

## **Utilização de imagens Cosmo-SkyMed para a identificação de feições geomorfológicas no ambiente proglacial das geleiras localizadas no setor norte da baía do Almirantado, ilha Rei George, Shetlands do Sul, Antártica**

Rosa, K.K. (UFRGS) ; Mendes Jr, C.W. (UFRGS) ; Vieira, R. (UFF) ; Arigony-neto, J. (FURG) ; Simões, J.C. (UFRGS)

### **RESUMO**

Este estudo trata-se da utilização de imagens da banda X Cosmo-SkyMed para a realização de investigações da geomorfologia glacial da área proglacial na Enseada Martel, ilha Rei George, Shetlands do Sul, Antártica. A pesquisa mostra a aplicação de filtros específicos com imagens de diferentes polarizações para as identificações de feições geomorfológicas, incluindo lineações glaciais, morainas, flutings, canais de água de degelo, lagos e aretês.

### **PALAVRAS CHAVES**

*mapeamento geomorfológico; sensoriamento remoto; imagens Cosmo SkyMed*

### **ABSTRACT**

This study concerns the attempt to use the X band Cosmo-SkyMed images to investigate glacial geomorphology of the proglacial area, in Martel inlet, King George Island, South Shetlands, Antarctica. This paper shows filters application at several polarizations images for glacial landforms discrimination, including glacial lineations, moraines, flutings, meltwater channels, lakes and aretes.

### **KEYWORDS**

*geomorphic mapping; remote sensing; Cosmo-SkyMed images*

### **INTRODUÇÃO**

Ambientes glaciais representam indicadores sensíveis às mudanças climáticas e agem como importantes reguladores do sistema climático global, pois influenciam no albedo e contribuem para o gradiente térmico global. Massas das geleiras e calotas de gelo localizadas em áreas subpolares da Antártica têm retraído como uma consequência do aquecimento regional (Zemp et al., 2008). Vários estudos indicam que estas geleiras mostram uma rápida reposta a estas mudanças (Abdalati e Steffen, 2001; Paul et al., 2004; Bolch e Kamp, 2006). A análise das geoformas glaciais, relevadas durante a deglaciação, é relevante para o melhor entendimento dos processos sedimentares glaciais e também para revelar a dinâmica glacial. Este estudo trata-se da utilização de imagens da banda X Cosmo-SkyMed para a realização de investigações da geomorfologia glacial da área proglacial na Enseada Martel, ilha Rei George, Shetlands do Sul, Antártica. A enseada Martel (Figura 1) é circundada por geleiras de marés ou com frente terrestre. Processos relacionados ao degelo de neve e gelo controlam fortemente esses ambientes. As geleiras de maré possuem gradiente superficial acentuado, fluxo relativamente rápido e muitas fendas. Algumas geleiras, como a Wanda, Dragão e Professor se caracterizam pela atual frente terrestre. Vários estudos têm evidenciado a retração de geleiras na ilha Rei George desde 1956 (Park et al., 1998; Simões et al., 1999; Arigony-Neto, et al., 2001; Braun e Gossmann, 2002). Com o processo de retração há a exposição de um amplo ambiente proglacial.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

A identificação de feições geomorfológicas nos ambientes proglaciais das geleiras que fluem para a enseada Martel foi realizada através da aplicação de operações de filtragens em 4 imagens COSMO-SkyMed na banda X, com polarizações HH e VV, no modo spotlight, obtidas no mesmo período do campo de 2011, e ortoretificadas com 1 metro de resolução, com a aplicação de filtros

específicos e análise textural. A identificação das formas foi baseada em Glasser et al. (2005), Smith e Clark (2005), Gustavsson et al. (2006); Benn e Evans, 2010.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Neste trabalho é apresentada uma avaliação do uso de imagens COSMO-SkyMed para a interpretação geomorfológica glacial em áreas subpolares. A aplicação de filtros específicos em determinadas polarizações, aliada à alta resolução espacial das imagens, providenciou uma melhor distinção de feições geomorfológicas do que imagens óticas. Como resultado, várias feições geomorfológicas glaciais foram identificadas, incluindo lineações glaciais, morainas, flutings, canais de água de degelo, lagos e aretês. Bancos morânicos também foram identificados com a utilização de imagens COSMO-SkyMed. Filtros direcionais NW de realce de bordas resultaram em delimitação das feições morânicas na área de estudo. Feição de pavimento rochoso estriado exposto, na parte frontal da geleira Wanda é identificado pela tonalidade escura devido à superfície lisa e presença de material basáltico, com maior constante dielétrica (12) do que os depósitos sedimentares adjacentes com granulometrias silte seco e areia seca (constante dielétrica 3,5 - 2,5 respectivamente). Feições erosivas como aretês, formados predominantemente com orientações N e NE (Figure 2), devido ao forte controle estrutural na área de estudo, são melhor delimitadas na polarização VV e com a aplicação de determinados filtros. Depósitos de fluxo de detritos são identificados em áreas de depósitos morânicos com facetas íngremes e são responsáveis por um alto retroespalhamento devido à presença de maior granulometria sedimentar e assim são facilmente identificadas. O mapeamento geomorfológico possibilitou análises dos processos atuantes na área de estudo, tais como processos erosivos e fluxo de encosta causando retrabalhamento dos depósitos. Este estudo mostrou o potencial do uso destas imagens e metodologia para o mapeamento geomorfológico, pois providenciam visualização detalhada da morfologia superficial e, assim, o melhor entendimento da dinâmica glacial e geomorfológica no ambiente recentemente deglaciado. Desta forma, esta metodologia releva-se com potencial para aplicar em estudos dos processos geomorfológicos glaciais e monitoramento de processos paraglaciais em regiões subpolares em reflexo à variabilidade climática evidenciada nesta área da Antártica. A grande influência de nuvens na área de estudo limita muitas vezes o uso de dados de sensores ópticos orbitais em estudos de áreas continentais e oceânicas das regiões polares, assim sensores ativos têm vantagens para a utilização nestas áreas. Imagens Cosmo-SkyMed na banda X providenciam dados de alta resolução espacial e permitem o contínuo monitoramento destes ambientes de difícil acesso.

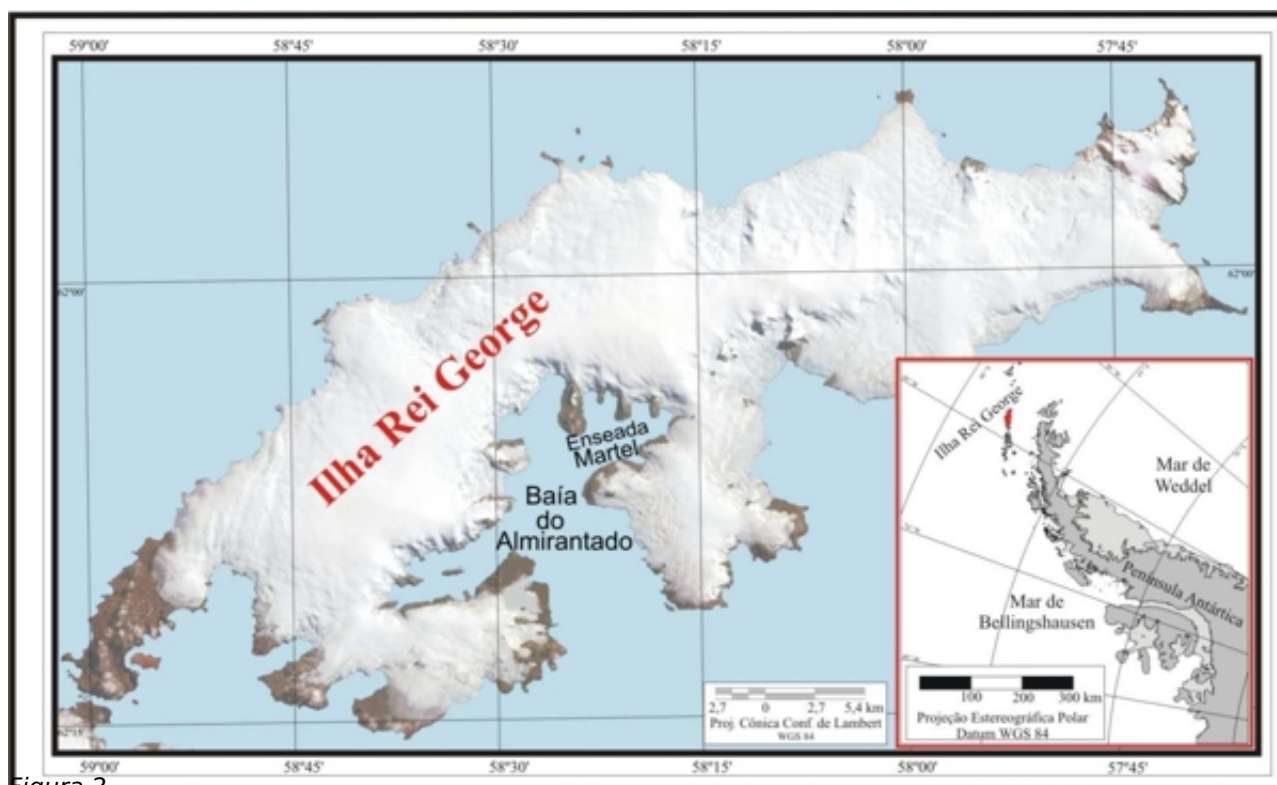
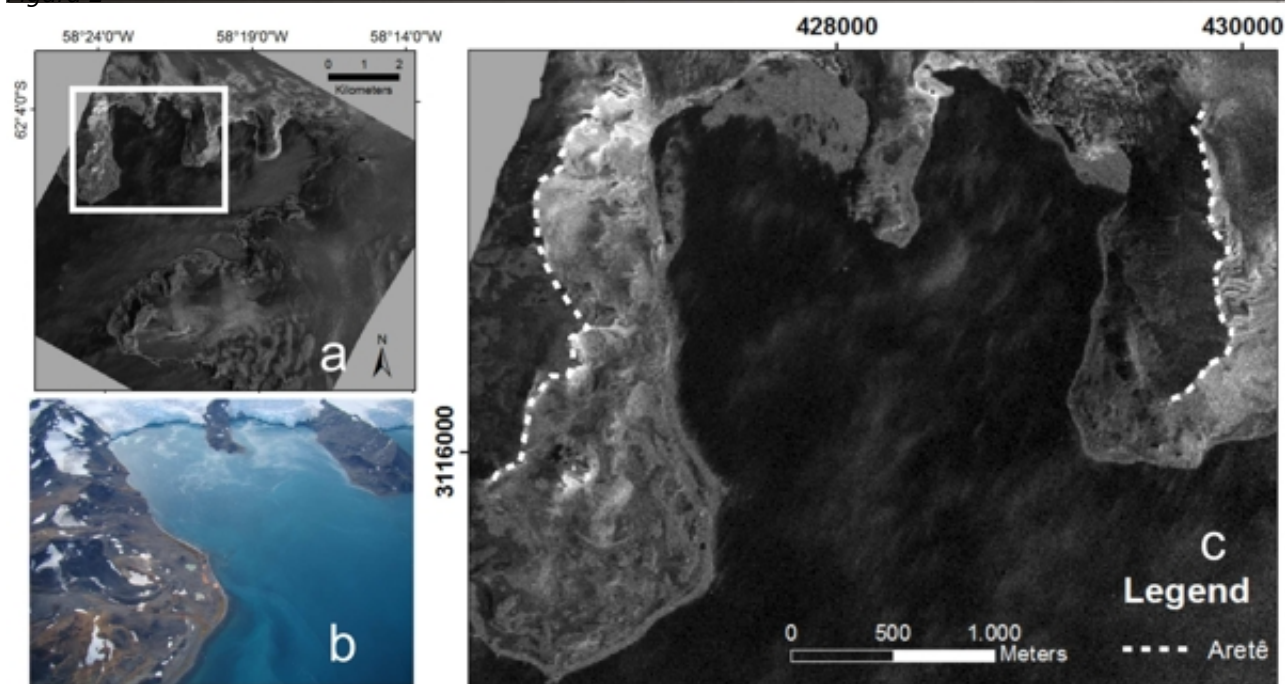


Figura 2



*Aretês formados predominantemente com orientações N e NE in Keller Peninsula and Ullman point.*

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação de filtros específicos em imagens de alta resolução espacial COSMO-SkyMed com diferentes polarizações (VV e HH), relevou-se com potencial na aplicação em análise e monitoramento de processos geomorfológicos glaciais e paraglaciais em regiões subpolares. O mapeamento da distribuição espacial das geformas glaciais é relevante para inferir a extensão, padrão do fluxo de gelo e dinâmica glacial. Foram observadas recentes alterações ambientais na

área deglaciarizada, como a ocorrência de atividade paraglacial.

## **AGRADECIMENTOS**

A presente pesquisa é financiada pelo Programa Antártico Brasileiro (PROANTAR), pelo CNPq e as imagens usadas neste trabalho foram fornecidas pelo projeto 2294 da Italian Space Agency (ASI).

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA**

- ABDALATI, W. & STEFFEN, C. Greenland Ice Sheet Melt Extent: 1979-1999. *Journal of Geophysical Research (Atmospheres)*, vol. 06, n D24, p. 33983-33988, 2001.
- ARIGONY NETO, J.; SIMÕES, J.C.; BREMER, U.F. & AQUINO, F.E. Detecção de mudanças ambientais na Antártica através de técnicas de sensoriamento remoto e SIG. *Pesquisas em Geociências*, vol. 28, n.2, p.337-342, 2001.
- BOLCH, T.; KAMP, U. Glacier mapping in high mountains using DEMs, Landsat and ASTER data, *Grazer Schriften für Geographie und Raumforschung*, vol. 41, p. 37-48, 2006.
- BRAUN, M. & GOßMANN, H. Glacial changes in the area of Admiralty Bay and Potter Cove, King George Island, Antarctica. In: Beyer, M. & Boelter M. (ed.): *GeoEcology of Terrestrial Antarctic Oases*, Springer Verlag, p. 75-89, 2002.
- GLASSER, N.F. & JANSSON, K.N. Fast-flowing outlet glacier of the Last Glacial Maximum Patagonian Icefield. *Quaternary Research*, 63, p. 206-211. 2005.
- GLASSER, N.F.; JANSSON, K.N.; HARRISON, S. & RIVERA, A. Geomorphological evidence for variations of the North Patagonian Icefield during the Holocene. *Geomorphology*, 71 (3-4), p. 263-277. 2005.
- GUSTAVSSON, M.; KOLSTRUP, E. & SEIJMONSBERGEN, A.C. A new symbol-and-GIS based detailed geomorphological mapping system: renewal of a scientific discipline for understanding landscape development. *Geomorphology*, 77, p. 90-111. 2006.
- PARK, B.K.; CHANG, S.K.; YOON, H.I. & CHUNG, H. Recent retreat of ice cliffs, King George Island, South Shetland Islands, Antarctic Peninsula. *Annals of Glaciology*, vol. 27, p. 633-635, 1998.
- PAUL, F., KÄÄB, A., MAISCH, M., KELLENBERGER, T. W. & HAEBERLI, W. Rapid disintegration of Alpine glaciers observed with satellite data. *Geophysical Research Letters*, vol. 31, 2004. L21402, doi:10.1029/2004GL020816.
- SIMÕES, J.C; BREMER, U.F; AQUINO, F.E. & FERRON, F.A. Morphology and variations of glacial drainage basins in King George Island icefield, Antarctica. *Annals of Glaciology*, vol. 29, p. 220-224, 1999.
- SMITH, M.J. & CLARK, C.D. Methods for the visualisation of digital elevation models for landform mapping. *Earth Surface Processes and Landforms*, 30 (7), p. 885-900. 2005.
- ZEMP, M., ROER, I., KÄÄB, A., HOELZLE, M., PAUL, F. & HAEBERLI, W. *Global Glacier Changes: facts and figures*, UNEP, World Glacier Monitoring Service, Zurich, Switzerland, 2008. 88 p.





# IX SINAGEO

9º Simpósio Nacional de Geomorfologia  
21 a 24 de outubro de 2012 | Rio de Janeiro



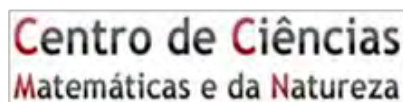
**GEOMORFOLOGIA E EVENTOS CATASTRÓFICOS:  
passado, presente e futuro.**



Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza  
Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ



Apoio Institucional



Colaboradores

