

# ECOSSISTEMAS COSTEIROS E MONITORAMENTO AMBIENTAL DA ANTÁRTICA MARÍTIMA

Capa e Artes Gráficas: Joca e Carlos Ernesto Schaefer

Diagramação: José Roberto de Freitas

NÚCLEO DE ESTUDO DE PLANEJAMENTO E USO DA TERRA – NEPUT

Departamento de Solos

Vila Gianetti, casa 13

Universidade Federal de Viçosa

36571-000 Viçosa-MG

Tel./Fax: 0xx (31) 3899-2894

E-mail: neput@ufv.br; carlos.schaefer@solos.ufv.br

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e  
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

Schaefer, C.E.G.R., 1965-

Ecosistemas Costeiros e Monitoramento Ambiental da Antártica Marítima  
– Baía do Alimentado, Ilha Rei George/

Schaefer – Viçosa: NEPUT, 2004

192p, il.

Inclui apêndice

1. Antártica Marítima – Solos. 2. Antártica - Geomorfologia. 3.  
Antártica – Impactos Ambientais. Antártica – Monitoramento  
Ambiental

CDD 20.ed. 631.4

# **1. REGIME CLIMÁTICO NA BAÍA DO ALMIRANTADO: RELAÇÕES COM O ECOSSISTEMA TERRESTRE**

Alberto W. Setzer  
Marcelo Romão Oliveira  
Márcio R. Francelino  
Carlos E.G.R. Schaefer  
Liovando M. Costa  
Ulisses F. Bremer

## **Introdução**

Neste capítulo objetivou-se examinar dados locais já existentes, juntamente com alguns coletados pelos autores durante o verão de 2003, e buscar estabelecer algumas relações entre o clima e o ecossistema terrestre das áreas livres de gelo da Baía do Almirantado, Ilha Rei George. Os dados coligidos subsidiarão as discussões posteriores deste livro, visto que o clima é um fator preponderante em todos os aspectos ambientais daquela região.

A Ilha Rei George está submetida a clima essencialmente marítimo, caracterizado pela sucessão freqüente de centros de baixa pressão. A atividade ciclônica é alta no verão, como consequência da migração dos centros de baixa pressão ao norte do Círculo Polar Antártico. Altas pressões na região da Península Antártica são comumente associadas com temperatura do ar mais amena na Ilha, em virtude do advento de massas de ar úmidas e mornas, de norte a noroeste, para as Ilhas Shetland do Sul (Braun, 2001).

A barreira montanhosa da Península Antártica atua como maior obstáculo ao fluxo normal dos ventos de oeste e noroeste, ocasionando desvio da circulação que se direciona à grande massa de gelo marinho da região – a banquisa do Mar de Weddell (Campbell e Claridge, 1988).

Os dados climáticos aqui reportados têm como principal fonte o site [www.cptec.inpe.br/antartica](http://www.cptec.inpe.br/antartica) e referem-se ao período de 1986-2002. Foram coletados pela estação meteorológica instalada na Estação Antártica Comandante Ferraz, por meio do Projeto “Meteorologia na EACF” do CNPq/Proantar, desenvolvido de forma contínua pelo Instituto Nacional de

Pesquisas Espaciais (INPE), através do seu Centro de Previsão de Tempo e Estudo Climático (CPTEC). As coordenadas do ponto de coleta são: latitude 62° 05' 07" sul e longitude 058° 23' 33" oeste, a 20 metros acima do nível do mar.

## O clima

A Ilha Rei George está situada na Antártica Marítima, com clima muito influenciado pelo movimento de ciclones de oeste para leste ao redor do continente; segundo a classificação de Köppen, tem o padrão "ET", polar tipo tundra, que é caracterizado por temperatura média do mês mais quente entre 0 e 10°C, com vegetação de musgos e líquens. A localização geográfica da Baía do Almirantado, junto com a configuração do terreno que a cerca, influencia condições climáticas locais (Rakusa-Suszczewski et al., 1993). É freqüente a sucessão dos centros de baixa pressão, favorecendo as atividades dos ciclones. Estes ciclones trazem ar quente e úmido do Estreito de Drake, favorecendo a ocorrência de chuvas, chuviscos e neve durante o verão. No entanto, quando os ciclones estão na região noroeste do Mar de Weddell ocorre a advecção de ar frio, com neve, e valores mais baixos de temperatura. Durante os meses de verão a temperatura média do ar alcança valores acima de 0°C (Tabela 1) e a alta pressão na região da Península Antártica é comumente associada com temperatura do ar mais alta na Ilha Rei George (Braun, 2001).

A temperatura média anual da EACF é semelhante à encontrada por Rakusa-Suszczewski et al. (1993) na estação meteorológica da estação polonesa H. Arctowski no período de 1977-1987, de -1,8°C, ocorrendo apenas pequena variação entre as temperaturas absolutas mínimas e máximas entre as duas estações, pois as encontradas pela estação polonesa apresentaram valores mais extremos.

Diferentemente da condição desértica polar do continente Antártico, a Ilha Rei George apresenta uma situação afetada pela umidade da Antártica Marítima, com precipitação anual em torno de 366 mm, bem distribuída ao longo do ano, sendo um pouco mais concentrada nos meses de março e abril, em que se verifica também maior precipitação de água líquida. Pelos fortes ventos que em geral acompanham a precipitação na região, apenas uma parte é retida pelos coletores, sendo os valores reais superiores, possivelmente o dobro. Apesar da presença de aerossóis de diferentes naturezas, os valores do pH das águas de chuvas na Ilha Rei George estão em torno de 6,1 (Préndez e Esquivel, 2001).

**Tabela 1: Resumos dos dados meteorológicos coletados pela estação meteorológica da EACF no período de 1982-2002**

Mês	Temperatura do ar (°C)			Pressão atmosférica (mbar)			Vel.vent	Precipitação	Umidade relativa
	Média	Mínima	Máxima	Média	Mínima	Máxima			
Janeiro	2,2	-6,2	14,0	989,5	952,7	1017,2	6,3	34,4	86,6
Fevereiro	2,3	-7,0	10,7	989,9	953,9	1019,3	5,3	38,1	85,7
Março	1,1	-10,2	10,3	991,0	947,7	1027,5	5,8	44,2	86,0
Abril	-1,3	-17,0	10,9	991,2	959,1	1024,1	5,7	43,4	86,2
Mai	-3,3	-23,6	7,5	993,4	958,9	1033,5	5,3	25,2	84,0
Junho	-5,8	-25,0	7,3	993,4	954,1	1030,9	6,3	21,7	84,8
Julho	-6,4	-27,7	6,3	992,4	953,0	1033,5	6,4	21,7	84,8
Agosto	-5,1	-14,7	0,8	990,5	950,0	1024,7	6,6	22,3	86,2
Setembro	-4,1	-21,1	7,7	991,9	950,0	1037,4	6,6	23,0	85,7
Outubro	-2,2	-16,1	7,1	987,1	943,8	1021,6	6,5	21,6	83,7
Novembro	0,0	-12,0	14,4	988,0	951,1	1020,5	5,9	42,6	84,2
Dezembro	1,3	-5,1	12,0	987,4	959,4	1019,2	5,4	28,3	84,1
Anual	-1,8	-27,7	14,4	990,3	943,8	1037,4	5,9	366,7	85,2

Fonte: www.cptec.inpe.br/antartica

A umidade relativa está quase sempre acima dos 80%, apresentando média anual de 85,2%. Já os ventos apresentam média anual de 5,9 m/s (cerca de 21 km/h), sendo esta maior durante o período de inverno. Porém, verifica-se constante presença de rajadas entre 15 e 20 m/s, que podem alcançar a velocidade de 49 m/s, ou seja, 176 km/h; todos os meses do ano apresentam valores superiores a 26 m/s, e entre agosto e outubro espera-se pelo menos um episódio acima de 36 m/s ([www.cptec.inpe.br/antartica](http://www.cptec.inpe.br/antartica)). Essas rajadas são importante agente de transporte de material intemperizado, e o vento, em geral, ajuda a moldar a geofoma final das áreas livres de gelo. Os solos do platô Tyrrel, por exemplo, só não são mais profundos em consequência da constante retirada de material fino pelo vento, formando por vezes, em determinadas faixas, verdadeiros pavimentos desérticos.

O clima nesta região é muito severo para permitir a existência de plantas superiores arbóreas, mas favorece sobretudo a formação de líquens e musgos, que são encontrados junto a algas e outras formas primitivas de vida (Campbell e Claridge, 1988).

Apesar do frio, a temperatura média mensal do solo pode ser relativamente alta no período do verão, algumas vezes ultrapassando os 5°C à superfície (Tabela 2). A associação do solo com algum tipo de cobertura vegetal, tal como briófitas ou *Deschampia*, possibilita a formação de condições favoráveis à formação de um horizonte superficial mais escuro.

Análises de fotografias aéreas e imagens de satélites demonstraram um retrocesso de cerca de 89 km<sup>2</sup> do gelo da Ilha Rei George e de quase 16 km<sup>2</sup>

**Tabela 2: Temperatura mensal média do solo medida em quatro profundidades no período de 1994-2002 na Estação Ferraz**

Mês	Profundidade (cm)			
	0	5	10	20
	cm			
Janeiro	4,4	4,8	4,6	5,2
Fevereiro	3,4	3,9	3,8	4,0
Março	1,2	1,8	1,8	1,8
Abril	-0,9	-2,8	-0,5	0,0
Maior	-2,8	-2,0	-1,7	-1,1
Junho	-4,9	-4,5	-3,9	-2,9
Julho	-4,9	-4,5	-3,9	-2,9
Agosto	-5,6	-5,0	-4,9	-5,0
Setembro	-4,5	-4,1	-4,2	-4,3
Outubro	-2,0	-1,4	-1,8	-1,6
Novembro	0,0	0,4	-0,1	3,4
Dezembro	3,2	3,7	3,3	3,8

Fonte: [www.cptec.inpe.br/antartica](http://www.cptec.inpe.br/antartica)

somente na área da Baía do Almirantado (Braun, 2001) no período de 1956 a 1995, o que é evidenciado pela observação do intenso recuo de algumas geleiras, como a Ecology e a Sphinx (Figura 1). Somente nos últimos 25 anos esse recuo foi de cerca de 600 metros na Ecology<sup>1</sup>.

Esse aumento de superfície livre de gelo, expondo o substrato de cor mais escura, modifica o padrão de albedo antes presente e, quando colonizado por criptógamas, resulta em alteração do microclima. Essas modificações estão sendo investigadas no projeto Criossolos.

Os dados de temperatura do solo (Tabela 2), mesmo sendo pontuais, ilustram um comportamento interessante. Embora seja evidente a estreita relação com a temperatura do ar (Figura 2), verifica-se um retardamento no alcance da temperatura média mínima do solo em relação à do ar. Enquanto a do ar é alcançada no mês de julho, o solo alcança sua temperatura mínima somente em agosto. Esse fenômeno pode ser explicado pelo aprofundamento mais lento da linha de congelamento do solo decorrente da sua natureza constitucional, ou seja, um corpo sólido e poroso que não é tão eficiente como condutor térmico, como também pela existência de espessa camada de neve, que funciona como excelente isolante térmico, impedindo a perda de calor do solo para a atmosfera.

<sup>1</sup> Comunicação pessoal do Dr. Andrzej Tatur, do Instituto de Ecologia da Academia Polonesa de Ciências.

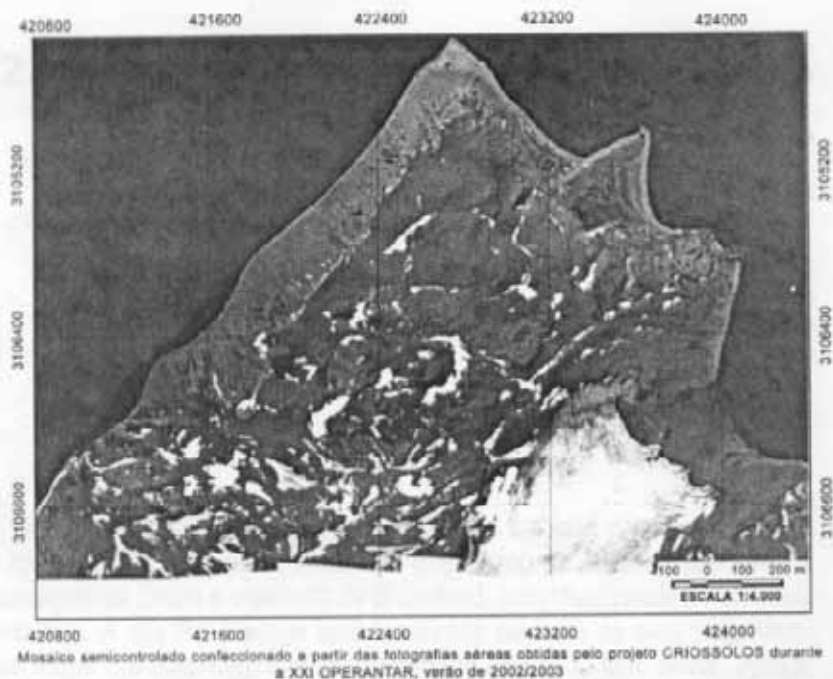


Figura 1: Mosaico de aerofotos do projeto CriossoLOS (2003), da área de Arctowski (Ponta Thomas e Ponta Rakusa), evidenciando o enorme recuo do glacial Ecology (direita) ocorrido com o aquecimento da região nos últimos 20 anos. As pingüineiras são visíveis como manchas avermelhadas ou esbranquiçadas.

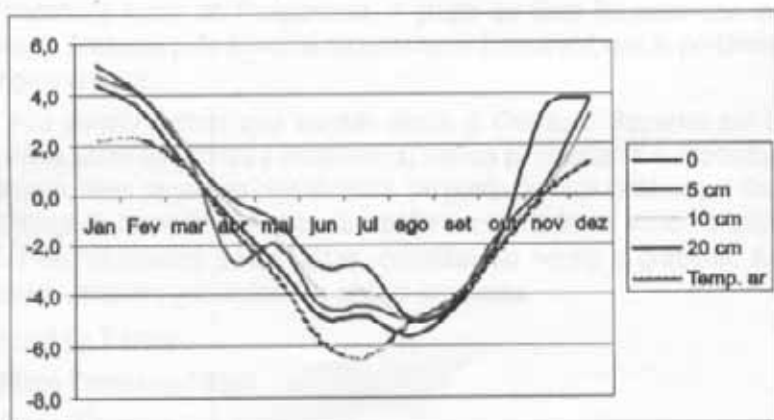


Figura 2: Comportamento das temperaturas do ar e do solo em quatro diferentes profundidades. Adaptado de [www.cptec.inpe.br/antartica](http://www.cptec.inpe.br/antartica).

## Considerações finais

A região da Baía do Almirantado revela características bem marcadas de clima periglacial. Devido a verões curtos e temperaturas médias anuais baixas, permafrost ocorre nas áreas de solos mais afastados do litoral. Como a precipitação, apesar de baixa, excede a evaporação, os solos se encontram saturados o ano todo, induzindo hidromorfismo. Diferenças relacionadas à exposição das vertentes e colonização biológica por aves e plantas induzem profunda alteração em nível microbiótico.

Os dados gerais demonstram uma relativa estabilidade da temperatura média anual nos últimos 25 anos (1977-2002) na área da Baía do Almirantado, em torno de  $-1,8^{\circ}\text{C}$ . O clima é fator preponderante nos ecossistemas terrestres da Antártica Marítima, determinando as características e propriedades dos ambientes presentes nas áreas livres de gelo. Durante o curto período de verão, de dezembro a março, ocorrem grandes alterações na dinâmica e nas relações entre os ambientes, decorrentes principalmente da presença da água no estado líquido, do aumento de temperatura e radiação solar e da intensa atividade biológica. O constante recuo das geleiras está expondo áreas antes cobertas por gelo, modificando a paisagem e, conseqüentemente, o microclima e a biota.