

PLANEJAMENTO AGRÍCOLA COM BASE NA PERIODICIDADE DA PRECIPITAÇÃO

Simone Vieira de ASSIS¹, Roger Oliveira VIEIRA²

1. INTRODUÇÃO

Durante os meses de maio a setembro, a incursão de frentes frias é mais pronunciada, algumas vezes com precipitação forte que tem duração variável e, nos outros meses do ano a ocorrência está associada a processo convectivos. Por ser uma componente importante no balanço hídrico sua contribuição no desenvolvimento agrícola é altamente significativa, considerando que precipitações freqüentes diminui a irrigação suplementar, reduzindo os custos com o estabelecimento dessa técnica. As cidades estudadas, Bagé e Encruzilhada do Sul, estão localizadas abaixo do paralelo 30 graus na região sul do Estado do Rio Grande do Sul. O potencial agrícola dessas cidades baseia-se nas culturas de arroz, pêssego, morango e outras, necessitando de informações mais seguras com relação ao total de chuva precipitado, assim como sua periodicidade de modo a facilitar um planejamento agrícola adequado e racional. A avaliação dessa periodicidade tem sido pouco estudada no Estado. Por este motivo que o objetivo deste trabalho é estudar a periodicidade através da análise harmônica, e decompor a variação periódica de período T, em ondas senoidais de período de 12, 6, 4, 3 e 2 meses, oscilando acima e abaixo da média anual reduzida a um período de 30 dias (Amaral, 1968; Amaral e Silva, 1981).

2. MATERIAL E MÉTODOS

- Dados de precipitação

As cidades estudadas neste projeto foram Bagé, Encruzilhada do Sul, Pelotas, Rio Grande e Santa Vitória do Palmar, todas localizadas abaixo do paralelo 30 graus na região sul do Estado do Rio Grande do Sul. Trabalhou-se com 86 anos de dados de precipitação, correspondentes aos anos 1913 a 1998, obtidos no 8º DISME/INMET/POA, RS.

- Fundamentação teórica

Uma função $x = x(t)$, onde a variável independente t não representa obrigatoriamente tempo, diz-se periódica de período T se

$$x(t + T) \equiv x(t)$$

isto é, se $x(t + T)$ é idêntico a $x(t)$ ou, o que é o mesmo se $x(t + T) = x(t)$, qualquer que seja o valor de t. É o que ocorre, por exemplo, com a função $x = a \text{ sen}(ft + A)$

função senoidal simples, que é periódica de período $T = 2\pi/f$, se f e A são expressos em radianos, e de período $T = 360/f$, se f e A são expressos em graus. Quando t varia de $-\infty$ a $+\infty$, $\text{sen}(ft + A)$ assume periodicamente, todos os valores compreendidos entre $-a$ e $+a$. A constante a representa, assim, a metade da oscilação da função e se denomina *amplitude da oscilação*; $f = 2\pi/T$ radianos ou, $f = 360/T$ graus, é a *frequência angular* e $f/2\pi$ ou $f/360$ é a *frequência*, isto é, o número de oscilações completas por unidade da variável t (por unidade de tempo). O ângulo

A, em radianos ou graus, é o *ângulo fase*; duas funções senoidais

$$x_1 = a_1 \text{ sen}(ft + A_1),$$

$$x_2 = a_2 \text{ sen}(ft + A_2),$$

que tem o mesmo período (e portanto a mesma frequência), mas diferentes ângulos fase, estão defasados, sendo $A_2 - A_1$ a diferença de fase, expressa em graus ou radianos; pode-se escrever

$$x_2 = a_2 \text{ sen} \left[f \left(t + \frac{A_2 - A_1}{f} \right) + A_1 \right]$$

de modo que, se $A_2 > A_1$ e t é o tempo, a onda senoidal x_1 está atrasada em relação a x_2 de $(A_2 - A_1)/f$ unidades de tempo (Assis et al, 1996).

Como a quantidade de dias em cada mês não é igual, um ajustamento deve ser feito multiplicando a precipitação mensal por 30/31, nos meses de 31 dias; por 30/28 no mês de fevereiro dos anos comuns e por 30/29 no mês de fevereiro dos anos bissextos, reduzindo-se assim, todas as precipitações mensais a um mês de 30 dias.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

- Cidade de Bagé

A onda anual foi significativa com valores acima da média (média igual a 114,5 mm) durante seis meses, de abril a setembro, como mostra a Figura 1, que para planejamento agrícola é muito bom. A síntese das ondas mais significativas (anual, semestral, quadrimestral e bimestral), Figura 2, explica somente 84 % da precipitação para esta cidade, como pode ser visto que nos meses de junho a setembro nas curvas da precipitação observada e síntese, há uma defasagem. A onda semestral apresentou variação acima da média nos meses de fevereiro a abril e de agosto a outubro. Espera-se que nas fases positivas, ou seja, acima da média, contribuam para completar a capacidade de água disponível no solo da região.

- Cidade de Encruzilhada do Sul

Para esta cidade, a precipitação média anual foi 123,3 e a onda anual ficou acima desse valor nos meses de abril a outubro (Figura 3). Já para a onda semestral, nos três primeiros meses a precipitação foi maior do que esse valor, diminuindo em seguida, voltando a aumentar de julho a setembro, ficando os três últimos meses do ano abaixo da média. A síntese das principais ondas (anual, semestral e quadrimestral), Figura 4, explica 82 % da precipitação dessa cidade, mesmo assim em alguns meses houve algumas diferenças

entre os valores observados e a síntese. Mas de qualquer forma pode-se fazer um planejamento agrícola com base nestas informações.

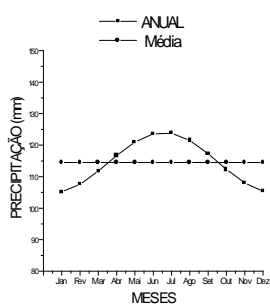


Figura 1. Variação da precipitação estimada pela harmônica anual para Bagé.

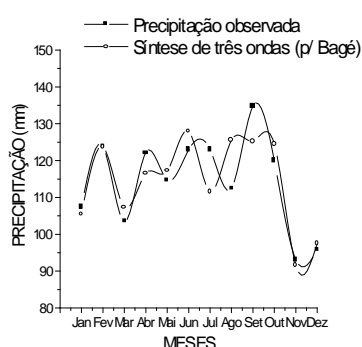


Figura 2. Síntese das três ondas observadas para Bagé.

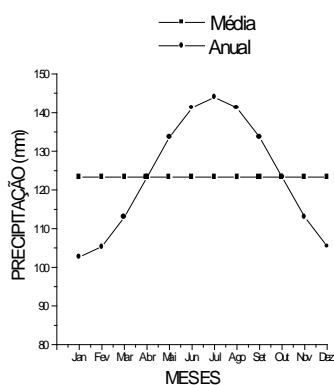


Figura 3. Variação da precipitação estimada pela harmônica anual para Encruzilhada do Sul.

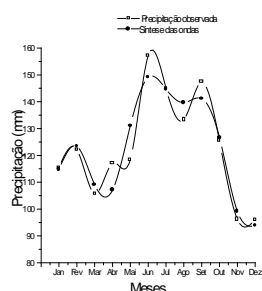


Figura 4. Síntese das três ondas observadas para Encruzilhada do Sul.

4. CONCLUSÃO

A análise harmônica não constitui um método de extrema confiança para previsão climatológica, principalmente da precipitação, por ter um comportamento diferente das outras variáveis meteorológicas e não ter uma distribuição normal. Existem outros métodos de previsão climatológica, mais complexos, mas isso não é fundamental para a confiabilidade.

As cidades de Bagé e Encruzilhada do Sul apresentaram variação da precipitação estimada pela harmônica anual, semestral quadrimestral e bimestral. Quanto a onda bimestral, a variação periódica foi significativa somente para Bagé. Para a outra cidade os valores estimados foram muito próximos ou coincidentes com a média anual.

Quando as harmônicas tem análise de variação significativa elas são agrupadas para compor a síntese, a qual deve explicar a precipitação ocorrida para aquela região. Assim, as ondas anual, semestral e quadrimestral foram usadas na síntese e elas explicaram 84 % e 82 %, da precipitação registrada nas cidades de Encruzilhada do Sul e Bagé.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, E. *Análise harmônica*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, n.3, p.7-43, 1968.

AMARAL, E., SILVA, J.B. Periodicidades ocultas e previsão de seca. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 2, 1981. Pelotas, RS. Anais...Pelotas.

ASSIS, F.N., ARRUDA, H.V., PEREIRA, A.R. *Aplicações de estatística à Climatologia*. Editora Universitária: Pelotas, RS. 1996. 161p.

Apoio: CNPq – processo número 478872/01-1