

## **Variações nas frentes de gelo da Enseada Martel, Ilha Rei George, Antártica, entre 1956 e 2000**

JORGE ARIGONY NETO<sup>1,2</sup>

ULISSES FRANZ BREMER<sup>1</sup>

JEFFERSON CARDIA SIMÕES<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Pesquisas Antárticas e Glaciológicas  
Instituto de Geociências - Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Av. Bento Gonçalves 9500, Porto Alegre, RS - Brasil

<sup>2</sup>Curso de Pós-Graduação em Sensoriamento Remoto  
Centro Estadual de Pesquisas em Sensoriamento Remoto e Meteorologia  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Av. Bento Gonçalves 9500, Porto Alegre, RS - Brasil

**Abstract:** Ice masses in subpolar regions may respond rapidly to changes in atmospheric temperature. This study verified variations in ice front positions at Martel Inlet, King George Island, Antarctica, from 1956 to 2000, using maps produced from aerial photogrammetric surveys and satellite imagery. General retreat of ice fronts were observed through four decades, which means that 3.55 km<sup>2</sup> of the ice covered area were lost. Correlativeness of these changes to an increase in temperature recorded for the South Shetland Islands in the period are being investigated. Radio echo sounding survey on Martel Inlet ice drainage basins would supply required data for volume measurements.

**Keywords:** glacial retreat, King George Island, Antarctica, climate change.

### **Introdução**

Em decorrência de sua posição geográfica, e da espessura de sua cobertura glacial, as Ilhas Shetland do Sul têm suas massas de gelo muito próximas do ponto de fusão sob pressão, ou mesmo coincidentes com ele. Deste modo, este gelo apresenta-se muito sensível a mudanças climáticas, tornando estas ilhas merecedoras de profundos estudos, num contexto planetário de aumento na temperatura neste século, de acordo com registros meteorológicos.

A diminuição da superfície coberta de gelo deste arquipélago vem sendo detectada ao longo das últimas décadas, a partir de levantamentos por teledetecção em suas principais ilhas – Livingston (Calvet e Corbera, 1993), e Rei George (Simões e Bremer, 1995; Simões et al., 1999). Foi detectada uma diminuição mais acentuada da cobertura glacial nas bacias de drenagem que apresentam um declive mais acentuado e descarregam suas massas de gelo nas baías da Ilha Rei George (Bremer, 1998). Nesta ilha, as geleiras que drenam para a Enseada Martel, no nordeste da Baía do Almirantado, entre a Ponta Plaza e o rochedo Smok, têm seus divisores em cotas que variam de 350 m a 700 m de altitude, afastados das frentes de gelo em distâncias que variam de 1,5 km a 4 km.

## Metodologia

No desenvolvimento do trabalho, foram utilizados dados de diversas fontes, como o *Antarctic Digital Database – ADD* (British Antarctic Survey, 1998), carta-imagem da Ilha Rei George (Braun et al., no prelo) e duas imagens *SPOT HRV* (*SPOT-1 HRV 725-478/0* de 19 de fevereiro de 1988 e *SPOT-3 HRV 725-477/3* de 29 de março de 1995). Estes dados encontram-se integrados no Sistema de Informações Geográficas (SIG) da Área Antártica Especialmente Gerenciada (AAEG) Baía do Almirantado (Simões et al., no prelo).

Para a comparação entre as posições das frentes de gelo, foi realizada a digitalização destas frentes nas imagens *SPOT* de 1988 e 1995, sendo que para os anos de 1956 e 2000 estes dados já se encontram no formato vetorial, no *ADD* e carta imagem da Ilha Rei George respectivamente. As posições multitemporais foram sobrepostas, com a utilização do software *ARC/INFO*, fornecendo as variações entre os períodos 1956-1988, 1988-1995 e 1995-2000.

## Resultados e discussão

Uma significativa retração glacial foi detectada na área a partir da década de 50. Entre o período 1956-1988, a Enseada Martel perdeu 1,93 km<sup>2</sup> (4,2%) de gelo somente em suas frentes. Durante 1988-1995 houve uma perda de 1,02 km<sup>2</sup> (2,21%) da frente das geleiras e entre 1995-2000 a retração foi de 0,60 km<sup>2</sup> (1,3%), totalizando 3,55 km<sup>2</sup> ou 7,7% para o período entre 1956 e 2000. Destaca-se a Geleira Dobrowolski, onde uma retração de até 1140 m ( $\pm 40$  m) neste período foi verificada, tendo perdido 1,58 km<sup>2</sup> de gelo, valor este que corresponde a 11,67 % de sua área atual. Dados volumétricos não estão disponíveis, devido à ausência de levantamentos da espessura do gelo neste setor da Ilha Rei George, que poderiam ser realizados a partir de rádio-ecossondagem.

Em função da magnitude da retração glacial na Enseada Martel, podemos considerar que este processo não faz parte da dinâmica de avanços e retrações de geleiras. Surge então o problema de estabelecer a causa desta retração. As geleiras que possuem a frente no mar (geleiras de maré) possuem a dinâmica associada à ação marinha. Apesar deste estudo não possuir dados que indiquem a modificação da ação do mar sobre as frentes das geleiras para o período em estudo, pode-se afirmar que a retração glacial não está associada somente a este mecanismo, pois através de observações de campo foi constatada uma diminuição na espessura do gelo em algumas geleiras (e. g. Geleira Wanda). Com relação a variações de temperatura, Aquino et al. (2000) detectaram um aquecimento de 1,08° C na Ilha Rei George, para o período de 1947-1995. Além desta constatação, seria necessário agregar outros parâmetros para afirmar se a retração glacial observada ocorreu em função do aumento de temperatura nos últimos anos, ou se ela está respondendo a mudanças climáticas anteriores, devido ao lapso de resposta da dinâmica glacial a estas variações.

## Conclusões

A utilização de técnicas de sensoriamento remoto tem apresentado resultados satisfatórios no monitoramento de geleiras onde, em função das limitações do ambiente, torna-se difícil a utilização de levantamentos topográficos convencionais. Os resultados obtidos, associados a variações similares constatadas em outras ilhas das Shetland do Sul, levam a considerar que as

massas de gelo estão provavelmente respondendo a um aquecimento regional. Futuros estudos, com a consideração de outros parâmetros (*e. g.* variações no índice de oscilação sul, congelamento do mar) são necessários para confirmar esta hipótese.

### **Agradecimentos**

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), através do Programa Antártico Brasileiro (PROANTAR), pelo financiamento do projeto, e ao *Environmental Systems Research Institute (ESRI)* pelas licenças dos softwares. Este trabalho não teria sido realizado sem o apoio logístico do PROANTAR.

### **Referências**

- AQUINO, F. E.; FERRON, F. A.; SIMÕES, J. C. e SETZER, A. W. Série temporal de temperatura média em superfície na Ilha Rei George. “VIII Seminário sobre Pesquisa Antártica”, 09 e 10 de novembro de 2000, São Paulo. Resumos. 2000.
- BRAUN, M.; SIMÕES, J. C.; VOGT, S.; BREMER, U. F.; BLINDOW, N.; PFENDER, M.; SAURER, H.; AQUINO, F. E.; e FERRON, F. A. An improved topographic database for King George Island – compilation, application and outlook. *Antarctic Science*. No prelo.
- BREMER, U. F. *Morfologia e bacias de drenagem da cobertura de gelo da Ilha Rei George, Antártica*. Porto Alegre, UFRGS-CEPSRM, 1998. 119 p. (Dissertação de Mestrado)
- BRITISH ANTARCTIC SURVEY. *Antarctic digital database, Version 2.0. Manual and bibliography*. Scientific Committee on Antarctic Research, Cambridge, 1998. 74p.
- CALVET, J. e CORBERA, J. Fluctuations of the ice cap of Livingston Island – South Shetland from 1956 to 1991. *Revista SELPER*, 9 (1-2): 31-35. 1993.
- SIMÕES, J. C. e BREMER, U. F. Investigations of King George Island ice cover using ERS-1/SAR and SPOT imagery. *Revista SELPER*, 11 (1-2): 56-60. 1995.
- SIMÕES, J. C.; BREMER, U. F.; AQUINO, F. E. e FERRON, F. A. Morphology and variations of glacial drainage basins in the King George Island ice field, Antarctica. *Annals of Glaciology*, 29: 220-224. 1999.
- SIMÕES, J. C.; FERRON, F. A.; BRAUN, M.; ARIGONY NETO, J. e AQUINO, F. E. A GIS for the Antarctic Specially Managed Área (ASMA) of Admiralty Bay, King George Island, Antarctica. *Proceeding of the SCAR-WGGGI Workshop: "International GIS Workshop on Antarctic King George Island"*, 6-7 July 2000, Wuhan, China. No prelo.