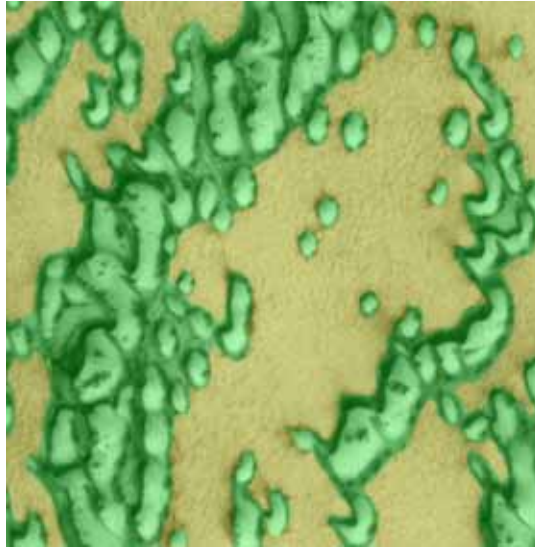


## Classificação de Dunas em Marte



### **Orientador:**

Prof. Jorge Salvador Marques, IST/ISR, email: [jsm@isr.ist.utl.pt](mailto:jsm@isr.ist.utl.pt)  
Prof. Pedro Pina, IST/CERENA, email: [ppina@ist.utl.pt](mailto:ppina@ist.utl.pt)

### **Enquadramento:**

As dunas de areia são a estrutura eólica mais comum na superfície de Marte e por isso utilizadas para estudar a interacção entre a atmosfera e a superfície do planeta. Sendo o vento actualmente o agente erosivo mais importante na superfície de Marte e existindo uma grande quantidade de poeiras e areias libertas na sua superfície verifica-se assim existirem condições para a existência abundante de campos de dunas em praticamente todas as regiões marcianas. Actualmente, com as sondas espaciais mais recentes que levam a bordo instrumentos mais sofisticados e de melhores resoluções, é possível obter imagens digitais com resoluções espaciais bastante mais elevadas, o que permite descobrir as dunas de muito menores dimensões em praticamente todos os tipos de terreno, a todas as latitudes e altitudes. Actualmente existe um consórcio internacional (Mars Dune Consortium) [1] que criou um catálogo de campos de dunas existentes na superfície marciana. Alguns resultados preliminares já estão disponíveis numa base de dados geográfica criada para o efeito, mas a delimitação dos campos de dunas de uma forma manual não permitiu ainda obter grandes resultados, estimando-se que só estejam identificadas cerca de 10% dessas estruturas marcianas.

### **Objectivos:**

Pretende-se com este trabalho desenvolver uma metodologia que permita detectar dunas em imagens de detecção remota da superfície marciana e efectuar a também sua caracterização. A abordagem deverá ser capaz de

efectuar essas detecções em diferentes tipos de terreno e a diferentes escalas. Para desenvolver e testar a metodologia serão utilizadas imagens das sondas mais recentes da NASA e da ESA, nomeadamente, Mars Reconnaissance Orbiter, Mars Express, Mars Odyssey e Mars Global Surveyor.

### **Descrição:**

Pretende-se testar um conjunto alargado de descritores (features) de forma a avaliar os que são mais adequados ao problema de detecção automática de dunas. Dois descritores que poderão ser um ponto de partida promissor são os coeficientes de Haar [2] e os histogramas de gradientes orientados [3], mas a criação de novos descritores ou a escolha de outros já existentes é possível, havendo uma grande liberdade nesse sentido.

O trabalho envolve as seguintes fases:

- 1) selecção/criação de descritores
- 2) aplicação às imagens de dunas marcianas a diferentes escalas e em diferentes tipos de terrenos
- 3) classificação automática das imagens com os descritores extraídos
- 4) avaliação do desempenho do classificador com os diferentes descritores

[1] Hayward R.K., K.F. Mullins, L.K. Fenton, T.M. Hare, T.N. Titus, M.C. Bourke, A. Colaprete, P.R. Christensen, 2007, Mars Global Digital Dune Database and initial science results, Journal of Geophysical Research-Planets, 112, E11007, doi:10.1029/2007JE002943.

[2] C. Papageorgiou, M. Oren, and T. Poggio. A general framework for Object Detection. In International Conference on Computer Vision, 1998.

[3] N. Dalal, B. Triggs, Histograms of Oriented Gradients for Human Detection, CVPR, 2005.

### **Resultados Esperados:**

Aplicação de detecção de dunas em imagens de Marte e estudo comparativo entre vários descritores.

### **Requisitos:**

Média de 14 ou superior nas disciplinas de sinais. Destreza em raciocínio matemático.