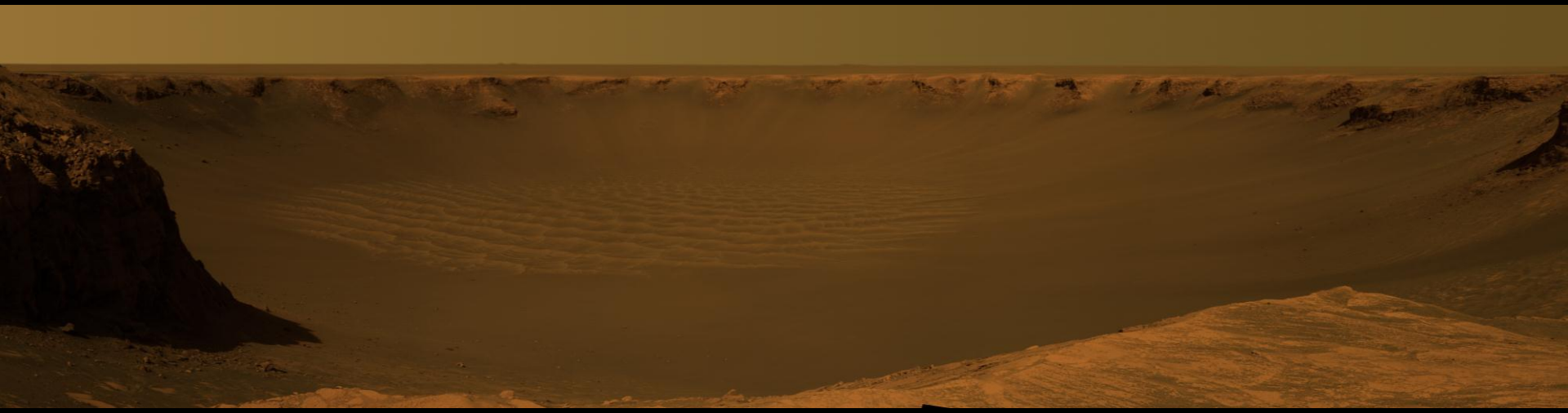
2011.04.12

Espaço: A Contribuição Portuguesa em I&D

CERENA
Centro de Recursos Naturais e Ambiente
INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO
José Saraiva

MARTE EM IMAGENS
-
História de uma aventura



Mars Express – AO da ESA para RCL

L: Junho 2003
O: Dezembro 2003

Projecto **MAGIC**

IST (CVRM)
IGUC
OAL (CAAUL)
UNL

PDCTE/CTA/49724/2003
Julho 2004 – Março 2009

MAGIC = Mars Atmospheric, Geologic and Exobiologic Characterization

IGUC: Geologia/Geofísica

IST : Análise de Imagem, Estruturas Geomorfológicas
HRSC…

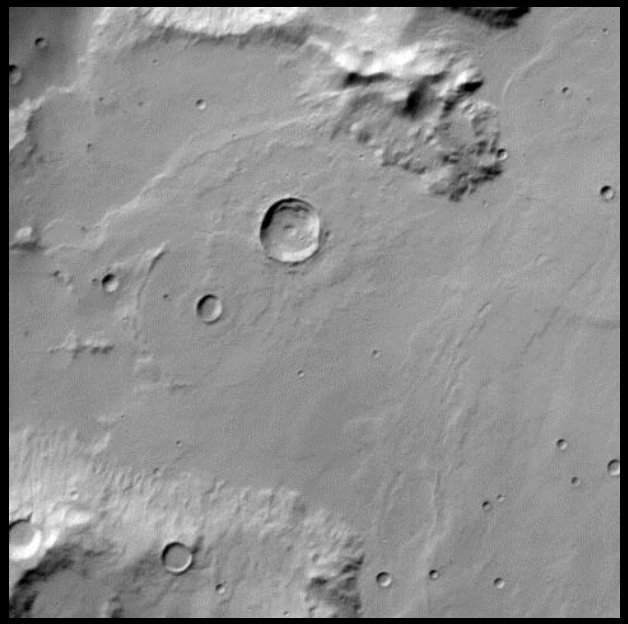
DETECÇÃO AUTOMÁTICA DE CRATERAS DE IMPACTO

- Crateras são marcadores das idades dos terrenos
- Abundância na superfície de Marte
- Nova vaga de exploração
  - enorme quantidade de imagens
  - melhor resolução espacial

Ferramenta extremamente útil para transformar dados em informação

Forma circular
Complementaridade luz/sombra

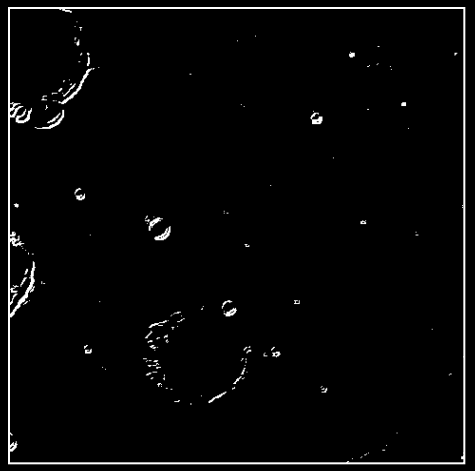
Estado de degradação
Formas similares com outras origens



Utilização de imagens de baixa resolução espacial (200 m/pixel): WA MOC / MGS

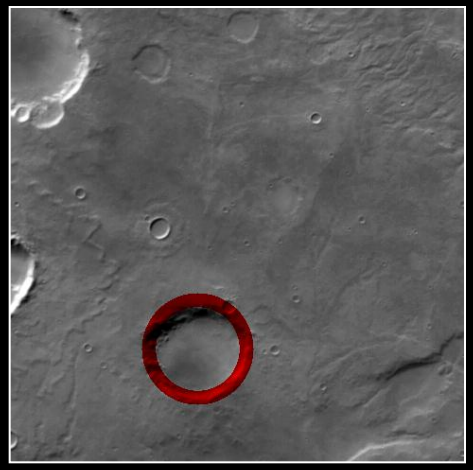
Abordagem com *template matching*

[Bandeira *et al.* 2007: Trans. Geosci. Rem. Sens. 45, 4008-4015]

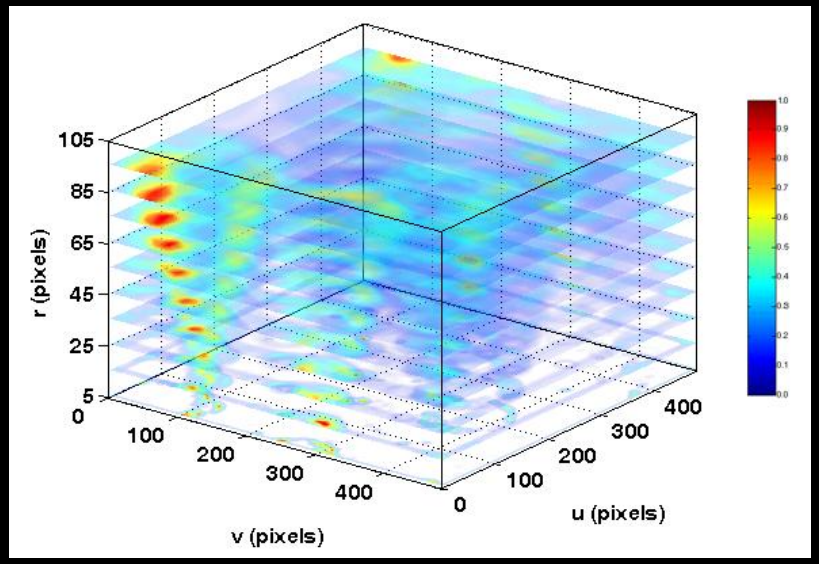


Modelo binário simples
de cratera de impacto

(FFT)

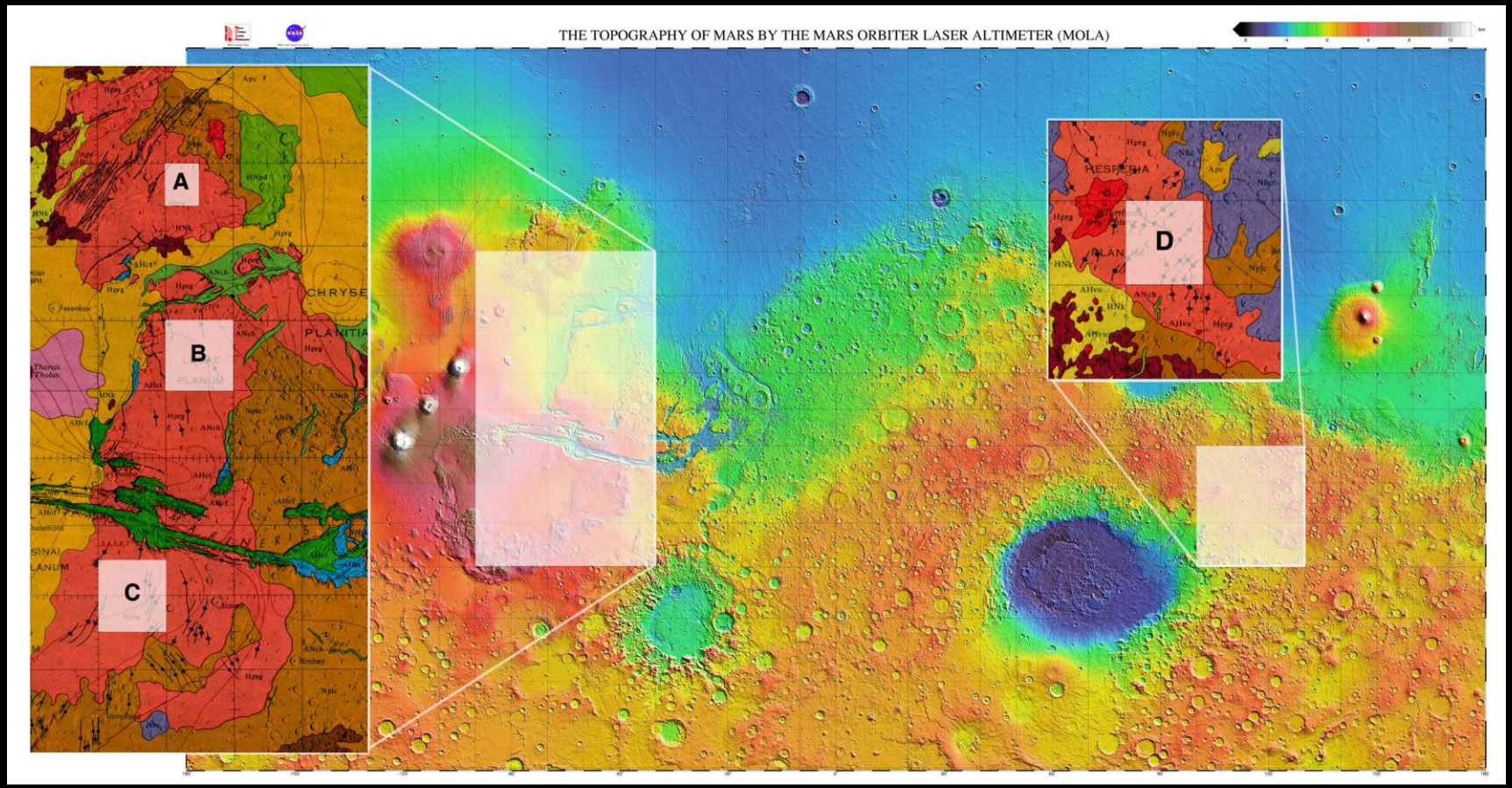


Localização e dimensões
das crateras



Matriz tridimensional de probabilidades

Aplicação da metodologia a imagens WA MOC/MGS da unidade *ridged plains*



101 imagens
86.5 % de acertos, 16% de fps
Densidade (> 5 km): 174 (130-200)

Region	*GT* (#)	TD_{30} (#)	TDR_{30} (%)	FD_{30} (#)	FDR_{30} (%)
A	126	101	80.16	24	19.20
B	201	174	85.57	17	22.99
C	73	67	91.78	20	8.90
D	872	759	87.04	148	16.32
Total	**1272**	**1101**	**86.57**	**209**	**15.95**

Colaborações:

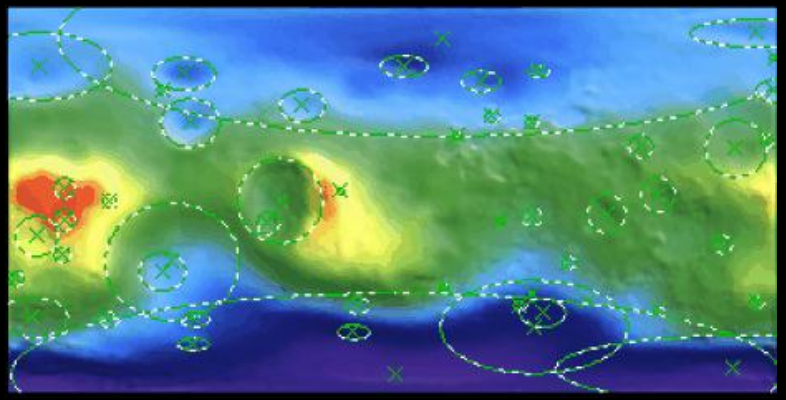
T. Stepinski, LPI (EUA)

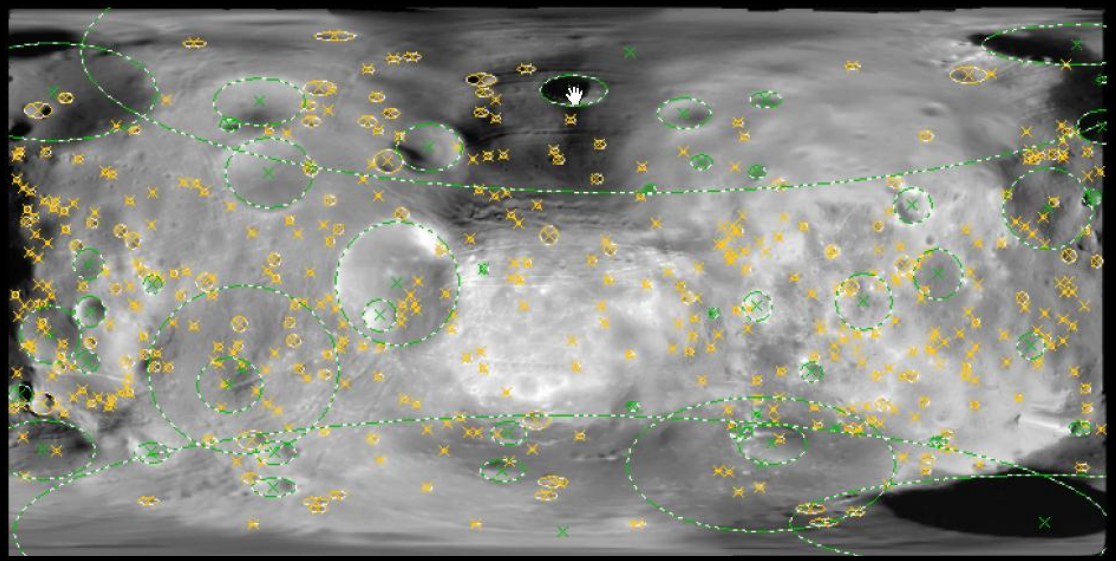
Desenvolvimento de metodologias alternativas para detecção automática (e aplicação a crateras de pequena dimensão, usando imagens CTX e HiRISE / MRO)

G. Salamuniccar, UZagreb (Croácia)

Aplicação de métodos automáticos para extensão de catálogo de crateras de impacto em Marte [Salamuniccar et al. 2011: PSS 59, 111-131]

Catálogo de 504 crateras de impacto de Phobos





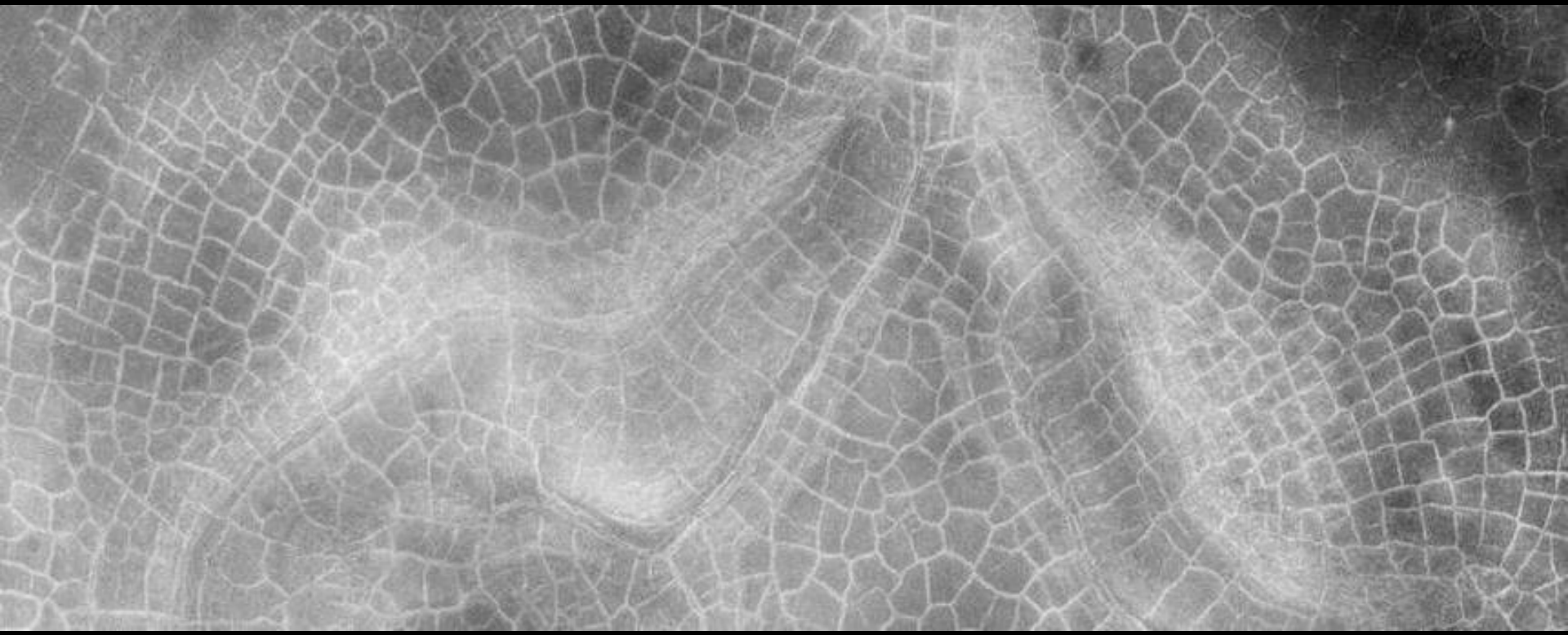
Futuro:

Exploração dos dados: padrões e morfologias das crateras

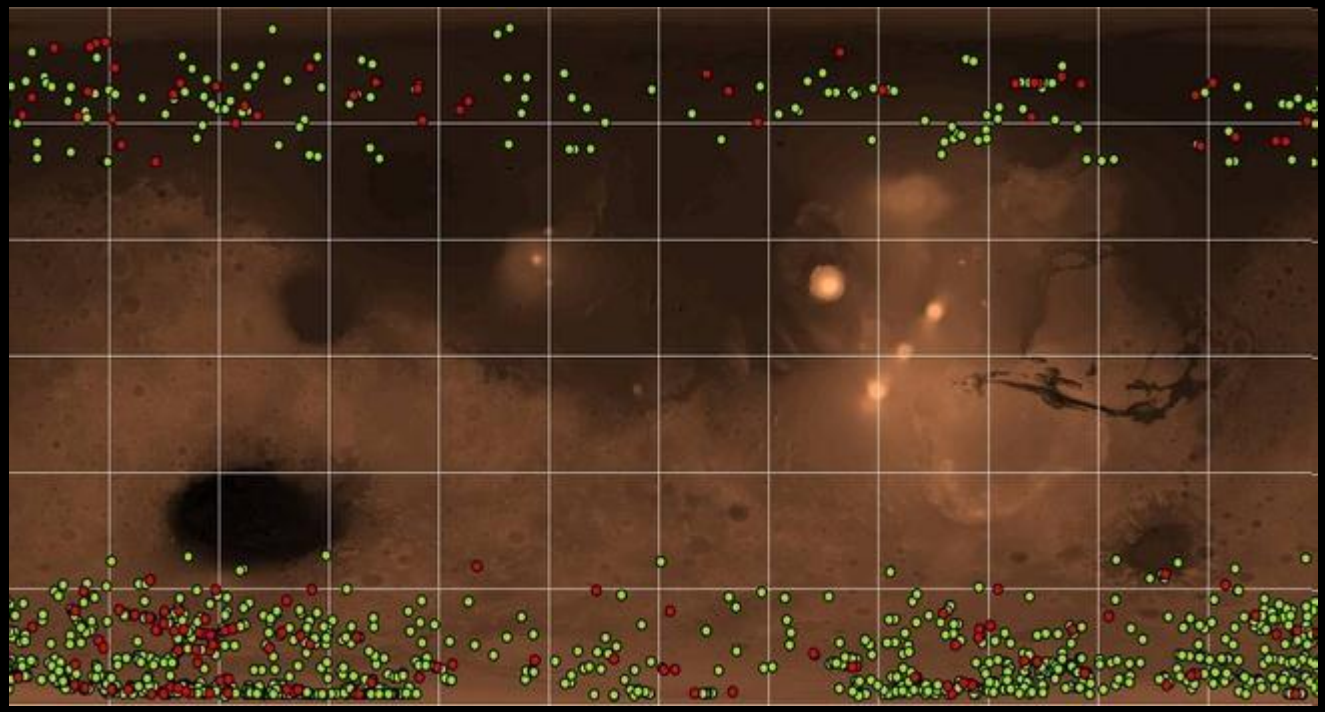
Projecto **TERPOLI**

Automatic recognition and characterization of polygonal terrains on Mars

PTDC/CTE-SPA/65092/2006
Outubro 2007 – Abril 2010

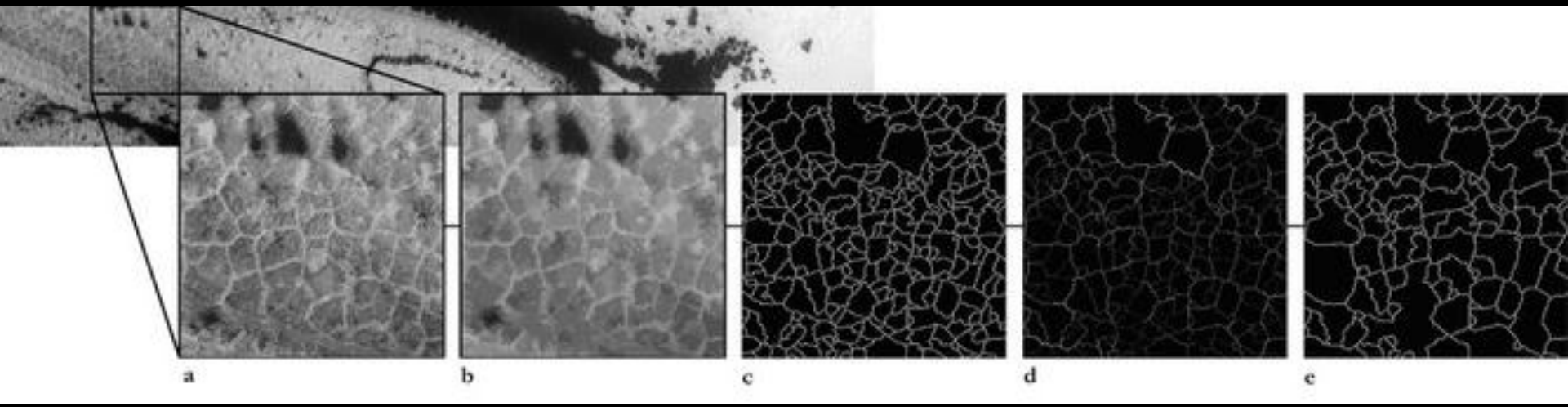


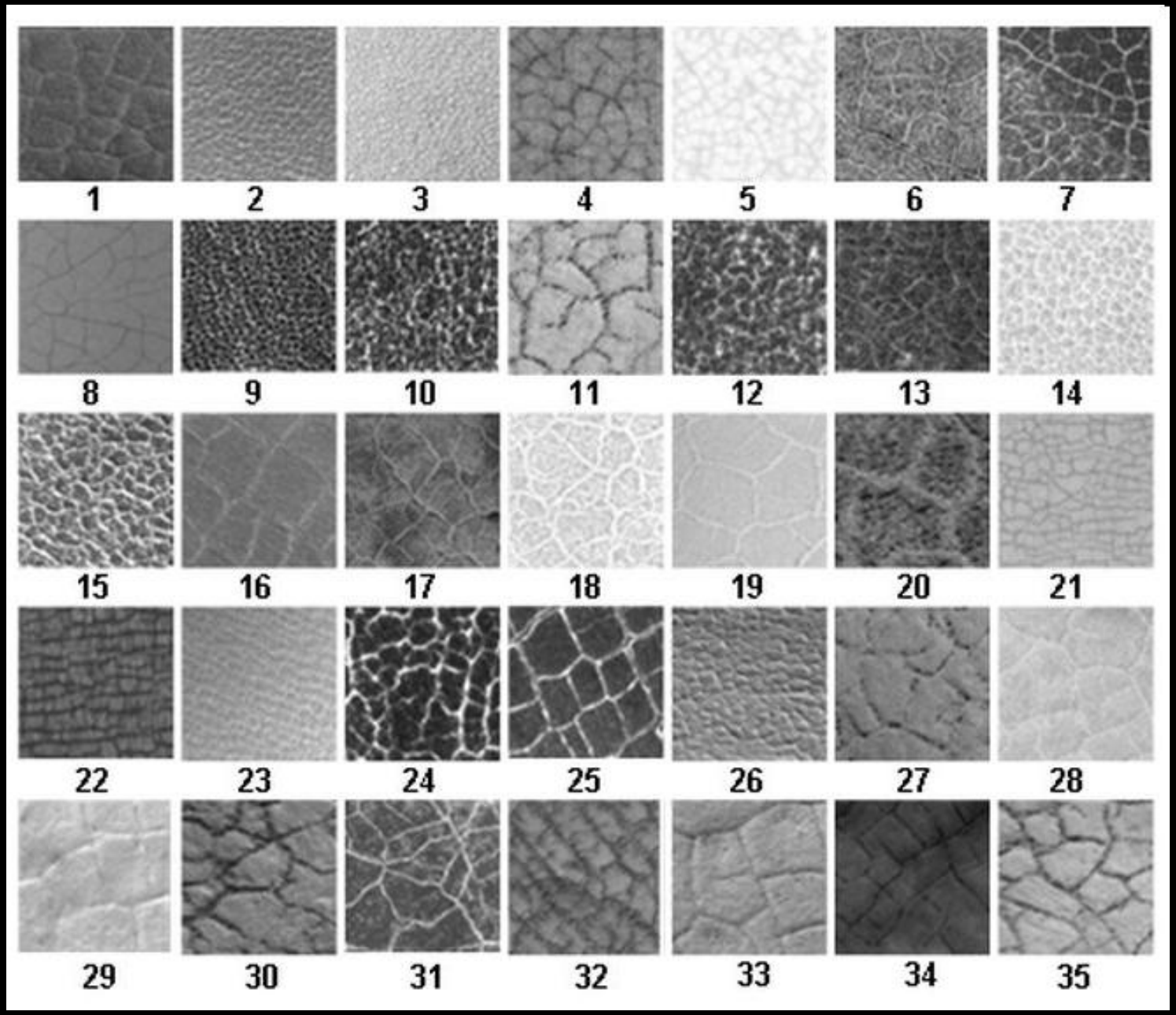
Imagens: NA MOC / MGS, com resolução espacial entre 1.5 e 10 m/pixel
HiRISE / MRO, com resolução espacial de 0.25 m/pixel



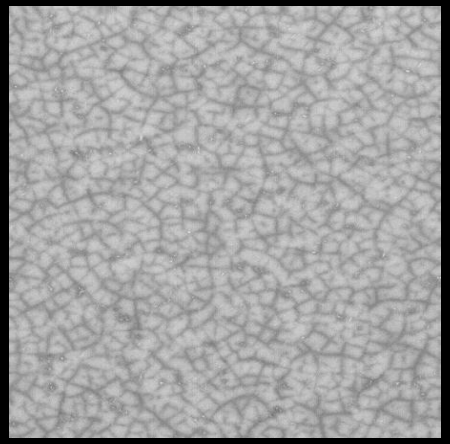
Identificação de imagens com redes analisáveis

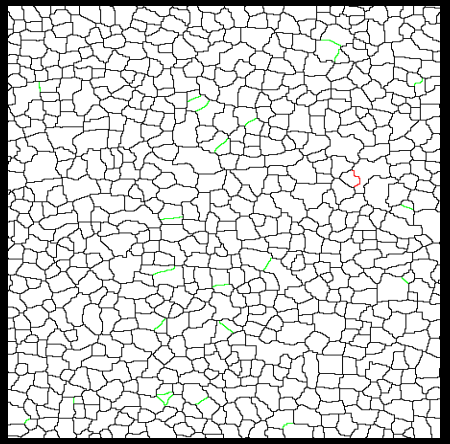
Desenvolvimento de algoritmo para delimitação automática dos polígonos

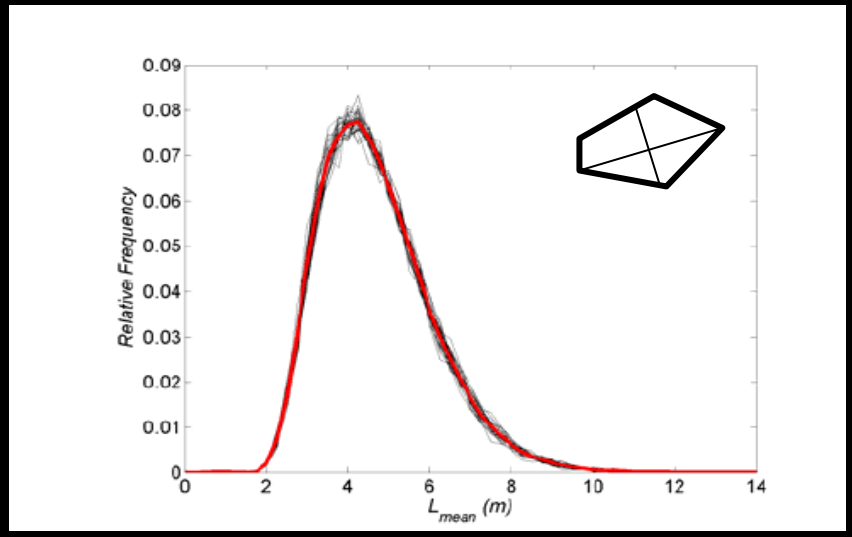




Amostra representativa da variabilidade das redes poligonais marcianas



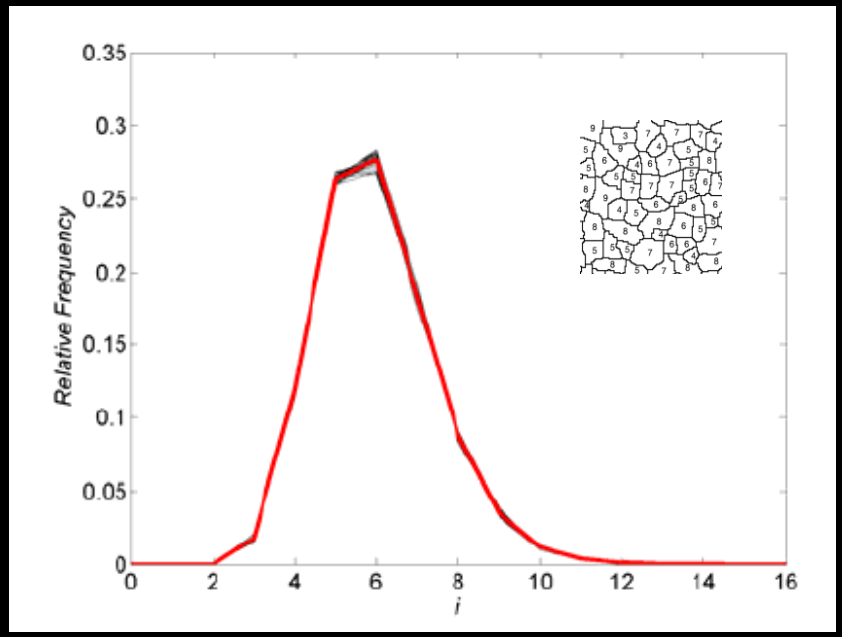




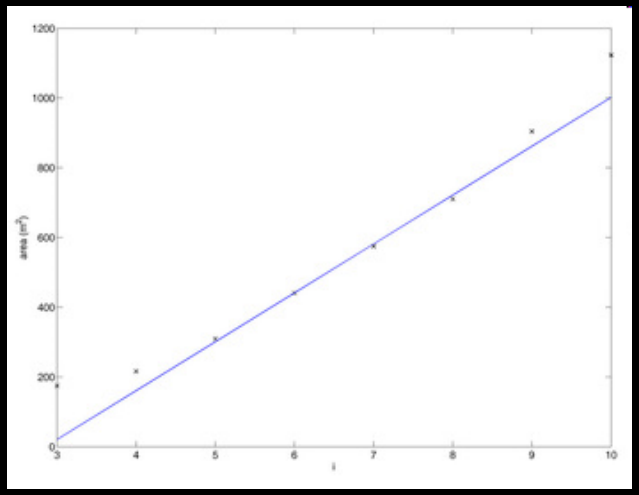
Comparação com *gt*

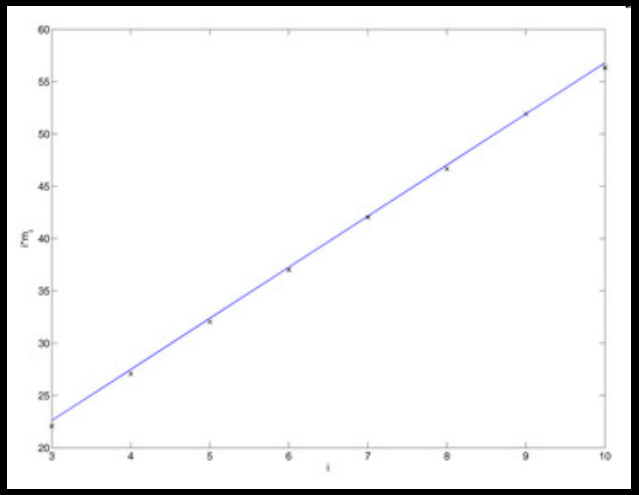
Análise da geometria
(dimensões, forma)

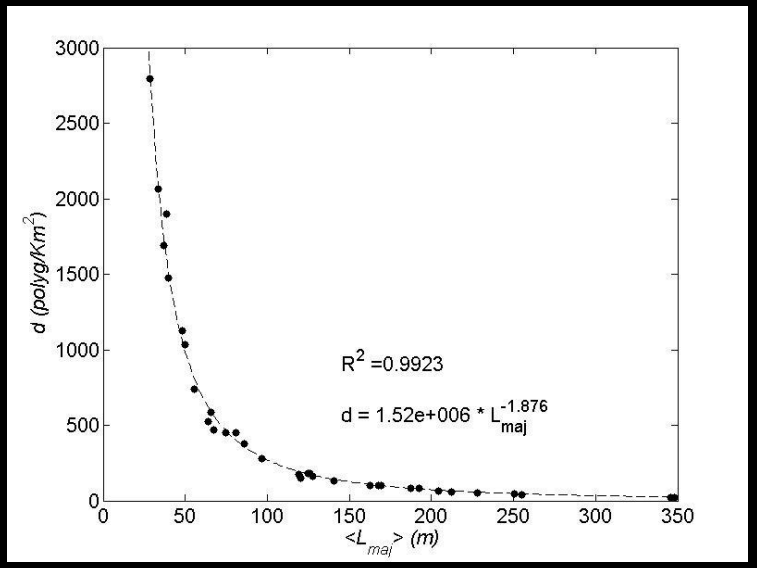
Análise da topologia
(leis de Lewis e
Aboav-Weaire)



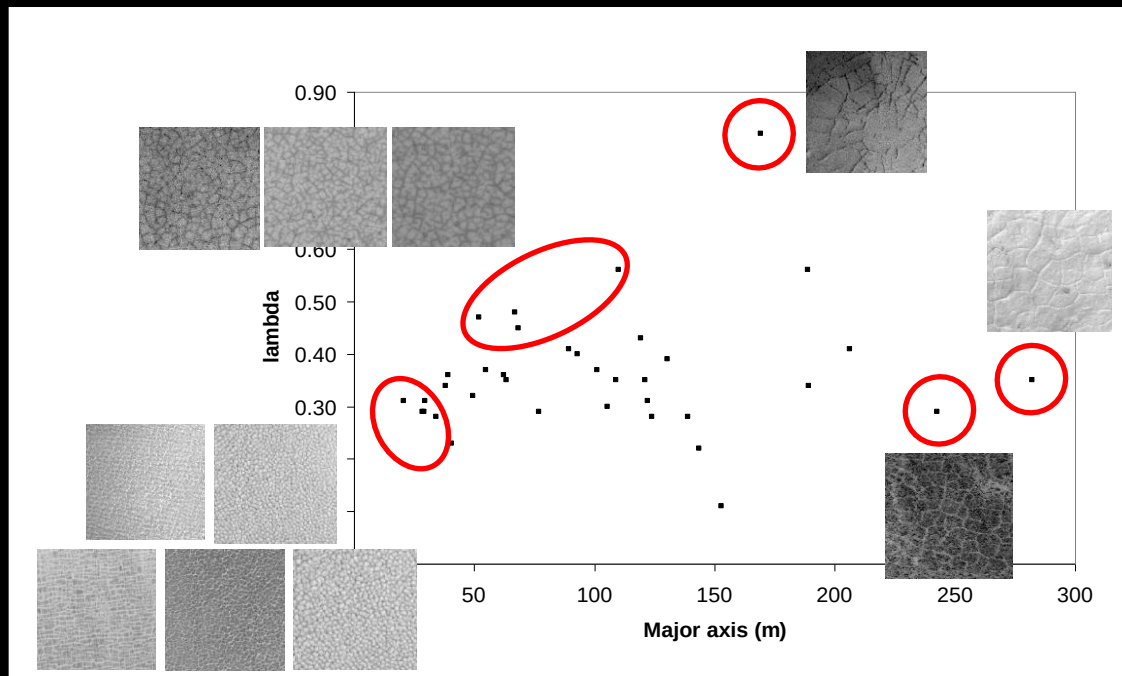
[Pina *et al.* 2008: PSS 56, 1919-1924
Saraiva *et al.* 2009: PML 89, 185-193
Bandeira *et al.* 2010: PRL 31, 1175-1183]

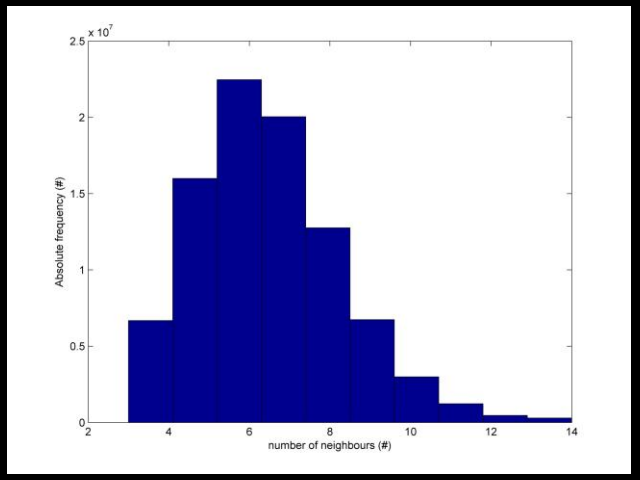




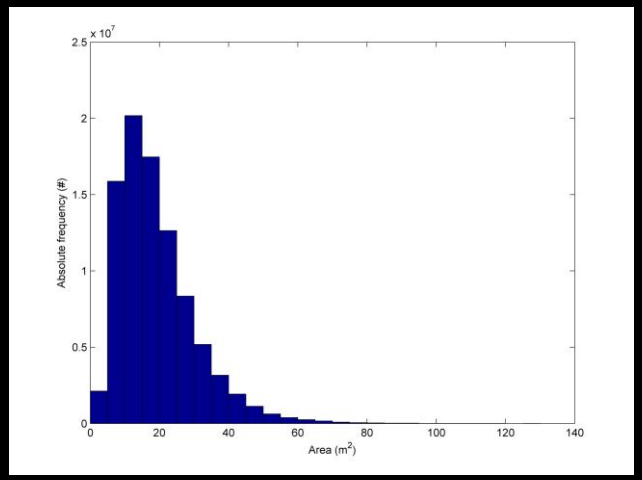


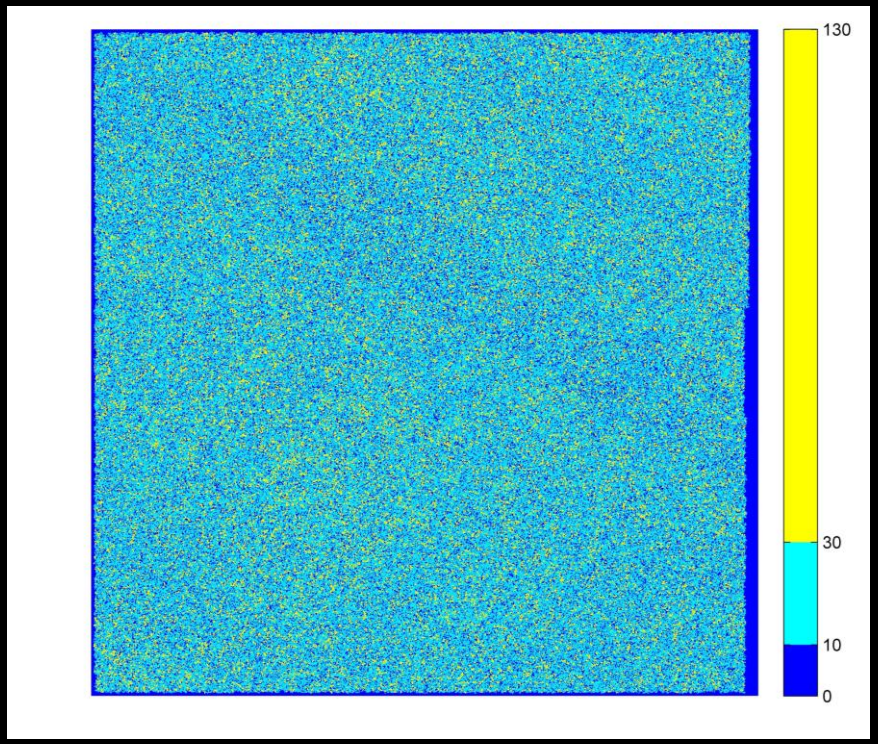
Possibilidade de estabelecer classificação com base objectiva (baseada em mais do que dimensões dos polígonos)
?





Análise de > 400000 polígonos
de pequena dimensão
na região de aterragem da sonda Phoenix

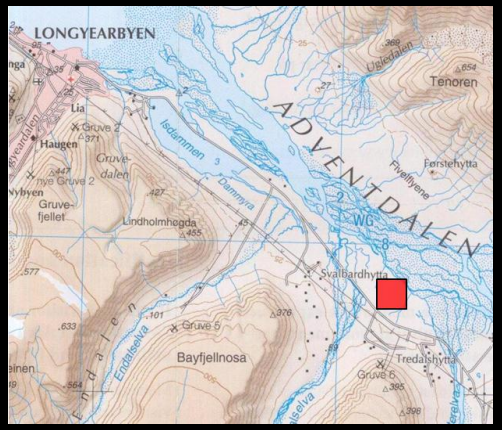




Projecto **ANAPOLIS**

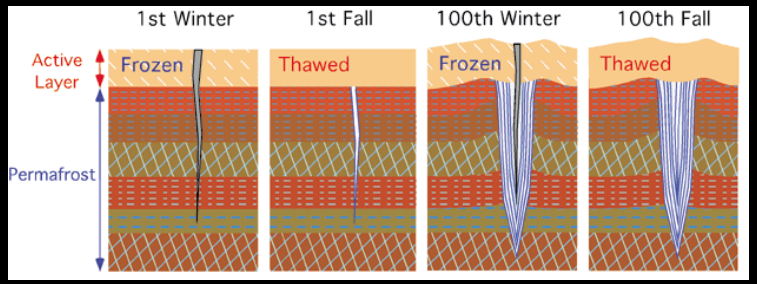
Analysis of polygonal terrains on Mars based on Earth analogues

PTDC/CTE-SPA/099041/2008
Janeiro 2010 – Junho 2012



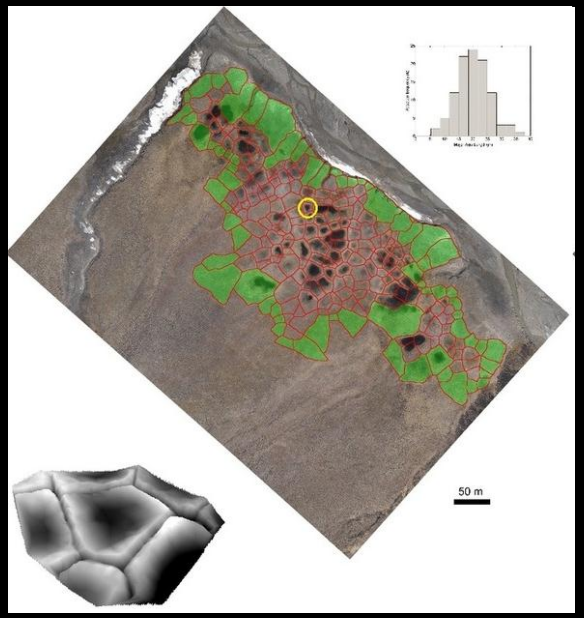
UNIS

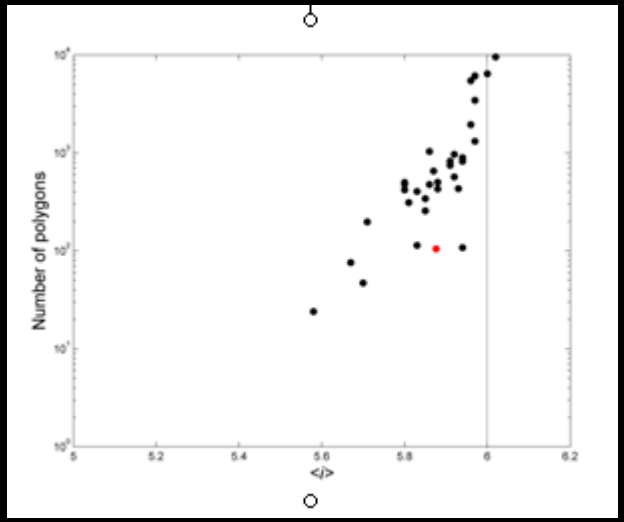
Polígonos de origem conhecida



Identificação da rede *in situ*

- validação da metodologia de mapeamento
- comparação de características com as redes marcianas





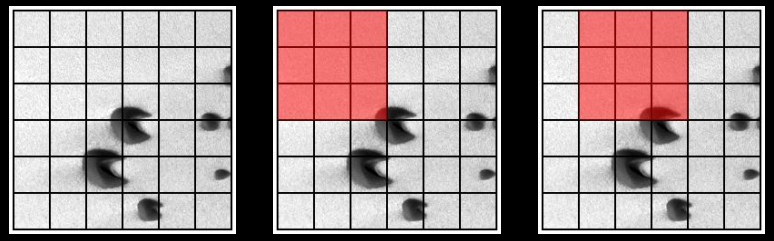
Futura colaboração com Canadian Space Agency?

Projecto **ANIMAR**

Automated annotation of images from the surface of Mars

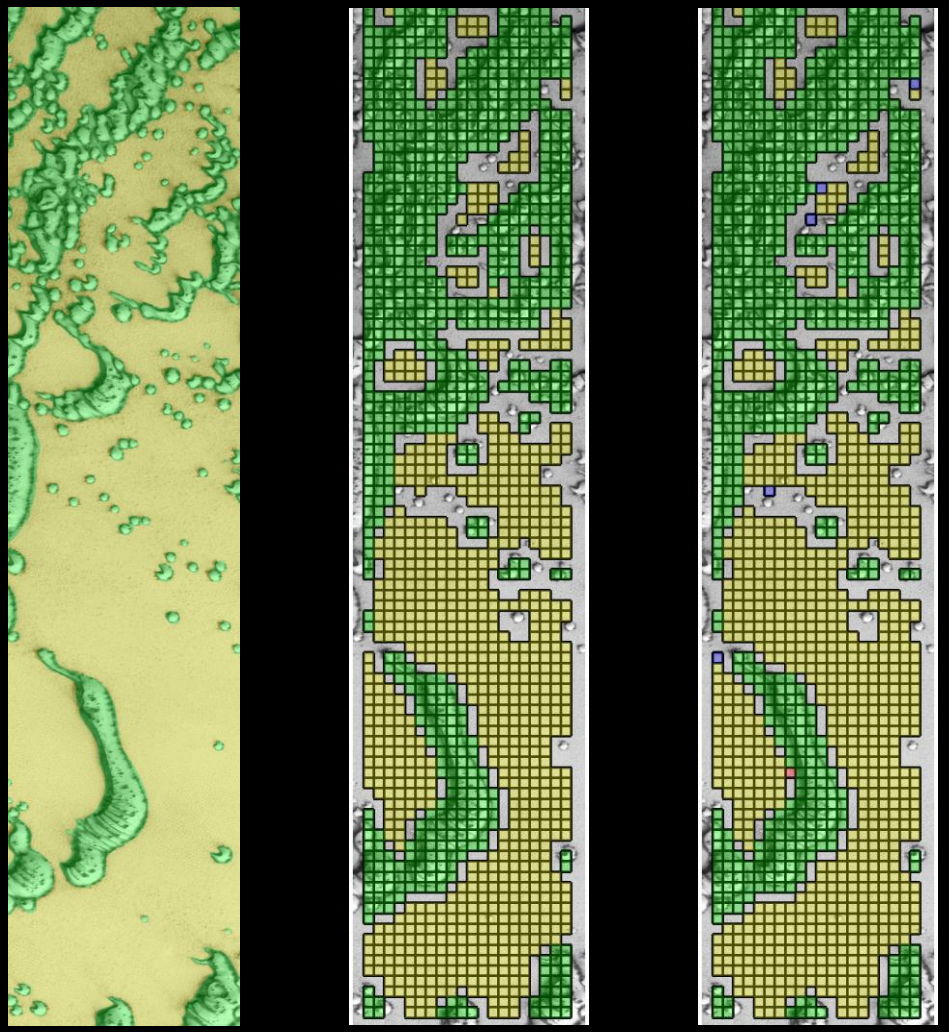
PTDC/CTE-SPA/110909/2009
Janeiro 2011 – (Junho 2013)

Identificação da presença de dunas



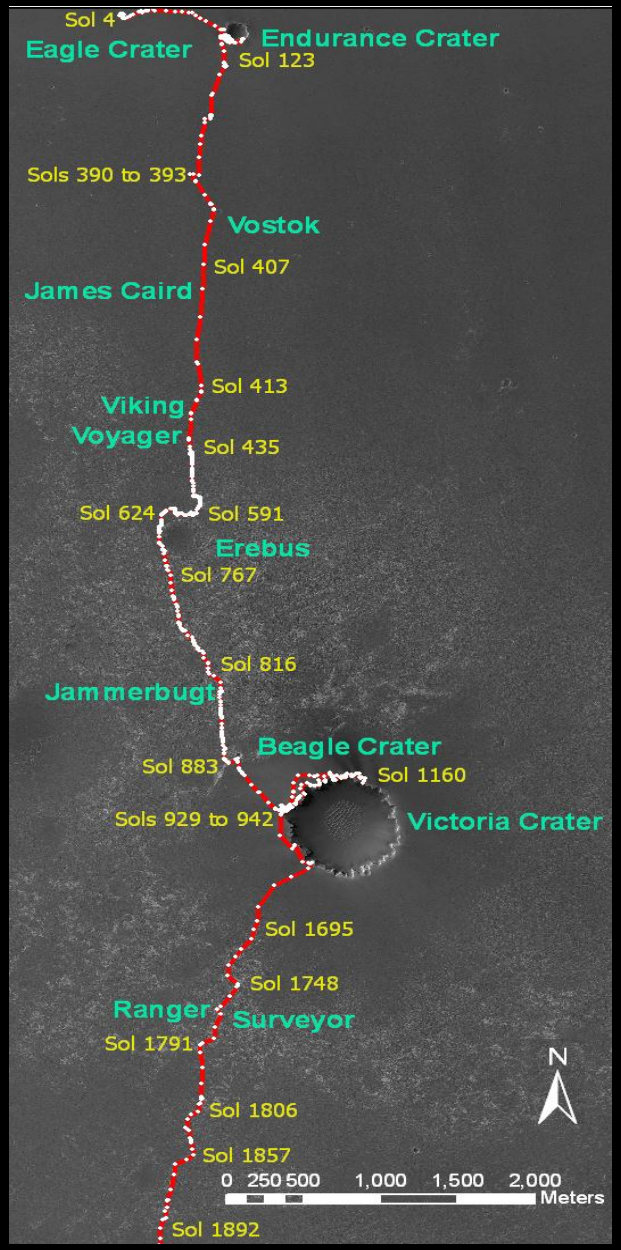
Extracção de *features*
Classificação por *boosting* e *SVM*

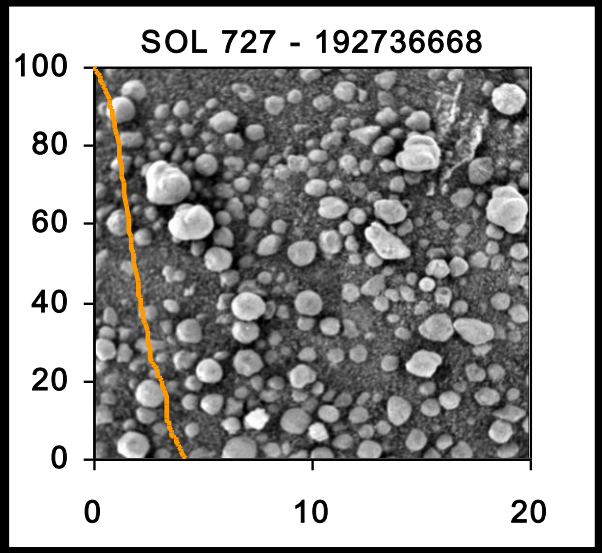
Trabalho em progresso

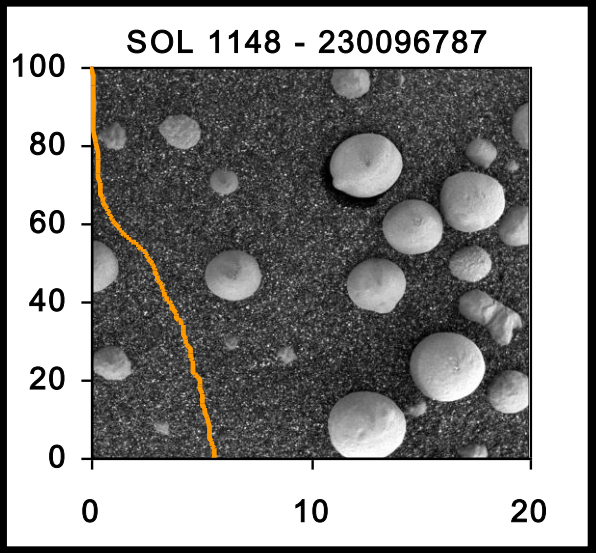


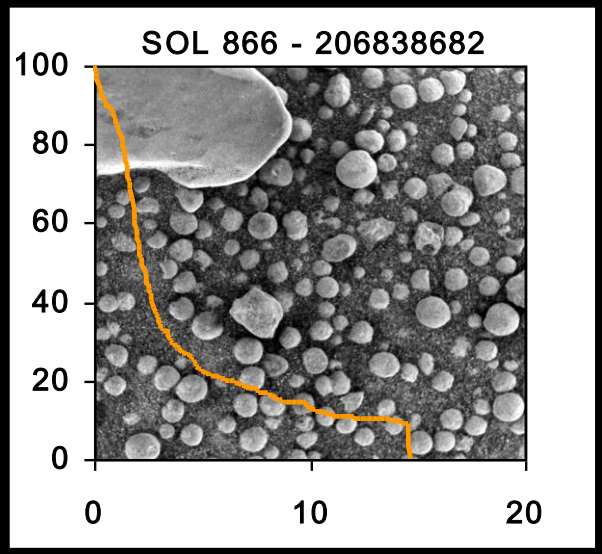
Colaboração com USGS (Astrogeology Branch)

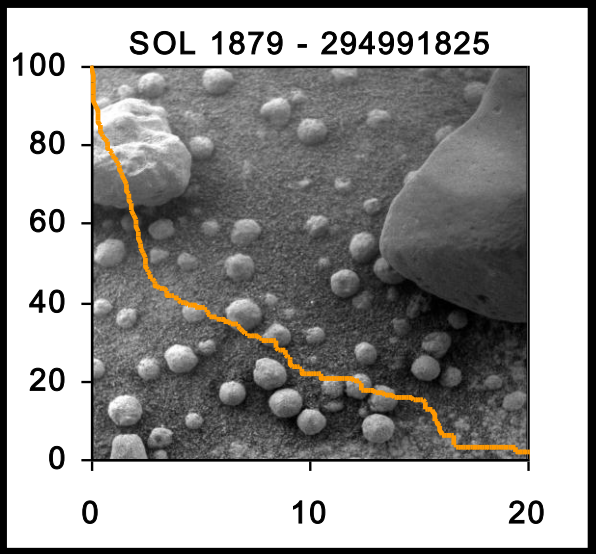
Obtenção automática de curvas granulométricas de partículas detríticas na rota do rover Opportunity

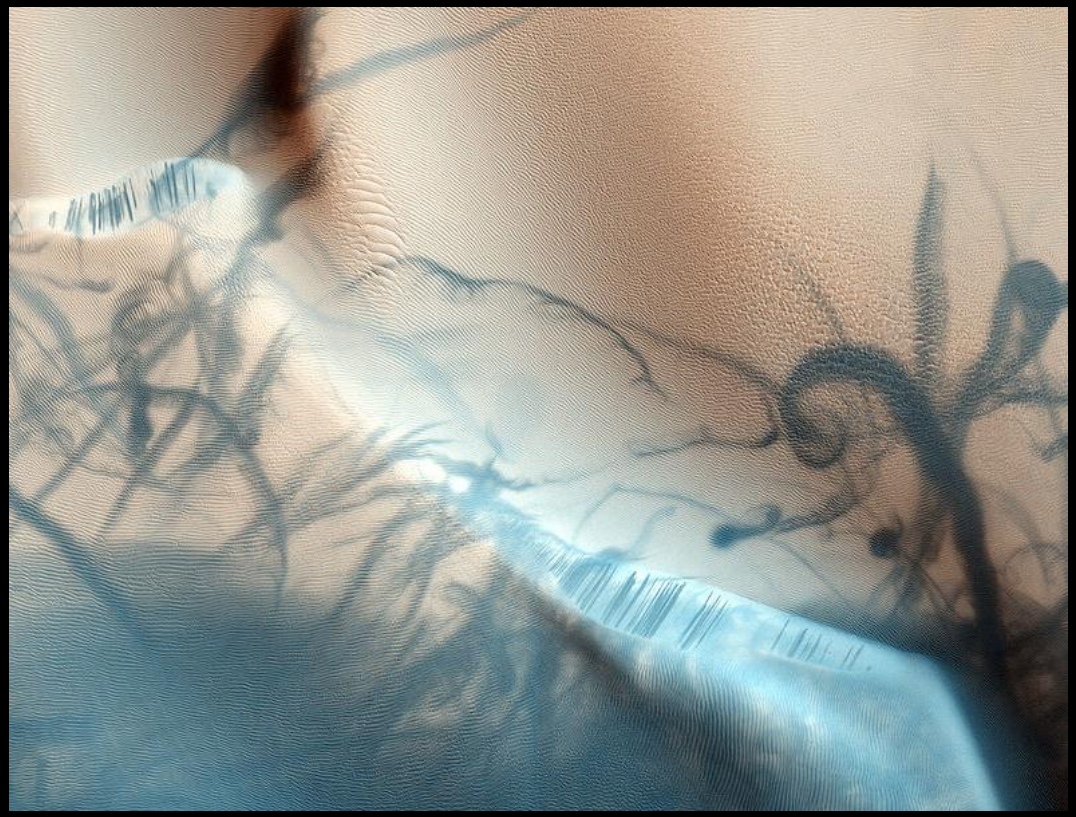


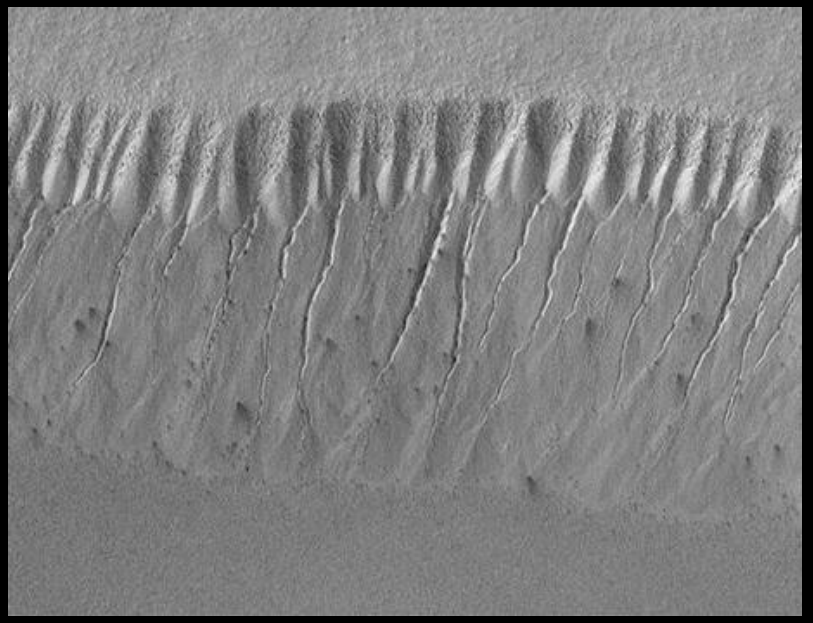


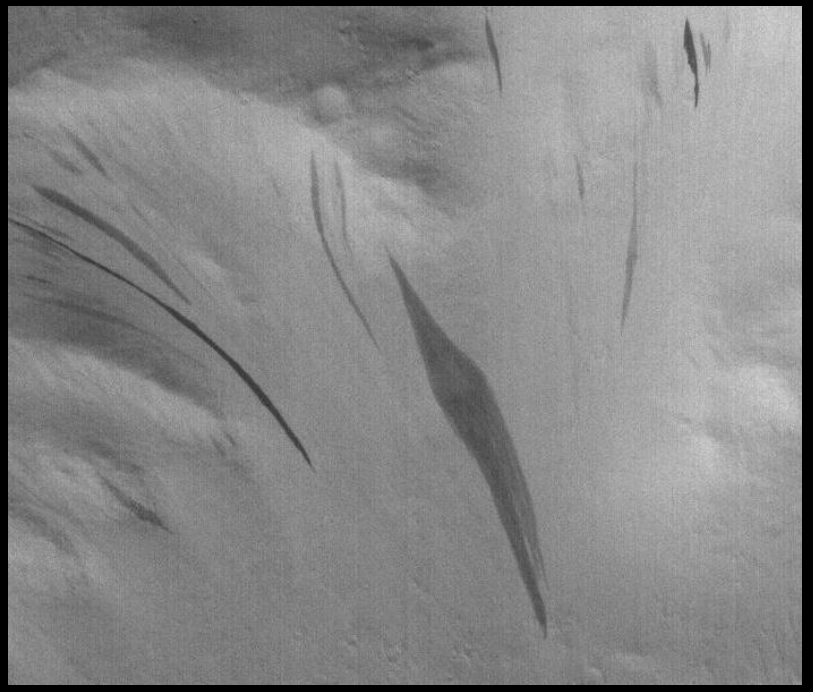












A superfície de Marte
tem ainda muitos
enigmas e temas interessantes
para a aplicação das técnicas
de Análise de Imagem