

Variabilidade da Temperatura da Superfície do Mar na Costa Portuguesa

Autores: C. Santos da Silva, L. Lamas e R. Moura

INTRODUÇÃO

Foram selecionadas 7 boias (Fig.1 e Tabela I) fundeadas ao largo e ao longo da costa de Portugal Continental (PT), geridas pelo Instituto Hidrográfico (IH) e incluídas no programa MONIZEE. As boias dividem-se em dois tipos distintos: boias ondógrafo (*Datawell Waverider*) e boias meteo-oceanográficas (*Oceanor Wavescan*). Considera-se este estudo relevante uma vez que os dados recolhidos *in situ* pelas boias ondógrafo permitem a análise de cerca de 20 anos de dados da TSM, o que possibilita a construção preliminar da climatologia das zonas de Leixões, Sines e Faro. Por outro lado, as boias meteo-oceanográficas apenas disponibilizam cerca de 10 anos de dados da temperatura da superfície do mar (TSM), mas permitem obter informação ao largo, sendo possível analisar, por exemplo, o fenómeno de upwelling, aquando da sobreposição com as boias ondógrafo.

- Qual a variação, geográfica e temporal, da TSM nas águas costeiras de PT?

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados recolhidos pelas boias foram disponibilizados organizados em intervalos horários de 3 horas nas boias ondógrafo e em intervalos de 1 hora nas boias meteo-oceanográficas. Neste estudo, após constatação da variabilidade de tempo dos registos da base de dados e por forma a uniformizá-la, agruparam-se os dados em intervalos horários de 3 horas, efetuando-se a média dos registos em cada intervalo, para, posteriormente, se proceder à aplicação de médias mensais ponderadas. Após a elaboração das médias mensais foram analisadas as séries temporais de cada boia, e a sazonalidade associada às regiões costeiras de Leixões, Sines e Faro.

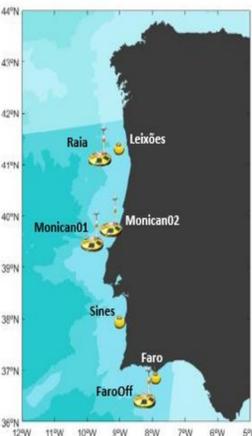


Fig.1 - Localização da área de estudo e das boias integradas no presente estudo. ©Instituto Hidrográfico

Nome da boia	Posição (WGS 84)	Profundidade medida (m)	Profundidade fundeada (m)	Período temporal de recolha	Anos de estudo
Leixões	41°19.00'N 008°59.00'W	0,7	83	1998 - 2019	21
Raia*	41°08.9'N 009°34.9'W	1	1600	2010 - 2019	9
Monican02*	39°33.6'N 009°12.6'W	1	90	2010 - 2019	9
Monican01*	39°30.94'N 009°38.24'W	1	2000	2009 - 2017	8
Sines	37°55.3'N 008°55.7'W	0,7	97	1996 - 2019	23
Faro	36°54.3'N 007°53.9'W	0,7	93	1986 - 1992 e 2000 - 2019	25
FarOff*	36°23.90'N 008°04.10'W	1	1334	2014 - 2019	5

Tabela I - Informação correspondente a cada boia. As boias com o símbolo * são boias do tipo meteo-oceanográficas e as restantes são boias ondógrafo. As cores distinguem as boias costeiras (azul) das boias oceânicas (laranja).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através dos valores médios mensais obtidos para cada boia, retiraram-se os valores máximos e mínimos da TSM das respetivas séries temporais disponíveis (Fig. 2), a partir dos quais se observa que a TSM é mais elevada na região de Faro e mais baixa na região de Leixões, isto verifica-se tanto nas regiões costeiras como nas do largo.

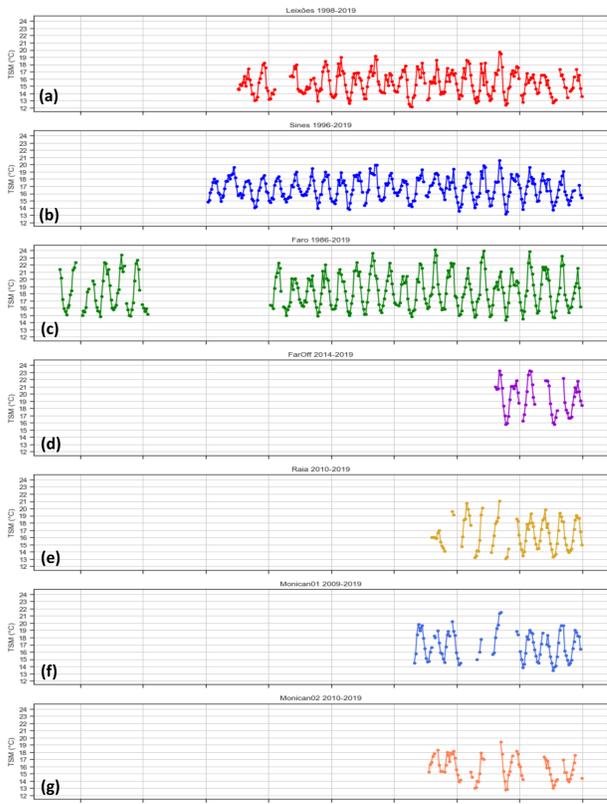


Fig.2 - Séries temporais das médias mensais da temperatura da superfície do mar referentes a cada boia. Por ordem na figura: boias ondógrafo: (a) Leixões (1998-2019), (b) Sines (1996-2019), (c) Faro (1986-2019); e boias meteo-oceanográficas: (d) FaroOff (2014-2019), (e) Raia (2010-2019), (f) Monican01 (2009-2019) e (g) Monican02 (2010-2019).

Os resultados demonstram um **padrão sazonal da TSM** (Fig.3 e Fig.4):

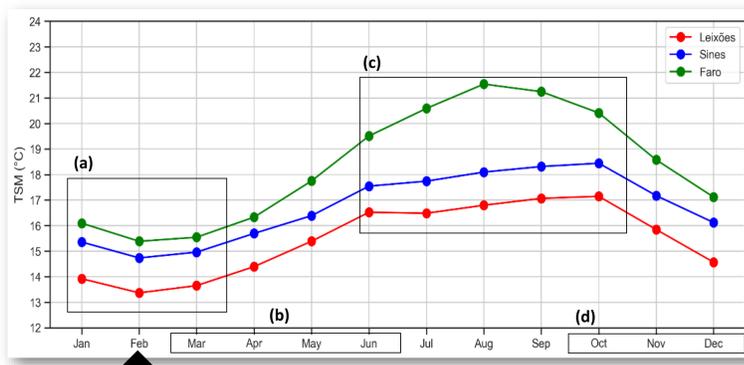
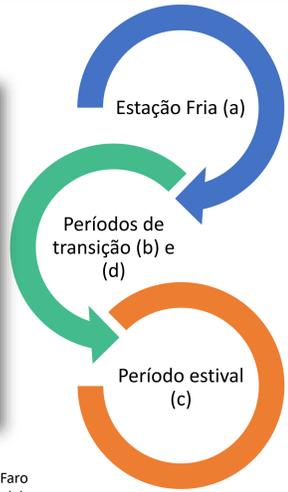


Fig.3 - Média das médias mensais da TSM, nas boias ondógrafo de Leixões (1998-2019), Sines (1996-2019) e Faro (1986-2019), obtidas através da base de dados das médias mensais. Estão assinalados os períodos da estação fria (a), com o mês de fevereiro a apresentar a TSM mais fria; períodos de transição, para a estação quente (b) e para a estação fria (d); e o período estival (c).



Verificam-se **evidências de upwelling na TSM** no verão, maioritariamente, nas regiões de Leixões (Fig.4 (a)) e Sines (Fig.4 (b)) :

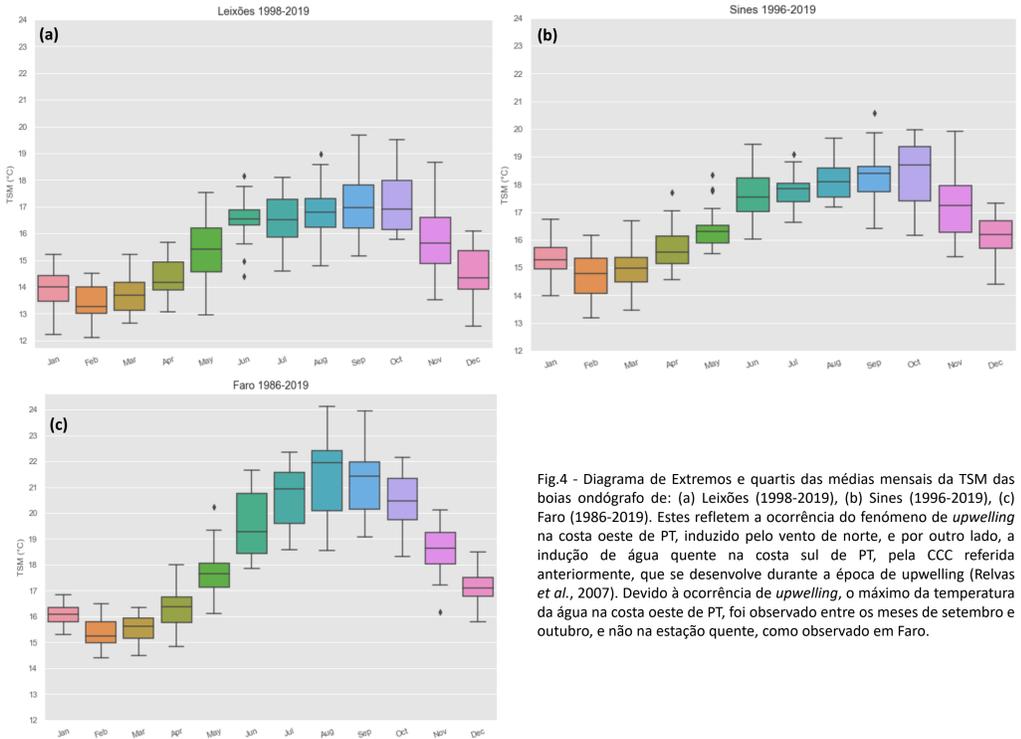


Fig.4 - Diagrama de Extremos e quartis das médias mensais da TSM das boias ondógrafo de: (a) Leixões (1998-2019), (b) Sines (1996-2019), (c) Faro (1986-2019). Estes refletem a ocorrência do fenómeno de upwelling na costa oeste de PT, induzido pelo vento de norte, e por outro lado, a indução de água quente na costa sul de PT, pela CCC referida anteriormente, que se desenvolve durante a época de upwelling (Relvas et al., 2007). Devido à ocorrência de upwelling, o máximo da temperatura da água na costa oeste de PT, foi observado entre os meses de setembro e outubro, e não na estação quente, como observado em Faro.

A análise da **última década (2010-2019)** (Fig.5) descreve um decréscimo generalizado da TSM de cerca de -0,1°C/ano, independentemente da região analisada:

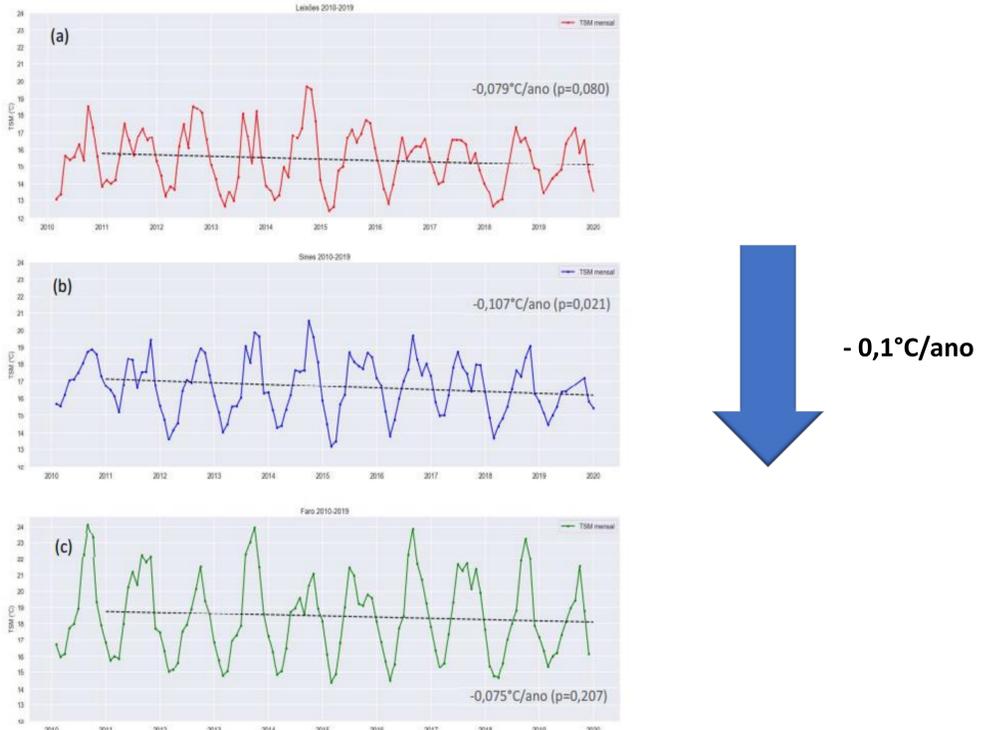


Fig.5 - Variação interanual da TSM obtida através das médias anuais das boias ondógrafo de: a) Leixões; b) Sines; c) Faro, para o período compreendido entre 2010 e 2019.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

- Verifica-se **sazonalidade** na TSM.
- Observam-se **evidências de upwelling** no verão (julho-setembro).
- A TSM é mais **fria a norte** da costa oeste de PT e mais **quente na costa sul de PT**.

- Constatou-se uma possível **tendência de descida** da TSM na última década.
- Exorta-se a manutenção** da rede de boias Portuguesa.
- Quanto **maior a base de dados**, mais fiabilidade e robustez no estudo desta matéria.