

SAZONALIDADE DA CHUVA NA REGIÃO HIDROGRÁFICA COSTA ATLÂNTICA-NORDESTE

Franciani Pantoja Menezes^{1}; Lais Caroline Feitosa da Silva²; Bruna Roberta Pereira Lira³; Giulia Gabriela Maia Rodrigues⁴; Lindemberg Lima Fernandes⁵*

Resumo – O principal objetivo deste estudo foi analisar a sazonalidade da precipitação na Região Hidrográfica Costa Atlântica-Nordeste, no Pará. Foram utilizados dados de 26 estações pluviométricas, disponíveis na rede hidrometeorológica da Agência Nacional de Águas - ANA, relativos ao período de 1982 a 2011. A área de estudo ocupa 9,7% do território paraense, apresenta clima equatorial amazônico, com temperaturas relativamente elevadas. A disponibilidade hídrica é acentuada nos primeiros seis meses do ano e escassa nos demais. Utilizou-se médias mensais e anuais de precipitação das séries históricas. Apesar do baixo índice de monitoramento da região, os resultados mostraram a existência de um ciclo sazonal bem definido, com dois períodos distintos: um chuvoso, entre os meses de dezembro a maio, e um seco entre junho e novembro. Quanto à variabilidade interanual da precipitação, ocorre um aumento significativo em anos de ocorrência do fenômeno atmosférico La Niña e uma diminuição em períodos de El Niño.

Palavras-Chave – Costa Atlântica-Nordeste. Precipitação. Sazonalidade.

SEASONALITY OF RAIN IN THE HYDROGRAPHIC REGION COAST NORTHEAST ATLANTIC

Abstract – The main objective of this study was to analyze the seasonality of precipitation in Hydrographic Region Coast Northeast Atlantic in Pará. Was used data from 26 rainfall stations available in the hydrometeorological network of National Water Agency – ANA for period 1982-2011. The study area occupies 9.7% of the territory of Pará, amazon has an equatorial climate with relatively high temperatures. The availability of water is accentuated in the first six months of the year and scarce in others. Was used average monthly and anual rainfall of the historical series. Despite the low level of monitoring in the region the results showed the existence of a well defined seasonal cycle with two distinct periods: a rainy one, between the months from december to may and dry between june and november. The interannual variability of rainfall, there is a significant increase in years of the occurrence of atmospheric phenomenon La Niña and a decrease in periods of El Niño.

Keywords – Coast Northeast Atlantic. Precipitation. Seasonality

^{1*} Engenheira Sanitarista pela Universidade Federal do Pará. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Pará. E-mail: fpm@ufpa.br.

² PET Engenharia Sanitária e Ambiental, graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental-FAESA/ITEC/UFPA

³ PET Engenharia Sanitária e Ambiental, graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental-FAESA/ITEC/UFPA

⁴ PET Engenharia Sanitária e Ambiental, graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental-FAESA/ITEC/UFPA

⁵ Doutor em Desenvolvimento Sócioambiental pela Universidade Federal do Pará/FAESA/ITEC/UFPA.

1- INTRODUÇÃO

A precipitação é a variável climatológica mais importante na região tropical e fundamental para a caracterização climática. Conhecer a sua distribuição sazonal é essencial para as diversas atividades humanas, sendo um fator climático limitante devido ao seu alto grau de variabilidade (Britto; *et al*, 2006).

Compreender o comportamento médio da precipitação de forma sazonal e espacial ajuda a obter um melhor planejamento nas mais diversas atividades, pois no decorrer do ano apresenta grande importância para os mais diferentes segmentos econômicos, principalmente para aqueles relacionados à agropecuária, pois é a partir do seu ritmo mensal e sazonal que estas atividades são programadas (Costa; *et al*, 2012).

O estudo da distribuição sazonal da precipitação torna-se interessante sob diversos aspectos, mas principalmente aqueles relacionados à gestão e planejamento dos recursos hídricos e a dinâmica ambiental (Andrade & Nery, 2011).

Na região Amazônica, a precipitação é fortemente influenciada por fenômenos atmosféricos como El Niño (inibe a formação de nuvens convectivas), La Niña (provoca a formação de nuvens convectivas) e Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). As estações do ano não são bem definidas, o que fica caracterizado são dois períodos distintos, chamados de verão e inverno amazônico, que correspondem ao período seco e úmido, separados por um período de transição.

A variação sazonal da precipitação no Estado do Pará é caracterizada por uma estação chuvosa, que compreende os meses de dezembro a maio, regionalmente chamada de inverno e por uma estação menos chuvosa (estação seca) regionalmente chamada de verão, que corresponde geralmente ao período de junho a novembro (SEMA, 2004).

A irregularidade na distribuição das precipitações tem sido um dos fatores limitantes ao maior desenvolvimento e à estabilização da produção agrícola no Estado do Pará. No período chuvoso, as chuvas se caracterizam pela forte intensidade, enquanto que no período menos chuvoso, são frequentes as estiagens de duração variável, elevando o risco da exploração agrícola (Moraes; *et al*, 2005).

Formada pelas sub-regiões do Atlântico, Gurupi e Moju-Capim, a Região Hidrográfica Costa Atlântica-Nordeste integra a rede hidrográfica do Pará, é a região mais antropizada e densamente povoada do estado, nela são observados problemas relativos à ocupação irregular do espaço, gerando degradação e contaminação dos recursos hídricos.

O objetivo do presente estudo foi analisar a sazonalidade da precipitação na Região Hidrográfica Costa Atlântica-Nordeste, no período de 1982 a 2011.

2- MATERIAIS E MÉTODOS

2.1- Caracterização da Área de Estudo

A Região Hidrográfica Costa Atlântica-Nordeste (Figura 1), compõe a rede hidrográfica do estado do Pará, com área de 122.050 Km², ocupa 9,7% do território paraense, abrangendo as terras que vão desde a porção oriental da Ilha de Marajó até a foz do Gurupi e se estende para o sul. É a região que possui a maior densidade demográfica do estado, composta por 68 municípios e uma população estimada de 1.688.131 habitantes, caracterizando-se com uma área de colonização antiga e a mais intensivamente desmatada, restando poucas áreas ainda preservadas da Floresta Tropical Úmida Primária (SEMA, 2004). Nela se encontram grandes projetos de exploração e industrialização de minérios, produção agropecuária e agroindustrial diversificada.

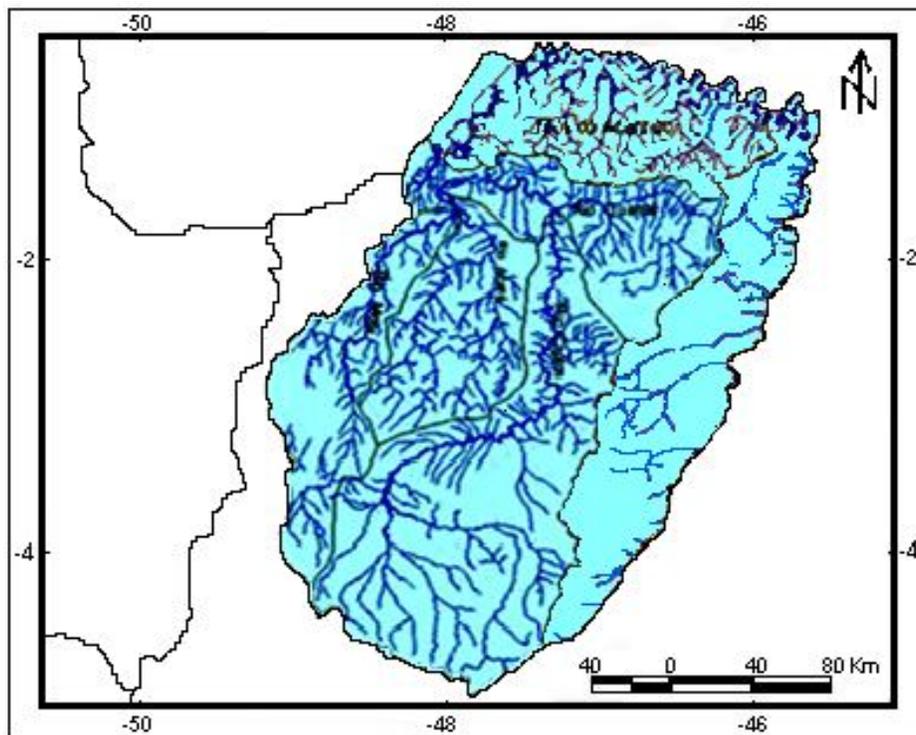


Figura 1- Delimitação da Região Hidrográfica Costa Atlântica-Nordeste
 Fonte: Adaptado de SEMA, 2004

Quanto à climatologia, apresenta clima equatorial amazônico, com temperaturas relativamente elevadas e médias em torno de 24°C. A amplitude térmica é mínima e o clima é amenizado nas áreas próximas ao oceano. A precipitação é relativamente elevada nos meses de Janeiro a Junho e o período menos chuvoso corresponde aos meses de Julho a Dezembro. A precipitação média anual encontra-se em torno de 2.300 a 2.500mm.

A umidade relativa do ar varia de 75 a 95%. A disponibilidade hídrica é acentuada nos primeiros seis meses do ano e escassa nos demais. Os principais cursos d'água que drenam essa região são: rios do Atlântico, rio Gurupi, rio Capim, rio Acará, rio Moju e o rio Guamá (SEMA, 2004).

2.2- Coleta e Sistematização dos Dados

Neste estudo foram analisados dados de precipitação de 26 estações pluviométricas, disponíveis na rede hidrometeorológica da Agência Nacional de Águas – ANA, no período de 1982 a 2011. A localização das estações é mostrada na Figura 2. Os dados foram organizados com o auxílio de planilhas eletrônicas do Programa Excel. Utilizou-se média mensal, anual e média móvel de ordem 2 da precipitação no período de 30 anos. Após a análise e consistência dos dados foram feitos cálculos dos totais mensais, anuais e sazonais (estação chuvosa e estação seca) em seguida efetuou-se a plotagem de gráficos de distribuição da precipitação.

A média móvel foi utilizada para identificar os períodos secos e úmidos ao longo dos 30 anos de dados o que possibilitou a correlação com fenômenos atmosféricos como El Niño e La Niña. A análise proposta por este estudo levou em consideração dois períodos sazonais, um período seco (junho a novembro) e outro chuvoso (dezembro a maio).

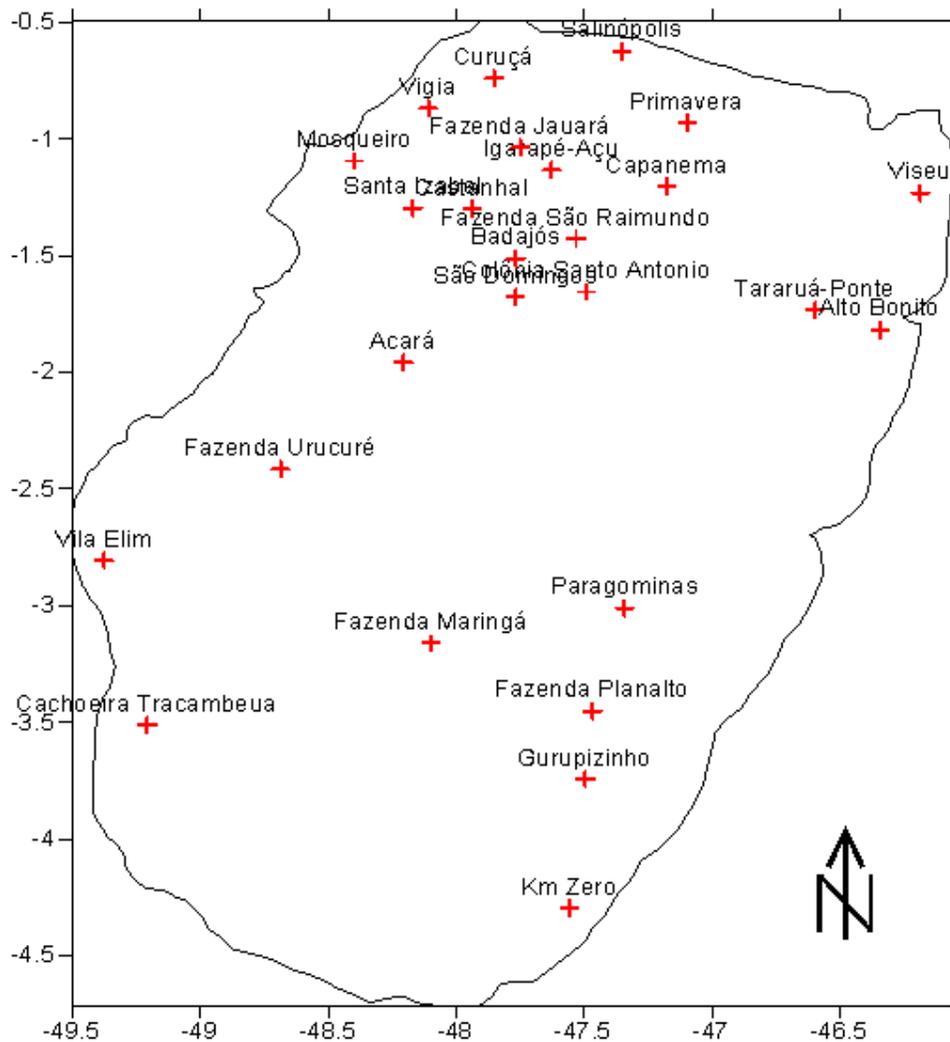


Figura 2- Localização das Estações Pluviométricas
 Fonte: Dados da Pesquisa, 2013

3- RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Precipitação Mensal

Analisando a distribuição da precipitação média mensal, podemos observar na Figura 3 que os maiores valores foram registrados nos meses de fevereiro (345 mm), março (430 mm) e abril (391 mm) e os menores nos meses de setembro (48,2 mm), outubro (48,5 mm) e novembro (60 mm). Ficando evidente que a partir de maio a precipitação apresenta um decréscimo, até atingir um valor mínimo em setembro, voltando a aumentar em dezembro. O mês de março apresentou um valor maior de precipitação média ao longo dos 30 anos em relação aos outros meses, e o mês de menor valor foi setembro. Março e abril mostraram-se como os meses mais chuvosos, enquanto os meses de setembro e outubro são os mais secos.

O trimestre mais chuvoso é fevereiro-março-abril que corresponde a 49,1% da precipitação anual ao longo dos 30 anos. O percentual médio da precipitação no trimestre menos chuvoso (setembro-outubro-novembro) em relação ao total de precipitação anual foi de 7,2%.

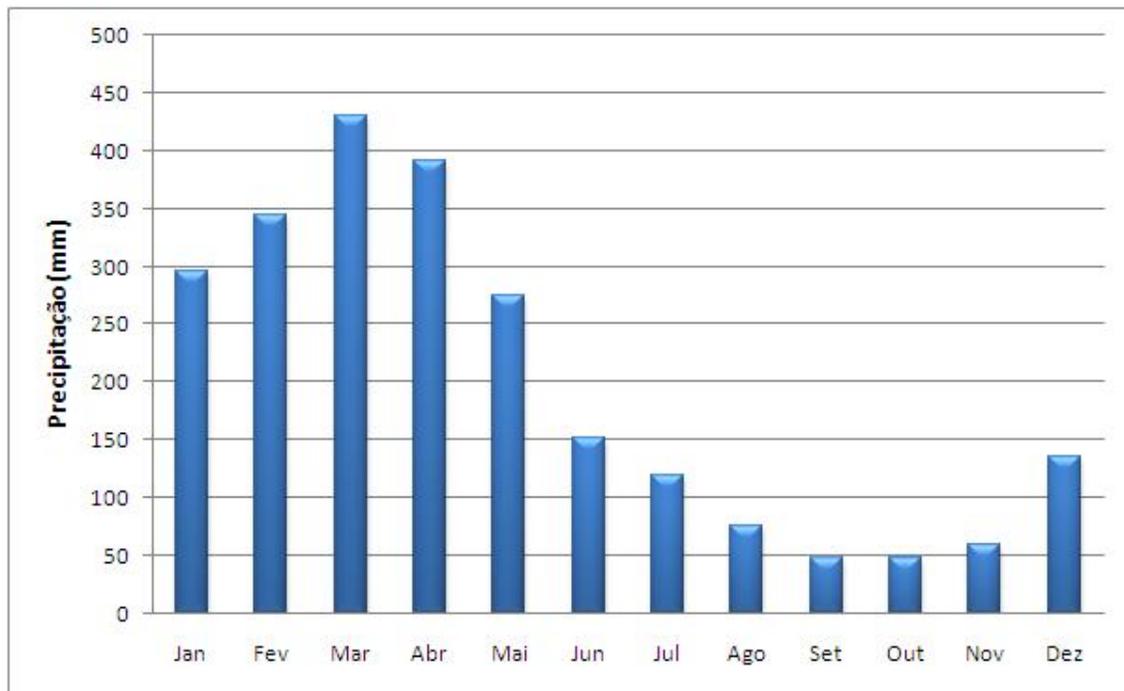


Figura 3 – Precipitação Média Mensal (1982-2011)
 Fonte: Dados da Pesquisa, 2013

3.2 Precipitação Sazonal

A precipitação na Região Hidrográfica Costa Atlântica-Nordeste mostra um ciclo sazonal, onde podemos observar na Figura 4, dois períodos distintos: um chuvoso, entre os meses de dezembro a maio, e um seco, entre os meses de junho a novembro, onde os meses de junho e dezembro são os meses de transição entre esses dois períodos. Os períodos úmidos e secos referem-se aos seis meses de maior e menor total de chuva respectivamente.

A concentração de chuva no mês de maio compreende a fase de transição sazonal entre período úmido e seco. Nesta época a sazonalidade das chuvas segundo (Ribeiro; *et al*, 1996) apresenta-se influenciada pela migração sazonal da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), apresentando menores totais de chuva quando a ZCIT se desloca ao norte da bacia (Setembro-Outubro), e maiores totais de chuva nos meses em que ela se encontra mais ao sul (Março-Abril). A partir do mês de dezembro a precipitação apresenta um ligeiro acréscimo.

O percentual do total de precipitação na estação chuvosa em relação ao total anual foi de 78,8%, e na estação seca com percentual de 21,2%.

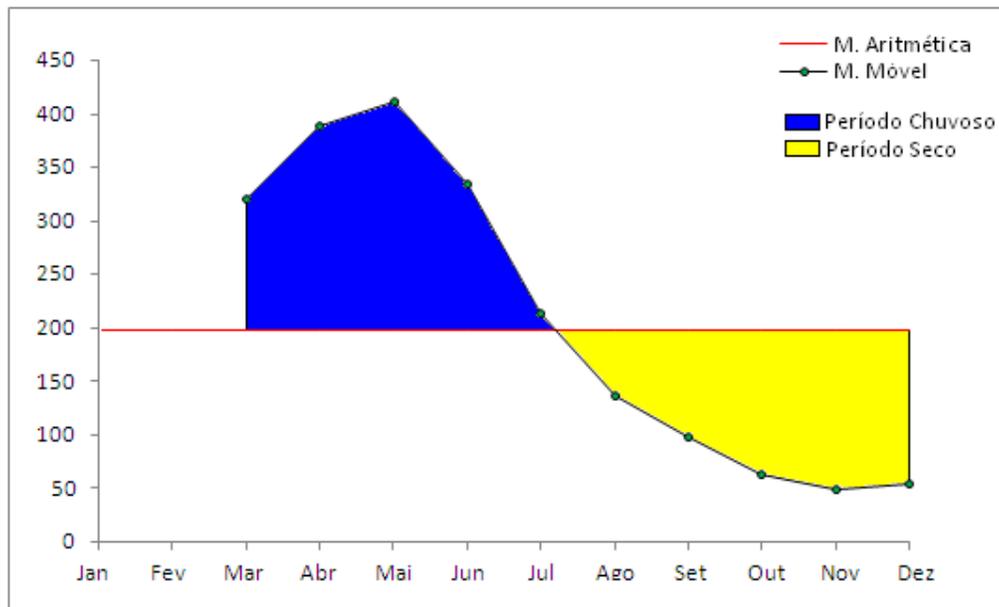


Figura 4 – Período Chuvoso e Seco.
Fonte: Dados da Pesquisa, 2013

3.3 Precipitação Média Anual

A sazonalidade do ano hidrológico é definida por dois períodos, um úmido começando em dezembro e terminando em maio e período seco começando em junho e terminando em novembro, no entanto, estas condições mostram variabilidade interanual em função dos anos de ocorrência de El Niño e La Niña. Através das médias anuais da precipitação ocorrida na Região Hidrográfica Costa Atlântica-Nordeste, pode-se construir um gráfico através da média móvel de ordem 2, para observar os períodos secos e úmidos ao longo dos últimos 30 anos (Figura 5).

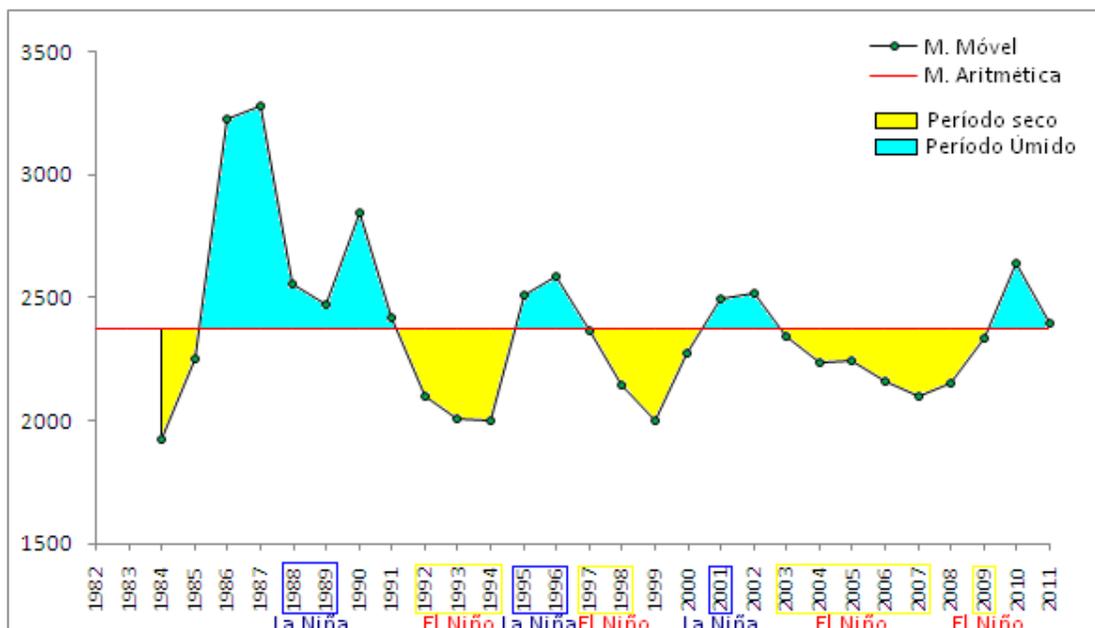


Figura 5- Média Móvel: períodos secos e úmidos
Fonte: Dados da Pesquisa, 2013

Nota-se no gráfico da Figura 5 que os períodos secos coincidem com os anos de El Niño, já os períodos úmidos coincidem com a ocorrência do La Niña, mostrando que estes fenômenos climáticos têm certa influência na precipitação da área estudada. Observou-se, que os anos que apresentaram os valores mais baixos de precipitação para os meses de setembro e outubro (meses mais secos), foram 1992, 1993, 1997, 1998, 2003, 2006, 2007 e 2009, anos de ocorrência de El Niño, e os anos que apresentaram os meses de março e abril como o mês mais chuvoso foram 1988, 1989, 1995, 1996 e 2001, anos de La-Niña.

4- CONCLUSÕES

A distribuição mensal da pluviosidade para a série histórica analisada apresentou os maiores valores de precipitação nos meses de fevereiro, março e abril e os menores nos meses de setembro e outubro. Quanto à sazonalidade das chuvas, os dados mostraram que existem dois períodos distintos: um chuvoso e um seco, que compreendem os meses de dezembro a maio e junho a novembro, respectivamente. Tem-se o mês de setembro como o mês mais seco, enquanto o mês de março é o mais chuvoso. Para a variabilidade interanual da precipitação, ocorre um aumento e diminuição significativos em anos considerados excepcionais (ocorrência dos fenômenos El Niño e La Niña), demonstrando uma correlação com os fenômenos atmosféricos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Pará – FAPESPA pelo financiamento da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, A. R; NERY, J. T. Análise Sazonal e Espacial da Precipitação Pluvial na Bacia Hidrográfica do Rio Avaí-Paraná (2011). Boletim de Geografia Maringá. Vol. 29. N 2, pp. 107 – 121.
- BRITO, F. P; BARLETTA, R; MENDONÇA, M. Regionalização Sazonal e Mensal da Precipitação Pluvial Máxima no Estado do Rio Grande do Sul (2006). Revista Brasileira de Climatologia. Vol. 2, pp. 35 – 51.
- COSTA, H. C; MARCUZZO, F. F. N; FERREIRA, O. M, ANDRADE, L. R. Espacialização e Sazonalidade da Precipitação Pluviométrica do Estado de Goiás e Distrito Federal (2012). Revista Brasileira de Geografia Física. Vol. 01, pp. 87 – 100.
- MORAES, B. C; COSTA, J. M. N; COSTA, A. C. L; COSTA, M. H. Variação Espacial e Temporal da Precipitação no Estado do Pará (2005). Acta Amazônica. Vol. 35. N. 2, pp. 207 – 214.
- RIBEIRO, A; VICTORIA, R. L; FERREIRA, A. R; NOVA, N. A. V; MARTINELLI, L. A; MORTATTI, J. Análise do Regime Pluviométrico da Região Amazônica a partir de Dados de Onze Localidades (1996). Revista Brasileira de Meteorologia. Vol. 11, pp. 25 – 35.
- SECRETARIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE – SEMA. Macrozoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Pará (2004). Diretoria de Meio Ambiente. pp. 132.