



# A Reversão do Campo Magnético Solar



*Dr. Joaquim E. R. da Costa & Dr. Clezio M. Denardini*  
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, S. J. Campos, SP, Brasil

O Sol reverte seu campo magnético a cada período do ciclo da atividade solar (aproximadamente 11 anos). O polo norte magnético (região vermelha na ilustração abaixo) passa a ser polo sul magnético (região azul na ilustração abaixo) e vice-versa. Isso acontece quando o dínamo interno do Sol se reorganiza.

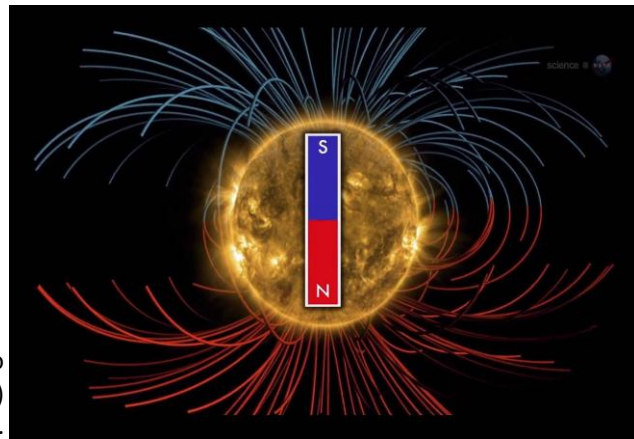


Ilustração do polo norte magnético (região vermelha) e do polo sul (região azul) magnético do Sol.

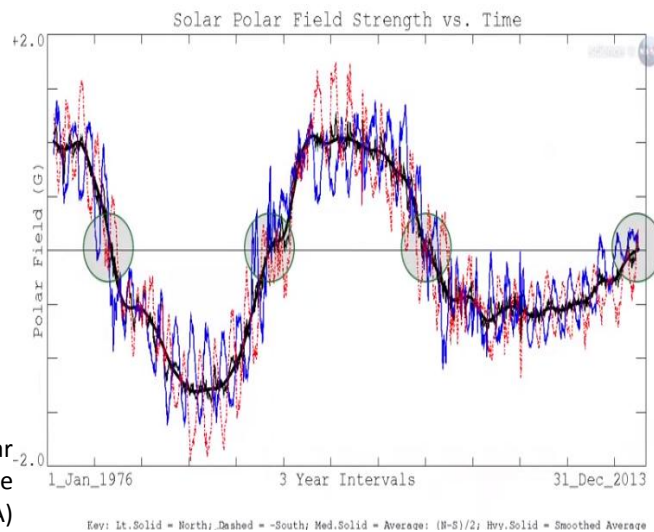
O campo magnético solar também é importante porque ele influencia o espaço no seu entorno até muito além do sistema planetário. Devido à rotação do sol, o campo magnético induz uma corrente elétrica em forma de uma grande folha de corrente espessa e extensa em todo o espaço influenciado pelo campo magnético. Esta folha apresenta ondulações espirais que se amplificam durante a inversão da polaridade solar (veja a ilustração abaixo). A Terra e outros planetas que orbitam o Sol cruzam estas ondulações e sofrem perturbações em suas magnetosferas.



Folha de corrente planetária causada pela rotação do campo magnético do Sol.

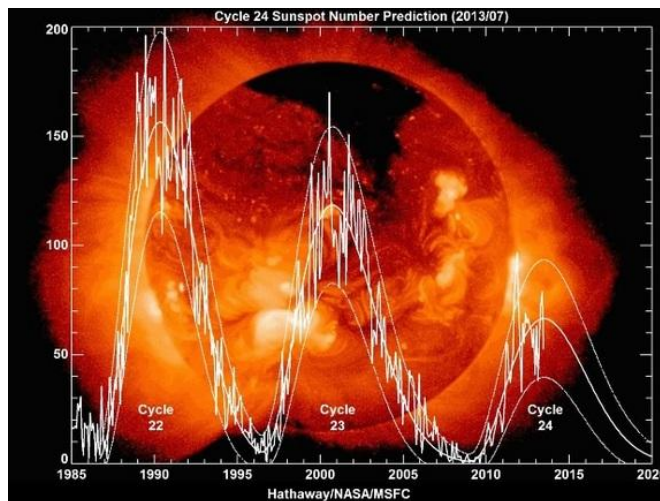
Observatórios solares monitoram esse campo magnético solar como, por exemplo, o Observatório Solar Wilcox de Stanford, cujo diretor, Dr. Todd Hoeksema, foi o responsável pela publicação em 5 de agosto passado, no site da NASA, da novidade

observada sobre a reversão do polo Norte do Sol. Sua polaridade magnética já mudou e isso indica que estamos a apenas alguns meses da mudança do polo Sul, também. (veja a figura abaixo).



Varição do campo magnético solar mostrando os últimos quatro eventos de reversão. (fonte: NASA)

Só que este mesmo dínamo interno do Sol também é o responsável pelo reforço do campo nas manchas solares, cuja contagem define o ciclo solar. E esse ciclo é importante porque estas manchas armazenam uma imensa quantidade de energia capaz de ejetar bilhões de toneladas de cargas elétricas e campos em direção à Terra. Então, sempre que a contagem de manchas na superfície solar atinge o seu número máximo, estamos no pico do ciclo de atividade solar, como no caso dos máximos da figura abaixo.



Varição do número de manchas mostrando os últimos três ciclos solares. (fonte: Hathaway/NASA/MSFC)

Portanto, a julgar pelas informações parece que estamos neste exatamente cruzando o máximo de atividade solar. A preocupação que isso traz para o ambiente próximo reside na variação que isso produz no acoplamento que há entre o Sol e a Terra que é estudado e monitorado pela ciência do Clima Espacial, em especial pelo Centro de Previsão do Tempo no Espaço do Programa Embrace/INPE sediado em São José dos Campos (SP).



No Centro de Previsão do Tempo no Espaço do Programa Embrace/INPE são compiladas as informações em tempo real sobre ambiente entre o Sol e a Terra e diariamente são emitidos alertas e boletins. Todas estas informações estão disponíveis no site do INPE ([www.inpe.br/climaespacial](http://www.inpe.br/climaespacial)) ou pelo Twitter (@climaespacial). Acesse e confira.

Sobre os autores:

Dr. Joaquim Eduardo Rezende Costa é doutorado em Astrofísica pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (1990). É pesquisador titular III, membro do corpo docente e chefe da linha de pesquisa de Física Solar da Divisão de Astrofísica do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Tem experiência na área de Astronomia, com ênfase em Heliofísica, atuando principalmente nos seguintes temas: Modelagem de explosões solares em ambientes inhomogêneos complexos com diagnósticos em vários comprimentos de onda, atmosfera quiescente solar, instrumentação em rádio-astronomia, modelos de variáveis cataclísmicas magnéticas e modelos de previsão em clima espacial. Atualmente é chefe da Divisão de Astrofísica do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, e no Embrace (Estudos e Monitoramento Brasileiro do Clima Espacial) é: secretário de orçamento e líder do grupo de Física Solar.

Dr. Clezio Marcos De Nardin, referenciado como DENARDINI, C. M., é doutor em Geofísica Espacial em 2003 pelo Instituto Nacional de Pesquisas (INPE), onde ele está atualmente trabalhando como pesquisador. Sua principal área de atuação é no campo da Geofísica Espacial com foco na área de Aeronomia Equatorial, na qual ele orienta teses de doutorado, mestrado e projetos de iniciação científica. Ele publicou 31 artigos em revistas indexadas internacionais e tem outros 2 já aceitos para publicação, 31 artigos completos em anais de congressos e apresentou 147 comunicações em encontros científicos, além de 1 artigo acadêmico e artigos de divulgação científica. Ele obteve 6 prêmios científicos como autor e orientador de trabalho e é revisor e editor de revistas científicas internacionais. Ele também é o atual Presidente da SBGEA (Sociedade Brasileira de Geofísica Espacial).

e Aeronomia) e é membro do Conselho Técnico-Científico do INPE.