

O FENÔMENO DAS SECAS

As secas podem ser classificadas em hidrológicas, agrícolas e efetivas. A hidrológica caracteriza-se por uma pequena, mas bem distribuída, precipitação. As chuvas são suficientes apenas para dar suporte à agricultura de subsistência e às pastagens.

A seca agrícola, também conhecida como seca verde, acontece quando há chuvas abundantes, mas mal distribuídas em termos de tempo e espaço. A seca efetiva ocorre quando há baixa precipitação e má distribuição de chuvas, tornando difícil a alimentação das populações e dos rebanhos e impossibilitando a manutenção dos reservatórios de água para consumo humano e animal.

O Nordeste já enfrentou secas assim em 1983, quinto ano consecutivo da estiagem que assolou a Região a partir de 1979. O ano de 1993, quarto ano de inverno irregular, também trouxe um longo período de seca para os nordestinos. Nesta época, houve falência total das lavouras e esgotamento das reservas hídricas.

O Semi-Árido, onde se pratica agricultura de sequeiro, é a área mais duramente atingida pelas estiagens prolongadas. Mas não é apenas o Semi-Árido que sofre com os efeitos da seca. O fenômeno atinge também o agreste, a área canavieira e cacaueteira e até as serras úmidas. Com toda esta abrangência, agrava-se a situação econômica regional e ocorre a crescente descapitalização do homem do campo.

Metodologia para Classificação de Seca

Segundo o dicionário Aurélio, seca é a falta de chuva ou o período em que a ausência dessas acarreta graves problemas sociais. Palmer, 1965, considera a seca como o intervalo de tempo, geralmente da ordem de meses ou até mesmo anos, durante o qual a precipitação cai “consideravelmente” em relação ao climatologicamente esperado ou apropriado.

Segundo McKee et al 1995, não existe nenhuma definição válida para qualquer região, em qualquer época e ainda adequada a toda e qualquer atividade. Sansigolo (2004) citando Dracup *et al.*(1980), e Olapido,(1985) exemplifica quatro definições de seca baseadas em considerações meteorológicas, hidrológicas, agrícolas, e econômicas: seca meteorológica, refere-se a precipitação abaixo das normais esperadas; secas hidrológicas e agrícolas, referem-se respectivamente, a níveis de rios e reservatórios abaixo do normal e a umidade do solo insuficiente para suprir a demanda das plantas; e a seca econômica, a qual ocorre quando o déficit de água induz a falta de bens ou serviços (energia elétrica, alimentos e etc) devido ao volume inadequado, a má distribuição das chuvas, ao aumento no consumo, ou ainda ao mau gerenciamento dos recursos hídricos.

Comum a todos os tipos de seca é o fato delas se originarem de um déficit de precipitação que resulta em uma baixa disponibilidade hídrica, para a atividade que a requer (WILHITE *et al.*, 1987).

Índice de Palmer (PDSI)

Um dos índices mais utilizados e mundialmente reconhecidos para quantificação da seca é o Índice de Severidade de Seca de Palmer. PALMER (1965) considera que o total de precipitação requerida para manter uma área em um determinado período sob condições de economia estável é dependente da média dos elementos meteorológicos, das condições meteorológicas dos meses precedentes e do mês atual para a área em questão.

O método para a estimativa da precipitação requerida (CAFEC) baseia-se nas médias históricas de evapotranspiração, recarga de água no solo, runoff e perda de umidade do solo. A diferença entre a precipitação ocorrida e a requerida (P_c) representa uma medida razoavelmente direta da diferença hídrica entre o mês em questão e a normal climatológica. Quando essa diferença é

apropriadamente ponderada(K), o valor resultante (Z) pode ser comparado para diferentes locais e épocas.

$$P_c = ? ETP_i + ? PR_i + ? PRO_i + ? PL_i \quad (1)$$

Sendo:

$$? = ETR/ETP ; ? = R/PR ; ? = RO/PRO \text{ e } ? = L/PL$$

As Constantes de padronização K Também são mensalmente definidas, num período de calibração por:

$$K = 17.67 * K' / \sum_{i=1}^{12} DK' \quad (2)$$

$$K_i' = 1,5 \log_{10} ? (T + 2,8)/D? + 0,5 \quad (3)$$

Sendo

— —

$$T = (ETP + R + RO)/(P + L) \quad (4) \quad \text{e } D = ? P_i - P_c? \quad (5)$$

Com isso tem-se:

$$Z = (P_i - P_c)K \quad (6)$$

Sucessivos índices Z negativos foram combinados a fim de produzir a equação final do PDSI:

$$PDSI_i = 0.897 PDSI_{i-1} + (Z_i/3) \quad (7)$$

Palmer (1965) considerou ainda 11 categorias de classificação de eventos baseadas no resultado da equação acima descrita:

PDSI	CATEGORIA
? 4,00	Extremamente Úmido
3,00 a 3,99	Muito Úmido
2,00 a 2,99	Moderadamente Úmido
1,00 a 1,99	Ligeiramente Úmido
0,50 a 0,99	Úmido Incipiente
0,49 a -0,49	Próximo ao Normal
-0,50 a -0,99	Seca Incipiente
-1,00 a -1,99	Ligeiramente Seco
-2,00 a -2,99	Moderadamente Seco
-3,00 a -3,99	Muito Seco
? - 4,00	Extremamente Seco

Standardized Precipitation Index (SPI)

McKee *et al.* (1993) desenvolveu um índice que quantifica o déficit ou o excesso de precipitação para diferentes escalas de tempo. Esta versatilidade permite ao Standardized Precipitation Index (SPI) monitorar o fornecimento de água em pequenas escalas (mensal por exemplo), voltando-se

mais ao interesse agrícola assim como monitorar tal fornecimento em longas escalas de tempo (bi-anual por exemplo) voltando-se mais ao interesse hidrológico.

O SPI é baseado em um banco histórico de dados de chuva (30 anos no mínimo) sendo ajustado através da distribuição gama a qual é então transformada em uma distribuição normal, a qual, pela definição tem o valor zero para sua média e variância unitária.

O evento seca ocorre quando o valor do SPI é igual ou menor a -1 e tem seu fim quando o índice torna-se positivo. Dentro de sua escalas os valores menores ou iguais a -2 indicam seca extrema e os maiores ou iguais a 2 umidade extrema.

SPI	Categoria
? 2,00	Extremamente Úmido
1,5 a 1,99	Muito Úmido
1,00 a 1,49	Moderadamente Úmido
0,99 a -0,99	Próximo ao Normal
-1,00 a -1,49	Moderadamente Seco
-1,50 a -1,99	Muito Seco
? - 2,00	Extremamente Seco

Crop Moisture Index (CMI)

PALMER (1968), desenvolveu o Índice de Umidade de Cultura (CMI) para monitorar semanalmente as condições das plantações em escala climatológica, sendo esse baseado na temperatura média e no total de precipitação para a semana em questão.

Segundo o autor em termos simples a seca agrícola é o "deficit de evapotranspiração". Porém se for usada a evapotranspiração potencial como estimativa da máxima umidade requerida pelas plantas, áreas subúmidas e semi-áridas terão deficit de evapotranspiração supestimados durante o verão. Com isso é sugerido por Palmer (1968), que se use a anomalia da evapotranspiração real, isto é, "uma estimativa do total que a evapotranspiração real decaiu em relação a evapotranspiração real esperada para aquela semana".

Valores negativos do CMI significam que a evapotranspiração ocorrida foi deficiente e valores positivos significam que a evapotranspiração real e/ou a precipitação excedeu a climatologicamente esperado para aquela semana.

Drought Index (DI)

A Evapotranspiração Potencial pode ser, de maneira simplista, entendida como a máxima energia disponível, em uma superfície extensa e vegetada, para o fenômeno da evapotranspiração.

A Evapotranspiração real pode ser, de maneira simplista, entendida como a água realmente utilizada pela superfície vegetada em questão. Logo se a magnitude da ETP for igual a da ETR pode-se concluir que não houve falta d'água no período.

O DI considera essa premissa por meio da equação:

$$DI = (1 - ETR/ETP) * 100$$

Quanto menor for a razão entre ETR/ETP, maior déficit hídrico, maior será o valor do DI.