

1

Motivação e Objetivos

1.1.

A Importância da Modelagem da Climatologia

Sabe-se que o clima afeta toda a vida humana – todos estão sempre à mercê das variações de temperatura, da disponibilidade de chuvas para as plantações e de água nos reservatórios. Na verdade, adaptar-se para sobreviver às variações climáticas, coletando, cultivando e estocando alimentos e energia foi, e até certo ponto ainda é, um dos desafios diários do homem.

A Paleoclimatologia [1], descortina o passado contando a história do clima e revelando o peso dos ciclos climatológicos no processo evolutivo/adaptativo do homem. Uma série de eventos notáveis da história pode ser contada em termos climatológicos: a queda do Império Mesopotâmio em 1300 aC, em virtude de uma severa redução dos níveis dos rios Tigre e Euphrates utilizados para irrigação pelos mesopotâmios; o expansionismo Viking associado a um possível Período Quente Medieval entre os séculos X e XII (estudos geológicos comprovam que não havia gelo na Islândia neste período); as grandes migrações europeias, em uma era marcada pela escassez de alimentos e por temperaturas muito baixas conhecida como Pequena Era Glacial, entre os séculos XIV e XVIII.

Todos estes eventos são conhecidos através da história, mas não possuem uma comprovação prática ou científica, através de dados climatológicos consistentes e confiáveis. A coleta de informações e a sistematização de indicadores climatológicos é uma conquista recente. Já dispomos, atualmente, de um histórico razoável de medidas e satélites que monitoram quaisquer variações climatológicas do globo. No entanto, todos os avanços conseguidos na agricultura, engenharia e mesmo na climatologia, ainda não propiciam ao indivíduo o preparo e a segurança necessárias para conviver com as incertezas climatológicas.

Entender e modelar o clima da Terra, de forma mais precisa, constitui uma necessidade inalterável. São muitos os exemplos de eventos extremos, com sérias

consequências, ainda não completamente entendidos – e portanto imprevisíveis. Poderíamos citar as quebras de padrões climatológicas, como as ocorridas na década de 1970 [2,3], ou as variações climáticas em escala global, popularmente conhecidas como efeitos *El Niño/La Niña*, relacionadas às secas e cheias em diversas partes do globo. Focalizando o Brasil, é bastante conhecido o recente evento ocorrido em 2001, quando o país sofreu as consequências do escasso entendimento climatológico. Uma forte seca, inesperada, diminuiu os níveis dos reservatórios, afetando a disponibilidade de energia hidroelétrica e impondo o racionamento à sociedade – fato que acarretou severos impactos no crescimento econômico do país.

A necessidade de um melhor conhecimento da dinâmica climatológica ganha contornos sócio/políticos na discussão do chamado “aquecimento global” – tema polêmico, abordado por praticamente todos os países do planeta e exaustivamente estudado por toda a comunidade científica. [4,5],

1.2. A Dinâmica Climatológica

A dinâmica climatológica tem sido largamente estudada, através das teleconexões (conexão à distância) [6]. Sua análise tradicional busca uma visão global da circulação atmosférica, concatenando medidas observadas com teorias e modelos climatológicos, normalmente baseados em ferramentas estatísticas. Observamos, porém que todos estes estudos focalizam regiões de interesse ou fenômenos específicos, e os modelos utilizados são construídos de forma a melhor se acomodarem a estes fenômenos ou regiões, direcionando-se para suas características próprias. Neste contexto, torna-se difícil perceber relações causa/efeito entre fenômenos que, embora relacionados, possam apresentar características e/ou periodicidades diferentes.

Mais ainda, sente-se falta de um maior refinamento na determinação da dinâmica climatológica, identificando não uma região – que pode ser muito ampla e abraçar milhares de quilômetros quadrados – mas os percursos do fenômeno e características mais precisas de sua propagação.

O ciclo *El Niño/La Niña*, mencionado anteriormente, é um bom exemplo da necessidade de um melhor entendimento do processo climatológico. Embora se

conheça a potencialidade de seus efeitos, não é possível ainda estabelecer com exatidão um padrão para seu alcance específico em determinadas regiões. Cada evento é único, tem características próprias e pode ou não atingir determinadas partes do planeta – a variabilidade de seu impacto na região Sudeste brasileira, por exemplo, é muito grande, o que torna seus efeitos imprevisíveis. [7,8].

1.3. Objetivo

O objetivo deste trabalho é dar um passo na direção de uma modelagem mais precisa e refinada para a representação da dinâmica climatológica e das teleconexões globais. Pretendemos oferecer uma visão inovadora, capaz de:

- identificar eventos-chave da dinâmica climatológica e descrevê-los mais detalhadamente, desde seu aparecimento até sua propagação espacial e temporal.
- estabelecer as possíveis relações entre um evento em estudo e seus efeitos em outras regiões do planeta, a partir de suas teleconexões globais.

Para atingir estes objetivos, buscaremos caracterizar as perturbações associadas ao início de um evento. Não desejamos, entretanto, prender-nos a caracterizações, como periodicidades, duração ou tipificação na propagação temporal ou espacial. Almejamos analisar a dinâmica de um sinal de forma geral, entendendo suas leis de formação e sua evolução no espaço e no tempo.

É interessante notar que esta forma de análise não vai contra os conceitos, métodos e resultados já estabelecidos na área da climatologia. Ao analisar e identificar o sinal, deveremos ser capazes de encontrar as características já conhecidas na área climatológica, sem ficar a elas restritos. Em outras palavras, poderemos reconhecer o já sabido, sem perder a capacidade de descobrir o novo.

Serão utilizadas, para isso, técnicas de processamento de sinais, ainda não aplicadas na área da climatologia. Esperamos, assim, contribuir para refinar o entendimento dos fenômenos climatológicos, suas inter-relações globais e seus efeitos regionais.