

## CARACTERÍSTICAS HIDROMETEOROLÓGICAS DA BACIA AMAZÔNICA

James Adryani Avelar de JESUS<sup>1</sup>, Ricardo ACOSTA<sup>2</sup>, João Batista Miranda RIBEIRO<sup>3</sup>

### 1. Introdução

Desde algumas décadas atrás, o balanço hídrico da Bacia Amazônica é um problema sério em termos de planejamento, não só pelos carentes bancos de dados meteorológicos e hidrológicos, mais também pela sua dimensão, que chega a incrível área de 5,8 milhões de Km<sup>2</sup>, sendo que 3,9 milhões no Brasil.

A bacia amazônica drena aproximadamente 33% da superfície de América do Sul. Tendo um total de aproximadamente 3,8 x 10<sup>6</sup> Km<sup>2</sup> situados em território brasileiro aproximadamente 45% da superfície do país, sem considerar a bacia de Tocantins-Araguaia independente (1,0 x 10<sup>6</sup> Km<sup>2</sup>) (Leopoldo, 1982).

OLTMAN et al (1964) estimou que o volume de água drenada através da bacia através do Rio Amazonas é de uma ordem de 5,5 x 10<sup>12</sup> m<sup>3</sup> por ano. Este volume, que corresponde a uma média para fora de um fluxo de 175.000 m<sup>3</sup>/sec, representa 15% de água fresca total que existe no mundo.

Um estudo realizado só em ecossistemas de floresta tropical mostrou que 25% é evaporada; 50% é transpirada e 25% escoada pelos rios. A Bacia Amazônica é fortemente influenciada pela pronunciada sazonalidade das chuvas. As chuvas começam entre dezembro-janeiro na região ao sul do equador e uns meses mais tarde ao norte do equador e estende-se por 4 a 5 meses. Segundo VILANOVA (1977), a precipitação média total na Bacia Amazônica é da ordem de 5,52 x 10<sup>12</sup> m<sup>3</sup> por ano, ou seja, a quantidade de água precipitada é aproximadamente 2,6 vezes maior que a água que se escoar pela calha principal do Amazonas, voltando ao oceano. Pode-se notar a grande importância da evaporação e evapotranspiração é da ordem de 62,36% do total de precipitação, claro que neste trabalho VILA NOVA desprezou algumas variáveis, o que explica essa baixa taxa de evapotranspiração.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a distribuição de P(precipitação), Etp (Evapotranspiração potencial) e estimar o Q(runoff/escoamento superficial), a partir da determinação indireta da Etp, pelo método de Thornthwaite & Mather (1955), com a utilização do modelo da Escola de Agronomia, UFG, Goiania-GO, com dados das normais climatológicas (1961-1990), Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, Secretaria Nacional de Irrigação, Departamento Nacional de Meteorologia, na Bacia Amazônica, com utilização de 34 estações em 8 estados do Brasil.

### 2. Material e métodos

Para o estudo do balanço hídrico da Bacia Amazônica tratamos de avaliar a distribuição de P(precipitação), Etp (Evapotranspiração potencial) e estimar o Q(runoff/escoamento superficial), a partir da determinação indireta da Etp, pelo método de Thornthwaite & Mather (1955), para obtenção dos resultados foram realizadas as seguintes etapas:

(a) Calculou-se o balanço hídrico da região, utilizando o software, do Prof. Vicente A. Gonçalves, da Escola de Agronomia - UFG, Goiania-GO, onde foram inseridas as entradas básicas para obtenção do balanço. (b) Essas entradas foram as normais climatológicas no período compreendido entre 1961 a 1990, fornecidos por Ministério da Agricultura e Reforma Agrária/Secretaria Nacional de Irrigação/Instituto Nacional de Meteorologia. (c) Observamos o comportamento do RUNOFF (escoamento superficial) na Bacia Amazônica, na época mais chuvosa (dezembro-maio) e na época menos chuvosa (junho-novembro), em 34 estações meteorológicas.

Para todas as estações foram calculados os balanço hídricos utilizamos um CAD (Capacidade de Água disponível) de 100mm, conforme recomendação para a climatologia, e foram introduzidos os dados das normais climatológicas como entradas do modelo, sendo comparados com resultados feitos manualmente.

### 3. Resultados e discussão

Analisando a figura 1, que mostra os totais de P, Etp e Q, observamos o comportamento destas variáveis em todas as estações estudadas no período chuvoso, podemos notar seis grandes picos de precipitação, que são nas cidades: Altamira-PA, Belém-PA, Tucuruí-PA, Barcelos-AM, Macapá-AP e Cidade Vera-MT, onde esses picos de P, ocasionam, conseqüentemente, nestas mesmas, os maiores picos de Q (Runoff ou escoamento superficial), ao passo que a Etp se comporta de maneira, quase constante em todas as estações. Em termos totais, observou-se que a precipitação foi de 49.637,1 mm, na região, quanto a Etp total da região seria de 25.249 mm, assim tivemos um Runoff de 24.388,1 mm, o que é coerente se analisarmos a figura com cautela, mas apenas duas cidades saíram um pouco desta última aproximação (Etp com Q) e as duas estão no estado do Mato Grosso (Cuiabá e Cáceres), talvez explicado pelo fato delas se encontrarem nos limites da região estudada, então perdem um pouco as características diversas, como solo e vegetação, as cidades do estado do Maranhão, também mostram esta mesma tendência.

<sup>1</sup> M.Sc. pelo Programa de Pós-Graduação em Meteorologia, Bolsista da CAPES Universidade Federal de Pelotas, 96010-900.Pelotas, RS. e-mail: [james\\_avelar@hotmail.com](mailto:james_avelar@hotmail.com)

<sup>2</sup> Graduando da Faculdade de Meteorologia Bolsista da FAPERGS. Universidade Federal de Pelotas

<sup>3</sup> Prof. Dr. Departamento de Meteorologia. Universidade Federal do Pará

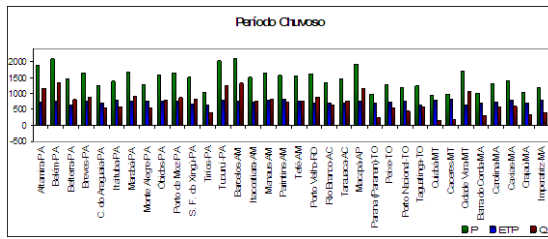


Figura 1. Comportamento das três variáveis, para a estação chuvosa da região, com dados das normais climatológicas (1961- 1990) - Ministério da Agricultura e Reforma Agrária - Secretaria Nacional de Irrigação - Instituto Nacional de Meteorologia.

Analisando a figura 2, que mostra os totais de P, Etp e Q, observamos o comportamento destas variáveis em todas as estações estudadas no período menos chuvoso, podemos notar que os valores de P diminuiriam consideravelmente em todas as estações, e em dez desses valores foram inferiores a 400 mm, e foram as cidades: Altamira-PA, Monte Alegre-PA, Tucuruí-PA, Paraná (Paraná)-TO, Cuiabá-MT, Barra do Corda-MA, Caxias-MA, Grajaú-MA e Imperatriz-MA. Ao analisarmos a Etp, observamos que esta variável tem o mesmo comportamento nesta estação, quando na estação chuvosa, para todas estações. Em outras cidades essas variáveis se aproximam bastante, como por exemplo, no município de Tírios-PA, quando seus valores foram praticamente iguais. Sendo que, para esta estação apenas as cidades de Tefé-AM, Porto Velho-RO, Tarauacá-AC, Cidade Vera-MT e Belém-PA, obtiveram um Runoff positivo, com exceção de Tírios-PA, em todas essas cidades foram observados os valores de P e Etp bem próximos neste período. Em termos totais o valor de P foi de 17.095,3 mm, cerca de 34,44% menor que na outra estação, a Etp total do período foi de 25920 mm, cerca de 2,6 % maior que a estação chuvosa, isso mostra a Etp aumentou, devido aos ganhos (P) terem diminuindo consideravelmente, assim sendo esta estação apresenta um Runoff de 8825 negativo. Assim sendo, observamos um BH negativo nesta estação.

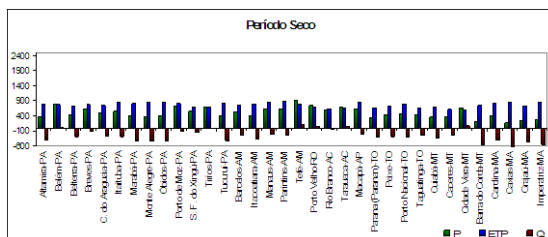


Figura 2. Comportamento das três variáveis para a estação menos chuvosa da região, com dados das normais climatológicas (1961- 1990) - Ministério da Agricultura e Reforma Agrária - Secretaria Nacional de Irrigação - Instituto Nacional de Meteorologia.

#### 4. Conclusão

Foram utilizadas 34 estações meteorológicas para a determinação da distribuição de precipitação (P), evapotranspiração (Etp) e escoamento superficial (Q), usando-se dados da série meteorológica.

Conforme os resultados obtidos das normais climatológicas, pudemos ratificar a presença das duas estações de chuva da região, facilmente explicada pelo deslocamento da Zona de Convergência Intertropical, sobre a região. Pudemos verificar e constatar o grande potencial da região em gerar vapor d'água, o que de certa forma, associado com a radiação solar, favorecem a formação de sistemas locais. De tal forma, o principal agente do regime de precipitação da região "dita" o balanço hídrico da região, pois pudemos observar claramente nos gráficos apresentados em todas as estações. Esta variação de precipitação é da ordem de 65,56 % em toda a região, quanto que a variação de Etp é muito pequena, aproximadamente 3 %, na região.

Para estas estações as maiorias dos balanços foram positivas, com exceção das cidades: Paraná (Paraná)-TO, Cuiabá-MT, Cáceres-MT, Caxias-MA, Grajaú-MA, Imperatriz-MA, que apresentaram balanços negativos da ordem de: 56 mm, 171 mm, 88mm, 242mm, 89 mm, 145 mm, 153 mm, respectivamente, estas estações podem ser consideradas áreas de contorno, ou seja, áreas que não estão com características da região estudada, como por exemplo: solo e vegetação. Para esta conclusão mais apurada deveríamos ter levado em consideração muitos outros fatores, dos quais não se especificam a hidrometeorologia e esse não era o objetivo deste trabalho, não que eles não tenham importância.

O modelo da Escola de Agronomia-UFG apresentou, uma margem de erro, quando comparado com cálculos manuais, de 10 %. O modelo superestimava nessa grandeza, mas não foram em todas estações (apenas três), o que podemos desprezar se levamos em consideração à quantidade de estações estudadas (34 estações), assim sendo de grande confiabilidade.

Conclui-se que o BH da estação chuvosa na Bacia Amazônica foi positivo, ao passo que na estação menos chuvosa o balanço foi negativo. Para área total (considerando apenas a área da Bacia Amazônica brasileira) a vazão foi representativa de  $59.139,79 \times 10^9 \text{ m}^3/\text{ano}$ . Em termos médios anuais, para todas as estações, o runoff foi de 266,3mm/ano, a Precipitação anual de 1.018,78mm, e com uma Etp de 752,48mm, o que implica em BH anual positivo. O runoff foi aproximadamente 23% da precipitação, ao passo que a Etp representou cerca de 76% da precipitação, assim demonstrando uma certa confiabilidade no presente estudo, mesmo se tratando de um modelo simplificado, pois este retratou de maneira realística as características da Bacia Amazônica.

#### 5. Referências bibliográficas

- OLTMAN, R.E.; Sternberg,H.O.R.;Ames,F.C. And Davis Jr. Ic 1964 – **Amazon river investigations reconnaissance measurements of July 1963**. Geological Survey Circular
- LEOPOLDO, P.R.; Franken, W.; and Salati, E. 1982 – **Balanço Hídrico de pequena bacia hidrográfica em floresta amazônica de terra firme**. Acta Amazônica, 12(2):333-337
- VILA NOVA, N.<sup>a</sup>;Salatai, E. and Matsui, E.(1977): **Estimativa de evapotranspiração na Bacia Amazônica**. USP, Instituto de Geografia.