O papel da criosfera no sistema terrestre e as interações com a América do Sul
&
Dinâmica da alta atmosfera na Antártica, interações com o geoespaço e conexões com a América do Sul

Jefferson Cardia Simões

Coordenador-geral do INCT da Criosfera

Vice-Pró-Reitor de Pesquisa, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Vice-Presidente Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR)

E-mail: jefferson.simoes@ufrgs.br

Criosfera antártica

Regulador do clima terrestre

Continente 99,6% pelo manto de gelo

Espessura gelo 2.000 m

13,6 milhões de km^2

25 milhões de km^3

90% do volume de gelo

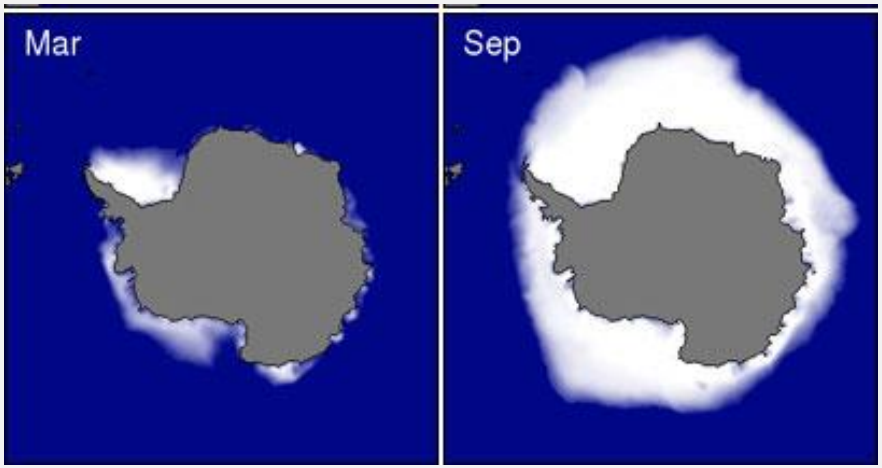
70% da água potável

Gelo Marinho Antártico

Rápida variação sazonal

1,6 a 20 milhões de km^2

Permafrost



OBJETIVOS GERAIS

Investigar o papel da massa de gelo do planeta no sistema ambiental

Focado na Antártica e nos Andes, nossa pesquisa envolve:

- **O impacto das mudanças do clima nas geleiras e consequências para o nível do mar**
- Reconstrução da história do clima e da química atmosférica a partir de testemunhos de gelo
- **A resposta do permafrost a mudanças do clima**
- Investigação das conexões entre as regiões polares e a América do Sul
- **Inclusão de processos criosféricos antárticos nos modelos climáticos para a América do Sul**
- O impacto do derretimento das geleiras andinas nos recursos hídricos do continente

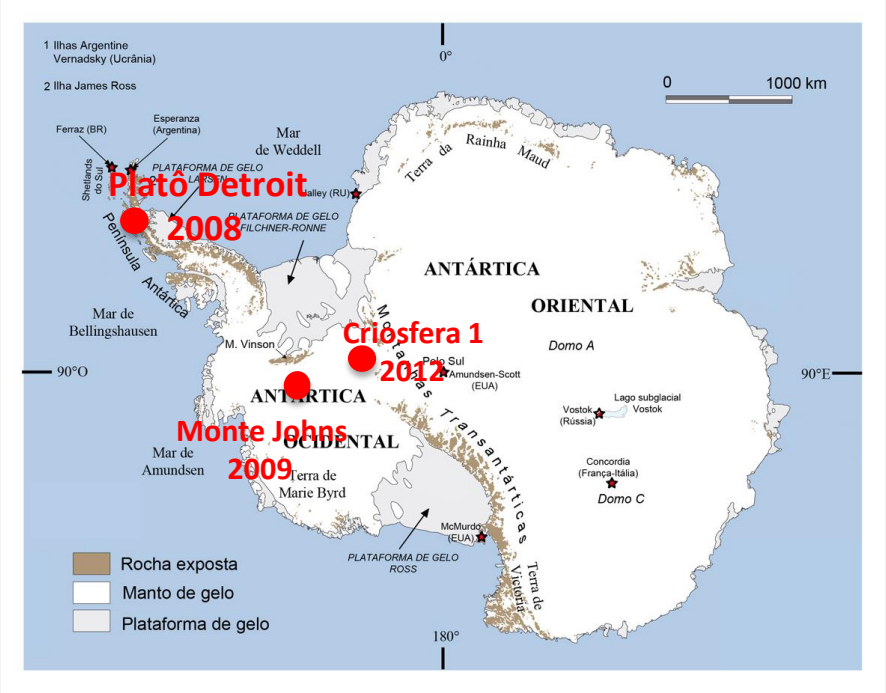
INCT da CRIOSFERA

As atividades do INCT da Criosfera são financiadas pela CAPES, CNPq, FAPERGS, FNDCT, MCTI e SECIRM

Este vídeo institucional da FAPERGS (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do RS) resume a relevância das pesquisas da criosfera sul do Brasil.

O módulo Criosfera 1 é uma ação conjunta INPE, UERJ e UFRGS e apoio 4 projetos do INCT e 3 projetos do Edital 21/2018.

Rede de testemunhos de gelo coletados pelo INCT da Criosfera desde 2008



O registro da poluição de urânio na Península Antártica

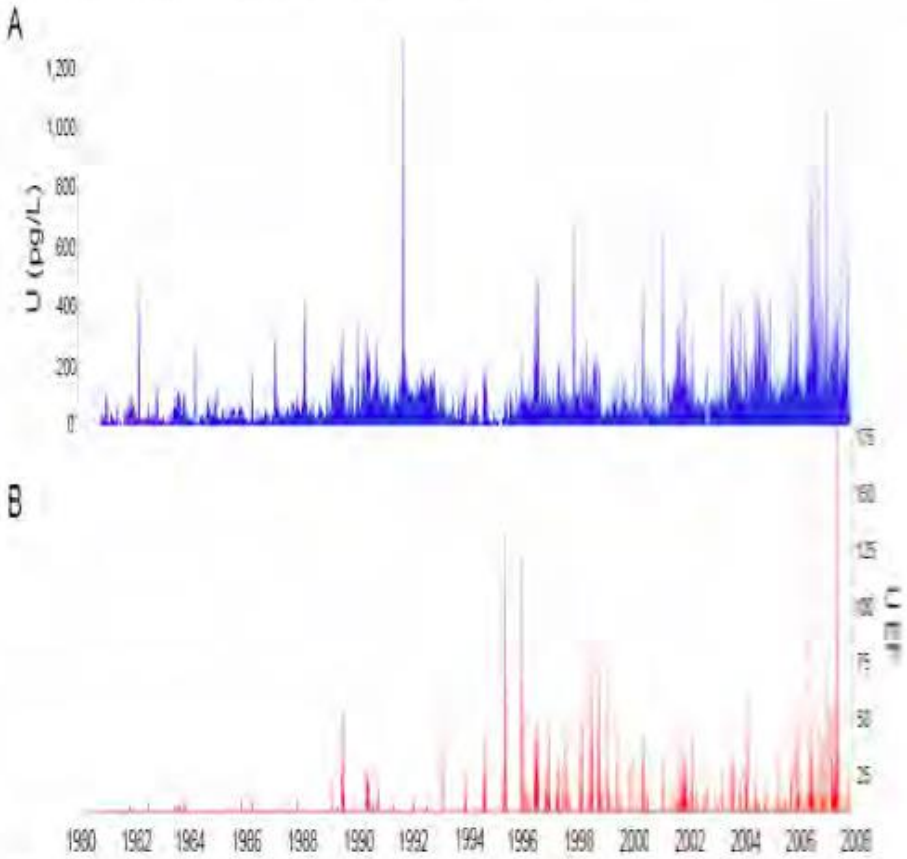


Fig 1. A) U concentration values [pg/L] from end 1980 to 2007; B) U EF - mean result of the calculations based on Ce, La, Pr, Ti (presented values only greater than 10).

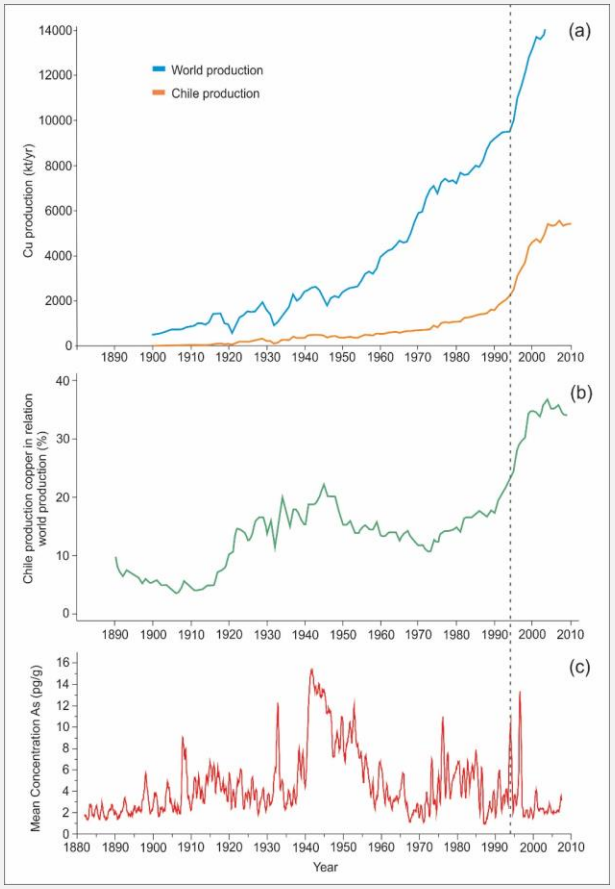
Mariusz Potocki[1, 2, 3], Paul A. Mayewski[1, 2], Andrei V. Kurbatov[1], Jefferson C. Simões[1, 4], Michael Handley[1], Sharon B. Sneed[1, 2], Ricardo Jaña[5]

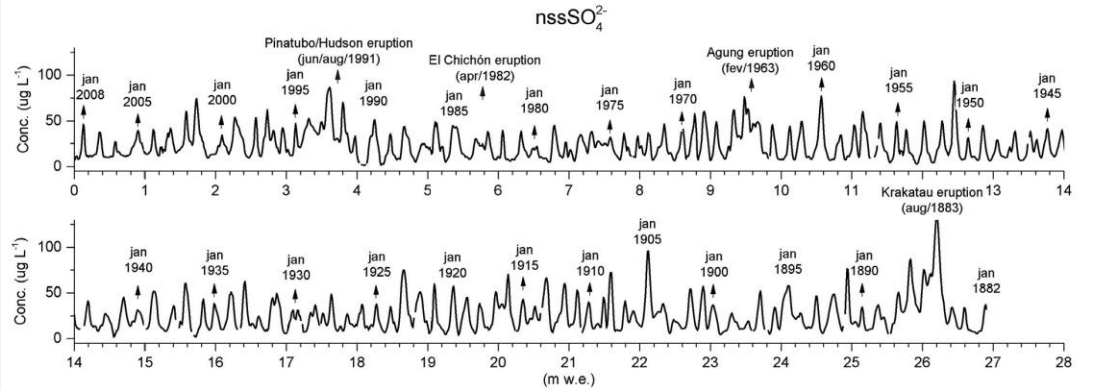
1. *Climate Change Institute, University of Maine.*
2. *Department of Earth Sciences, University of Maine.*
3. *Department of Antarctic Biology, Polish Academy of Sciences.*
4. *Núcleo de Pesquisas Antárticas e Climáticas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.*
5. *Departamento Científico - Instituto Antártico Chileno.*

INCT da CRIOSFERA

O registro da poluição de arsênio (As) no manto de gelo da Antártica Ocidental devido a mineração de cobre no Chile

SCHWANCK, Franciele; SIMÕES, Jefferson C; HANDLEY, Michael; MAYEWSKI, Paul A. e BERNARDO, Ronaldo T.



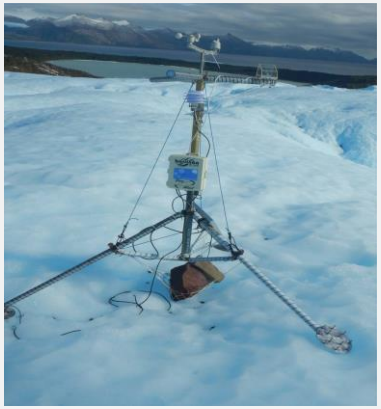


O monitoramento das variações das geleiras por sensoriamento remoto

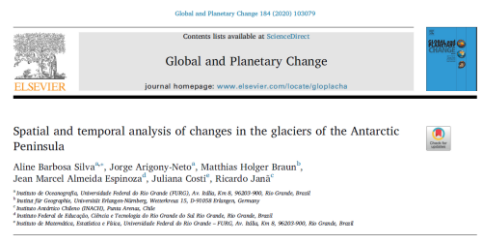
Inventário de quase 2000 geleiras da Península Antártica no contexto do projeto internacional GLIMS

Primeiro levantamento de geleiras da Cordilheira Darwin com Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT)

Resultados permitiram gerar dados sobre a contribuição da perda de massa de geleiras para os oceanos na Antártica, Patagônia, Andes e inclusive Ártico.



3 prêmios Google Latin America Research Awards pelo desenvolvimento de equipamentos para medidas de terrenos que validam dados de sensoriamento remoto – medição eletrônica de ablação das geleiras!



Global and Planetary Change 184 (2020) 103079

Contents lists available at ScienceDirect

Global and Planetary Change

journal homepage: www.elsevier.com/locate/gloplacha

Spatial and temporal analysis of changes in the glaciers of the Antarctic Peninsula

Aline Barbosa Silva[b,*], Jorge Arigony-Neto[a], Matthias Holger Braun[b], Jean Marcel Almeida Espinoza[d], Juliana Costi[a], Ricardo Jaña[c]

[a] Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Av. Itália, Km 8, 96203-900, Rio Grande, Brasil
[b] Institut für Geographie, Universität Erlangen-Nürnberg, Wetterkreuz 15, D-91058 Erlangen, Germany
[c] Instituto Antártico Chileno (INACH), Punta Arenas, Chile
[d] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul Rio Grande, Rio Grande, Brasil
[e] Instituto de Matemática, Estatística e Física, Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Av. Itália, Km 8, 96203-900, Rio Grande, Brasil

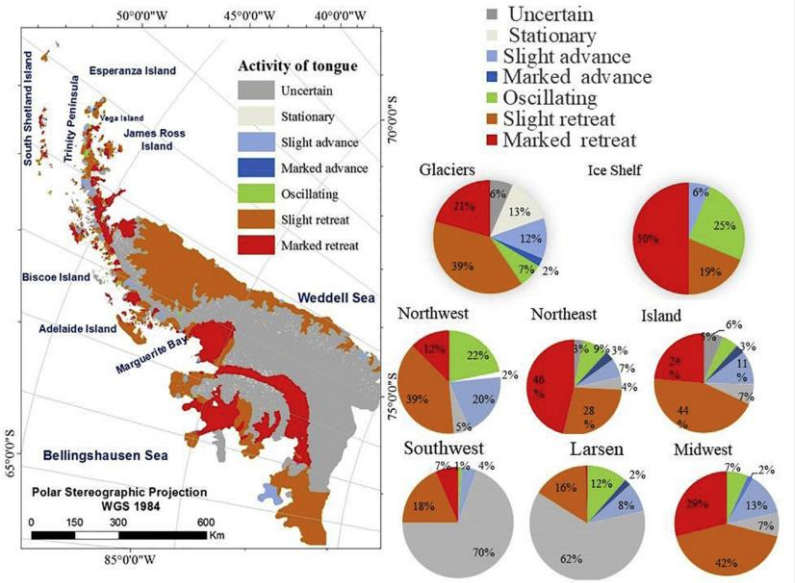


Fig. 4. Glacier tongue activity in the front of AP glaciers and ice shelves, separated by sectors.

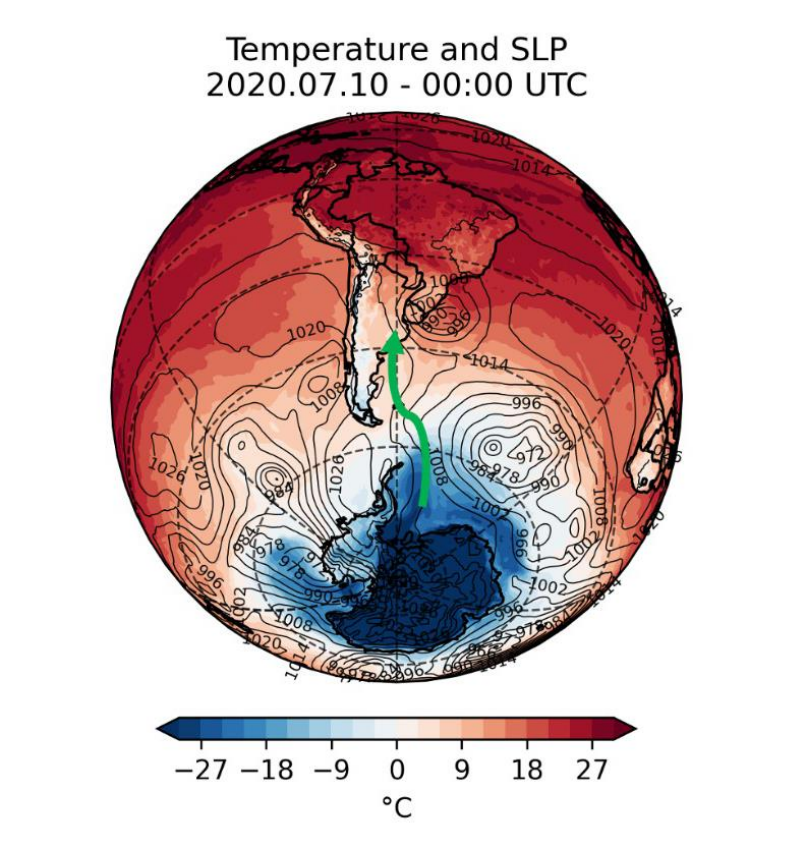
Confirmação de uma nova área fonte das frentes frias que chegam ao Brasil

O mar de Weddell

Formação de um ciclone extratropical explosivo sobre o RS.

Uma intensa frente fria com rápido avanço, facilitou a penetração (marcada em verde) de um ar polar marítimo pela Argentina, Uruguai, Sul do Brasil, Paraguai e sul da Bolívia.

A massa de ar frio da Antártica partiu do mar de Weddell, cruzando o oceano Austral e se movendo em direção ao Sul do Brasil (o forte contraste dos polo- trópicos resultou em um ciclone explosivo).



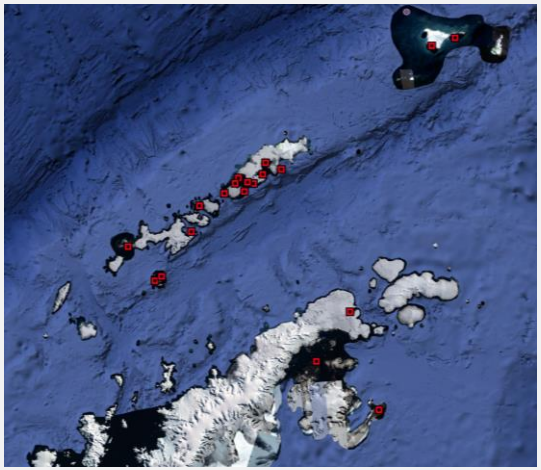
Projeto Terrantar- INCT da Criosfera

Projeto Permaclima

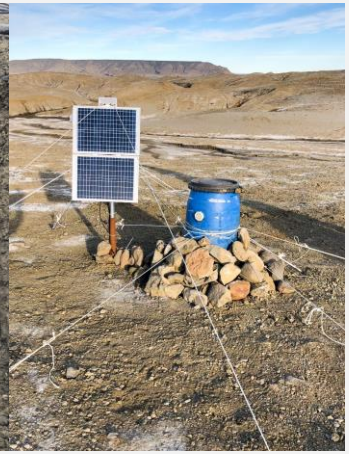
- Formou o maior banco de solos antártico do planeta, com 2.080 amostras de solos, com 520 perfis de solos descritos

- Formação de uma rede 28 sítios para monitoramento do permafrost com, onde cada um dele mede a temperatura e umidade do solo em cinco profundidades.

- A modelagem da dinâmica do permafrost constitui-se um importante indicador de alterações no clima na Antártica.



- Levantamento de conteúdo de microplásticos em guano de pinguins e sedimentos



Alta Atmosfera e Ionosfera / Clima Espacial

INPE e Universidade Mackenzie

IMANTAR: Dinâmica da alta atmosfera na Antártica, interações com o Geoespaço e conexões com a América do Sul.

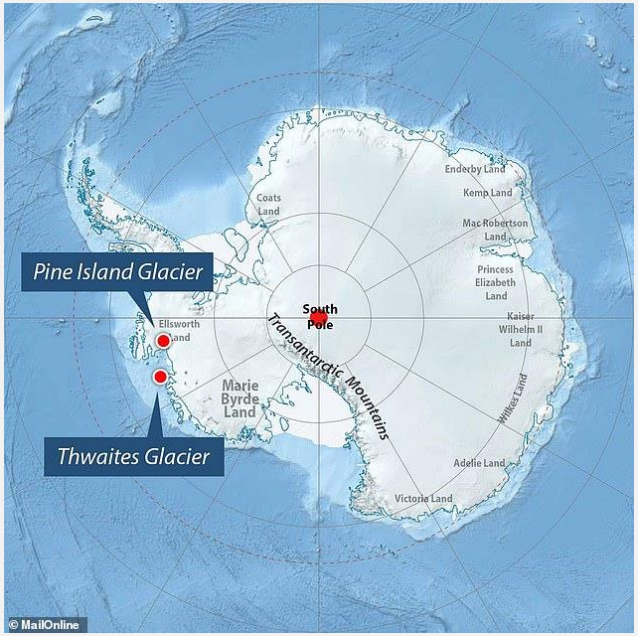
Qual o **comportamento da ionosfera**, frente aos forçantes externos (ex.: explosões solares) e internos (ex.: ondas de diversas escalas), desde altas latitudes até a região equatorial no setor Americano, **visando a aplicação em modelos de previsão de clima no espaço**.

Por que estudar o Geoespaço? Porque as novas tecnologias de navegação (GPS) e comunicações (celular), dentre outras (rede elétrica e internet) dependem fortemente de instrumentos embarcados em satélites que podem sofrer danos com eventos solares, ou as comunicações podem ser prejudicadas por eventos na Ionosfera terrestre.

O que não se sabe: como os eventos da atmosfera neutra podem desencadear fenômenos na Ionosfera que podem interferir nas telecomunicações, por exemplo, ou como prever eventos que podem causar grandes danos na tecnologia embarcada em satélite ou em comunicações por GPS.

Missão à geleira da Ilha Pine (PIG) 2021-22
Projeto conjunto COPPE, INPE, UERJ, UFMG e UFRGS

- Coleta de testemunho de gelo de 150 m
- Monitoramento sísmico e levantamento geofísico (GPR)
- Coleta de amostras para procura de extremófilos
- Colocação de estação meteorológica automática



- A PIG sofre diminuição da sua espessura total, associada ao aumento de 34% na sua velocidade de descarga no oceano.

- Os dados servirão para modelar numericamente a sua dinâmica, atual e projetada, que contribui para o aumento do nível do mar.

- Massas de ar que atingem o Brasil são formados nos mares de Amundsen e Bellingshausen, relativamente próximo da região.

INCT da CRIOSFERA

Obrigado pela atenção!

Módulo Criosfera 1 (84,5°S, 79,5°W)

Laboratório científico para investigações glaciológicas, geofísicas, química da atmosfera e microbiológicas

Uma ação integrada
INPE, UERJ e UFRGS