



## Análise Temporal da Temperatura do Ar na Antártica – Comparação entre Estações Automáticas e Reanálises do NCEP

Douglas Lindemann<sup>1\*</sup>, Rose Ane Freitas<sup>1</sup>, Jackson Rodrigues<sup>1</sup>, Flávio Justino<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Alunos de Pós-Graduação de Meteorologia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa

<sup>2</sup> Professor da Pós-Graduação de Meteorologia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa

<sup>1\*</sup> douglasdasilva.lindemann@gmail.com

**ABSTRACT:** The polar regions have an important role in the world's climate system, and Antarctica, with its 14 million square kilometers, has the leading role in the Southern Hemisphere. The continental region of Antarctica has an annual and interannual climate variability higher than the regions of low and middle latitudes.

Interesting to note that in Region 1 is that as the season they penetrate towards the continent, the lower the temperature variation, a possible factor may be the reduction of the influence of low pressure from the Weddell Sea. As the results, the NCEP did not reproduce the variability of the automatic stations. If these monthly temperature data were not reproduced well by reanalysis, so that when we think about conducting a study with daily values, this variation is possibly even less clear. The stations located in coastal regions showed greater variation in temperature, while the stations in the Region Ross show the opposite process. It is perceived that the change in wind regime in the region has great influence on the temperature, which may result in a greater accumulation of snow and a variation in cloudiness and radiation balance.

This paper attempts to make a comparative analysis of the variation in temperature from the NCEP reanalysis data with data collected from automatic stations located in two regions of the continent.

**Palavras-chave:** Antártica, temperatura, análise temporal.

### 1 - INTRODUÇÃO

A região continental da Antártica possui uma variabilidade climática anual e inter-anual maior do que as regiões de baixas e médias latitudes. Esta variabilidade deve-se não só à alta latitude e ao balanço de radiação com contrastes sazonais extremos, mas principalmente às complexas interações entre a Atmosfera, o Oceano e a Criosfera (Aquino, 2006). A Antártica possui 90% do gelo do planeta, o que corresponde a  $25 \times 10^6 \text{ km}^3$ , concentrados em uma área de  $13,6 \times 10^6 \text{ km}^2$ . Esse grande volume de gelo aliado às temperaturas médias do ar entre  $-20^\circ\text{C}$  e  $-60^\circ\text{C}$  constitui o principal sorvedouro de energia da Terra, tendo papel importante no controle da circulação atmosférica e oceânica (Carpenedo et. al, 2008).

A Antártica é o continente mais frio do Planeta. A temperatura, maior no litoral e menor na região central é, de modo geral, bastante baixa: na época mais quente do ano varia de  $0^\circ\text{C}$  a  $-40^\circ\text{C}$  à medida que se distancia do litoral. No inverno, a média é de  $-68^\circ\text{C}$  no interior. Na costa, a média, no inverno, varia entre  $-6^\circ\text{C}$  a  $-29^\circ\text{C}$  (Setzer, 2006). Nesse sentido estudos vêm sendo analisados na busca de um melhor entendimento do clima antártico e seus sistemas influentes no Hemisfério Sul. Entre estes esforços está a instalação de estações automáticas para monitorar a região. Por outro lado modelos numéricos para simular o clima da Antártica, estão cada vez mais em aplicação. O elevado albedo das áreas terrestres e a variação sinótica na região

influenciam no clima de maneira tão relevante quanto o balanço radiativo local (Styszy ska, 2004). Apesar do clima na região ser suavizado pela influência marítima, ocorrem variações sazonais e anuais significativas.

O presente trabalho procura fazer uma análise comparativa da variação da temperatura do ar a partir dos dados de reanálises do NCEP, e de dados coletados em estações automáticas situadas em duas regiões do continente.

## 2 – MATERIAL E MÉTODOS

A comparação entre dados de estações automáticas nas duas partes da Antártica e os dados de reanálise do NCEP (Figura 1), foi feita com base na média mensal dos dados de estações a partir de valores diários da temperatura a 2 metros do solo. Depois de coletados todos os dados considerados satisfatórios, calcula-se a média mensal para cada mês de cada ano, após isso estabeleceu-se o desvio da temperatura sem o ciclo sazonal com o intuito de analisar a variação média da temperatura.

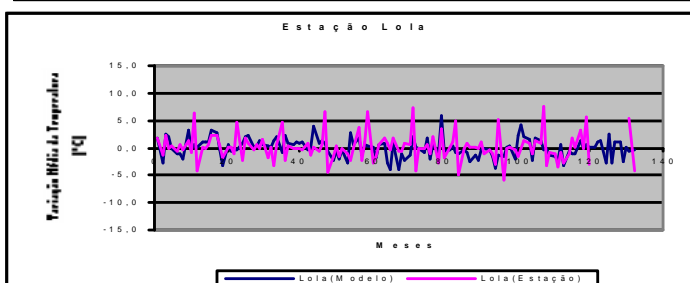
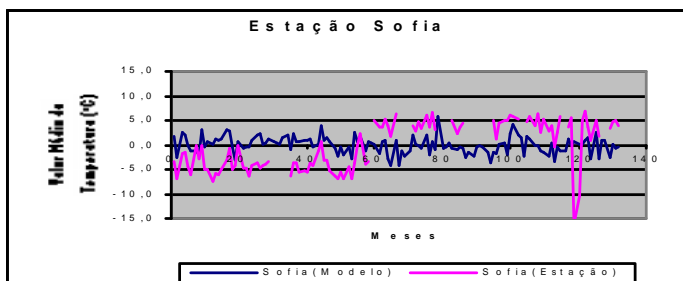
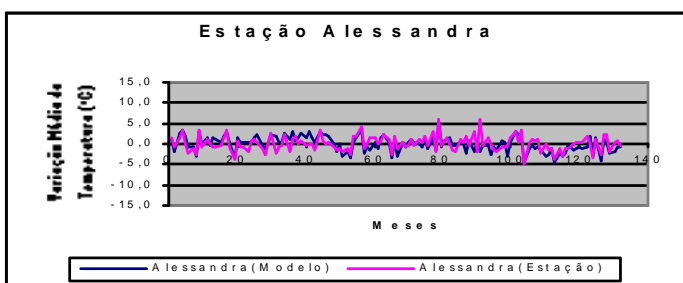
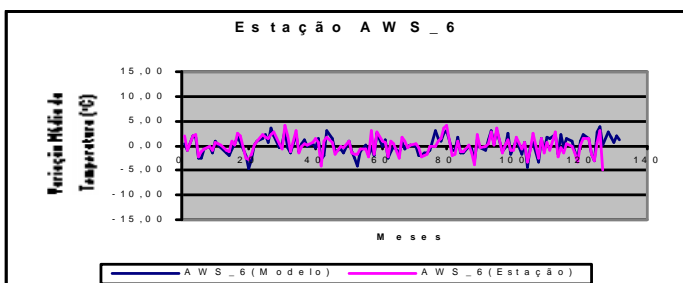
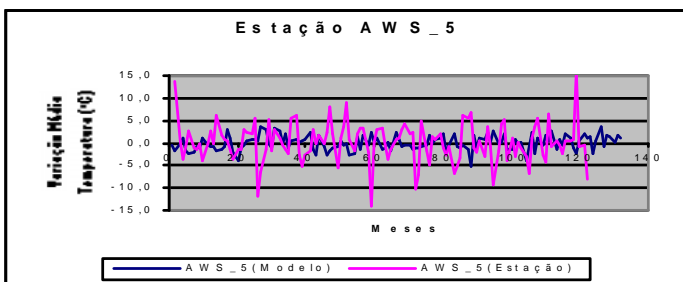
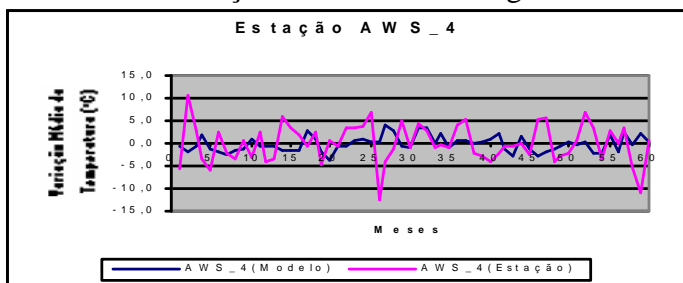
Estes dados foram adquiridos através dos sites: [http://www.phys.uu.nl/~wwwimau/research/ice\\_climate/aws/](http://www.phys.uu.nl/~wwwimau/research/ice_climate/aws/), <http://www.climantartide.it/index.php?lang=en>.

Os dados de reanálise do NCEP foram adquiridos do site (<http://www.esrl.noaa.gov/psd/cgi-bin/data/timeseries/timeseries1.pl>), onde já havia disposto os valores mensais, e foi realizado o mesmo processo que as estações automáticas para obter-se a variação média da temperatura. Os dados compreendem um período de 11 anos (1998-2008), com exceção da estação AWS\_4 (4) que os dados são do período de 1998 a 2002. Foi analisado este período por existir uma maior disponibilidade de dados para o estudo em questão.



**Figura 1** – Região onde estão localizadas as estações automáticas

**Tabela 1** – Os três primeiros são estações localizadas na região de New Schwanenland. Os três últimos são estações localizadas na região do Mar de Ross



### **3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Para as estações da região New Schwabenland de uma forma geral, os dados de reanálise quanto os dados das estações não apresentam uma grande variação média da temperatura, as exceções ficaram por conta das estações AWS\_4 e AWS\_5 (5), que tiveram maior variabilidade, ou seja, os dados de reanálises não conseguiram acompanhar as variações que ocorreram nos dados das estações. O ano mais interessante para ser analisado foi o ano de 2004 onde a maioria das regiões registraram temperaturas abaixo da média, na maioria dos casos a variação ocorreu além de  $-5^{\circ}\text{C}$ . Exatamente nesse período ocorreram temperaturas e precipitações nas regiões sulsudeste do Brasil e o Mar de Weddell apresentou extensão no gelo marinho muito acima da média, em cerca de 40% (Romão, 2004).

Para as estações localizadas ao longo da região do Mar de Ross não ocorreram variações bruscas, as temperaturas ficaram em torno da média, mostrando boa correlação com os dados de reanálises, apenas as estações Lola (L) e Sofia (S) tiveram valores das estações com maiores amplitudes quando comparadas com os dados de reanálises.

Outra questão interessante que vale ressaltar na Região 1 é que conforme as estações adentram no sentido do continente, menor é a variação da temperatura (AWS\_6) (6), um dos possíveis fatores pode ser a diminuição da influência das baixas pressões oriundas do Mar de Weddell. Para o ano de 2001, a temperatura da Região 1 ficou abaixo da média justamente por causa da mudança do regime de vento que ocorreu na região (Romão 2001). Os ventos que geralmente são de norte a oeste, nesse período sopraram de Leste a Sudoeste, geralmente originários das regiões mais frias. Para as estações da Região 2 para o mesmo período, somente a estação Sofia (S) que está localizada no interior do continente apresentou uma temperatura mais baixa.

Em relação às estações da Região 2, a estação Alessandra foi que apresentou uma menor variação na média da temperatura, e foi nesta estação que os dados de reanálises conseguiram representar melhor os dados de temperatura, ao comparar com os dados da estação.

### **4 - CONCLUSÕES**

Os dados de reanálises do NCEP não reproduziram a variabilidade apresentada pelas estações automáticas. Se estes dados mensais de temperatura não foram bem reproduzidos pelas reanálises, então no momento que pensarmos em realizar um estudo com valores diários, possivelmente essa variação será menos nítida ainda. Verifica-se que conforme existe uma maior variação na média da temperatura, maior é a dificuldade em os modelos de reanálise representarem com uma maior precisão, como é o caso das estações AWS\_5 da Região 1 e da estação Sofia na Região 2.

As estações localizadas nas regiões litorâneas apresentaram uma maior variação da temperatura nos dados coletados nas estações (AWS\_4, AWS\_5), enquanto as estações da Região de Ross mostram o processo contrário.

Percebe-se que a variação no regime do vento na região tem grande influência na temperatura, dependendo de sua direção a temperatura pode permanecer abaixo da média, o que pode ter como consequência um maior acúmulo de neve e uma variação na nebulosidade e balanço de radiação.

### **5 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AQUINO, Francisco E., SETZER, A., SIMÕES, Jefferson C.. **Conexões Climáticas entre o Rio Grande do Sul e o Mar de Weddell**. XIV CBMET, Florianópolis – SC, 2006.

CARPENEDO, Camila B., AQUINO, Francisco E., SIMÕES, Jefferson C., SETZER, A. **Comportamento térmico no Rio Grande do Sul entre 2004 e 2007 e sua relação com a Antártica**. XVI SPA – USP, 2008.

[http://www.phys.uu.nl/~wwwimau/research/ice\\_climate/aws/](http://www.phys.uu.nl/~wwwimau/research/ice_climate/aws/);

<http://www.climantartide.it/index.php?lang=en>;

<http://antartica.cptec.inpe.br/>;

<http://www.esrl.noaa.gov/psd/cgi-bin/data/timeseries/timeseries1.pl>

ROMÃO, Marcelo. SETZER, Alberto. **Relação entre a circulação proveniente da Antártica e as temperaturas abaixo da média no Sul e Sudeste do Brasil, verão 2003/2004**. XII SPA – USP, 2004.

ROMÃO, Marcelo. SETZER, Alberto. AQUINO, Francisco E., **Circulação Fria de Weddell nas Shetlands do Sul, verão 2000/2001**. IX Seminário sobre Pesquisa Antártica – USP, 2001.

SETZER, Alberto. **O Brasil e o Meio Ambiente Antártico**. Coleção *Explorando o Ensino*, Volume 10. Brasília, 2006.

STYSZY SKA, A. **The origin of coreless winter in the South Shetlands Area (Antarctica)**. Polish Polar Research, 25 (1), 2004.