

## VARIAÇÃO TEMPORAL DA DECLINAÇÃO MAGNÉTICA NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL ENTRE 1900 E 2010

SHAIELY FERNANDES DOS SANTOS<sup>1</sup>; FERNANDA TELES GOMES ROSA<sup>2</sup>;  
 DJENIFFER SMANIOTTO SOUZA DA SILVA<sup>2</sup>; MARCEL MAGALHÃES  
 SOBRINHO<sup>2</sup>; ÉVERTON FRIGO<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Pampa – Graduanda do curso de Geofísica (fer.shay@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade Federal do Pampa – Curso de Geofísica (fernandatgr1@gmail.com),

(smaniottodjeniffer@gmail.com), (geofisicomarcel@gmail.com); <sup>3</sup>UNIPAMPA - Departamento de Geomagnetismo e Geofísica Computacional (evertonfrigo@unipampa.edu.br).

### 1 INTRODUÇÃO

O campo magnético terrestre (CMT) é um campo vetorial, gerado principalmente no interior da terra, geralmente representado a partir do sistema de coordenadas geográfico, conforme mostrado na Figura 1.

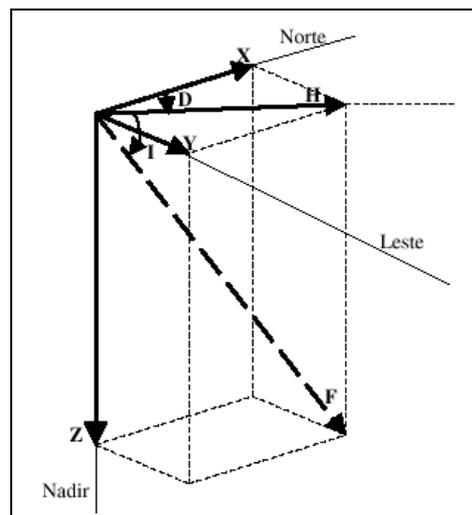


Figura 1 - Elementos vetoriais do Campo Geomagnético.

As componentes do CMT são geralmente chamadas de elementos geomagnéticos, representados por X (positiva no sentido do norte geográfico), Y (positiva para leste), Z (positiva para baixo). A partir destas e utilizando relações trigonométricas simples é possível obter as componentes H (horizontal) e a intensidade total F. Além destas, podemos obter os dois ângulos que caracterizam o CMT: a declinação (D) e a inclinação (I).

A declinação magnética corresponde ao ângulo formado pelo meridiano magnético com o meridiano geográfico local, e é devida a não coincidência entre as posições dos polos magnético e geográfico (LOWRIE, 2007). A principal aplicação da declinação magnética no cotidiano das pessoas se dá na navegação, através da utilização de bússolas, por exemplo, ou mesmo em sistemas de navegação mais complexos utilizados em aeronaves ou embarcações.

Em regiões onde o campo geomagnético difere consideravelmente do padrão dipolar, como é o caso da região da Anomalia Magnética do Atlântico sul (AMAS), que abrange principalmente a região sul do Brasil, deve-se ter mais cuidado ao

utilizar a declinação magnética para navegação. Na prática, os valores de declinação magnética são obtidos em cartas magnéticas construídas a partir de modelos de campo geomagnético, que geralmente são atualizadas a cada cinco anos. Ocorre que na região da AMAS as variações de declinação são bastante significativas em intervalos de tempo relativamente curtos quando comparadas as variações que ocorrem em outras regiões do planeta. Neste trabalho investigou-se as variações de D no estado do Rio Grande do Sul (RS) no último século visando identificar as regiões e épocas para as quais as variações de D foram mais significativas.

## 2 METODOLOGIA

Neste trabalho foram utilizados dados geomagnéticos de declinação obtidos a partir do modelo global International Geomagnetic Reference Field (IGRF). Este modelo consiste numa representação do CMT através de funções harmônicas esféricas que ajustam os dados geomagnéticos medidos em observatórios e satélites, possibilitando a obtenção dos valores dos elementos geomagnéticos em qualquer ponto da superfície terrestre (LANGEL et al., 1987). A resolução temporal dos dados utilizados foi de 10 anos e resolução espacial de 1° de latitude por 1° de longitude, compreendendo todo o estado do RS e as vizinhanças.

Foram gerados mapas de D a cada 10 anos de forma a investigar as variações temporais e espaciais da declinação magnética, a partir de técnicas de geoprocessamento utilizando o software SURFER 9.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme apresentado na Figura 2, verificou-se que o valor médio de declinação magnética sobre o RS variou de aproximadamente 2,2° em 1900 para aproximadamente -13,7° em 2010. Em todos os mapas observa-se que os valores menos negativos (ou positivos) de D localizam-se no oeste do RS e, os valores mais negativos, no leste. Além disso, verifica-se que em 1900 a isolinha de declinação zero passava pelo RS. Sobre esta linha, uma bússola aponta diretamente para o norte geográfico.

No mapa de 1900 observa-se que o valor médio de D no RS é de ~2°, a leste do estado de -1° e a oeste 5°. Já no mapa de 1940 o valor central apresenta-se -4°, no leste ~-7° e no oeste ~-1°. Em 1980 obteve-se ~-10° de valor central, ~-13° no leste e no oeste ~-6°. E no último mapa, de 2010, verifica-se um valor central de ~-14°, ~-17° no leste e ~-11° a oeste. Estes dados mostram uma tendência de deriva para oeste das feições de D e de aumento em módulo dos valores de declinação magnética no RS. A diferença entre os valores máximos e mínimos de declinação foi de ~6° em 1900, ~6° em 1940, ~7° em 1980 e ~6° em 2010.

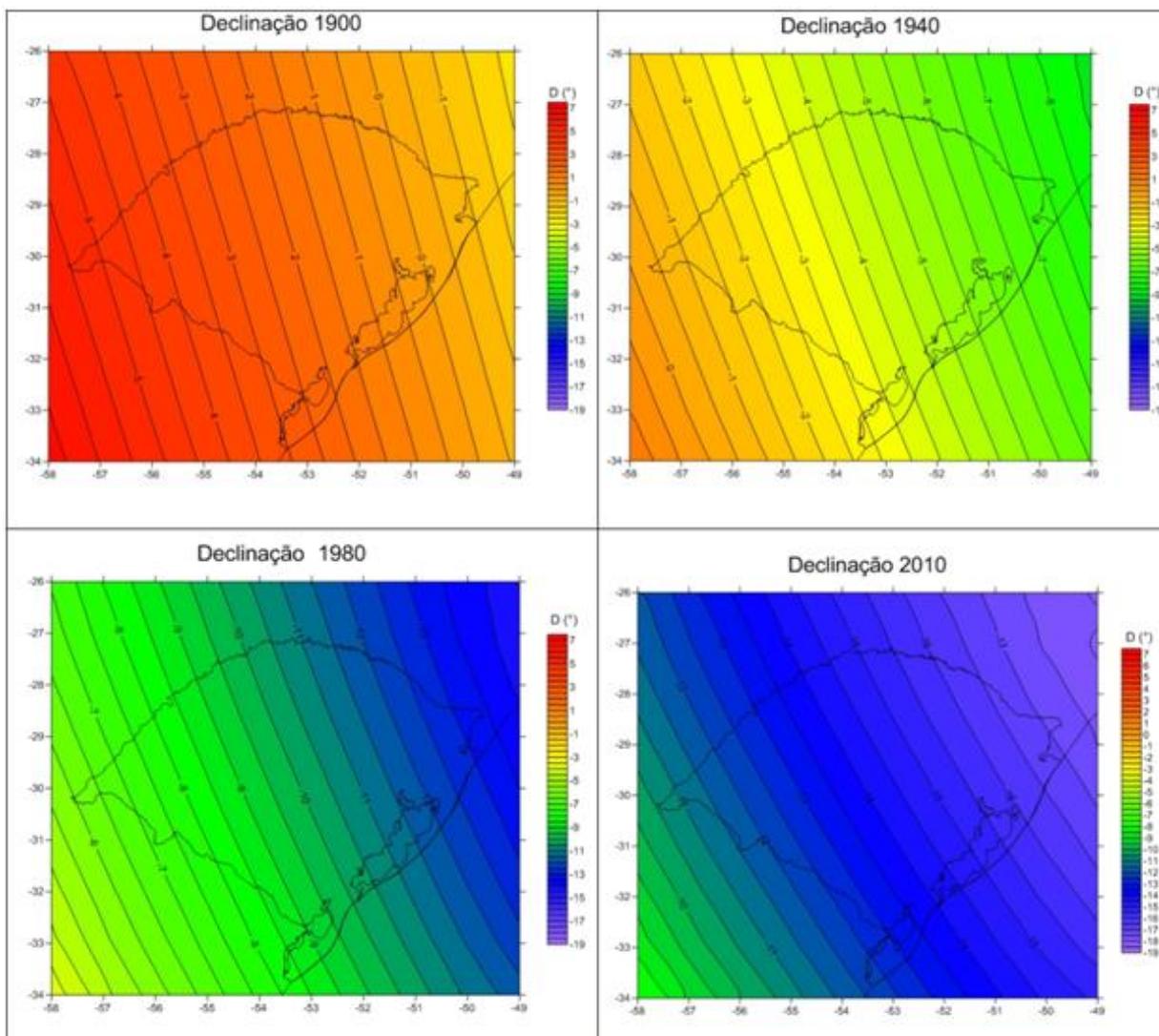


Figura 2 – Variação da declinação magnética nos anos de 1900, 1940, 1980 e 2010 sobre o estado do Rio Grande do Sul.

#### 4 CONCLUSÕES

Os resultados deste trabalho mostraram que as isolinhas de declinação magnética no estado do RS apresentam um deslocamento para o oeste, padrão similar ao apresentado pela variação da intensidade total conforme reportado por Hartmann & Pacca (2009). Além disso, verificou-se que a variação espacial da declinação no RS foi de aproximadamente  $6^\circ$  em cada ano. Comparando-se o valor médio de  $D$  em 2010 com o valor médio de  $D$  em 1900 obtém-se uma estimativa da variação anual de  $D$  para o período 1900-2010 de aproximadamente  $0,11^\circ$  graus por ano. Os resultados deste trabalho indicam que é fundamental utilizar cartas magnéticas de declinação atualizadas para fins de navegação dentro do RS, uma vez que variações temporais e espaciais significativas de  $D$  são observadas em posições geográficas e épocas relativamente próximas.

#### 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HARTMANN, Gelvam André, PACCA, Igor Gil. Time evolution of the South Atlantic Magnetic Anomaly. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 81, p. 243-255, 2009.

LOWRIE, W. **Fundamentals of Geophysics**, Second Edition. New York, ed. Cambridge University Press, 2007.

LANGEL, Robert A. The main field. In: JACOBS, John Arthur. **Geomagnetism**, v. 1, p. 249-512, New York: Academic Press, 1987.