

Variabilidade decenal da precipitação no Sul da Amazônia usando o SPI-6

Rosario Julieta Anchayhua Altamirano¹ e Clóvis Angeli Sansigolo²

^{1,2}Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE – Av. Dos Astronautas 1758 – São José dos Campos – São Paulo – SP – Brazil, email: rosjuli@gmail.com¹; clovis.sansigolo@cptec.inpe.br

Resumo

Apresenta-se uma avaliação da variabilidade decenal da precipitação no Sul da Amazônia com dados de reanálises ERA-40 dentro do período 1958-2001. Usando o Índice de Precipitação Normalizada (SPI) na escala de 6 meses. Os resultados mostram as décadas de 1960 e 1970 como as mais seca e chuvosa, respectivamente. TO e RO apresentaram maiores porcentagens de áreas com eventos severos, extremos e muito extremos de chuva e seca. A evolução temporal do SPI-6 mostra longos períodos (decenal e multi-decenal) de eventos chuvosos e secos. Finalmente, na região Sul da Amazônia como um todo não mostra aumento por década de eventos chuvosos ou secos.

Palavras-chave: Variabilidade decenal, Sul da Amazônia, SPI.

1 – INTRODUÇÃO

A diminuição da precipitação anual sobre a Amazônia não é tão claro como a encontrada em outras regiões de floresta tropical Asiática ou Africana (Malhi e Wright, 2004). No entanto, a intensidade e a frequência das anomalias de secas tem uma forte influencia sobre a floresta do que a precipitação anual (Sombroek, 2001). As anomalias de secas pode mudar sem uma necessária mudança na precipitação anual.

Li et al (2008), mostraram que o SPI-6 sobre a região Sul da Amazônia diminuiu no período de 1970-1999 (0,32/década), indicando um aumento das condições de secas. Usando vários modelos de projeções futuras, que indicaram uma tendência mais negativa do valor de SPI-6 no futuro. A presença de ciclos em vez de tendências são características da precipitação na Amazônia. Esses ciclos são indicadores reais da variação decenal e multi-decenal em hidrologia para ambos lados da bacia (Marengo, 2009).

O objetivo do trabalho é avaliar a variabilidade decenal da precipitação no Sul da Amazônia baseados em dados do projeto de Europa ReAnálise 40-year (ERA-40) utilizando o SPI-6 meses, focalizando eventos chuvosos/secos severos, extremos muito extremos. A escolha do SPI-6 é para analisar a transição da estação chuvosa a seca.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

O Índice de Precipitação Normalizada (SPI) representa a diferença total de precipitação durante um determinado período de tempo (seis meses, neste estudo) de seu valor médio climatológico e, em seguida, é normalizado pelo desvio padrão da precipitação para os

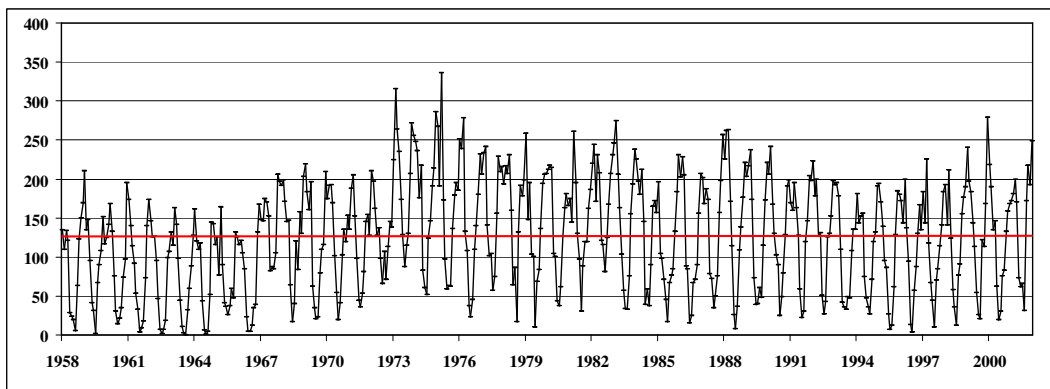
mesmos seis meses de seu período climatológico. Os eventos chuvosos/secos são representados por valores positivos/negativos de SPI. A cada valor de precipitação corresponde um valor de SPI, que é diretamente proporcional ao déficit de precipitação e está associado à sua probabilidade de ocorrência. Por exemplo, um valor de -1,5 do SPI apresenta uma anomalia de seca que ocorreu com uma probabilidade de 6,7% ou menos (McKee et al., 1993) e se classifica como seca severa. Atualmente, o SPI é amplamente utilizado para monitorar secas nos E.U.A, Argentina, Cuba e Brasil (INMET e IAC). A continuação a classificação dos eventos chuvosos/secos pelo SPI: maior a ± 3.0 (muito extrema); $\pm 2.0-2.9$ (extrema); $\pm 1.5-1.9$ (severa); $\pm 1.0-1.49$ (moderada) e $\pm 0.9-0$ (normal).

Neste trabalho foram utilizados os dados de precipitação de ERA-40 do *European Centre for Medium-Range Weather Forecasts* (ECMWF) com uma resolução de $1,125^{\circ} \times 1,125^{\circ}$ no período 1958-2001, cujas características são explicadas por Uppala et al. (2005). A região Sul da Amazônia abarca os Estados de Mato Grosso-MT, Rondônia-RO e Tocantins-TO.

3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

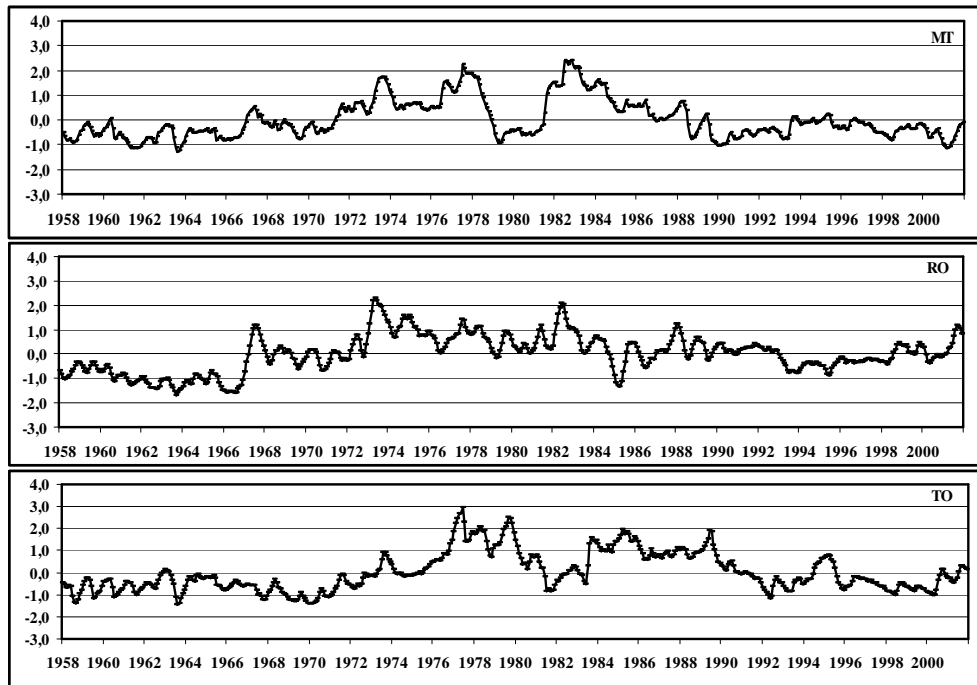
A Figura 1 mostra distribuição temporal da precipitação no RO, no período de 1958/2001. Observa-se um aumento progressivo da precipitação desde os finais da década de 1960, principalmente nas estações chuvosas (dezembro-fevereiro) e secas (junho-agosto), continuando até meados da década de 1990. Um comportamento similar são observados no MT e TO (não apresentados).

Figura 1 – Distribuição da precipitação interanual no Rondônia (1958-2001). A linha vermelha indica a média da precipitação do período.



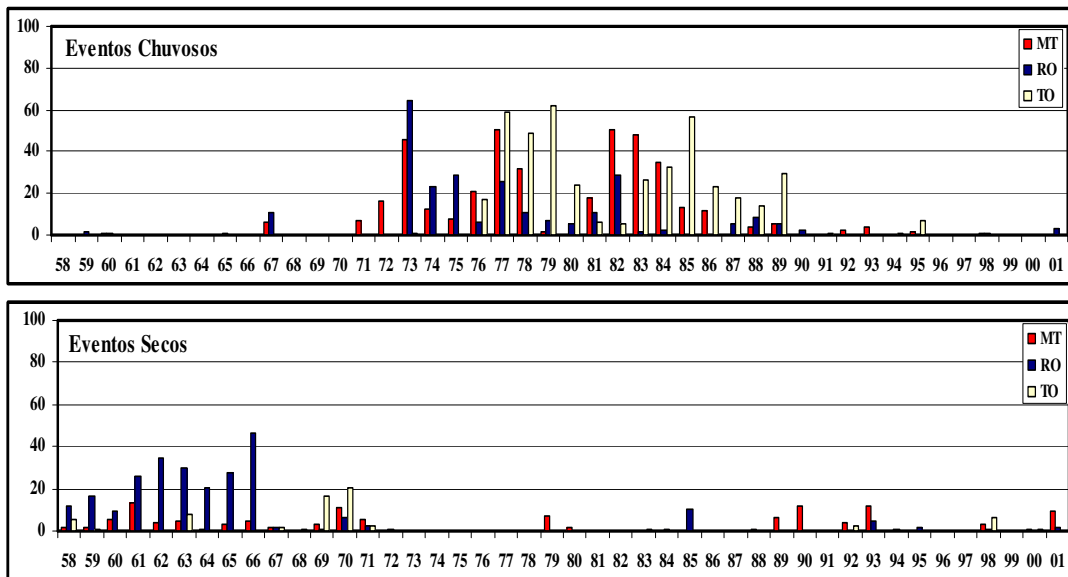
Na Figura 2, apresentam-se a evolução temporal de SPI-6 para MT, RO e TO. Esses resultados significam que a região Amazônia Sul apresentou mais eventos chuvosos que secos, principalmente nas décadas de 1970 e 80, explicado pelo incremento de precipitação observado na figura anterior.. Foram observados eventos chuvosos extremos (RO e TO) e muito extremo (MT), com durações médias de até 21 meses consecutivos (Anchayhua, 2010).

Figura 2 – Evolução temporal do SPI-6 para MT, RO e TO.



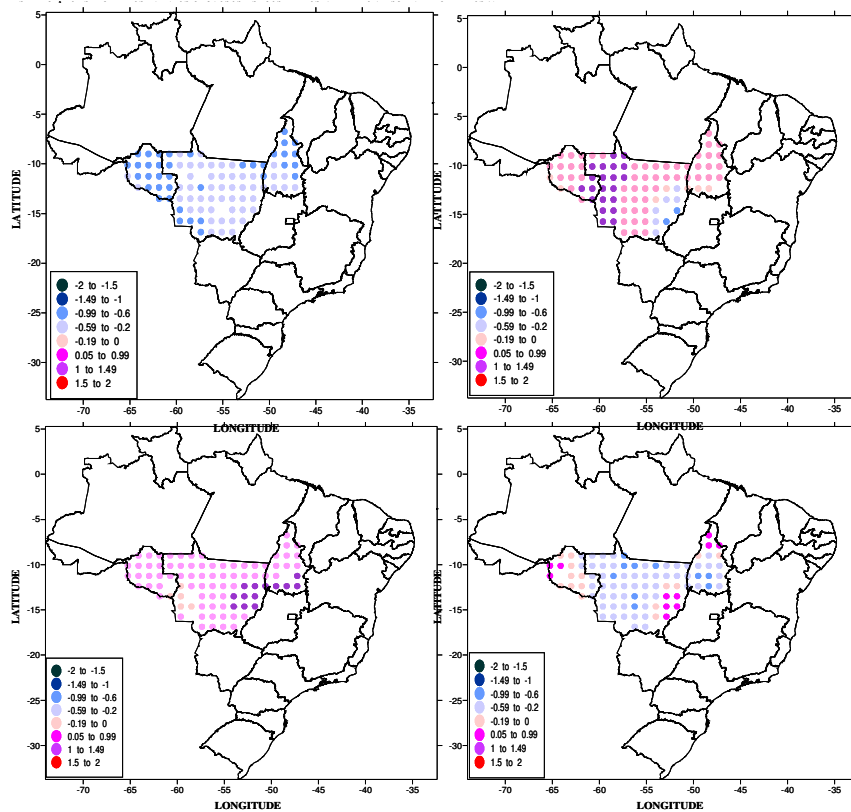
As frequências percentuais dos eventos chuvosos/secos por anos são observados na Figura 4. Os maiores porcentagens de áreas experimentando eventos chuvosos foram observados em RO (65%) no 1973 e TO (60%) em 1977 e 1979. No caso de eventos secos, RO apresentam os maiores porcentagens (44%) no 1966. Ressaltam-se as décadas de 1970 e 1980 que apresentaram maiores porcentagens de eventos chuvosos e na década de 1960 para os eventos secos. Também observa-se longos períodos de oscilação de eventos chuvosos e secos.

Figura 3 – Frequência percentual decenal de eventos chuvosos/secos severos, extremos e muito extremos pelo SPI-6 para o Sul da Amazônia.



A distribuição espacial das intensidades por década em toda região Sul da Amazônia observa-se na Figura 4. Na década de 1960 toda a região experimentou eventos secos de ligera intensidade. Já na década de 1970, as intensidades variam apresentando eventos chuvosos moderados e severos (no sul de RO e leste de MT). Na década de 1980 continuam os eventos chuvosos em toda a região, com eventos severos no oeste de MT e sul de TO. Finalmente, na década de 1990, no centro da região apresentou secas ligeras e alguns eventos chuvosos continuam no RO, norte de TO e oeste de MT.

Figura 4 – Distribuição espacial das intensidades médias/década pelo SPI-6 para Sul da Amazônia



4 – CONCLUSÕES

Os decênios mais chuvoso e seco foram respectivamente, 1970 e 1960. TO e RO foram os Estados que apresentaram maiores porcentagens de áreas com eventos severos, extremos e muito extremos de chuva e seca respectivamente. A evolução do SPI-6 para RO, TO e MT mostram longos períodos de oscilação de eventos chuvosos e secos (decenal a multi-decenial), pode estar associado a Oscilação Decenal do Pacífico (ODP). A região Sul da Amazônia como um todo não mostra um aumento por década de eventos chuvosos nem secos.

5 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANCHAYHUA, R. Climatologia de eventos chuvosos e secos severos, extremos e muito extremos de precipitação usando SPI nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil. Dissertação (Mestrado em Meteorologia) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2010.

MALHI, Y.; WRIGHT, J. Spatial patterns and recent trends in the climate of tropical rainforest regions. Phil. Trans. R. Soc. B 359, 311-329.

MARENGO, J. Long-term trends and cycles in the hydrometeorology of the Amazon basin since the late 1920s. Hydrological processes, 23, 3236-3244. 2009.

McKEE, T.B.; DOESKEN, N. J.; KLEIST, J. The relationships of drought frequency and duration to time scales. 8th Conference on Applied Climatology, Anaheim, CA. Preprints, American Meteorological Society, Boston, p. 233-236, 1993.

SOMBROEK, W. Spatial and temporal patterns of Amazon rainfall. Ambio 30, 388-396. 2001.

UPPALA, S et al. ERA-40 re-analysis. Quartely Journal Royal Meteorological Society, 131, 2961-3012. 2005.