

# ANÁLISE HARMÔNICA DA PRECIPITAÇÃO ANUAL, PARA O MUNICÍPIO DE PARANAGUÁ – PARANÁ

Christiane C. LEITE<sup>1</sup>, Ranieri C. F. de AMORIM<sup>2</sup>, Ricardo F. C. de AMORIM<sup>3</sup>,  
Heliofabio B. GOMES<sup>4</sup>, Rosiberto S. SILVA JUNIOR<sup>4</sup>, Alessandro S. CAVALCANTI<sup>4</sup>

## 1. Introdução

A precipitação é o sem dúvida, um dos fenômenos que mais afetam as atividades agrícolas, bem como todas as outras atividades humanas. No ponto de vista climatológico o estudo de ciclos de chuvas mostra que se pode antecipar e prevenir em relação a uma seca mais severa ou um período chuvoso mais rigoroso. Um melhor aproveitamento econômico em relação ao fenômeno, que é muito importante na agricultura, na hidrologia e em outras áreas, precisa-se de um estudo dos ciclos anuais de precipitação pluviométrica.

Muitos aspectos da produção agrícola podem ser adversamente afetados pelo tempo. Fornecer informações seguras sobre o tempo meteorológico, para os agricultores tem sido uma das tarefas mais necessárias e difíceis em função das particularidades locais que muitas vezes se distanciam da previsão do tempo feita para grandes áreas. Fox et al (1999) consideram que essas atividades de previsão agrícolas são extremamente importantes, principalmente com relação a precipitação, onde métodos tem sido desenvolvidos com essa finalidade.

Outros pesquisadores seguiram essa mesma linha de raciocínio, desenvolvendo métodos para avaliar a precipitação ocorrida, bem como a sua quantidade e distribuição ao longo do ano (Murphy, 1990).

## 2. Materiais e Métodos

Foram utilizados dados mensais de precipitação durante 20 anos (1975-1995) para o município de Paranaguá - Paraná. Foi necessário instituir uma análise harmônica usando uma Série Temporal via Método de Transformada de Fourier no período analisado e no período prolongado, desde 1980 a 2030, através da mesma equação matemática. Foi fundamental fazer uma análise dos dados, para verificar a validação e consistência, bem como determinação de possíveis falhas.

O município de Paranaguá - Paraná, localiza-se entre as seguintes coordenadas geográficas (Lat: 25.31S, Long: 48.31W e Alt: 50m), determinante de uma pequena área leste do Paraná. Verificou-se, o possível prolongamento com o objetivo de prever novas ocorrências de precipitação relacionando sua intensidade com a média anual de precipitação. Foram observados os

dados e comparados com a Série de Fourier, e obtivemos o melhor ajuste para efetuar previsões relacionadas a períodos de estiagem ou com índice acima da média anual da Série de dados observados.

Através da equação:

$$1926.49 - 19.8654 \cos\left[\frac{1}{11}\pi(-1975+x)\right] + 66.9038 \cos\left[\frac{2}{11}\pi(-1975+x)\right] - \\ 169.506 \cos\left[\frac{3}{11}\pi(-1975+x)\right] + 40.0004 \cos\left[\frac{4}{11}\pi(-1975+x)\right] - 75.211 \sin\left[\frac{1}{11}\pi(-1975+x)\right] + \\ 31.1275 \sin\left[\frac{2}{11}\pi(-1975+x)\right] + 106.896 \sin\left[\frac{3}{11}\pi(-1975+x)\right] + 101.904 \sin\left[\frac{4}{11}\pi(-1975+x)\right]$$

Equação 1: Série Temporal desenvolvida pelo Método da Transformada de Fourier.

## 3. Resultados e Discussões

Foram obtidos dois gráficos, que mostram a análise harmônica usando uma Série Temporal via Método de Transformada de Fourier obtidos através da Equação 1 no período anual de precipitação (1975-1995) Figura 1(a), e Figura 1(b), a qual expressa o prolongamento da série em virtude da mesma, porém com o período maior (1980-2030).

Os resultados revelaram um ciclo de 3 a 5 anos com máximos em (1975, 1977, 1980, 1985, 1988, 1991, 1994) com precipitações anuais variando em torno de 2150 a 2350mm e mínimos em (1976, 1979, 1981, 1983, 1986, 1990, 1992, 1993, 1995) com precipitações anuais em torno de 1400 a 2400mm.

A Figura 1(b) mostra o prolongamento da série onde observa-se precipitação anual no período de (1980, 1984, 1988, 1992, 1996) de 2100 a 2350mm e no período de (1982, 1986, 1990, 1994, 1998) de 1000 a 1900mm. A partir de 2000 é notório uma tendência da precipitação anual variar em torno de 1700 a 2200mm pelo menos teoricamente até 2030, com uma normalização entre as cristas e os cavados observados.

<sup>1</sup> Aluna do Programa de Pós-Graduação em Meteorologia da UFAL. Centro Ciências Exatas e Naturais, Departamento de Meteorologia, Campus A. C. Simões S/N Tabuleiro do Martins, Maceió/AL. E-mail: [itec@ccen.ufal.br](mailto:itec@ccen.ufal.br).

<sup>2</sup> Mestrando em Engenharia Agrícola da UNIOESTE, Campus Cascavel/PR.

<sup>3</sup> Prof. Dr. do Departamento de Meteorologia da UFAL

<sup>4</sup> Mestrandos em Meteorologia da UFAL

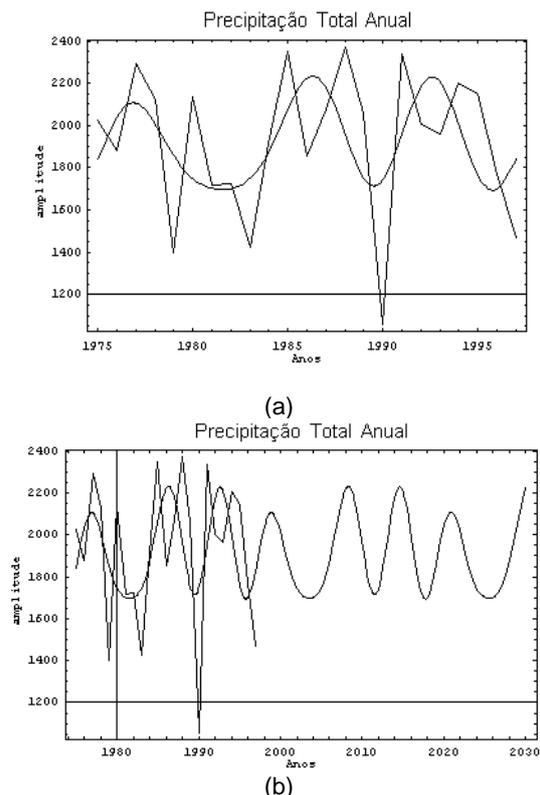


Figura 01: (a)Análise Harmônica dos dados de precipitação anual, período de 1975-1995, (b)prolongamento da série de 1975-2030, para Paranaguá – AL

#### 4. Conclusões

Observou-se o ciclo de precipitação anual varia de 3 a 5 anos para ambas as séries de dados, desde 1975 a 1995 e o prolongamento de 1980 a 2030, com valores de 2000 a 2350; de 2100 a 2350mm para máximos e de 1000 a 2000mm para os mínimos. A partir de 2000 observou-se uma tendência a normalidade na série com uma variação de 1700 a 2200mm no intervalo de 2000 a 2030, refletindo o padrão adotado em análises espectrais.

#### 5. Referências Bibliograficas

- FOX, G., TUNER, J., GILLESPIE, T. **The value of precipitation forecast information in winter wheat production.** Agricultural and Forest Meteorology, v.95, p99-111, 1999.
- MURPHY, A. H., YE, QIAN. **Comparison of objective and subjective precipitation probability forecasts: the sufficiency relation.** Monthly Weather Review, v.118, n.9, p.1783-92, 1990