

Impacto da introdução da Albufeira de Alqueva no modelo de previsão AROME

Sónia Assunção¹, Maria José Monteiro¹, Rui Salgado²

¹Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I.P., Rua C do Aeroporto 1749-077 Lisboa, Portugal, sonia.assuncao@ipma.pt

²Dep. Física, ICT, Universidade de Évora, Évora, Portugal



Workshop “A previsão numérica do tempo em Portugal: estado da arte e novos desafios” IPMA – Lisboa, 26 e 27 de novembro 2018

Motivação

O modelo de previsão numérica Application of Research to Operations at Mesoscale (AROME), na sua generalidade descrito por [1], é utilizado operacionalmente no Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I.P. (IPMA) como ferramenta de auxílio na previsão do estado do tempo. É um modelo de área limitada de escala convectiva. A versão atualmente operacional no IPMA sobre o território de Portugal Continental (AROME-PT2) tem uma resolução horizontal de 2,5 km.

De forma a melhorar os resultados obtidos, o AROME-PT2 tem sofrido algumas atualizações, tanto em termos de resolução (figura 1), como a nível das bases de dados utilizadas para representar a fisiografia do seu domínio geográfico. Assim, uma das melhorias implementadas consiste na atualização da base de dados respeitante à cobertura da superfície (ECOCLIMAP), recentemente modificada com a introdução da albufeira de Alqueva [2,3]. A representação rigorosa da superfície é crucial para o bom desempenho do modelo, uma vez que a sua interação com a atmosfera influencia os processos que ocorrem na camada limite atmosférica (CLA) nele representada.

Com este trabalho pretendeu avaliar-se os efeitos da introdução da albufeira de Alqueva na fisiografia do modelo, alterando o tipo de cobertura do solo na base de dados ECOCLIMAP. A metodologia empregue consistiu na comparação das previsões do modelo obtidas com e sem a fisiografia implementada.

Alqueva

A albufeira de Alqueva, localizada ao longo de 83 km do curso principal do rio Guadiana (interior do Alto Alentejo), é o maior reservatório de água artificial da Europa Ocidental. A carência de água nesta região, quer para fins agrícolas, quer para consumo público, levou à construção da barragem, garantindo a disponibilidade de água, mesmo em períodos de seca extrema, a uma área aproximada de 10 000 km², divididos pelos distritos de Beja, Évora, Portalegre e Setúbal [4].

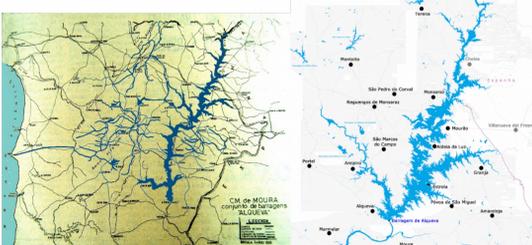


Figura 2 – À esquerda: Mapa da região sul de Portugal antes da construção da barragem. Fonte: [5]. À direita: Mapa atual da albufeira de Alqueva. Fonte: [6]

Antes da construção da barragem foi feito um estudo do impacto ambiental que a barragem teria no clima local da albufeira e das zonas de regadio associadas [7]. Quinze anos após o início do enchimento da barragem, os estudos *a posteriori* do impacto real no clima local têm sido escassos. No entanto, Policarpo [2,3] analisou o efeito da albufeira no nevoeiro, e Nascimento [8] estudou a formação de brisa de lago em Alqueva.

Base de dados

Para se obterem melhores resultados dos modelos numéricos de previsão é necessário detalhar com precisão as características da superfície, através da representação rigorosa da topografia, das máscaras terra-água, características do solo e da vegetação, de forma a obter cálculos realísticos dos fluxos de calor, humidade e momento sobre superfícies continentais e oceânicas [9]. Estas melhorias são obtidas através da constante atualização das bases de dados dos modelos com informação cada vez mais rigorosa.

A base de dados ECOCLIMAP utilizada pelo modelo AROME para parametrizar a cobertura da superfície (mar, superfícies aquáticas interiores, natureza e áreas urbanas) apesar de ser uma versão mais atual (ECOCLIMAP_II_v2.3) que a versão em operações (ECOCLIMAP_II_v1.6), não reconhece a área ocupada pela albufeira de Alqueva, bem como outras albufeiras mais pequenas da região. Assim, de forma a obter resultados mais reais, foi implementado no modelo uma versão da ECOCLIMAP com identificação das áreas alagadas pela albufeira de Alqueva, e outras albufeiras de menor dimensão na região, como se pode ver pela figura 3 [2,3].

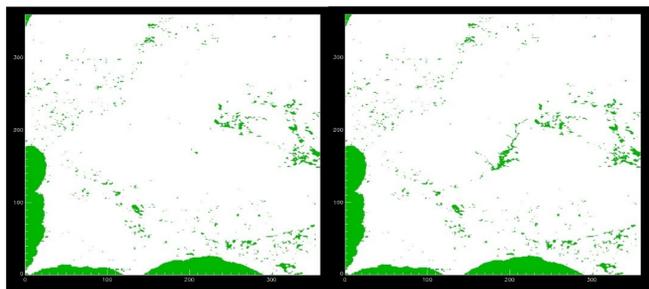


Figura 3 – Representação da base de dados ECOCLIMAP_II_v2.3 sem a fisiografia da albufeira de Alqueva (à esquerda) e com a fisiografia (à direita). As áreas de verde representam superfícies com água.

Para além da introdução da nova versão da ECOCLIMAP no modelo, foi também introduzida uma nova versão da base de dados relativa à elevação do terreno, a GMTED2010_30, que substitui a anterior GTOPO30. Esta versão foi também alterada de forma a melhor representar a orografia da região ocupada pela albufeira, elevando a área correspondente à albufeira à cota 151 m em relação ao nível médio do mar (nmm), como se pode observar na figura 4 [2,3].

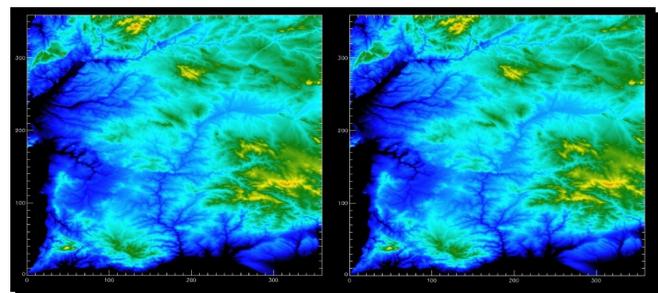


Figura 4 – Representação da base de dados GMTED2010_30 sem a fisiografia da albufeira de Alqueva (à esquerda) e com a fisiografia (à direita).

Caso de Estudo

Para avaliar os efeitos da introdução da albufeira de Alqueva na fisiografia do AROME foram comparados os resultados obtidos com e sem a implementação da fisiografia. Os dias escolhidos para análise (22 a 24 de Julho 2014) coincidiram com o Período de Observação Intensiva realizado durante a campanha ALEX 2014 [10], para ser possível uma melhor validação do modelo. De uma forma geral, todos os campos meteorológicos analisados sofreram pequenas alterações com a implementação da fisiografia.

Vento aos 10 metros e Pressão ao nmm

Numa situação de estabilidade em que o vento sinóptico sopra de noroeste (NW) com intensidade igual ou inferior a 10KT sobre o continente, nota-se uma perturbação do vento na região da albufeira, como se pode observar pela figura 5. No modelo com a fisiografia da albufeira nota-se que, na região NW da albufeira o vento tende a contrariar o sinóptico, soprando de sudeste (SE), sugerindo assim uma brisa de lago. Na área sudoeste (SW) da albufeira, o vento mantém o sinóptico, NW, o que também pode indicar brisa de lago.

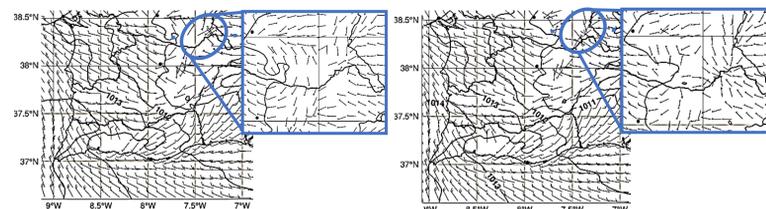


Figura 5 – Carta de pressão ao nmm e vento aos 10m, run das 00h de dia 21 Julho, válida para dia 22 Julho às 18h. À esquerda: sem a fisiografia do Alqueva; À direita: com a fisiografia do Alqueva

Outra situação ocorre quando o vento é mais intenso (igual ou superior a 15KT), a direção não é perturbada, no entanto, nota-se uma ligeira intensificação de cerca de 5KT sobre o lago (figura 6). Esta situação pode dever-se ao menor atrito sobre a superfície de água.

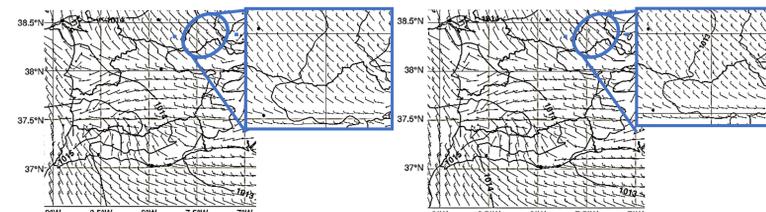


Figura 6 – Carta de pressão ao nmm e vento aos 10m, run das 12h de dia 21 Julho, válida para dia 22 Julho às 21h. À esquerda: sem a fisiografia do Alqueva; À direita: com a fisiografia do Alqueva

Temperatura e Humidade Relativa aos 2 metros

A temperatura e a humidade são duas variáveis muito influenciadas pelo tipo de cobertura do solo. A figura 7 retrata uma situação ao início da manhã, onde a carta do modelo com a fisiografia da albufeira apresenta valores de Humidade Relativa entre 65 e 70%, enquanto a carta sem a fisiografia apresenta valores inferiores a 65%.

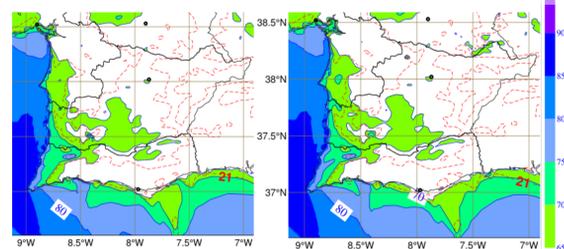


Figura 7 – Carta de temperatura (°C) e humidade relativa aos 2 m, run das 12h de dia 23 Julho, válida para dia 24 Julho às 09h. À esquerda: sem a fisiografia do Alqueva; À direita: com a fisiografia do Alqueva

Temperatura aos 2 metros

Quanto à temperatura, durante o dia a evaporação impede que esta seja tão elevada, especialmente sobre a albufeira, chegando a existir uma diferença de 6 a 8°C entre o modelo com a fisiografia e o modelo sem a fisiografia (figura 8). Durante a noite, a elevada capacidade térmica da água impede que o ar, em especial sobre a albufeira, arrefeça tanto como numa superfície sem água e sem vegetação. Assim, pode observar-se na figura 9 uma diferença de cerca de 2°C entre as cartas com e sem a fisiografia.

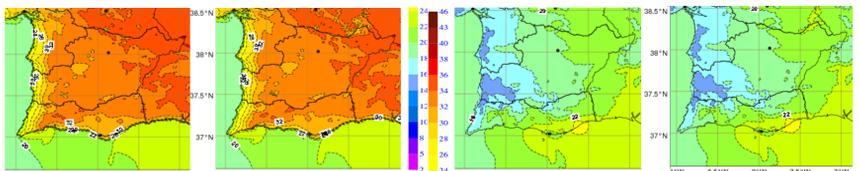


Figura 8 – Carta de temperatura (°C) aos 2 m, run das 12h de dia 21 Julho, válida para dia 22 Julho às 12h. À esquerda: sem a fisiografia do Alqueva; À direita: com a fisiografia do Alqueva

Figura 9 – Carta de temperatura (°C) aos 2 m, run das 00h de dia 22 Julho, válida para dia 22 Julho às 03h. À esquerda: sem a fisiografia do Alqueva; À direita: com a fisiografia do Alqueva

Temperatura máxima e mínima aos 2 metros

Durante a noite, a temperatura máxima é mais elevada na carta com a fisiografia, como seria de esperar, notando-se uma diferença de 2°C (figura 10). À tarde, mesmo no período de maior aquecimento, a temperatura máxima sobre a albufeira é menor, cerca de 4 a 6°C (figura 11).

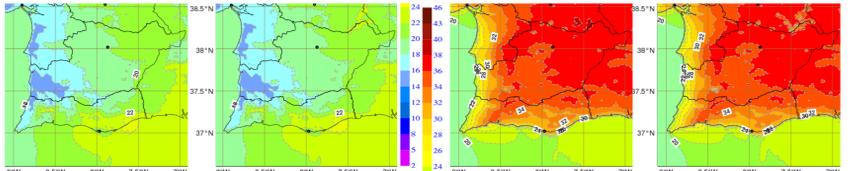


Figura 10 – Carta de temperatura máxima (°C) aos 2 m, run das 00h de dia 22 Julho, válida para dia 22 Julho às 06h. À esquerda: sem a fisiografia do Alqueva; À direita: com a fisiografia do Alqueva

Figura 11 – Carta de temperatura máxima (°C) aos 2 m, run das 12h de dia 21 Julho, válida para dia 22 Julho às 15h. À esquerda: sem a fisiografia do Alqueva; À direita: com a fisiografia do Alqueva

Em relação à temperatura mínima, também esta é mais elevada durante a noite, cerca de 2°C, na carta com a fisiografia (figura 12). Durante a tarde, a temperatura mínima sobre a albufeira é mais baixa, cerca de 4 a 6°C (figura 13).

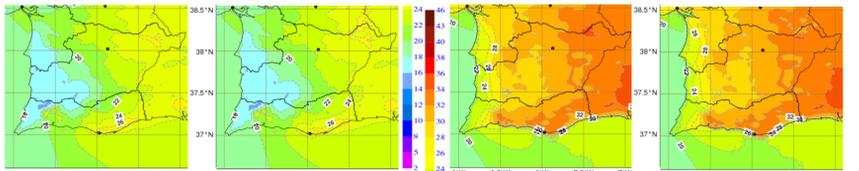


Figura 12 – Carta de temperatura mínima (°C) aos 2 m, run das 00h de dia 22 Julho, válida para dia 22 Julho às 00h. À esquerda: sem a fisiografia do Alqueva; À direita: com a fisiografia do Alqueva

Figura 13 – Carta de temperatura mínima (°C) aos 2 m, run das 12h de dia 22 Julho, válida para dia 23 Julho às 15h. À esquerda: sem a fisiografia do Alqueva; À direita: com a fisiografia do Alqueva

Referências

- [1] - Seity, Y., P. Brousseau, S. Malardel, G. Hello, P. Bénard, F. Bouttier, C. Lac, and V. Masson (, 2011): “The AROME-France Convective-Scale Operational Model”. /Mon. Wea. Rev., *139*, 976-991.
- [2] - Policarpo, C., 2014. Simulações numéricas sobre a formação e evolução de nevoeiros na região Alentejo, Dissertação de Mestrado em Ciências da Terra da Atmosfera e do Espaço. Évora: Universidade de Évora, Departamento de Física.
- [3] - Policarpo, C., Salgado, R. and Costa, M. J., 2017: Numerical Simulations of Fog Events in Southern Portugal. Advances in Meteorology, vol. 2017, Article ID 1276784, 16 pages, doi:10.1155/2017/1276784.
- [4] - <http://www.edia.pt/pt/o-que-e-o-alqueva/o-territorio/103>, acessado em 10Fev2017.
- [5] - Diário do Alentejo de 21 de Agosto de 1975 (<http://bejarrabalides.blogspot.pt/search?q=alqueva>), acessado em 07 de Março de 2017).
- [6] - http://salvador-nautico.blogspot.pt/2015/11/01_archive.html?view=classic, acessado em 07 de Março de 2017.
- [7] - Miranda, P. M., Abreu, F. e Salgado, R., 1995. Estudo de Impacto Ambiental do Alqueva (Relatório Final). Relatório Técnico do ICAT.
- [8] - Nascimento, M., 2015. A camada limite planetária na região da barragem do Alqueva, Dissertação de Mestrado em Ciências Geofísicas. Lisboa: Faculdade de Ciências
- [9] - Masson, V., Champeaux, J., Chauvin, C., Meriguet, C., Lacaze, R., 2003. A global database of land surface parameters at 1 km resolution for use in meteorological and climate models, Journal of Climate, 16.
- [10] - <http://www.alex2014.cge.uevora.pt/>

Acknowledgements: The work was partially supported by COMPETE 2020 through the ICT project (UID / GEO / 04683/2013) with the reference POCI-01-0145-FEDER-007690 and by ALOP project (ALT20-03-0145-FEDER-000004).

