

ANÁLISE DA OCORRÊNCIA DE SECA EM PARTE DA REGIÃO AMAZÔNICA, AVALIANDO DADOS GRADEADOS DO ÍNDICE DE SEVERIDADE DE SECA DE PALMER (ISSP)

Alan Pantoja Braga¹, Fabrício Daniel dos Santos Silva²

1 Meteorologista, Instituto Nacional de Meteorologia, INMET, Brasília - DF, Fone: (0 xx 61) 2102 4640, alan.braga@inmet.gov.br

2 Meteorologista, Instituto Nacional de Meteorologia, INMET, Brasília - DF, Fone: (0 xx 61) 2102 4781, fabricio.silva@inmet.gov.br

Apresentado no XVII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia ó 18 a 21 de Julho de 2011
ó SESC Centro de Turismo de Guarapari, Guarapari - ES.

RESUMO: O presente trabalho tem o objetivo de verificar se os valores do Índice de Severidade de Seca de Palmer (ISSP) calculados para a superfície continental do globo e disponibilizados em pontos de grade pela National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), podem ser usados com confiança na região da Amazônia brasileira. A região destaca-se por apresentar alta variabilidade climática, com anos marcados por inundações, a exemplo do ano de 1974, e secas severas, a exemplo do ano de 2005. Os valores do ISSP são comparados aos valores dos desvios de precipitação, para o período 1961-2005, afim de avaliar se este consegue caracterizar anos secos e chuvosos.

PALAVRAS-CHAVE: Amazônia, Variabilidade Climática, Índice de Severidade de Seca de Palmer.

ABSTRACT: This study aims to ascertain whether the values of the Palmer Drought Severity Index (PDSI) calculated for the continental surface of the globe and available for grid points to the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), can be used with confidence in the Brazilian Amazon region. The region is distinguished by high climate variability, with years marked by floods, like the years of 1974, and severe droughts, like the year 2005. The values of the ISSP are compared to the values of deviations of rainfall for the period 1961-2005, to determine whether it can characterize dry and wet years.

KEY-WORDS: Amazon, Climate Variability, Palmer Drought Severity Index.

INTRODUÇÃO: A região amazônica apresenta climatologicamente dois períodos chuvosos distintos, o primeiro de outubro a abril atingindo a maior parte da região, principalmente os Estados do Acre, Rondônia, Mato Grosso, Tocantins, Maranhão, centro-sul do Pará e toda a faixa oriental e sul do Amazonas, com máximos de precipitação entre dezembro e fevereiro com volumes mensais de até 400 mm. O segundo período chuvoso, que vai fevereiro a julho, atinge uma área menor que engloba os Estados do Amapá, Roraima, norte do Amazonas e norte do Pará. Nesse período, os volumes máximos podem chegar a 450 mm/mês. (Ramos et al, 2010). A região é marcada por uma alta variabilidade climática (Marengo, 2009), com frequentes casos de excessos de precipitação (Marengo, 2010) e com recorrentes eventos de estiagens, causando por vezes fortes baixas nos níveis dos rios da região (Marengo et al, 2008). Neste sentido, faz-se necessário usar bons índices que acusem de maneira satisfatória o grau de severidade seja do período seco, seja do período chuvoso. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar se os valores do Índice de Severidade de Seca de Palmer (ISSP) disponibilizados pelo National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), em pontos de grade, permitem caracterizar as ocorrências de tais eventos, a nível anual, na região amazônica.

METODOLOGIA: Para estudar a variabilidade climática na região amazônica, foram usados dados de precipitação relativos a 38 estações meteorológicas operadas pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), para o período 1961-2005, situadas de maneira bem distribuída em todos os Estados da região Norte. Os dados de precipitação muitas vezes apresentam falhas, não sendo totalmente contínuos. Neste caso, um procedimento de preenchimento de falhas foi usado e as séries não apresentaram este problema (Silva, 2010). Os valores do ISSP estão disponíveis para toda superfície continental do globo, em formato binário, com resolução espacial de 2.5° por 2.5°. Foram extraída séries de ISSP para as localidades selecionadas a partir do ponto de grade mais próximo de suas coordenadas geográficas. Este índice é o mais utilizado no mundo (Palmer, 1965), para indicar as severidades das secas e seus valores variam de extremamente úmido (>4) a seca extrema (<4), segundo a Tabela 1.

Tabela 1. Classificação das condições secas e úmidas com base nos valores do ISSP.

Índice de Severidade de Seca de Palmer (ISSP) - Classificação	
× 4	Extremamente Úmido
3.00 a 3.99	Muito Úmido
2.00 a 2.99	Moderadamente Úmido
1.00 a 1.99	Ligeiramente Úmido
0.99 a -0.99	Aproximadamente Normal
-1.00 a -1.99	Ligeiramente Seco
-2.22 a -2.99	Seca Moderada
-3.00 a -3.99	Seca Severa
Ö4	Seca Extrema

As séries de precipitação (em mm) foram normalizadas para os seus totais anuais, a fim de verificar variações inter-anuais da precipitação, ou mesmo ciclos de anos secos e chuvosos, por meio de desvios da precipitação total anual (DPA) no período 1961-2005, e também comparar com o ISSP médio anual. A opção por este procedimento deve-se ao fato das variáveis apresentarem unidades de leitura desiguais, mas também porque desta forma se igualiza a importância estatística de todas as variáveis utilizadas. O tratamento mais comumente empregue é dado pela seguinte fórmula: $DPA = (x - \bar{x}) / sd$; onde: DPA é o valor normalizado da variável; x é o valor absoluto, \bar{x} é a média; sd é desvio-padrão.

RESULTADOS: O ano de 2005 foi marcado por uma grande seca que atingiu, principalmente, os Estados do Amazonas, Acre, Rondônia e sul do Pará. Esta situação é mostrada nos mapas tanto do ISSP médio anual para 2005 como no mapa do desvio de precipitação anual acumulada (DPA) (Figura 1).

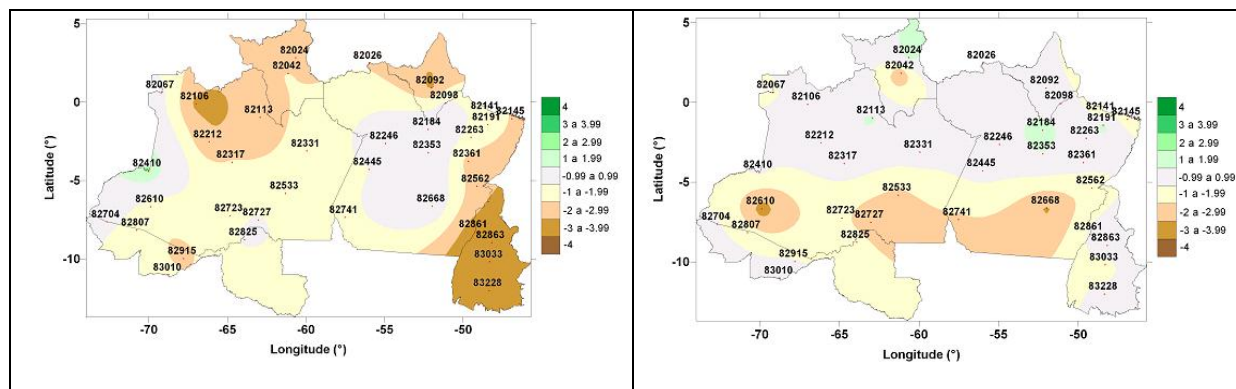
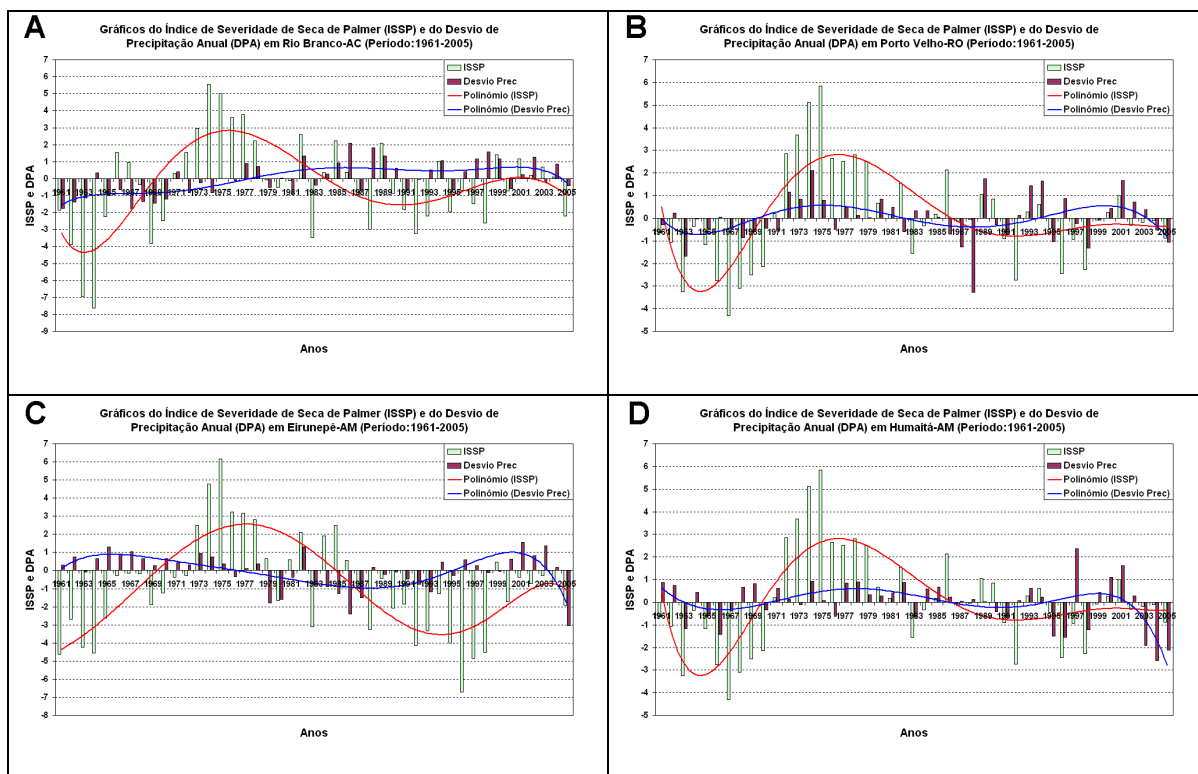


Figura 1. Variação média anual do ISSP nos Estados da região Amazônica no ano de 2005 (esquerda) e espacialização do desvio de precipitação anual nos Estados da região Amazônica no ano de 2005 (direita).

Os gráficos da Figura 2 (A-H) ilustram as variações, de 1961 a 2005, do ISSP médio anual e do DPA de precipitação para 8 localidades na região Amazônica. O período seco 1963-64 citado no parágrafo anterior aparece com grande visibilidade principalmente nas barras relativas ao ISSP (em verde), assim como um período úmido na década de 70, com exceção de São Gabriel da Cachoeira (Figura 2E), assim como para as barras relativas ao DPA (em roxo), em menor intensidade. Curvas de tendências polinomiais de ordem 6 para o ISSP em vermelho e para o DPA, em azul, também foram plotadas, e mostram que o ano de 2005 foi o mais seco do período 1961-2005, de acordo com o DPA, para as localidades de Eirunepé (Figura 2C), Humaitá (Figura 2D), Manicoré (Figura 2F) e Altamira (Figura 2H). As curvas de tendências para tais variáveis, baseadas em uma regressão polinomial de sexta ordem, mostram haver uma ciclicidade inter-decadal e inter-anual para períodos secos e chuvosos, mostrando que outros períodos e ou anos secos e chuvosos já ocorreram, e que tendem a continuar na região como resposta a dinâmica dos sistemas atmosféricos locais e de grande escala que atuam como reguladores climáticos na região Amazônica. Foram plotados gráficos semelhantes (não mostrados) para todas as localidades indicadas na Figura 1.



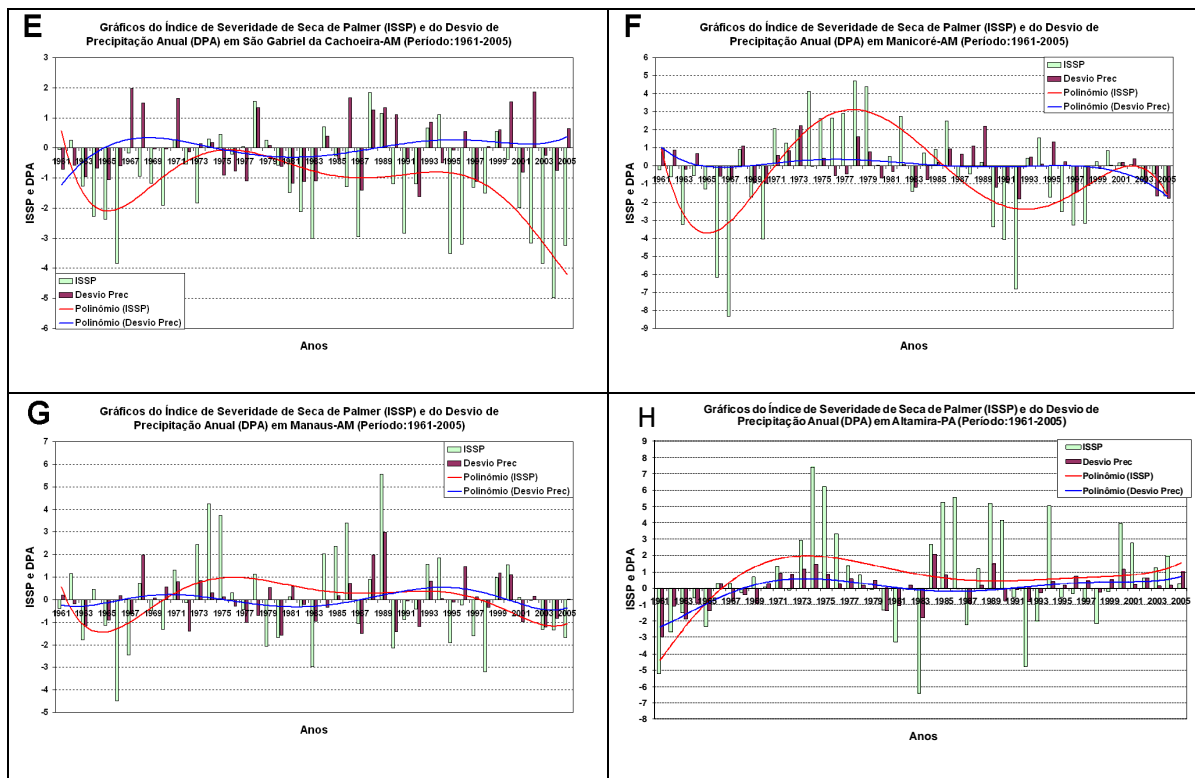


Figura 2. Comportamento médio anual do índice de severidade de seca de Palmer e desvio de precipitação anual normalizada para algumas localidades da Região Amazônica no ano de 2005.

CONCLUSÕES: O índice de severidade de seca de Palmer, muito usado mundialmente para caracterizar períodos secos e úmidos, e o desvio de precipitação anual, utilizados neste estudo, indica que o fenômeno de seca severa, bem como de cheias, é recorrente. Sendo assim, a região Amazônica é sempre susceptível a fenômenos severos, sejam enchentes ou secas, semelhantes à de 2005. Porém, os fenômenos não possuem um ciclo definido, podendo ocorrer em prazos mais longos ou mais curtos entre um evento severo e outro. Os valores obtidos do ISSP, apesar de extraídos de uma base de dados gradeados por interpolação, foram condizentes com os valores dos desvios para muitos anos para as diversas estações analisadas, podendo ser consultados com relativa confiança.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

MARENGO J. A. Extreme rainfall and the flood of the century in Amazonia 2009. *Bulletin of the American Meteorological Society*, v. 97, p. S149-S149, 2010.

MARENGO J. A. Long term trends and cycles in the hydrometeorology of the Amazon basin since the late 1920's. *Hydrological Processes*, v. 23, p. 3236-3244, 2009.

MARENGO J. A.; NOBRE, A.; NOBRE, C.; TOMASELLA, J.; CARDOSO, M.; OYAMA, M. Hydro-climatic and ecological behaviour of the drought of Amazonia in 2005. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Biological Sciences*, v. 21, p. 1-6, 2008.

PALMER, W.C. Meteorological drought. *US Weather Bureau Res. N° 45*. Washington, 58p. 1965.

RAMOS, A. M.; FORTES, L. T. G.; SANTOS, L. A. R.; CONDE, F. C.; BARBOSA, T. F.; VIANELLO, R. L.; MONTANDON, A. C.; FERREIRA, D.B.; SALVADOR, A. M.; SILVA, F. D. S.; LUCAS, E. W. M.; TOMAS L.; ANUNCIAÇÃO, Y. M. T.; BALBINO, H. T. Revisão das Normais Climatológicas do Brasil para o Período 1961-1990: Procedimentos de Cálculo e Produto Final. In: XVI Congresso Brasileiro de Meteorologia, Belém. A Amazônia e o Clima Global, 2010.

SILVA, F. D. S.; FERREIRA, D.B.; SARMANHO, G. F.; SANTOS, L. S. F. C.; FORTES, L.T.G.; PARENTE, E. G. P. Tendências de Alterações Climáticas da Precipitação Observadas no Brasil de 1961 a 2008 Utilizando Dados Gradeados. In: XVI Congresso Brasileiro de Meteorologia, Belém. Anais, 2010.