

RAZÃO DA COMPONENTE HORIZONTAL PARA A INTENSIDADE GEOMAGNÉTICA TOTAL NO RIO GRANDE DO SUL

Barbara Caprara¹

Matheus Fernandes da Cruz²

Everton Frigo³

Resumo:

O campo geomagnético, que é predominantemente dipolar, funciona como uma barreira natural que protege a Terra de partículas eletricamente carregadas (PECs) provenientes do espaço. Estas partículas podem causar danos em componentes eletrônicos de veículos aéreos, induzir correntes elétricas em sistemas de transmissão de energia elétrica, causar danos a saúde das pessoas e até mesmo influenciar no sistema climático terrestre. A energia mínima que uma PEC deve ter para penetrar a barreira do campo geomagnético é denominada rigidez magnética de corte (RC). A RC é calculada a partir de equação que considera o campo geomagnético como dipolar, que depende da direção e intensidade do campo geomagnético e dos parâmetros do movimento da PEC. Geralmente, a RC é calculada a partir dos valores da intensidade geomagnética total (F). Porém, para regiões onde o campo geomagnético tem componentes não dipolares significativas, o cálculo de RC a partir de F estará afetado de erro. Este é o caso da região sul da América do Sul, que é influenciada pela Anomalia Magnética do Atlântico Sul (AMAS), uma anomalia de campo não dipolar. Além disso, a componente mais importante para proteger a Terra das PECs é a componente horizontal, uma vez que a componente vertical geralmente é paralela a direção de propagação destas partículas. O objetivo deste trabalho é investigar as contribuições relativas das componentes geomagnéticas horizontal (H) e vertical (Z) para F, para o estado do Rio Grande do Sul (RS) no período entre 1900 e 2015. Os dados utilizados são as séries temporais de médias anuais de H, Z e F obtidas a partir do modelo International Geomagnetic Reference Field (IGRF 2015), para cinco pontos, sendo quatro destes próximos das extremidades norte, sul, leste e oeste do RS, e um próximo ao centro geográfico do estado. A metodologia utilizada consiste do cálculo, construção de gráficos e análise das razões H/F e Z/F para todo o período investigado. Os resultados mostram que F e H apresentam uma tendência de decréscimo para todas as posições e durante todo o período estudado. Por outro lado, Z aumenta em módulo durante o período investigado. Como resultado destas variações, H/F apresenta tendência de decréscimo e, Z/F apresenta tendência de aumento entre 1900 e 2015. Estes resultados indicam que a importância da componente H para a intensidade total F está diminuindo durante o último século. Se esta situação persistir nas próximas décadas, a ocorrência de efeitos indesejáveis associados as PECs tende a aumentar no RS.

Palavras-chave: Geomagnetismo; Intensidade Horizontal; Intensidade Total; Anomalia Magnética do Atlântico Sul; Rio Grande do Sul

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

RAZÃO DA COMPONENTE HORIZONTAL PARA A INTENSIDADE GEOMAGNÉTICA TOTAL NO RIO GRANDE DO SUL

¹ Aluno de graduação. bgreenleaf00@gmail.com. Autor principal

² Aluno de graduação. mateusfernandes1549@gmail.com. Co-autor

³ Docente. evertonfrigo@unipampa.edu.br. Orientador



RAZÃO DA COMPONENTE HORIZONTAL PARA A INTENSIDADE GEOMAGNÉTICA TOTAL NO RIO GRANDE DO SUL

Resumo

O campo geomagnético, que é predominantemente dipolar, funciona como uma barreira natural que protege a Terra de partículas eletricamente carregadas (PECs) provenientes do espaço (CAMPBELL, 2003). Estas partículas podem causar danos em componentes eletrônicos de veículos aéreos, induzir correntes elétricas em sistemas de transmissão de energia elétrica, causar danos a saúde das pessoas e até mesmo influenciar no sistema climático terrestre. A energia mínima que uma PEC deve ter para penetrar a barreira do campo geomagnético é denominada rigidez magnética de corte (RC). A RC é calculada a partir de equação que considera o campo geomagnético como dipolar, que depende da direção e intensidade do campo geomagnético e dos parâmetros do movimento da PEC (STÖRMER, 1930; SMART & SHEA, 2009). Geralmente, a RC é calculada a partir dos valores da intensidade geomagnética total (F). Porém, para regiões onde o campo geomagnético tem componentes não dipolares significativas, o cálculo de RC a partir de F estará afetado de erro. Este é o caso da região sul da América do Sul, que é influenciada pela Anomalia Magnética do Atlântico Sul (AMAS), uma anomalia de campo não dipolar (HARTMANN & PACCA, 2009). Além disso, a componente mais importante para proteger a Terra das PECs é a componente horizontal, uma vez que a componente vertical geralmente é paralela a direção de propagação destas partículas. O objetivo deste trabalho é investigar as contribuições relativas das componentes geomagnéticas horizontal (H) e vertical (Z) para F , para o estado do Rio Grande do Sul (RS) no período entre 1900 e 2015. Os dados utilizados são as séries temporais de médias anuais de H , Z e F obtidas a partir do modelo *International Geomagnetic Reference Field* (IGRF 2015), para cinco pontos, sendo quatro destes próximos das extremidades norte, sul, leste e oeste do RS, e um próximo ao centro geográfico do estado. A metodologia utilizada consiste do cálculo, construção de gráficos e análise das razões H/F e Z/F para todo o período investigado. Os resultados mostram que F e H apresentam uma tendência de decréscimo para todas as posições e durante todo o período estudado. Por outro lado, Z aumenta em módulo durante o período investigado. Como resultado destas variações, H/F apresenta tendência de decréscimo e, Z/F apresenta tendência de aumento entre 1900 e 2015. Estes resultados indicam que a importância da componente H para a intensidade total F está diminuindo durante o último século. Se esta situação persistir nas próximas décadas, a ocorrência de efeitos indesejáveis associados as PECs tende a aumentar no RS.

Referências

CAMPBELL, W. H. Introduction to Geomagnetic Fields. 2.ed. Cambridge University Press, 2003. 337 pp.

HARTMANN, G. A.; PACCA, I. G. Time evolution of the South Atlantic Magnetic Anomaly. Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 81, p. 243-255, 2009.

SMART, D. F.; SHEA, M. A. Fifty years of progress in geomagnetic cutoff rigidity determinations. Elsevier Ltd. on behalf of COSPAR, v. 44, p. 1107-1123, 2009.

STÖRMER, C. Periodische Elektronenbahnen im Felde Lines Elementarmagneton und ihre Anwendung auf Bruches Modellverauche und auf Eschenhagnes Elementarwellen des Erdmagnetismus. Zeits. Astrophys, v. 1, p. 231-274, 1930.