta prática de cultivo às dotações de rega de referência em Portugal continental da ação 7.5 retiraram-se 7.5% deste valor, sendo esse o valor final para cada cultura. Para as culturas em estufa não indicadas nas dotações de rega de referência deverão considerar-se os valores das restantes dotações para rega ao ar livre (tabela geral) associada a cada zona agroclimática com um incremento de 10%. Este incremento corresponde ao limiar mínimo de incremento proposto em FAO 56 e Fernández, M. D., Orgaz, F., Fereres, E., López, J. C., Céspedes, A., Pérez, J., Bonachela, S., Gallardo, M. (2001).

4. INDICADORES

A determinação do cenário a adotar em cada campanha de rega é anualmente efetuada a 30 de setembro, coincidindo com o final da campanha, a partir do valor de precipitação acumulada – valor registado em cada estação meteorológica padrão entre 01 de outubro do ano anterior e 30 de setembro do próprio ano (ACUM).

O valor em causa (ACUM) é então comparado com os registos das normais climatológicas (série 1971-2000) publicadas pelo IPMA (REF)² que estão indicados no quadro 1.

Assim, anualmente no final da campanha de rega (a 30 de setembro) cada uma das sete zonas agroclimáticas será classificada de acordo com o seguinte critério:

- a) Se $ACUM > REF$  Aplica-se o cenário A (condições climáticas médias ou semi-húmidas).
- b) Se $ACUM < REF$  Aplica-se o cenário B (condições climáticas secas).

Releva-se que a análise estatística efetuada à classificação climática, dos últimos 12 anos, permitiu atestar que esta não se altera entre o final de março e setembro do mesmo ano, ou seja e de acordo com os dados analisados, a uma situação de seca registada no final de março nunca sucedeu uma situação de abundante precipitação entre abril e setembro.

Quadro 1 – Precipitações de referência (REF) para determinação do cenário a adotar

Zona Agroclimática	Estação Meteorológica de Referência	Precipitação de referência Valor Acumulado entre 01OUT-30SET
1. Norte e Centro Litoral	Coimbra	905 mm
2. Norte Interior	Mirandela	509 mm
3. Centro Interior	Castelo Branco	758 mm
4. Santarém	Santarém	697 mm
5. Alto Alentejo	Évora	609 mm
6. Baixo Alentejo	Beja	572 mm
7. Algarve	Faro	509 mm

² A partir da normal climatológica (série 1971-2000) a variável utilizada é a “Média da quantidade de Precipitação Total (mm)”, aplicando-se sobre os valores da mesma o arredondamento à unidade, de acordo com as regras previstas na Norma portuguesa NP 37 2009,

5. DECLARAÇÃO DE CENÁRIO A – MÉDIO OU CENÁRIO B – SECO

As autoridades nacionais competentes no âmbito da PEPAC indicam as dotações de rega da tabela de referência a aplicar em função da avaliação climática efetuada, visando a classificação no Cenário A – ano médio ou cenário B – ano seco, associadas às zonas agroclimáticas. Esta avaliação é ponderada em função de:

- a) da análise efetuada pela Comissão Permanente de Prevenção, Monitorização e Acompanhamento dos efeitos da Seca e sua avaliação mensal (RCM n.º 80/2017);
- b) da monitorização da precipitação (dados do IPMA)
- e c) atendendo a alguns eventos específicos com potencial impacto nas dotações de rega (e.g. ondas de calor).

Os agricultores quando iniciam a sua campanha de rega terão que realizar a mesma utilizando as boas práticas agrícolas, isto é, regando em função das necessidades de água reais das culturas, que depende das condições edafoclimáticas observadas no local. No final da campanha, as dotações de rega aplicadas serão comparadas com os valores de referência, que vão variar entre o Cenário A ou Cenário B, consoante a classificação do ano.

6. ATUALIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO

As dotações de rega de referência indicadas no Anexo III estão sujeitas a atualização anual, caso existam novas séries de variáveis climáticas (período temporal mais recente), bem como de informação sobre outras culturas passíveis de serem incorporadas nesta tabela de referência. Estas dotações de rega de referência foram determinadas com base na série 1971-2000 e, como tal, não refletem as possíveis alterações climáticas, aspeto que será enquadrável caso haja disponível nova informação climática compatível e adequada para esta estimativa.

7. OUTRAS INFORMAÇÕES RELEVANTES

O Centro Operacional de Tecnologias do Regadio (COTR), no que respeita à aplicação da intervenção do Uso Eficiente da Água, recomenda o seguinte:

- Morango – considerar a opção fevereiro;
- Citrinos – considerar a opção citrinos solo nu (70% cobertura);
- Milho – considerar o grão.

A dotação de rega de referência para a amendoeira foi determinada por dois métodos recomendados pela FAO (fascículos FAO 56 e FAO 66), tendo sido adotada a última metodologia. A FAO 66 visa a maximização da produção para sistemas modernos, sem atender ao fator limitativo dos recursos hídricos.

A redução generalizada das dotações de rega em relação às indicadas para a Ação 7.5 é o reflexo das melhorias das eficiências, obtidas através de práticas culturais mais modernas. Esta redução para o cenário B-seco é de -16% em termos de média nacional, variando entre -5% e -20%, considerando as sete zonas agroclimáticas.

O critério de criação das sete zonas agroclimáticas procura melhorar a representatividade estatística de cada estação referência. Nesse sentido um maior número de zonas, na dimensão do razoável, induz uma sensível melhoria da representatividade estatística de cada variável meteorológica medida na estação referência. Assim a cada zona corresponde a área de influência máxima da estação de referência, pelo que a dotação de rega recomendada a aplicar em cada tipo de cultura é disponibilizada para a área de influência de cada uma das sete estações meteorológicas de referência.

8.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Allen, R. G.; Raes, D.; Smith, M. & Pereira, L. S. (1998) - Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper 56. Roma.

Conhecer para Prever o Futuro (2022) - Relatório de Projeto. Operação 20.2.3 - Assistência técnica RRN - Área 3 / Aviso: PDR2020-2023-003.

Allen R. G., Pereira, L. S., Raes, D., Smith, M. (2006) - Evapotranspiración del cultivo - Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos, FAO -Estudio Riego Y Drenaje 56, ISSN 0254-5293.

Fernández, M. D., Orgaz, F., Fereres, E., López, J. C., Céspedes, A., Pérez, J., Bonachela, S. & Gallardo, M. (2001) - Programación del riego de cultivos hortícolas bajo invernadero en el sudeste español, CAJA MAR. Espanha.

Goldhamer, D.A. & Girona, J. (2012) - Crop yield response to water: almond. In: Steduto, P.; Hsiao, T.C.; Fereres, E. & Raes, D. (Eds.) - FAO irrigation and drainage Paper. vol. 66, p. 358-373. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.

Hussain, T., Hussain, N., Tahir, M., Raina, A., Ikram, S., Maqbool, S., ... & Duangpan, S. (2022). Impacts of Drought Stress on Water Use Efficiency and Grain Productivity of Rice and Utilization of Genotypic Variability to Combat Climate Change. *Agronomy*, 12(10), 2518.

Leal, S.; Rolim, J.; Teixeira, J.L. (2020) - Definição de medidas de adaptação na gestão da rega para diferentes cenários de alterações climáticas. VIII Congresso Nacional de Rega e Drenagem.

Normais Climatológicas - Fichas Climatológicas 1971-2000. (2001). Instituto de Meteorologia, I.P.

Palmer, W. C. (1965). Meteorological drought (Vol. 30). US Department of Commerce, Weather Bureau.

Pereira, L. S. (2005). Necessidades em Água e Métodos de Rega. Coleção Euroagro. Edições Europa-América. Lisboa.

Wang, Y., Wang, W., Peng, S., Jiang, G., & Wu, J. (2016). The relationship between irrigation water demand and drought in the Yellow River basin. *Proceedings of the International Association of Hydrological Sciences*, 374, 129-136.

Zhang, T., Lin, X., Rogers, D. H., & Lamm, F. R. (2015). Adaptation of irrigation infrastructure on irrigation demands under future drought in the United States. *Earth Interactions*, 19(7), 1-16.

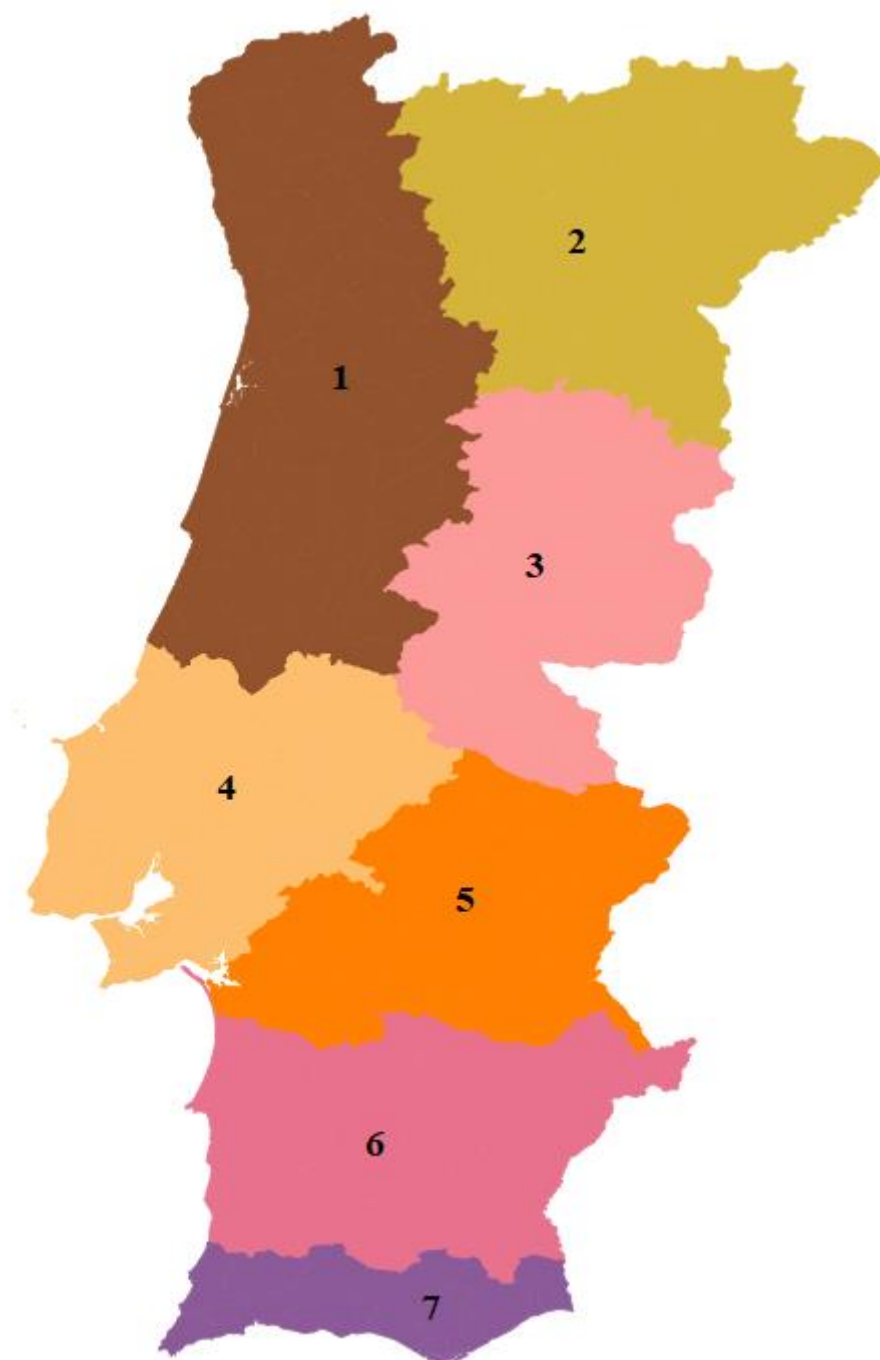
9.ANEXOS

Anexo I - Mapa das zonas agroclimáticas, sua distribuição geográfica e precipitação de referência

Anexo II- Indexação das zonas agroclimáticas aos concelhos

Anexo III -Tabela de referência para as dotações de rega

ANEXO I – MAPA DAS ZONAS AGROCLIMÁTICAS, SUA DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E PRECIPITAÇÃO DE REFERÊNCIA



REF = PRECIPITAÇÃO REGISTADA NA NORMAL CLIMATOLÓGICA DE REFERÊNCIA (1970-2000) ENTRE 01OUT E 30 SET

ACUM = PRECIPITAÇÃO ACUMULADA ENTRE 01OUT DO ANO ANTERIOR E 30SET DO ANO EM ANÁLISE

É ANUALMENTE VERIFICADO EM CADA ZONA:

- Se $ACUM > REF$  APLICA-SE O CENÁRIO A (CONDIÇÕES CLIMÁTICAS MÉDIAS OU SEMI-HÚMIDAS).
- Se $ACUM < REF$  APLICA-SE O CENÁRIO B (CONDIÇÕES CLIMÁTICAS SECAS).

ANEXO II – INDEXAÇÃO DAS ZONAS AGROCLIMÁTICAS AOS CONCELHOS

Concelho	Zona	Concelho	Zona	Concelho	Zona	Concelho	Zona
Abrantes	4	Celorico da Beira	3	Mirandela	2	Santa Comba Dão	1
Águeda	1	Celorico de Basto	1	Mogadouro	2	Santa Maria da Feira	1
Aguaiar da Beira	2	Chamusca	4	Moimenta da Beira	2	Santa Marta de Penaguião	2
Alandroal	5	Chaves	2	Moita	4	Santarém	4
Albergaria-a-Velha	1	Cinfães	1	Monção	1	Santiago do Cacém	6
Albufeira	7	Coimbra	1	Monchique	7	Santo Tirso	1
Alcácer do Sal	5	Condeixa-a-Nova	1	Mondim de Basto	2	São Brás de Alportel	7
Alcanena	4	Constância	4	Monforte	5	São João da Madeira	1
Alcobaça	4	Coruche	4	Montalegre	2	São João da Pesqueira	2
Alcochete	4	Covilhã	3	Montemor-o-Novo	5	São Pedro do Sul	1
Alcoutim	6	Crato	3	Montemor-o-Velho	1	Sardoal	4
Alenquer	4	Cuba	6	Montijo	4	Sátão	2
Alfândega da Fé	2	Elvas	5	Mora	5	Seia	3
Alijó	2	Entroncamento	4	Mortágua	1	Seixal	4
Aljezur	7	Espinho	1	Moura	6	Sernancelhe	2
Aljustrel	6	Esposende	1	Mourão	5	Serpa	6
Almada	4	Estarreja	1	Murça	2	Sertão	1
Almeida	2	Estremoz	5	Murtosa	1	Sesimbra	4
Almeirim	4	Évora	5	Nazaré	4	Setúbal	4
Almodôvar	6	Fafe	1	Nelas	1	Sever do Vouga	1
Alpiarça	4	Faro	7	Nisa	3	Silves	7
Alter do Chão	5	Felgueiras	1	Óbidos	4	Sines	6
Alvaiázere	1	Ferreira do Alentejo	6	Odemira	6	Sintra	4
Alvito	6	Ferreira do Zêzere	1	Odivelas	4	Sobral de Monte Agraço	4
Amadora	4	Figueira da Foz	1	Oeiras	4	Soure	1
Amarante	1	Figueira de Castelo Rodrigo	2	Oleiros	3	Sousel	5
Amares	1	Figueiró dos Vinhos	1	Olhão	7	Tábua	1
Anadia	1	Fornos de Algodres	3	Oliveira de Azeméis	1	Tabuaço	2
Ansião	1	Freixo de Espada à Cinta	2	Oliveira de Frades	1	Tarouca	2
Arcos de Valdevez	1	Fronteira	5	Oliveira do Bairro	1	Tavira	7
Arganil	1	Fundão	3	Oliveira do Hospital	1	Terras de Bouro	1
Armamar	2	Gavião	3	Ourém	1	Tomar	4
Arouca	1	Góis	1	Ourique	6	Tondela	1
Arraiolos	5	Golegã	4	Ovar	1	Torre de Moncorvo	2
Arronches	5	Gondomar	1	Paços de Ferreira	1	Torres Novas	4
Arruda dos Vinhos	4	Gouveia	3	Palmela	4	Torres Vedras	4
Aveiro	1	Grândola	6	Pampilhosa da Serra	3	Trancoso	2
Avis	5	Guarda	3	Paredes	1	Trofa	1
Azambuja	4	Guimarães	1	Paredes de Coura	1	Vagos	1
Baião	1	Idanha-a-Nova	3	Pedrógão Grande	1	Vale de Cambra	1
Barcelos	1	Ílhavo	1	Penacova	1	Valença	1
Barrancos	6	Lagoa	7	Penafiel	1	Valongo	1
Barreiro	4	Lagos	7	Penalva do Castelo	3	Valpaços	2
Batalha	4	Lamego	2	Penamacor	3	Vendas Novas	5
Beja	6	Leiria	1	Penedono	2	Viana do Alentejo	5
Belmonte	3	Lisboa	4	Penela	1	Viana do Castelo	1
Benavente	4	Loulé	7	Peniche	4	Vidigueira	6
Bombarral	4	Loures	4	Peso da Régua	2	Vieira do Minho	1
Borba	5	Lourinhã	4	Pinhel	2	Vila de Rei	1
Boticas	2	Lousã	1	Pombal	1	Vila do Bispo	7
Braga	1	Lousada	1	Ponte da Barca	1	Vila do Conde	1
Bragança	2	Mação	3	Ponte de Lima	1	Vila Flor	2
Cabeceiras de Basto	2	Macedo de Cavaleiros	2	Ponte de Sôr	4	Vila Franca de Xira	4
Cadaval	4	Mafra	4	Portalegre	3	Vila Nova da Barquinha	4
Caldas da Rainha	4	Maia	1	Portel	5	Vila Nova de Cerveira	1
Caminha	1	Mangualde	3	Portimão	7	Vila Nova de Famalicão	1
Campo Maior	5	Manteigas	3	Porto	1	Vila Nova de Foz Côa	2
Cantanhede	1	Marco de Canaveses	1	Porto de Mós	4	Vila Nova de Gaia	1
Carrizada de Ansiães	2	Marinha Grande	1	Póvoa de Lanhoso	1	Vila Nova de Paiva	1
Carregal do Sal	1	Marvão	3	Póvoa de Varzim	1	Vila Nova de Poiares	1
Cartaxo	4	Matosinhos	1	Proença-a-Nova	3	Vila Pouca de Aguiar	2
Cascais	4	Mealhada	1	Redondo	5	Vila Real	2
Castanheira de Pêra	1	Mêda	2	Reguengos de Monsaraz	5	Vila Real de Santo António	7
Castelo Branco	3	Melgaço	1	Resende	1	Vila Velha de Ródão	3
Castelo de Paiva	1	Mértola	6	Ribeira de Pena	2	Vila Verde	1
Castelo de Vide	3	Mesão Frio	2	Rio Maior	4	Vila Viçosa	5
Castro Daire	1	Mira	1	Sabrosa	2	Vímioso	2
Castro Marim	7	Miranda do Corvo	1	Sabugal	3	Vinhais	2
Castro Verde	6	Miranda do Douro	2	Salvaterra de Magos	4	Viseu	1
						Vizela	1
						Vouzela	1