

# Aplicações dos produtos distribuídos pela LSA SAF

Lourdes Bugalho <sup>(1)</sup>, Luís Pessanha <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Instituto de Meteorologia, [Lourdes.Bugalho@meteo.pt](mailto:Lourdes.Bugalho@meteo.pt), [Luis.Pessanha@meteo.pt](mailto:Luis.Pessanha@meteo.pt)

## **Abstract**

*Os satélites meteorológicos, para além de contribuírem para a monitorização, vigilância e previsão do tempo, têm características espectrais, resoluções temporais e cobertura suficiente que permitem a sua utilização noutras áreas, como por exemplo, aplicações em monitorização do clima ou em áreas de agricultura e florestas. É o caso do satélite geostacionário MSG (Meteosat Second Generation), da responsabilidade da EUMETSAT, equipado com o radiómetro SEVIRI que inclui diferentes canais na região visível (0.6 e 0.8  $\mu\text{m}$ ) e infravermelho (1.6, 3.9, 6.2, 7.3, 8.7, 9.7, 10.8, 12.0, 13.4  $\mu\text{m}$ ).*

*A execução do projecto LSA SAF (Land Surface Analysis Satellite Application Facilities), financiado pela EUMETSAT, é assegurada pelo Instituto de Meteorologia (IM) de Portugal que, nesse âmbito, coordena um consórcio internacional que assegura o desenvolvimento de algoritmos para a obtenção de vários parâmetros biofísicos, tais como fluxos radiativos descendentes de pequeno e grande comprimento de onda (DSSF e DSLF), temperatura da superfície da terra (LST), albedo da superfície (AL) e diversos parâmetros de vegetação (LAI, FVC, fAPAR), estando ainda na fase de desenvolvimento outros, como a humidade do solo e a evapotranspiração. Todos estes produtos foram sujeitos a um processo de validação que permite garantir a sua qualidade e são gratuitamente disponibilizados e distribuídos em tempo quase real via EUMETCast.*

*Estão a ser desenvolvidas no IM algumas ferramentas operacionais que, recorrendo aos dados distribuídos pelo LSA SAF e à sua comparação com dados provenientes de estações in-situ permitam a sua integração em aplicações já existentes, nomeadamente climatológicas.*

*Estas ferramentas foram desenvolvidas para Portugal podendo ser facilmente estendidas para outras regiões da área de cobertura do MSG, recorrendo-se nesse caso a estações meteorológicas existentes nessas regiões. Neste contexto efectuaram-se já comparações da temperatura da superfície (LST) e do fluxo radiativo descendente de pequeno comprimento de onda (DSSF) com resultados de estações in-situ.*

*A importância destes estudos que estão a ser conduzidos no IM prevê-se crescente e podem proporcionar informação complementar a ser incorporada por exemplo no cálculo do riscos de incêndios florestais, no mapeamento de ondas de calor e de secas ou na sua utilização no acompanhamento da produção agrícola.*

## **1. Introdução**

Actualmente os satélites meteorológicos, para além de permitirem a monitorização de sistemas sinóticos, com extrema utilidade na vigilância e previsão do tempo, têm características espectrais, resoluções temporais e cobertura suficiente para permitir a utilização noutras áreas de aplicações, algumas fora das áreas tradicionais da meteorologia.

Enquadra-se neste caso o satélite geostacionário MSG (Meteosat, Second Generation), da responsabilidade da EUMETSAT, equipado com o radiómetro SEVIRI que apresenta diferentes canais

na região visível (0.6 e 0.8 $\mu\text{m}$ ) e do infravermelho (1.6, 3.9, 6.2, 7.3, 8.7, 9.7, 10.8, 12.0, 13.4  $\mu\text{m}$ ).

A responsabilidade do projecto LSA SAF (Land Surface Analysis Satellite Application Facilities) ou Land SAF, financiado pela EUMETSAT, é assegurada pelo Instituto de Meteorologia (IM) que, nesse âmbito, coordenou um consórcio internacional com responsabilidade no desenvolvimento de algoritmos e no desenho e construção de um sistema que permite distribuir em tempo quase real e diferido, vários parâmetros biofísicos, como os fluxos radiativos descendentes de pequeno e grande comprimento de onda (DSSF e

DSLRF), a temperatura da superfície da terra (LST), o albedo da superfície (AL) e diversos parâmetros de vegetação (LAI, FVC, fAPAR), estando ainda na fase de desenvolvimento outros, como a humidade do solo, e a evapotranspiração.

Um dos produtos disponibilizados no âmbito deste projecto é a temperatura da superfície (LST), de importância que se prevê crescente, em diversos estudos, nomeadamente em aplicações climatológicas.

Neste sentido, foram desenvolvidas no IM aplicações que permitem já a preparação dos dados com vista à realização de estudos com base nos dados operacionalmente distribuídos pelo projecto Land SAF. Pensa-se que estas aplicações podem vir a proporcionar informação complementar a ser incorporada no cálculo do riscos de incêndios florestais, ou na monitorização de ondas de calor.

## 2. Produtos do Projecto LSA SAF

Os produtos LSA SAF são de distribuição gratuita quer em tempo quase real (NRT) quer em tempo diferido (ainda que neste caso o registo seja obrigatório).

Os produtos são distribuídos no formato HDF5. Neste formato deverá estar contida toda a informação necessária à sua utilização. Existem aplicações que permitem a sua visualização (aplicação livre *hdfviewer*). IDL, Matlab incluem já a possibilidade de leitura deste formato.

Um produto contém para além dos valores, em geral uma imagem, informação associada, que inclui, para cada pixel, informação sobre este (qualidade, flags, etc.)

Todos produtos são calculados em quatro janelas (1 janela sobre Europa, 2 sobre África e uma sobre a América do Sul).

Está disponível para cada produto um manual de utilização

Toda esta informação encontra-se disponível em

[landsaf.meteo.pt](http://landsaf.meteo.pt)

### 2.1 Diferentes Área de Utilização

Os produtos desenvolvidos estão difundidos por diferentes áreas, incluindo apenas as regiões sobre terra, observadas pelo satélite MSG (Meteosat de Segunda Geração), de forma a facilitar o manuseamento dos ficheiros. Assim, as áreas são: América do Sul, Europa, Norte de África e Ásia Menor e Sul de África. O produto escolhido para exemplificar estas regiões foi o fluxo descendente de grande comprimento de onda (DSLRF).

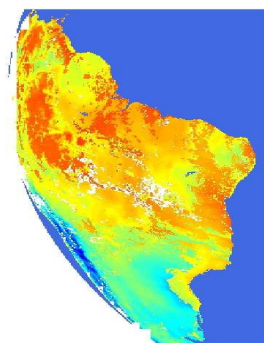


Fig.1. América do Sul

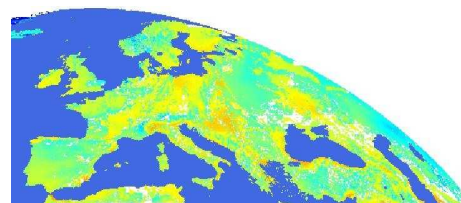


Fig.2. Área da Europa  
Norte de África e Ásia Menor

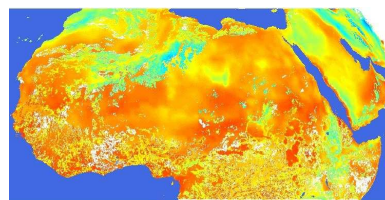


Fig.3. Norte de África e Ásia Menor

A Fig.4. representa a região do Sul de África

A Fig.1.  
representa a área  
correspondente à  
América do Sul

A Fig.2.  
representa a área da  
Europa e a Fig.3.  
representa a área  
correspondente ao

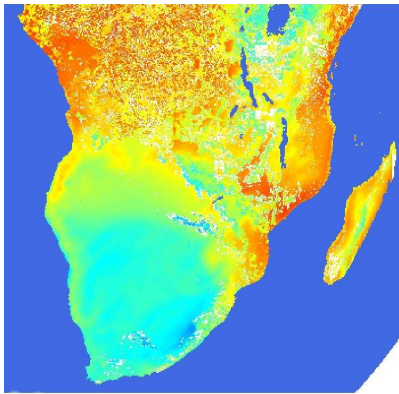


Fig.4. Sul de África

### 3. Utilização destes Produtos para Portugal

O IM tomou a iniciativa de utilizar estes dados em cálculos de natureza estatística.

Ainda que as séries não possam ser consideradas como suficientes longas para uma caracterização estatística, é possível retirar, dos dados existentes, algumas conclusões.

Foi seleccionada uma sub-janela contendo todo território de Portugal Continental (180 linhas, por 110 colunas, 2 bytes).

A informação correspondente a esta sub-janela foi disponibilizada em ficheiro binário para permitir um mais fácil processamento estatístico. As imagens estão navegadas, existindo programas que associam a Latitude e Longitude ao correspondente pixel sobre o corte efectuado. Desta forma é possível obter, de forma rápida, os valores de LST, de 15 em 15 minutos, para um pixel, contendo um dado local, definido por Latitude e Longitude. Deve notar-se que o que se obtém é a LST para um dado pixel, com uma resolução aproximada de 4km por 4km nas nossas latitudes, e não um valor num local bem determinado. No entanto, estes valores estão bem relacionados..

Com base na localização de uma estação meteorológica, foi possível seleccionar o pixel que contém a estação e associar os correspondentes valores no pixel. Desta forma realizou-se um estudo

da relação entre a temperatura do ar e da relva medida na estação e os valores de LST no pixel determinado. Este método foi aplicado a todas as estações meteorológicas (Fig. 5 e 6).

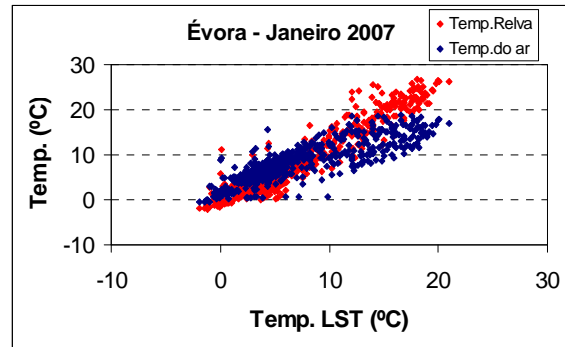


Fig 5. Temperatura do ar e da relva em Janeiro de 2007 observada na estação meteorológica de Évora comparada com o valor da LST obtida para o pixel correspondente

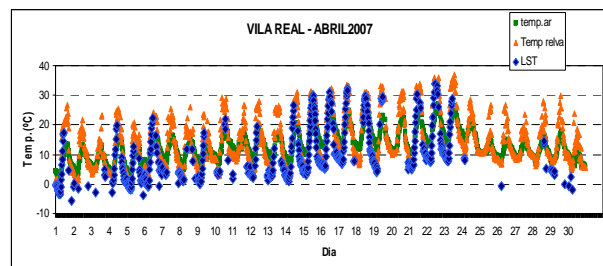


Fig 6. Temperatura do ar e da relva observada em Vila Real comparada com o valor de LST obtido para o pixel correspondente (Abril 2007)

Pode verificar-se a coerência de resultados obtidos que são promissores e que podem atestar também a qualidade do produto LST. Os valores do produto LST (Temperatura da superfície do solo) são mais próximos da temperatura da relva do que da temperatura do ar, notando-se nas temperaturas mínimas valores mais baixos e na temperaturas máximas valores mais elevados da LST em relação à temperatura do ar. Acrescenta-se ainda serem estes produtos, de distribuição gratuita, quer em tempo quase real quer em tempo diferido.

Foram também realizados os apuramentos mensais da temperatura máxima, mínima e média para o ano de 2007. Na fig. 7 estão representadas as temperaturas máxima e mínima média para o mês de Julho de 2007 e a temperatura média para o mesmo mês.

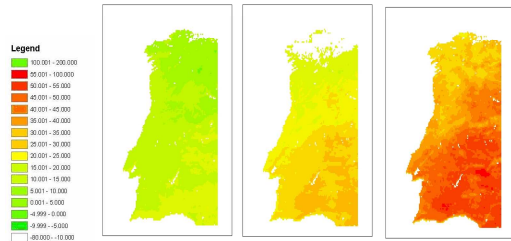


Fig. 7 Temperatura LST mínima média, média e máxima média para o mês de Julho de 2007

O controlo de qualidade (QC) associado a cada pixel indica se o pixel foi processado ou não processado; se foi processado sem qualquer problema, ou se apesar de processado há alguma dúvida no valor obtido. Assim, por exemplo, se está sobre oceano (QC=0, valor binário 000), ou um pixel corrompido (QC=4, valor binário 0100), pixel não processado por nebulosidade (QC=12, valor binário 0001100), pixel contaminado por nebulosidade (QC=44, valor binário 0111100), etc.. Valores de QC acima de 5790 são considerado com qualidade elevada. Nos apuramentos mensais torna-se muitas vezes crítico o não processamento por diferentes motivos, sendo o principal a nebulosidade, conduzindo muitas vezes à não existência de valores suficientes para a estatística mensal.

Tal como para os valores horários compararam-se os valores da LST máxima, média e mínima mensal para um dado pixel, onde se localizam estações meteorológicas, com os valores da temperatura máxima, média e mínima mensal

dessas estações. Como já se tinha observado em relação à temperatura do ar os valores da LST apresentam uma maior amplitude, com valores da temperatura máxima maiores que os da temperatura máxima do ar e valores da temperatura mínima do ar menores que os valores da temperatura mínima do ar (Fig 8, 9)

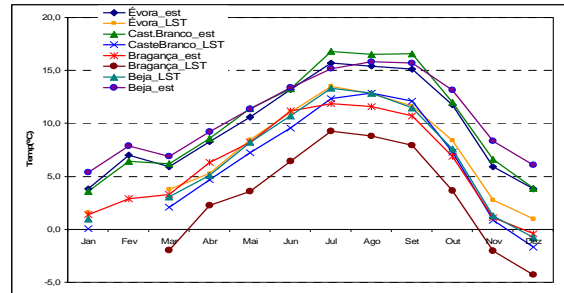


Fig.8 Temperatura mínima média do ar nas estações meteorológicas de Évora, Castelo Branco, Bragança e Beja e os valores mínimos médios da LST para os pixels correspondentes para os meses de 2007

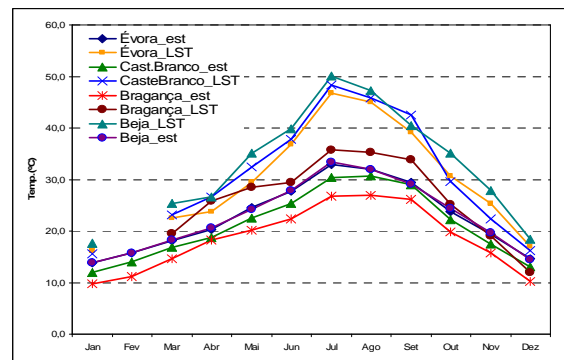


Fig.9 Temperatura máxima média do ar nas estações meteorológicas de Évora, Castelo Branco, Bragança e Beja e os valores máximos médios da LST para os pixels correspondentes para os meses de 2007

#### 4. Referências:

LST Product User Manual - Documentação de projecto (landsaf.meteo.pt)