

MANCHAS SOLARES, VULCÕES E SECAS NO NORDESTE DO BRASIL

Luiz Carlos Baldicero Molion(*)

Departamento de Meteorologia/CCEN/ UFAL

Cidade Universitária, BR 104 Km 14 - 57072-970 Maceió, Alagoas

No início do século passado, as décadas dos anos 10 e 20 foram marcadas por um número grande de terremotos e pelo menos 30 erupções vulcânicas de grande magnitude. Dentre estas, destacou-se a erupção do Vulcão Tambora, nas Ilhas Lesser Sunda, em 1815, considerada a mais violenta dos últimos cinco mil anos. Os danos de uma erupção se estendem apenas às localidades próximas da que ela ocorre. Porém, uma erupção de grande magnitude lança material particulado e gases diretamente na estratosfera terrestre, entre 20 e 40 km de altura, criando um "véu" que diminui a intensidade da radiação solar e afeta o clima do planeta como um todo, tornando-o relativamente um pouco mais frio. O Brasil não sofre destruições provocadas por grandes abalos sísmicos ou erupções vulcânicas mas ocorrem grandes distúrbios climáticos como excesso de chuvas no Sul e Sudeste e secas severas no Norte e Nordeste (Molion, 1995). Em consequência da erupção do Tambora, ano de 1816 foi considerado pelo finado Prof. Henry Stommel, do Instituto de Tecnologia de Massachussets, USA, como o "ano sem verão" para o Hemisfério Norte, pois boa parte dos lagos no Canadá e norte dos Estados Unidos permaneceram com gelo e encontraram-se, também, blocos no gelo boiando no Rio Tâmisa, Londres, em pleno julho (verão). No início deste século, agora já com registros melhores do que 90 anos atrás, as duas primeiras décadas apresentaram 72 grandes terremotos, de magnitude superior a 8.0 na escala Richter, sendo 10 deles considerados gigantes, excedendo a magnitude de 8.5. Aconteceram 56 grandes erupções vulcânicas, entre as quais merecem destaque o Vulcão Santa Maria (Guatemala) em 1902, o Ksudach (Rússia) em 1907 e o Novarupta (Alaska) em 1912. Como consequência, o Nordeste sofreu secas severas nos anos de 1903/04, 1907/08, 1914/15 e 1919 e as duas décadas foram relativamente mais secas em média, enquanto no Sul ocorreu o contrário. Já são passados mais 90 anos. Será que tais catástrofes vão se repetir? Existe uma explicação física plausível para essa aparente periodicidade de 90 anos?

Uma provável hipótese é que essas catástrofes estejam ligadas à atividade solar. O Sol tem um **Ciclo de 11 anos** em que um certo número de manchas - regiões relativamente mais frias que se deslocam das regiões extratropicais para o equador na superfície do Sol - surgem e desaparecem. Em princípio, quanto maior o número de manchas, maior é a atividade solar. Porém, o número máximo de manchas solares não é constante nos Ciclos de 11 anos. O número máximo de manchas cresce, atinge um pico e diminui num período que dura cerca de **90 anos!**. Esse ciclo da variação do número máximo de manchas é chamado de **Ciclo de Gleissberg**. Exemplificando, no ciclo atual, cerca de 60 manchas ocorreram no início deste século, atingiu-se o pico com cerca de 200 em 1957/58 e está se caminhando para um mínimo, isto é, um período de baixa atividade solar, no final deste século e início do próximo.

Essa variação da atividade solar parece não interferir diretamente com o clima da Terra, pois a redução do total de radiação emitida pelo Sol varia entre 0,1

(*) Filiação Permanente: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, S.J. Campos, SP.

a 0,2%, o que seria muito pouco para provocar distúrbios climáticos. Porém, ela pode interferir indiretamente, através da interação do vento solar com o campo magnético terrestre. O vento solar é o fluxo de um plasma, constituído de partículas elétricas, basicamente prótons e elétrons, que se desloca do Sol em direção aos planetas a uma velocidade média de 1.600.000 km/h. Similar ao vento atmosférico, o vento solar apresenta "rajadas" que podem ser fortíssimas dependendo da magnitude das explosões solares. Ao passar pela Terra, as rajadas do vento solar produzem violentas ondas de choque no campo magnético terrestre. Sem descer a mais detalhes intermediários, o resultado é que a rotação da Terra sofre pequenos abalos ou "trancos", que podem ser medidos pelas variações de poucos milissegundos no aumento ou diminuição da duração do dia terrestre. Ora, a crosta terrestre não é contínua e sim formada de 12 grandes placas, as placas tectônicas. Estas estão continuamente submetidas a uma tensão de cisalhamento, ou seja, as extremidades de uma placa estão sobre as extremidades de outra e são impedidas, pelo atrito, de deslizarem umas sobre as outras. À medida que o tempo passa, essa tensão vai aumentando e as placas se deslocam provocando terremotos e disparando vulcões. Se uma placa estiver pronta para se deslocar, então basta um pequeno "tranco" na rotação da Terra para que ela se desloque e provoque catástrofes. Acredita-se que as maiores variações do vento solar, e portanto as rajadas intermitentes, ocorrem quando o Ciclo de Gleissberg atinge ou um máximo ou um mínimo. E, coincidentemente, é nesses períodos que a Terra sofre mais trancos em sua rotação, aumentando a frequência dos terremotos e explosões vulcânicas. Estas, por sua vez, causam grandes impactos no clima e nas atividades humanas.

Coincidentemente, está acontecendo uma série de catástrofes consecutivas nos últimos anos. Os grandes terremotos de S. Francisco (1989) e Los Angeles (1990), na Califórnia; o do México e Japão, em 1990; e vários terremotos de grande magnitude, como os de Java, Colômbia e Peru, ocorridos neste ano de 1994.

Estiveram entre as maiores, as erupções vulcânicas do El Chichón (México, 1982), Nevado del Ruiz (Colômbia, 1985) e a do Monte Pinatubo (Filipinas, 1991), esta última a mais bem observada e medida de todas as que ocorreram sobre a face do Planeta até então (Minnis et al., 1994). No Brasil, as catástrofes climáticas se repetiram com as secas nordestinas e enchentes sulinas de 1983, 1987 e 1993 (Molion, 1995). Seriam esses desastres um prenúncio de que o Ciclo de Gleissberg está se aproximando do mínimo esperado? Se a hipótese estiver correta, então muitas partes do mundo, notadamente as que se localizam sobre as, ou próximas às, extremidades das placas tectônicas sofrerão grandes terremotos e erupções vulcânicas nos próximos 22 a 25 anos. E, nesse período, o Brasil tem que se preparar para enfrentar as perturbações climáticas, maior frequência de secas no Norte e Nordeste e de enchentes no Sul e Sudeste. **Espera-se que a hipótese esteja errada.** Mas, por via das dúvidas, é melhor seguir o sábio dito popular que reza "*é melhor prevenir que remediar*".

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Minnis, P., E.F. Harrison, L.L. Stowe, G.G. Gibson, F.M. Denn, D.R. Doelling, W.L. Smith Jr., 1993. Radiative Climate Forcing by Mount Pinatubo Eruption, *Science* 259:1411-1415.

Molion, L.C.B., 1995. Os Efeitos de Vulcões no Clima, *Revista Ciência Hoje*, aceito para publicação