

Padrões da Precipitação diária sobre a Amazônia: 1979-93



Guillermo O. Obregón & Carlos A. Nobre



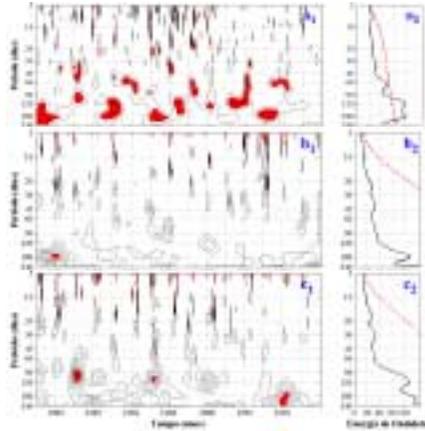
Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - CPTEC, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, Cachoeira Paulista, São Paulo, Brasil.

INTRODUÇÃO

A variabilidade da precipitação sobre a Amazônia em escalas intrazonais não permite uma generalização das características da precipitação diária, uma vez que os mecanismos que a geram apresentam grandes variações no tempo e espaço. Muitos parâmetros da precipitação diária tornam-se importantes, quando se trabalha ante a perspectiva de possíveis mudanças climáticas devido às atividades antrópicas causadas particularmente pelo progressivo desmatamento da Amazônia, o qual tem recebido muita atenção nos últimos anos.

O presente trabalho tem o intuito de contribuir na caracterização da variabilidade diária da precipitação sobre a Amazônia e obter subsídios dos possíveis fatores dinâmicos que a originam, necessários em estudos de mudanças climáticas, determinando e analisando os padrões de distribuição de probabilidade incondicional de dias chuvosos (P_{dc}) anual, qualitativamente separados em diferentes intensidades, P_{dc} sazonais e análises de ondaleta de três sub-regiões, localizadas no noroeste da Amazônia (NOA), foz do Rio Amazonas (FRA) e sul da Amazônia (SDA), representativas de algumas características peculiares da distribuição da precipitação sobre a Amazônia durante todo ou parte do ciclo anual, bem como, intensidade e persistência. Os dados base são séries temporais de precipitação diária, em pontos de grade, para o período de 1979-93.

Análise de ondaleta



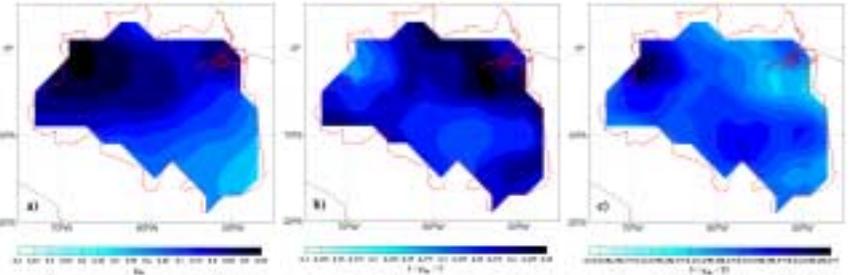
Espectro de ondaleta (N_1) e energia global de ondaleta (N_2) da precipitação diária (01/79 a 12/93). a) Noroeste da Amazônia, b) Região sul da Amazônia e, c) Foz do Rio Amazonas.

A técnica das ondaletas torna-se ideal na análise espaço-temporal das oscilações da precipitação diária, as quais são altamente não estacionárias, com características episódicas e de múltipla escala. O espectro de ondaleta das séries temporais diárias de precipitação das três sub-regiões, de janeiro de 1979 a dezembro de 1993, mostra diferenças significativas entre elas em todas as escalas ao longo do período de análise, porém, de modo geral, observa-se a natureza de ruído vermelho nas três séries temporais. O espectro de energia de ondaleta resume o padrão dos espectros, em forma integrada, e indica que somente a oscilação semianual (~180 dias) é significativa no NOA.

Das três sub-regiões, ressalta-se particularmente os períodos significativos em escala intrazonal (20 dias a 80 dias) na maioria dos anos, além da escala semianual (~180 dias) no NOA, e aparentemente, não há modulação das fases do ENOS. Na sub-região da FRA existem oscilações intrazonais significativas, preferencialmente escala de 10 a 30 dias. Sobre o DAS, oscilações intrazonais entre 20 e 60 dias são mais frequentes e não aparecem fortemente associados a escalas maiores, como é o caso das outras sub-regiões.

RESULTADOS

Probabilidade incondicional de dias chuvosos - anual



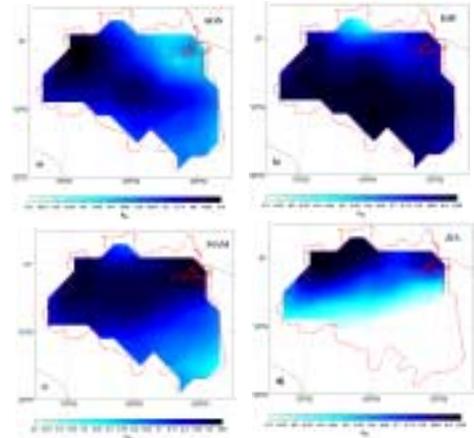
Distribuição anual de probabilidade incondicional de dias com chuva. a) Dias com chuva (limiar de 1 mm), b) Dias com chuva fraca (1-5 mm), c) Dias com chuva moderada (5-25 mm).

A ocorrência de precipitações, com limiar de 1 mm, alcançam valores máximos de ~90% - 95% (~330 dias - ~345 dias) durante o ano, sobre as regiões de máxima precipitação anual (o NOA e a FRA), e diminuem gradualmente para latitude maiores. Precipitações fracas (1-5 mm) são mais frequentes (~43% e ~160 dias) sobre a região equatorial da Amazônia, paralela à costa norte do Brasil, caracterizada pela ocorrência de precipitação mínima anual, e valores mínimos (~30%) abarcam o NWA e a FDA. A distribuição de precipitações moderadas (5mm - 25mm) apresentam um máximo absoluto (~65% dos dias chuvosos) localizado no NOA e dos máximos relativos localizados sobre a FRA e o SDA. As precipitações intensas (> 25 mm) (não apresentados), consideradas como extremos, são registradas com maior frequência (0,05% ~20 dias dos dias chuvosos) sobre o sudeste da Amazônia, provavelmente associadas à presença da ZCAS durante os verões.

Probabilidade incondicional de dias chuvosos - sazonal

A P_{dc} das estações do ano, de primavera a outono, apresenta valores máximos entre ~90% (80 dias) e ~95% (85 dias) de cada estação. Existe uma variação latitudinal da faixa com valores máximos, associada à forçante solar, cujos eixos alcançam posições extremas durante o inverno (JJA) restrito ao extremo noroeste da Amazônia; e nos verões (NDJ) localizado sobre o sul da bacia, abarcando maior extensão que nas outras estações do ano. A persistência de valores máximos de P_{dc} sobre o NOA durante todas as estações, refletida na P_{dc} anual, parece não ser somente resultado de sistemas que atuam ao longo do ano sobre essa região, mas de algum fator local quase permanente, tal como a orografia do extremo oeste da bacia Amazônica. Outra região com característica similar, mas restrito às estações de verão (DJF), outono (MAM) e inverno (JJA) é a FRM, possivelmente está associada ao intenso contraste entre oceano e continente.

Com relação à qualidade da precipitação durante as estações (não apresentada), indica-se que estes seguem aproximadamente os mesmos padrões da P_{dc} anual, porém limitado às regiões onde ocorre precipitação significativa, como é o caso da estação de inverno (JJA), restrito à região equatorial.



Distribuição sazonal de probabilidade incondicional de dias com chuva (limiar de 1 mm). a) Primavera, b) Verão, c) Outono e, d) Inverno.

CONCLUSÕES

- As análises levadas a cabo mostram características regionais muito peculiares da precipitação sobre a Amazônia, devido a sua extensão e à complexidade dos mecanismos que atuam ao longo do ano, associados a forçantes de grande escala.
- Diferenças regionais da variabilidade da precipitação, como as apresentadas neste trabalho, tornam-se importantes ante a perspectiva de possíveis mudanças climáticas, pois podem indicar sub-regiões com maior risco ante a ocorrência de algum evento de longo período.
- Regiões com maior frequência de dias chuvosos estão associados a efeitos locais como são o NOA (orográfico) e a FRA (contraste continente oceano).
- Existem uma distribuição espacial da qualidade das precipitações (fracas, moderadas e intensas), que além de explicar a variabilidade climática e indicarem em parte os processos físicos que as geram, modulam o bioma local de cada uma destas regiões.
- Oscilações intrazonais muito intensas são características do NOA, que parecem estar fortemente moduladas por oscilações de escalas maiores. Nas outras duas sub-regiões as oscilações intrazonais são menos intensas e, aparentemente, não estão associadas às oscilações de escalas maiores.