

O Sol e a Terra

O estudo da mesosfera, a parte da atmosfera superior entre 50 e 90 km de altitude, mostra que essa camada atravessa um período de arrefecimento, o que é compatível com o aumento de teor de dióxido de carbono. Mais acima, na termosfera, entre 90 e 800 km de altitude, regista-se também o declínio acentuado da temperatura das moléculas ionizadas. O arrefecimento e contracção de camadas superiores da atmosfera tem sido também observada através da descida de nível da camada ionizada que está na base da termosfera, designada por "ionosfera".

A monitorização do movimento de satélites de baixa altitude revela que, nas últimas décadas, se tem atenuado a perda de velocidade e altitude, o que indicia que a densidade da termosfera vem baixando, o que prolonga a vida útil de tais satélites (como é o caso da Estação Espacial Internacional, a 350 km de altitude).

O Sol roda todavia o seu equador tem maior velocidade angular que os seus pólos. Essa rotação diferencial distorce o campo magnético criado no núcleo solar, visível no entrelaçamento das linhas de força magnéticas, acumulando energia magnética na coroa solar que atinge ponto de rotura e dá lugar à ejeção de milhares de milhões de toneladas de matéria coronal, ionizada e transportando consigo linhas de força do campo magnético solar, massa que é lançada no espaço à velocidade de milhares de km/s.

Estas emissões de massa coronal, se projectadas na direcção do nosso planeta, ao se aproximarem da Terra comprimem as linhas de força do campo magnético terrestre, e em particular a "magnetosfera" situada a dezenas de milhar de km de altitude, e perturbam abruptamente todo o campo magnético terrestre, gerando correntes induzidas e variações abruptas do campo eléctrico também. Estes eventos relativamente raros são destrutivos para os equipamentos a bordo de satélites e chegam a transmitir intensas perturbações electromagnéticas até às redes de transporte de energia eléctrica, podendo colocá-las fora de serviço.

A NASA lançou para colocar em órbita solar um par de satélites de observação estereoscópica da superfície do Sol, um avançado e outro atrasado em relação à Terra, para monitorar as emissões de massa coronal e a direcção e velocidade com que se propagam através do espaço interplanetário, tendo em vista antecipar a previsão do seu eventual impacto na Terra. É o projecto STEREO que permitirá prever com dois dias de antecedência as fortes tempestades geomagnéticas, o que até agora era feito pelo satélite ACE, mas apenas com a antecedência de uma hora.

Ocasionalmente, grandes perturbações do campo magnético terrestre, acompanhadas de perturbações eléctricas também, são detectadas por equipamentos de observação científica ou são motivo de avarias em equipamentos a bordo de satélites ou das redes de transporte de energia eléctrica. São "tempestades magnéticas" devidas a eventos extremos da "actividade solar". Esta actividade é tradicionalmente monitorizada através da contagem das manchas solares (que são sinais de flutuações no transporte de energia nuclear libertada no núcleo do Sol para a sua superfície), e reflecte-se em erupções solares em que massa e campo magnético associado são emitidos para o espaço interplanetário. Eventos desses de grande escala são denominadas "ejeções de massa coronal".

O campo magnético à superfície do Sol não é excepcional (da ordem de 50 gauss) mas a sua intensidade pode atingir valores muito superiores em resultado da distorção das linhas de força arrastadas pelo fluido solar em movimento. Em particular, o diferencial da rotação do equador (25 dias de período) relativamente aos pólos (33 dias de período) é causa de contínua distorção e entrelaçamento das linhas de força do campo magnético. As "bolhas" de massa solar ejectadas a alta velocidade podem atingir a Terra em 2 ou 3 dias apenas, e no caminho arrasta e comprime o vento solar, formando uma onda de choque que colide com o campo magnético terrestre. A frente da magnetosfera, a cerca de 60 mil km pode ser deslocada, assim expondo os satélites geo-estacionários ao impacto directo do vento solar e de erupções solares.

A NASA em associação com a ESA tem um satélite SOHO dedicado a observação da heliosfera que detecta as erupções solares mas que dificilmente pode fornecer dados que permitam prever a real trajectória da massa emitida.