

VARIAÇÕES GEOMAGNÉTICAS EM CAÇAPAVA DO SUL (RS) DURANTE OS ÚLTIMOS 10 MIL ANOS

Edu Pacheco Rockenbach, discente de graduação em Geofísica, Universidade Federal do Pampa, Campus Caçapava do Sul
Everton Frigo, docente, Universidade Federal do Pampa

edurockenbach.aluno@unipampa.edu.br

O campo magnético terrestre (CMT) se estende no espaço ao redor da Terra desempenhando um papel fundamental para a vida no planeta, impedindo que partículas eletricamente carregadas provenientes de radiação solar e cósmica penetrem na atmosfera. Porém, medidas diretas e indiretas indicam que uma região de baixa intensidade geomagnética surgiu no sul da África há aproximadamente quatro séculos, e progressivamente se deslocou pelo Oceano Atlântico Sul cruzando o território do sul do Brasil. Atualmente, a área de menor intensidade está localizada no Paraguai. Os baixos valores de intensidade do CMT nessa região caracterizam a Anomalia Magnética do Atlântico Sul (AMAS), que pode desencadear fenômenos prejudiciais às atividades humanas, como é o caso de falhas em equipamentos a bordo de satélites, interferindo nos sistemas de telecomunicações e geoposicionamento. No presente trabalho, foi utilizado o modelo de campo geomagnético CALS10k.2 para estudar as variações geomagnéticas ocorridas entre 8000 a.C. e 1990 d.C. no município de Caçapava do Sul (30,5°S; 53,5°W). As principais fontes de dados para a construção do modelo utilizado são o magnetismo registrado em artefatos arqueológicos e em sedimentos depositados no fundo de lagos. Os artefatos arqueológicos são magnetizados quando são resfriados abaixo da temperatura de Curie logo após o seu cozimento, adquirindo assim a magnetização termoremanente. Os sedimentos de fundo de lagos registram a magnetização remanente detrítica durante o processo de sedimentação de partículas magnéticas no fundo dos lagos sob a influência do CMT. Para o período dos últimos séculos o modelo de campo geomagnético utiliza ainda os registros de bordo dos navegadores do período das grandes navegações e também as observações diretas realizadas em observatórios geomagnéticos. A partir do modelo CALS10k.2 foram obtidas séries temporais com resolução anual de declinação, inclinação e intensidade total. Os resultados obtidos indicaram que a declinação magnética oscilou entre $\sim -6^\circ$ e $\sim 11^\circ$ durante o período de 8000 a.C. até 3600 a.C., seguido de um decréscimo progressivo até 2500 a.C. quando atingiu $-11,8^\circ$, sendo este o menor valor de declinação alcançado ao longo de todo o período investigado. Nos três milênios seguintes, é observado um padrão de crescimento nos valores de declinação, apresentando picos de $\sim 0^\circ$ em 1700 a.C., $\sim 5^\circ$ em 600 a.C. e $\sim 17^\circ$ em 830 d.C., sendo este último o valor máximo atingido de declinação magnética nos últimos dez mil anos. Desde 1700 d.C. o valor de declinação passou de $\sim 14^\circ$ para $\sim -11^\circ$ em 1990 d.C., caracterizando a queda mais acentuada de declinação. A inclinação geomagnética oscilou pouco nos primeiros oito mil anos, sem apresentar aumentos ou reduções abruptas, mantendo-se entre -57° e -44° . Na sequência

ocorreu uma tendência de decréscimo na inclinação que levou ao valor mínimo atingido nesses últimos dez mil anos, de $\sim -62^\circ$ em aproximadamente 1000 d.C.. Em contraste, os séculos seguintes foram caracterizados por um crescimento acentuado na inclinação, que atingiu seu valor máximo de $\sim -23^\circ$ em 1900 d.C.. O período investigado encerra em 1990 d.C. com a inclinação geomagnética em tendência de decréscimo atingindo $-33,4^\circ$. A intensidade total em 8000 a.C. era de $\sim 37 \mu\text{T}$. Este valor diminuiu até $\sim 30 \mu\text{T}$ em 4700 a.C., apresentando três picos nesse intervalo, sendo eles: $43,1 \mu\text{T}$ em 7550 a.C., $40,6 \mu\text{T}$ em 6370 a.C. e $38,6 \mu\text{T}$ em 5120 a.C.. Nos três milênios subsequentes a intensidade geomagnética apresentou uma tendência de aumento, passando dos $\sim 30 \mu\text{T}$ para $39 \mu\text{T}$ em 1720 a.C.. Em seguida, sucedeu-se um aumento abrupto no intervalo de 700 anos, com o crescimento contínuo até atingir o valor de $58,1 \mu\text{T}$ em 970 a.C., sendo esta a maior magnitude observada durante todo o período de estudo. Na sequência, esse valor decresceu e oscilou, levando à ocorrência de outros dois picos de valores elevados, um por volta de 250 d.C. que atingiu $\sim 55 \mu\text{T}$ e outro em 1590 d.C. que alcançou $49,4 \mu\text{T}$. Os últimos quatro séculos são caracterizados pela mudança mais drástica no valor da intensidade do CMT, que apresentou uma queda significativa atingindo $23,5 \mu\text{T}$ em 1990 d.C., sendo este o menor valor alcançado durante todo o período investigado e correspondendo a aproximadamente 40% do máximo atingido. Essas oscilações geomagnéticas lentas do CMT observadas durante os últimos 10 mil anos são características da chamada variação geomagnética secular. A origem dessas oscilações são os processos naturais que ocorrem no núcleo externo de nosso planeta, formado por um fluido condutor elétrico em movimento. Caso a tendência de redução da intensidade total do CMT observada nos últimos séculos se mantenha nas próximas décadas, é esperado que os fenômenos danosos às atividades humanas decorrentes da baixa intensidade geomagnética sejam amplificados na região da AMAS.

Agradecimentos: CAPES, CNPq, FAPERGS, MEC e à UNIPAMPA.

Palavras-chave: Anomalia Magnética do Atlântico Sul; Declinação; Geomagnetismo; Inclinação; Intensidade.