

OMEGA

— OTIMIZAÇÃO DE GESTÃO DE ALBUFEIRAS

FASE 6 INTERFACE GRÁFICA

ÍNDICE

	Pág.
1 INTRODUÇÃO.....	3
1.1 CONSIDERAÇÕES PRÉVIAS	3
2 MÓDULOS OPERACIONAIS	4
2.1 VOLUMES ARMAZENADOS.....	4
2.2 ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS.....	6
2.3 MODELO METEOROLÓGICO.....	6
2.4 MODELO HIDROLÓGICO	6
2.5 MODELO DE QUALIDADE DE ÁGUA.....	7
2.6 PREVISÃO DO RISCO DE CHEIA	7
2.7 INFORMAÇÃO DE SATÉLITE.....	8
2.8 RELAÇÃO COTA/ÁREAS INUNDADA	8
2.9 SISTEMA DE APOIO À DECISÃO NA REGA.....	9
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	11

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES PRÉVIAS

Este produto é relativo à FASE 6 e apresenta o desenvolvimento da plataforma OMEGA de apoio à gestão das albufeiras hidroagrícolas portuguesas. Esta plataforma inclui uma série de ferramentas operacionais que permitem ficar a conhecer, em tempo quase real, a quantidade e qualidade da água armazenada naquelas albufeiras, os caudais e cargas afluentes, as condições meteorológicas nas áreas a montante e as áreas inundadas em situação de cheia. Com exceção dos volumes armazenados, cuja consulta pode ser feita para todas as albufeiras hidroagrícolas nacionais, as ferramentas operacionais estão implementadas unicamente na bacia hidrográfica do Rio Sorraia (o caso de estudo), podendo, no entanto, ser estendidas a outras áreas. A plataforma OMEGA pretende assim contribuir para o aumento da eficiência da gestão dos recursos hídricos em Portugal, respondendo à crescente procura por parte dos diferentes sectores socioeconómicos.

2 MÓDULOS OPERACIONAIS

A plataforma OMEGA (Fig. 1) pode ser acedida em <http://omega.maretec.org/>. É composta por 9 módulos independentes, com objectivos diversos. O primeiro módulo apresenta os volumes de água armazenados nas albufeiras hidroagrícolas portuguesas, tendo, portanto, uma abrangência nacional. Os restantes módulos têm, como caso de estudo, a bacia hidrográfica do Rio Sorraia (7730 km²) e as duas albufeiras hidroagrícolas aí localizadas: as albufeiras de Montargil (164 hm³) e do Maranhão (205 hm³). A água armazenada nessas albufeiras serve sobretudo o perímetro de rega do Vale do Sorraia, com 15360 ha. Estes módulos operacionais estão dedicados à monitorização das condições meteorológicas na área de estudo, à previsão dos caudais e cargas afluentes às albufeiras de Montargil e do Maranhão, ao estudo da evolução da qualidade da água nessas albufeiras e à avaliação das áreas inundadas a jusante, em situação de cheia. Nas secções seguintes descrevem-se, de forma sumária, todos os módulos da plataforma OMEGA.



Figura 1 Página inicial da plataforma OMEGA.

2.1 VOLUMES ARMAZENADOS

O primeiro módulo apresenta os volumes armazenados nas albufeiras hidroagrícolas geridas pelos associados da Federação Nacional de Regantes de Portugal (FENAREG),

bem como nas albufeiras do Alvito, Agueira e Alqueva, por estas integrarem sistemas dos quais dependem algumas das albufeiras hidroagrícolas anteriores. Essa informação é descarregada semanalmente da página da Direção-Geral de Agricultura e do Desenvolvimento Rural (DGADR, <http://sir.dgadr.gov.pt/reservas>) e apresentada na interface gráfica da plataforma (Fig. 2). Em cada albufeira hidroagrícola, para além dos respectivos volumes armazenados (úteis e totais), pode também ser consultada a evolução desses volumes ao longo do ano corrente e feita a comparação com as semanas homólogas dos últimos 2 anos e média dos últimos 5 anos.

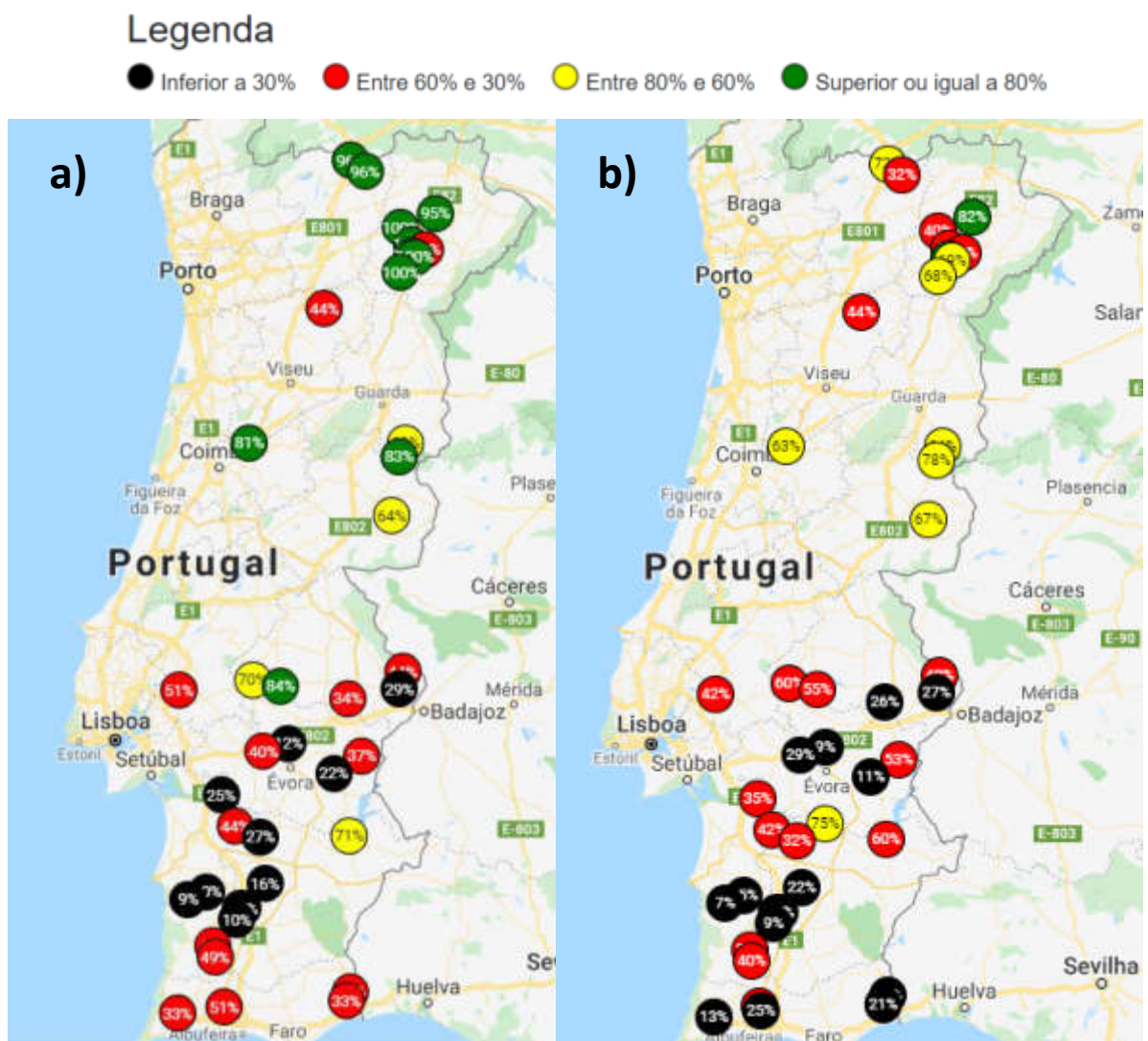


Figura 2 Armazenamento de água (volume total) nas albufeiras hidroagrícolas Portuguesas a 27/12/2019 (a) e 16/10/2020 (b).

2.2 ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS

Este módulo apresenta os dados diários das temperaturas máxima, mínima e média do ar, precipitação, humidade relativa, radiação solar e velocidade do vento, medidos na rede de estações meteorológicas que servem a Associação de Regantes e Beneficiários do Vale do Sorraia (ARBVS), bem como nas estações da rede do Sistema Nacional de Informação dos Recursos Hídricos (SNIRH) localizadas na área de estudo. Cada estação apresenta depois essas variáveis meteorológicas para os últimos 30 dias em relação à presente data. A plataforma OMEGA está atualmente ligada a 14 estações meteorológicas.

2.3 MODELO METEOROLÓGICO

O módulo de previsão meteorológica apresenta as projeções do modelo MM5 para a bacia hidrográfica do Vale do Sorraia, para os 7 dias seguintes à data presente. As previsões da temperatura média do ar, precipitação, humidade relativa, radiação solar e velocidade do vento são descarregadas daquele modelo com uma resolução de 12 km e apresentadas para múltiplas localizações da bacia sob a forma de estações virtuais.

2.4 MODELO HIDROLÓGICO

Este módulo apresenta os resultados da simulação dos caudais afluentes e das cargas de sedimentos e nutrientes (nitrato e fósforo) às albufeiras de Montargil e do Maranhão com o modelo MOHID-Land (Fig. 3). As simulações são feitas para a presente data e semana seguinte, com base nas previsões do modelo meteorológico.



Figura 3. Previsões diárias dos caudais afluentes à albufeira de Montargil durante outubro de 2020.

2.5 MODELO DE QUALIDADE DE ÁGUA

O módulo de qualidade de água apresenta as simulações do modelo MOHID-Water para a temperatura da água, oxigénio dissolvido, turbidez e dinâmicas do azoto e fósforo nas albufeiras de Montargil e do Maranhão. Este modelo foi calibrado/validado com base nos dados históricos disponíveis na rede do SNIRH. As cargas para as albufeiras são fornecidas pelo modelo hidrológico implementado nas respectivas sub bacias. O modelo MOHID-Water corre também em modo operacional, com as simulações a serem realizadas diariamente, com base nas informações hidrológica e meteorológica disponíveis.

2.6 PREVISÃO DO RISCO DE CHEIA

Este é um módulo de alerta para a possibilidade de ocorrência de cheia nas áreas a jusante das albufeiras de Montargil e Maranhão. As áreas situadas nas proximidades do rio Sorraia, a jusante dessas albufeiras, são simuladas com um modelo de alta resolução (50 m) (Fig. 4), enquanto as restantes áreas da bacia hidrográfica são apenas simuladas com modelos de baixa resolução (1 km). A possibilidade de cheia é depois avaliada a partir das previsões dos vários modelos de baixa resolução, cujos valores de caudal do rio são usados como descargas pontuais no modelo de alta resolução.

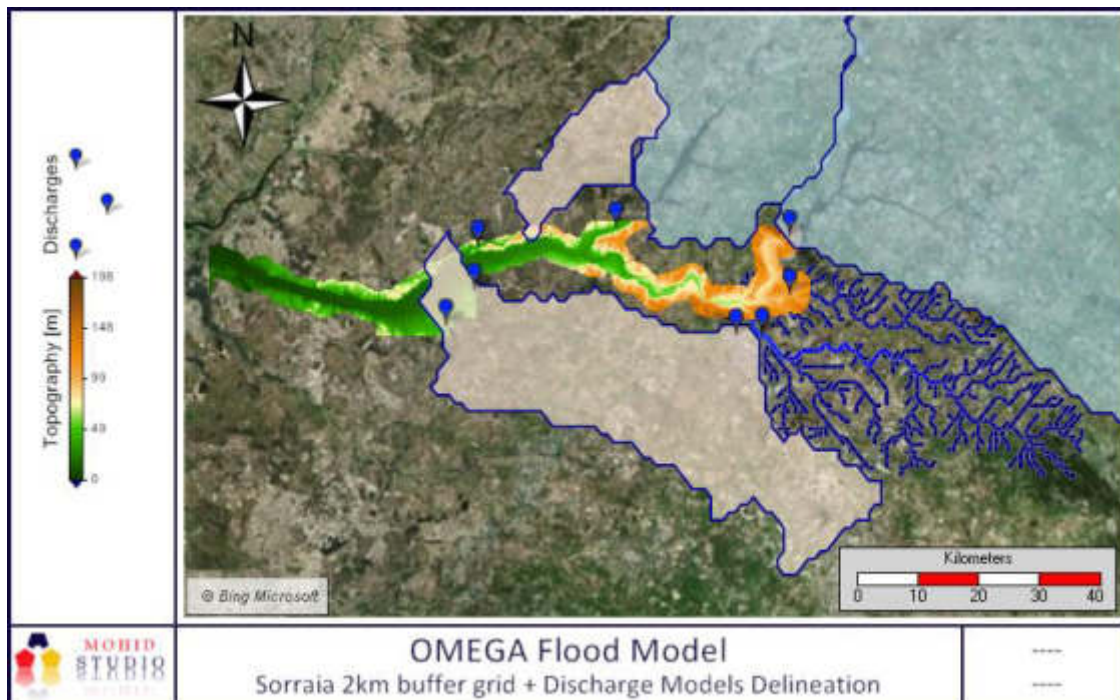


Figura 4. Modelo digital do terreno usado no modelo de alta resolução no módulo de previsão de cheias.

2.7 INFORMAÇÃO DE SATÉLITE

Este módulo permite estimar as cotas de armazenamento e os volumes totais armazenados nas albufeiras de Montargil e do Maranhão a partir de imagens do satélite Sentinel-2 (resolução de 10 m) e do índice NDWI (Normalized Difference Water Index):

$$NDWI = (B3 - B8)/(B3 + B8) \quad (1)$$

onde B3 e B8 são as bandas espectrais no verde (560 nm) e infravermelho (842 nm), respectivamente. A área é considerada coberta de água quando o NDWI é superior a 0.3. A área inundada é assim calculada, sendo também estimada a cota da superfície da água armazenada, bem como do volume total armazenado a partir de regressões lineares extraídas dos dados disponibilizados na página da Direção-Geral de Agricultura e do Desenvolvimento Rural (DGADR, <http://sir.dgadr.gov.pt/reservas>). A figura 5 apresenta as áreas inundadas, cotas de armazenamento e volumes totais armazenados nas albufeiras de Montargil e do Maranhão, calculados a partir das imagens de satélite obtidas na passagem de Sentinel-2 no dia 6/10/2020.

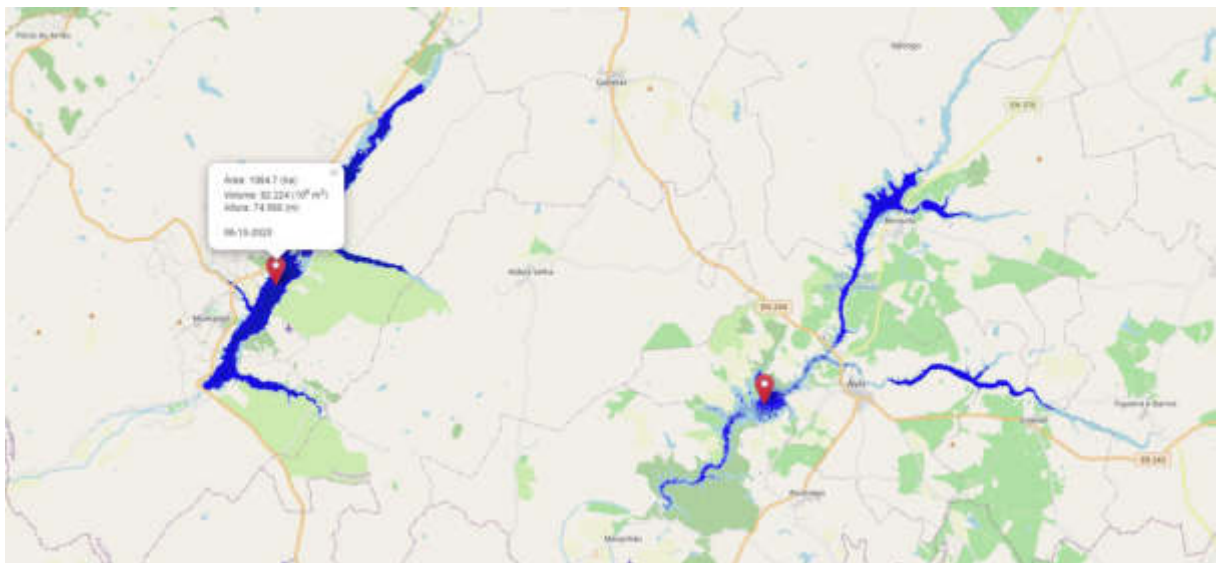


Figura 5. Módulo com as estimativas das cotas e volumes totais armazenados nas albufeiras de Montargil e do Maranhão com recurso a imagens de satélite.

2.8 RELAÇÃO COTA/ÁREAS INUNDADA

Este módulo dá a conhecer, com detalhe, a área inundada em cada uma das albufeiras caso de estudo em função da cota do nível da água. Para cada uma das albufeiras, o utilizador pode alterar, deslocando a barra colocada no canto superior direito, a cota de armazenamento e assim visualizar a respetiva área inundada (Fig. 6). O nível da água é apresentado, para

cada metro de variação de cota, desde o nível de pleno armazenamento ao nível mínimo de exploração.

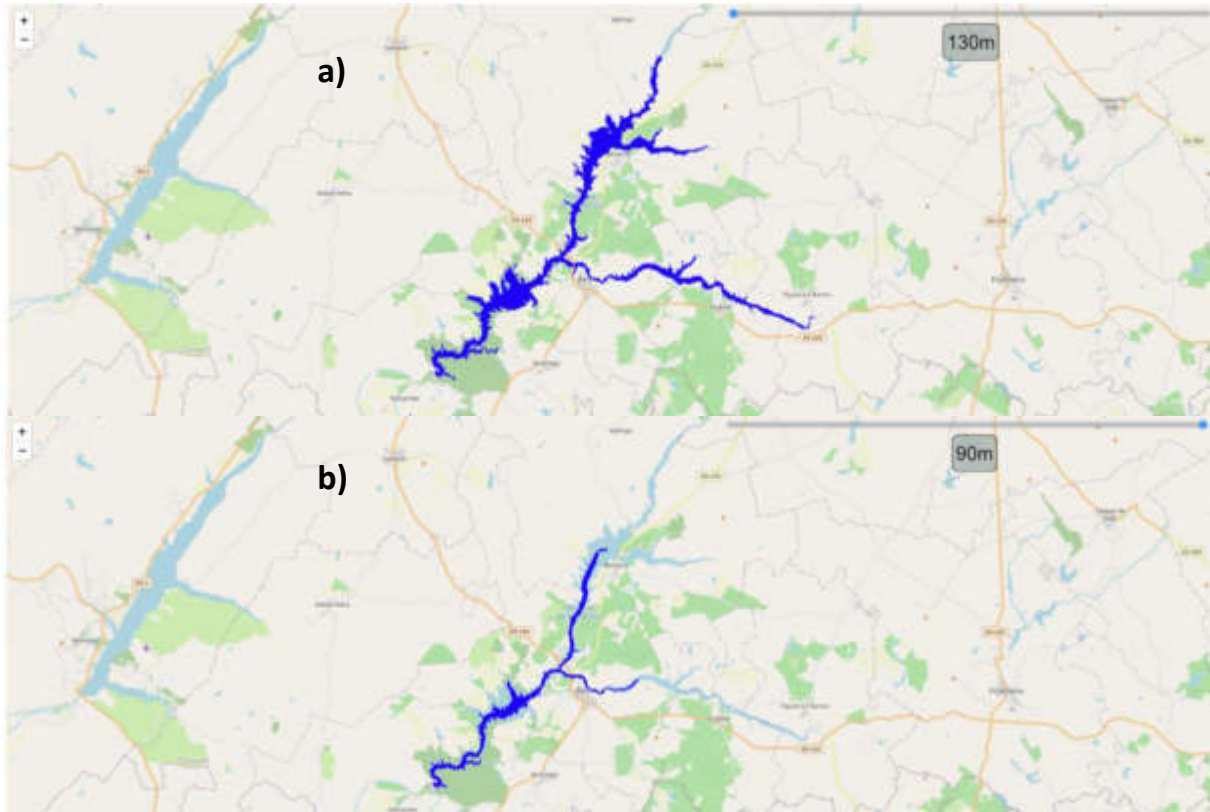


Figura 6. Área inundada (a azul escuro) da albufeira do Maranhão à cota correspondente ao nível de pleno armazenamento (a) e um pouco acima do nível mínimo de exploração (b).

2.9 SISTEMA DE APOIO À DECISÃO NA REGA

Este módulo acede ao sistema IrrigaSys, que integra diferentes ferramentas “online” de apoio à gestão da rega (Fig. 7). Este sistema tem sido desenvolvido ao longo dos últimos 5 anos, prestando regularmente apoio à gestão da rega a cerca de 103 parcelas, de 30 agricultores, do perímetro de rega do Vale do Sorraia, Ribatejo, Portugal. Os dados necessários para correr o sistema são mínimos e incluem a localização da parcela, a cultura a regar, as datas de sementeira e de colheita, a textura do solo, o método de rega e as dotações diárias ou semanais efetivamente aplicadas em cada parcela. Com base nesta informação, o sistema descarrega automaticamente os dados meteorológicos da estação mais próxima, bem como as respectivas previsões para os 7 dias seguintes. Em seguida, procede ao cálculo do balanço da água no solo e das necessidades de rega com o modelo MOHID-Land. Os resultados são depois disponibilizados através da interface

Web, numa aplicação para telemóvel, por SMS e por email. No relatório fornecido ao agricultor são apresentados os resultados do balanço de água do solo, o calendário de rega recomendado e um mapa atualizado da parcela com um índice vegetativo (Normalized difference vegetation index, NDVI).

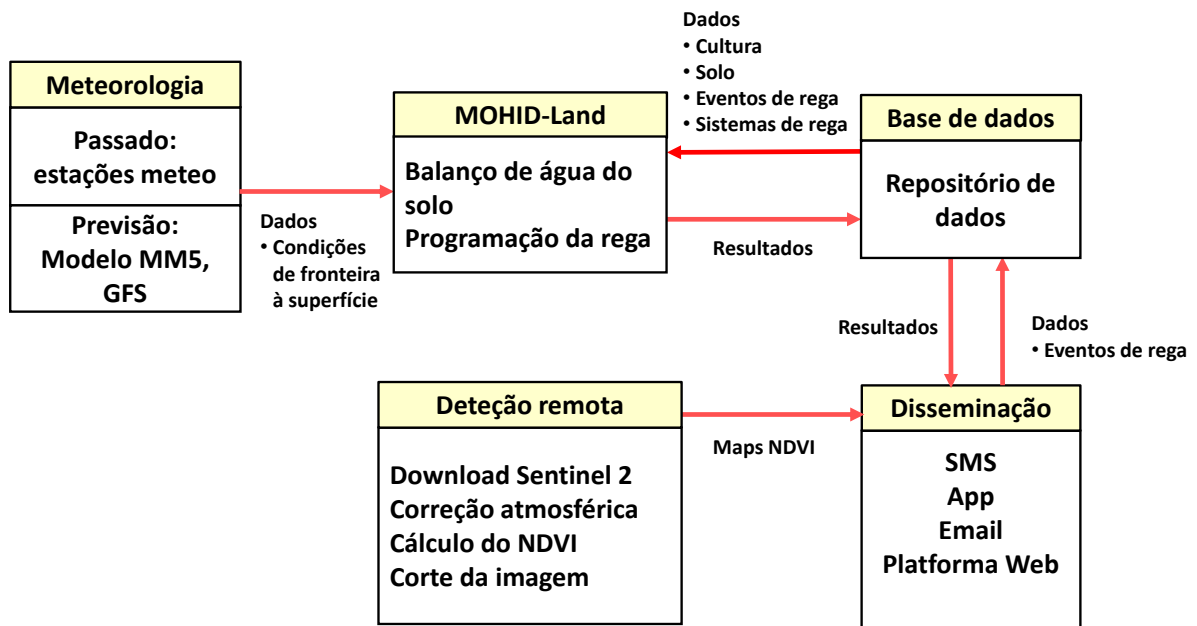


Figura 7. Esquema conceptual do funcionamento do sistema de apoio à decisão IrrigaSys.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A plataforma OMEGA inclui uma série de ferramentas operacionais que podem ser usadas para otimizar a gestão das albufeiras hidroagrícolas em Portugal, permitindo gerir melhor os volumes disponíveis e respectiva qualidade da água armazenada. A bacia hidrográfica do Rio Sorraia e as albufeiras de Montargil e do Maranhão servem de caso de estudo, mas todas as ferramentas aqui desenvolvidas podem ser facilmente aplicadas às restantes albufeiras hidroagrícolas portuguesas. A plataforma OMEGA está em contínuo desenvolvimento, mas está também aberta à inclusão de módulos adicionais, como sejam, por exemplo, a publicação de mapas de evapotranspiração real à escala da bacia hidrográfica.