

## **CONSISTÊNCIA E QUALIDADE DOS DADOS DE PRESSÃO ATMOSFÉRICA MEDIDOS NA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA WMO 89252, “FERRAZ”**

A. G. P. Dechiche<sup>1</sup>, A. Setzer<sup>2</sup>, H.R. Passos<sup>2</sup>, M. Romão<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade de São Paulo, Depto. Ciências Atmosféricas, IAG/USP; dechiche@usp.br

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, INPE/CPTEC; asetzer@cptec.inpe.br

### **1. INTRODUÇÃO**

A estação meteorológica do PROANTAR em Ferraz, com registro WMO 89252 (62°05'S, 058°23'O, elev. 20 m), coleta dados e os envia a cada hora via internet para redes globais de distribuição. Estas redes concentram os dados de muitas outras estações, navios, bóias, aviões, entre outros, que são utilizados por centros operacionais e de pesquisa na elaboração de previsões e análises meteorológicas para todo planeta. Dados atuais e séries históricas de Ferraz desde 1984 estão disponíveis na página internet do Projeto de Meteorologia do PROANTAR, <http://antartica.cptec.inpe.br>; consultas em tempo-real também podem ser feitas, p.ex., no Instituto Nacional de Meteorologia-INMET, em [http://reia.inmet.gov.br/sonabra/graf\\_temp\\_minmax\\_aut.php?codEst=1891](http://reia.inmet.gov.br/sonabra/graf_temp_minmax_aut.php?codEst=1891) e no British Antarctic Survey-BAS, em <http://www.antarctica.ac.uk/met/metlog/latest-met/89252.latest-met.html>.

Previsões e modelos numéricos de tempo, pesquisas que estudam a atmosfera e que investigam mudanças climáticas, e experimentos científicos diversos de vários projetos científicos na estação Ferraz, dependem de medidas acuradas de pressão atmosférica, temperatura do ar, umidade relativa, etc. Os instrumentos e os dados coletados devem seguir convenções internacionais de qualidade e incerteza, como descrito no “Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation WMO-No. 8, de 2008. Verificações, manutenções e calibrações dos instrumentos da WMO 89252 “Ferraz” são feitos no verão de todas Operantar, e neste trabalho resumimos os resultados de um exemplo: o da pressão atmosférica.

### **2. OBJETIVOS**

Validar os dados de pressão medidos automaticamente na estação meteorológica WMO 89252, “Ferraz”, com os do instrumento de referência, e verificar a consistência das medidas com as de outras estações na ilha Rei George.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

Os dados de pressão registrados em Ferraz provêm de um barômetro digital capacitivo de precisão (Setra, mod. 204), e as leituras foram feitas a cada segundo por meio de um datalogger eletrônico (Campbell, mod. 23X na época), sendo que os registros correspondem à média das 600 medidas durante os 10 minutos que precedem o registro; valores máximos e mínimos são extraídos das leituras instantâneas. Para verificar os registros deste sensor, foram utilizados dois outros barômetros, com princípios de medição diferentes: um, de coluna de mercúrio, também de precisão (Princo, mod. 469), que permanece sempre fixo no “Módulo Meteoro”, em sua parede interna oeste, e cujas leituras são compensadas com equações oficiais para temperatura interna e externa, gravidade local, latitude, e elevação; o outro, tipo aneróide de precisão com compensação interna de temperatura (Fuess, mod. 15psh-G1768), aferido poucas semanas antes em uma câmara de precisão no Laboratório de Instrumentação Meteorológica do INPE/CPTEC, C.Paulista.

Os dados de pressão de outras estações meteorológicas oficiais WMO da Ilha Rei George foram obtidos simultaneamente às medições em Ferraz, com acesso às páginas internet do BAS para: Artigas, Bellinghausen, Frei, Great Wall, Jubany e King Sejong. Os dados para comparar os três barômetros foram coletados de 16-26/fev/2007, e os das outras estações, de 7-23/fev/2007, em intervalos de 1h, 3h ou 6h dependendo da estação. Todos os valores se referem à pressão corrigida ao nível do mar. Adicionalmente, foram utilizadas cartas de análise sinótica geradas três vezes ao dia pela marinha chilena em

Valparaíso, para estimar o vetor gradiente de pressão, e assim interpretar as pequenas diferenças observadas nas medidas de pressão das várias estações da Ilha. Pelo método dos mínimos quadrados obteve-se a equação de transferência entre os três barômetros, tomados dois a dois; o  $R^2$  avaliou a qualidade do ajuste para os 40 pontos medidos.

#### 4. ANÁLISE E DISCUSSÃO

A comparação entre os instrumentos em Ferraz indicou que a média e desvio padrão das medidas dos instrumentos de mercúrio e capacitivo foram  $988,0 \pm 10,6$  e  $988,4 \pm 11,1$ , respectivamente. Esses valores são compatíveis com mais de 95% de certeza utilizando o teste "t" para variâncias iguais. O resultado do método dos mínimos quadrados entre os dois conjuntos de dados indicou  $y = 1,0418x - 40,816$  e  $R^2 = 0,999$ . Considerando o caso em que ambos os instrumentos marquem 0,0 hPa ao mesmo tempo, a equação passa a  $y = 1,0005x$  e  $R^2 = 0,9974$ . O barômetro aneróide aferido validou as indicações do de mercúrio.

Os dados das outras estações meteorológicas da Ilha Rei George apresentaram valores de pressão muito semelhantes, com diferenças que normalmente não ultrapassavam 1 hPa entre si. King Sejong apresentou pressões consistentemente 2 hPa mais baixas que o restante das estações. Bellinghausen transmitiu seus dados ao BAS com irregularidade. Dados espúrios foram encontrados para Artigas, Jubany e Great Wall, esta última, de até 300hPa abaixo do registro de outras estações.

#### 5. CONCLUSÕES

O uso do sensor de pressão capacitivo excede os padrões de qualidade e incerteza exigidos, o que atesta seu uso como instrumento-base dos registros na WMO 89252 "Ferraz". Os dados são consistentes com os das outras estações oficiais da região e apresentam qualidade, regularidade e consistência superiores. Os pequenos desvios nos dados de outras estações se devem em geral ao gradiente de pressão em superfície, ou a erros grosseiros facilmente discerníveis. Procedimentos como os descritos neste trabalho tornam a série meteorológica de Ferraz confiável e promovem seu uso operacional e em pesquisas.

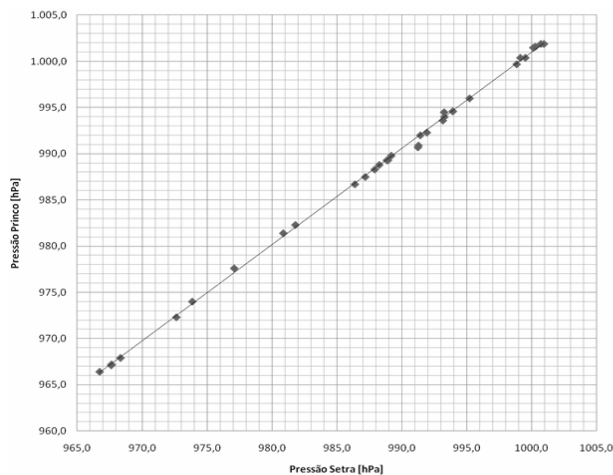


Figura 1. Comparação dos dados simultâneos do barômetro de mercúrio e do capacitivo usados na WMO 89252-“Ferraz”.

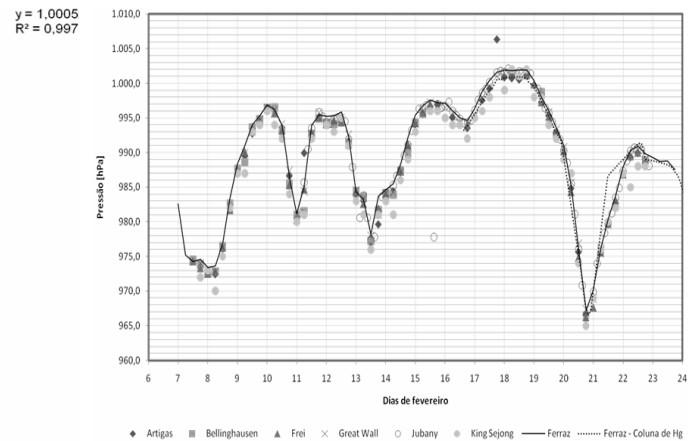


Figura 2. Comparação entre a pressão atmosférica reduzida ao nível do mar para sete estações da Ilha Rei George.

Agradecimentos: PROANTAR/CNPq-MCT; IAG/USP-LabHidro; INMET; INPE/CPTEC e SECIRM.