

ANÁLISE DE SÉRIES TEMPORAIS

Caio Teruo Hideshima

Aluno do Instituto Tecnológico de Aeronáutica - Bolsa PIBIC/CNPq

Orientador: Dr. Daniel Jean Roger Nordeman, Divisão Geofísica Espacial

O estudo dos registros medidos sobre os fenômenos geofísicos, que ocorreram no passado e continuam ocorrendo no presente, tem a vantagem de permitir a observação de relações entre os fenômenos e através destas poder prever, para nos precaver-mos e até tirar-mos proveitos econômicos de um possível acontecimento envolvendo estes fenômenos geofísicos. Além disso, este estudo possibilita um maior conhecimento e intromissão com o assunto (hidrologia de rios e análise matemática de séries temporais), e também aperfeiçoamento no método de análise de sinais periódicos ou não periódicos.

Os dados analisados são tirados de amostras naturais tais como amostras de coluna de gelos, onde os gases que estão contidas em pequenas bolhas na amostra são analisados e mede-se a concentração dos gases que fazem parte da mistura (^{10}Be , CO_2); anéis de árvore, onde os dados são obtidos através do comprimento do anel da árvore; sedimentos marinhos e lacustres e também institutos de pesquisa e observatórios. Os dados obtidos através destes métodos de amostras naturais são todos encontrados na internet a disposição dos cientistas e estudantes.

As séries temporais obtidas foram estudadas através do método de regressão iterativa com o auxílio do software *Mathematica* que possui grande vantagem sobre os recursos gráficos e matemáticos, sendo este o motivo da escolha da utilização deste software.

Comparando-se os resultados, pode-se observar que:

Para a série do Rio Paraguai, o modelo prevê uma estiagem de grande amplitude até o ano 2000 seguida por uma alternância de períodos de enchentes e de nível próximo do nível médio. Embora haja as incertezas inerentes as séries temporais, o resultado pode fornecer informações úteis sobre as tendências do comportamento do Rio Paraguai no futuro à escala de alguns anos.

As variações climáticas na Terra pode ter suas origens no Sol, mediante variação da atividade solar, ou serem causadas na Terra por fenômenos naturais como erupções vulcânicas, ou artificiais, como queima de combustível fóssil pelo homem.

Quando há erupções vulcânicas, ocorre a emissão de dióxido de enxofre (SO_2) na estratosfera, que se transforma em gotas de ácido sulfúrico (H_2SO_4). Esse ácido espalha-se rapidamente a luz solar, reduzindo assim a radiação que chega a superfície da Terra, o que provoca um esfriamento no planeta.

Quando o CO_2 aumenta na atmosfera, seja por causas antropogênicas ou naturais, ocorre um aquecimento no planeta (efeito estufa). A luz solar que chega do Sol na Terra e atravessa a atmosfera, atingindo a superfície do planeta, tem uma parte absorvida pela superfície e outra parte é reemitida. A energia reemitida pela superfície encontra a atmosfera com maior densidade óptica, ocasionada pela maior concentração de CO_2 , não conseguindo assim atravessá-la. Dessa forma a luz que foi reemitida pela superfície, fica presa entre a superfície e a atmosfera, o que provoca o aquecimento da terra.

Os raios cósmicos após serem modulados pelos campos heliomagnéticos e geomagnéticos, encontram o topo da superfície atmosférica terrestre. Eles se interagem formando os radionuclídeos cosmogênicos na estratosfera, e na troposfera entre as quais o ^{14}C e o ^{10}Be . No caso do ^{14}C , logo depois de ser formado, ele oxida-se rapidamente e transforma-se em $^{14}\text{CO}_2$, e apresenta assim um tempo de residência na atmosfera relativamente longo (da ordem de anos). O aumento de CO_2 na estratosfera e na troposfera, provoca a diluição, ou diminuição relativa, do $^{14}\text{CO}_2$ atmosférico. No caso do ^{10}Be , ele se aglutina facilmente aos aerossóis suspensos na estratosfera, permanecendo ali, por um ou dois anos e duas ou três semanas na troposfera. Logo após, se precipita para a superfície da Terra e dos oceanos.

A figura a seguir ilustra as possíveis relações entre o Sol, clima, CO_2 , ^{14}C , ^{10}Be , vulcões.

