

BALANÇO HÍDRICO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SIRIRI, SERGIPE.

*Antenor de Oliveira Aguiar Netto¹; Leila Thaís Soares Magalhães²; Fábio Stefano Batista Sobral³;
Waldiney Giacomelli⁴ e Gregório Guirado Faccioli⁵*

RESUMO --- O balanço hídrico em bacias hidrográficas é importante porque possibilita o planejamento de atividades agrícolas e as relações entre a chuva e a vazão dos rios. Assim, O objetivo do presente trabalho é fazer uma estimativa do balanço hídrico da bacia hidrográfica do rio Siriri localizada nos municípios de Japaratuba, Siriri e Nossa Senhora das Dores, Estado de Sergipe. Os resultados demonstram que o déficit hídrico concentra-se entre os meses e setembro a março, com pico nos meses de dezembro e janeiro, atingindo valor máximo de 122,5mm/mês. O excesso hídrico ocorre nos meses de abril a setembro com pico de 185,2 mm no mês de maio. O estudo encontrou um padrão de uniformidade em relação aos meses do ano quanto à demanda evapotranspirométrica e precipitação onde as variáveis mudam de forma semelhante ao longo dos meses.

1) Professor Adjunto, Universidade Federal de Sergipe, DEA. Av. Marechal Rondon, s/n, Jardim Rosa Elze, CEP: 49100-000, São Cristóvão-SE. E-mail: antenor@ufs.br

2) Mestrando em Agroecossistemas, NEREN, UFS. Av. Marechal Rondon, s/n, Jardim Rosa Elze, CEP: 49100-000, São Cristóvão-SE. E-mail: leilath24@gmail.com

3) Mestrando em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Núcleo de Estudos do Semi-Árido - NESA, UFS. Av. Marechal Rondon, s/n, Jardim Rosa Elze, CEP: 49100-000, São Cristóvão-SE. E-mail: fabio.stefano@ig.com.br

4) Docente – CEFET-SE, Avenida Engº Gentil Tavares Motta, 1166, Getúlio Vargas CEP: 49055-260 – Aracaju – SE. E-mail: profgino@gmail.com

5) Professor Adjunto, Universidade Federal de Sergipe, DEA. Av. Marechal Rondon, s/n, Jardim Rosa Elze, CEP: 49100-000, São Cristóvão-SE E-mail: gregorio@ufs.br

ABSTRACT --- The objective of the present work is to do an estimate of the swinging hydraulic of the portion of the sub-basin of the river Siriri located in the cities of Japarutuba, Siriri e Nossa Senhora das Dores in the State of Sergipe. The results demonstrate that the hídrico deficit was concentrated enters the months and September the March, with peak in the months of December and January, reaching values of 115, 122,5 and 114,9 mm/mês in N. S. das Dores, Siriri and Japarutuba. The hídrico excess occurred in the April months the September with peak of 76,5mm in the month of July in city of N. S. das Dores and 97,5 and 185,2 mm in the month of May in Siriri and Japarutuba. The study found an uniformity pattern in relation to the months of the year with relationship to the demand evapotranspiration and precipitation where the variables move in a similar way along the months.

Palavras Chave: Climatologia, planejamento ambiental.

1. INTRODUÇÃO

O Nordeste Brasileiro tem como principal empecilho ao seu desenvolvimento o chamado fenômeno das secas. Como estado do Nordeste, Sergipe sofre a influencia destas condições climáticas que acabam por dificultar o seu desenvolvimento agrário, principalmente no setor Noroeste do estado.

Sabendo-se da importância da água para o desenvolvimento de uma região, é de fundamental importância conhecer a sua demanda, a limitação destes recursos hídricos, os conflitos entre alguns usos e os prejuízos causados pelo excesso e pela escassez. Isso faz com que o planejamento, bem como a gestão da sua utilização se dê de modo a possibilitar a sua utilização em termos racionais e otimizados. O balanço hídrico surgiu da necessidade de se contabilizar a precipitação e a evapotranspiração que ocorre em um ecossistema, com o objetivo de se conhecer a disponibilidade de água para as plantas, ao longo do ano (D'Angiolella, et. al., 2005).

Para a agricultura, as informações sobre o balanço hídrico estão relacionadas ao conhecimento do regime hídrico de uma região. Com isso é possível determinar o período apropriado ao preparo do solo, semeadura e plantio de algumas culturas e a necessidade de implantação de sistemas de irrigação ou drenagem, bem como o seu manejo (D'Angiolella et. al., 2005). O balanço hídrico pode ser também considerado como uma ferramenta capaz de determinar a ocorrência e a magnitude dos períodos secos e chuvosos de uma região.

Em termos hidrológicos bacias hidrográficas são áreas definidas e fechadas topograficamente cuja entrada de água é a precipitação pluvial, e a saída é o volume de água escoado superficialmente, considerando-se como perdas intermediárias os volumes de água evapotranspirados e os perdidos por percolação profunda. Assim, o balanço hídrico pode ser facilmente estimado (Pinto e Aguiar Netto, 2008).

Assim, o presente trabalho teve como principal objetivo a geração de informações sobre a disponibilidade hídrica da sub-bacia hidrográfica do rio Siriri-SE, através da estimativa do balanço hídrico, gerando dados que permitam a utilização dos recursos hídricos disponíveis de forma racional e otimizada.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Caracterização da bacia hidrográfica do rio Siriri

O presente trabalho foi desenvolvido na sub-bacia hidrográfica do rio Siriri-SE (Figura 1), integrante da bacia do rio Japarutuba, estando esta entre as coordenadas geográficas 10 °11' e 10 °49'S e 36 °41' e 37 °26'O (Sergipe, 2004).

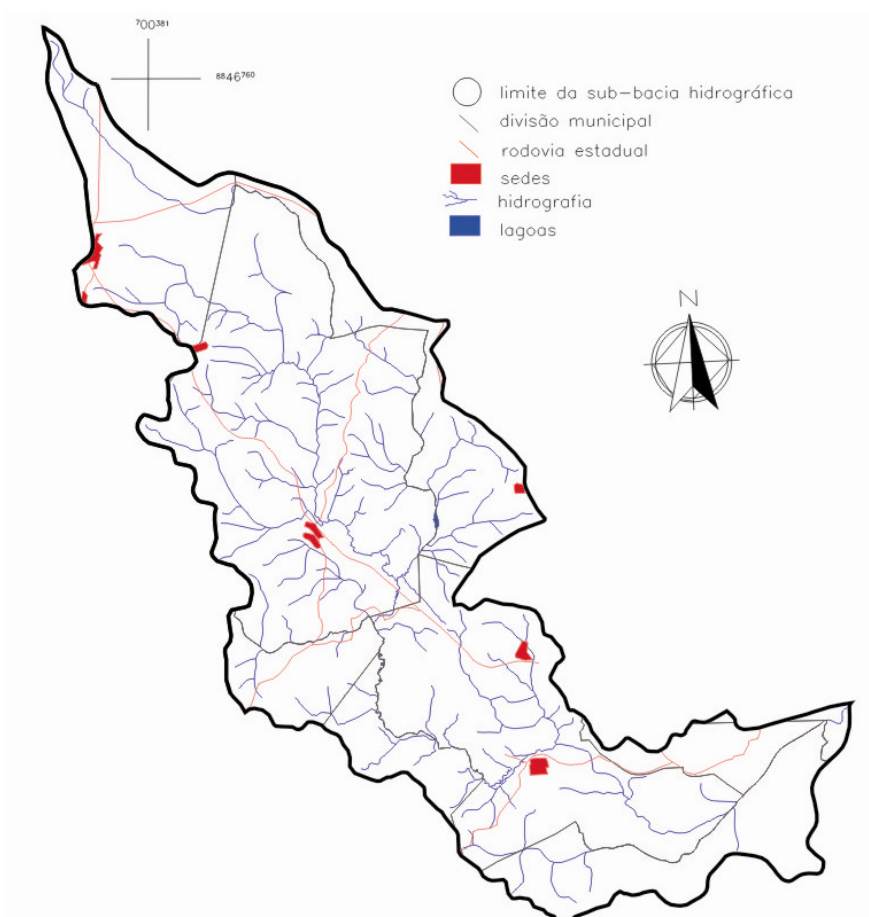


Figura 1 - Mapa base da sub-bacia hidrográfica do rio Siriri – SE.

Fonte: Adaptado de Sergipe (2004).

Essa bacia hidrográfica é de grande importância para a unidade de planejamento do rio Japarutuba devido a sua extensão (Andrade et al., 2006), de modo que atravessa os municípios de Carmópolis, Nossa Senhora das Dores, Siriri, Japarutuba e Rosário do Catete.

Segundo a classificação Köppen-Geiger, esses municípios são caracterizados por um clima tropical chuvoso com verão seco (As') onde a temperatura média anual é de 25°C, com o período chuvoso concentrado entre os meses de março e agosto, com pluviosidade média anual de 1.400 mm (Sergipe, 2000).

Os solos predominantes da região são os Argissolos. O relevo caracteriza-se pela presença de planícies litorâneas, tabuleiro costeiro, planície fluvial e feições dissecadas de colinas, cristas e interflúvios tabulares (Sergipe, 2000). Predomina na região a vegetação caracterizada como Floresta Estacional Semidecidual de acordo com a classificação de Veloso et al. (1991).

2.2. Balanço Hídrico

Em função da limitação dos dados climáticos para os demais municípios compreendidos na sub-bacia hidrográfica do rio Siriri, presente estudo restringiu-se apenas aos municípios de Nossa Senhora da Dores, Japarutuba e Siriri.

O balanço hídrico foi determinado pelo modelo de Thornthwaite & Mather, proposto em 1955, que requer apenas dados de temperatura e precipitação. Este modelo considera o aumento da resistência do solo à retirada da água nele existente na medida em que a sua umidade diminui. Foi utilizada para fins de cálculos a planilha eletrônica “BHídrico V.3-1999”, desenvolvida em ambiente ExcelTM para WINDOWSTM desenvolvida por Rolim et al. (1998).

Os dados adicionados à planilha para a realização dos cálculos foram: latitude com valores convertidos de graus para decimal, temperatura média em °C, precipitação em mm e a capacidade de água disponível (CAD). Neste trabalho, os valores de temperatura foram obtidos através de dados secundários fornecidos pela Superintendência de Recursos Hídricos – SRH, oriundos de um estudo de análise quantitativa das temperaturas em Sergipe, realizado pelo Instituto de Economia e Pesquisas - INEP. Foram utilizadas para a determinação das temperaturas as estações climatológicas localizadas em Sergipe (Tabela 1).

Tabela1 - Localização das estações Climatológicas de Sergipe.

Localidade/UF	Latitude sul	Longitude W. Gr.	Altitude (m)
N ^a . Sra. Da Dores/SE	10°27'	37°12'	206,0
Boquim/SE	11°08'05"	37°36'43"	164,0
Aracaju/SE	10°55'	37°03'	6,1
Própria/SE	10°12'	36°52'	19,9
Itabaianinha/SE	11°17'	37°19'	208,0
Paulo Afonso/BA	09°24'	38°13'	248,7
Cipó/BA	11°05'	38°31'	115,3

Dentre as estações acima citadas fazem parte do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET as estações meteorológicas dos municípios de Itabaianinha, Propriá e Aracaju – SE. Além destas estão às estações meteorológicas de Paulo Afonso e Cipó- BA, também componentes das INMET, que foram utilizadas como apoio ao conjunto das unidades taxonômicas de observação meteorológicas. As estações meteorológicas de Boquim e Nossa Senhora das Dores são de responsabilidade da Secretaria de Agricultura de Sergipe.

Os dados de precipitação atmosférica foram obtidos através dos pluviômetros localizados nas cidades de Japarutuba, Nossa Senhora das Dores e Siriri de responsabilidade da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA e SRH, respectivamente.

Para os cálculos do balanço hídrico foram utilizados os valores médios mensais de precipitação relativos ao período de 1972 a 1984, devido à limitação da disponibilização de dados de pluviosidade para os municípios compreendidos por este estudo.

Adotou-se uma capacidade de água disponível (CAD) de 100mm, capaz de atender as culturas exploradas na região, a qual corresponde o intervalo entre o máximo (CC) e o mínimo (PMP) teor de água de um solo (Accioly et al., 2001).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Figura 2 pode-se observar o extrato do balanço hídrico mensal ao longo do ano para o município de Nossa Senhora das Dores. Observa-se que a maior demanda evapotranspirométrica ocorreu no mês de janeiro com valor de 141,16 mm e a menor no mês de junho com valor de 76,71 mm. O período de maior déficit hídrico ocorreu no mês de Dezembro chegando ao máximo de 115 mm. O período de maior excesso hídrico ocorreu no mês de julho atingindo o valor de 76,5 mm neste mês.

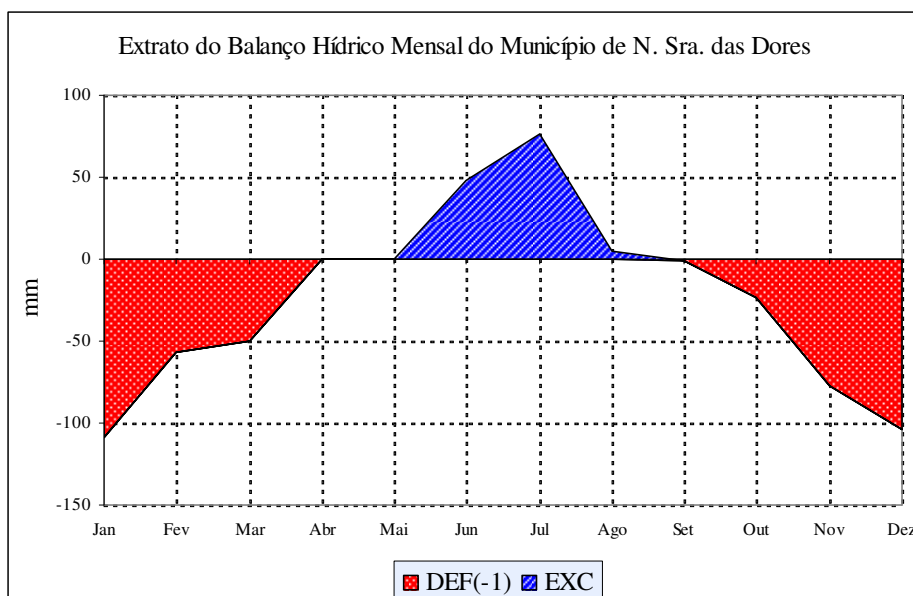


Figura 2 - Extrato do balanço hídrico mensal Nossa Senhora das Dores/SE.

De acordo com este resultado é possível constatar que o período de déficit hídrico está compreendido entre os meses de setembro à março, estando o seu pico no mês de dezembro. O período entre os meses de maio a setembro apresentou excesso hídrico. O mês de abril não apresenta excesso e nem déficit hídrico, isso se deve ao fato da precipitação ocorrida neste mês atender estritamente a evapotranspiração correspondente ao mesmo período.

De acordo com o histograma apresentado na Figura 3, os meses de abril a julho apresentam maiores valores de precipitação, chegando ao máximo de 176,8 mm no mês de maio. Os menores índices pluviométricos foram observados nos meses compreendidos entre novembro e janeiro, sendo observada uma menor precipitação com 23,5 mm no mês de novembro.

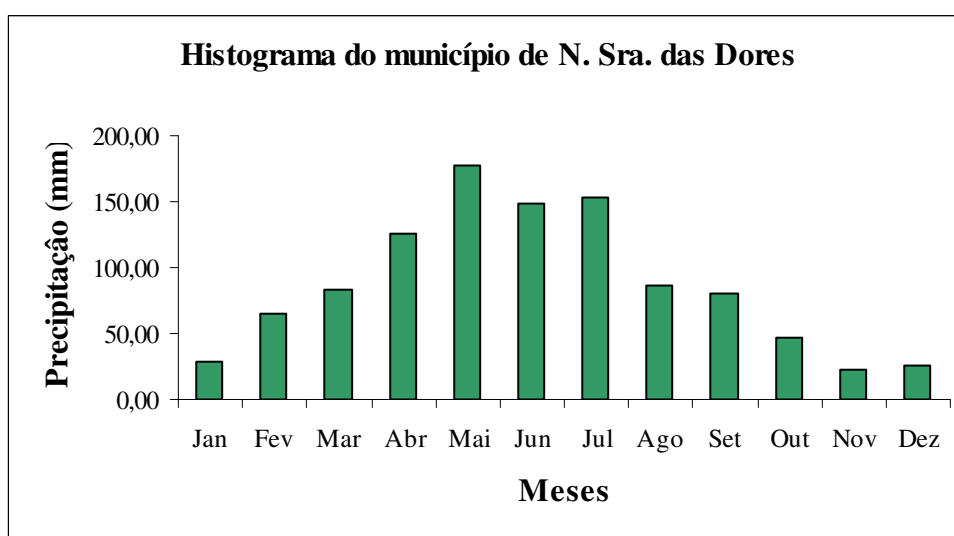


Figura 3 - Histograma de precipitação pluvial do município de Nossa Senhora das Dores/SE.

Na Figura 4 verifica-se o extrato do balanço hídrico mensal ao longo do ano para o município de Siriri - SE. Constata-se que o mês de janeiro apresentou maior demanda evapotranspirométrica de 144,45 mm e o mês de julho a menor de 80,19 mm. Dezembro apresentou o maior déficit hídrico 122,5 mm e o mês de maio o de maior excesso hídrico 97,5 mm.

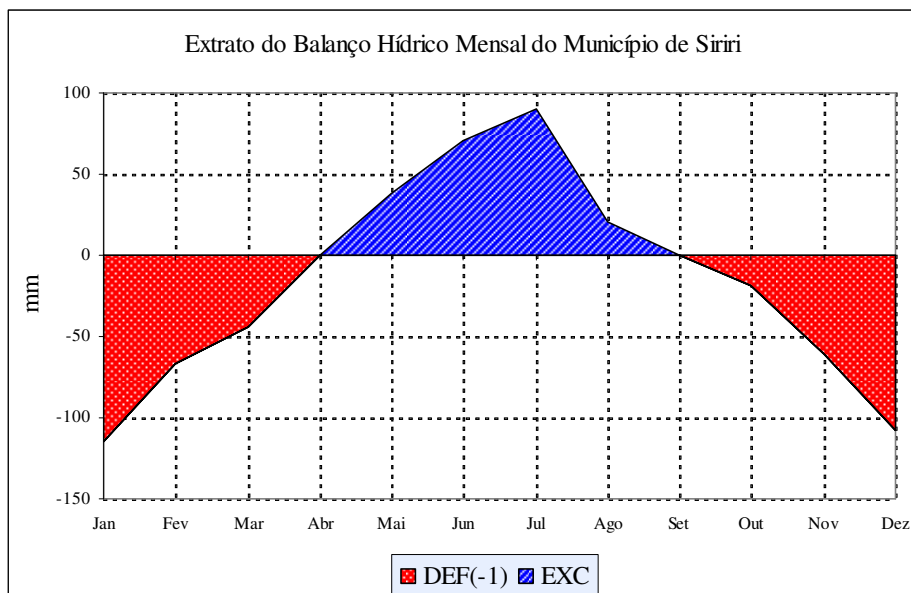


Figura 4 - Extrato do balanço hídrico mensal Siriri/SE.

Como se pode observar no gráfico acima, o período de déficit hídrico compreende os meses de setembro a março e os meses de excesso hídrico entre os meses de abril à agosto, estando os picos de excesso e déficit em julho e dezembro, respectivamente.

A Figura 5 representa o histograma de precipitação do município de Siriri, onde se verifica o menor índice de precipitação no mês de dezembro com 18,2 mm, e o maior no mês de maio com 203,5 mm. Da mesma forma que para o município de Nossa Senhora das Dores o período mais chuvoso está entre os meses de abril a julho e o período mais seco começando em outubro seguindo até janeiro.

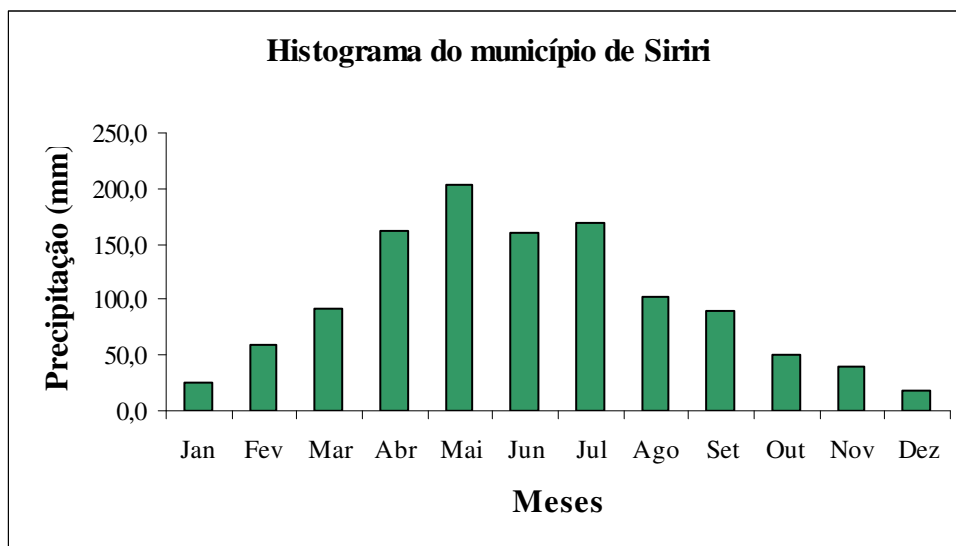


Figura 5 - Histograma de precipitação pluvial do município de Siriri/SE.

Na Figura 6 encontra-se o extrato do balanço hídrico mensal ao longo do ano para o município de Japarutuba - SE. Verifica-se que o mês de janeiro foi o que apresentou maior demanda evapotranspirométrica atingindo valores de 149,51 mm e julho o mês de menor demanda com valor de 84,40 mm. No mês de maio pode-se observar excesso hídrico máximo de 185,2 mm e em janeiro déficit hídrico chegar ao valor máximo de 114,9 mm.

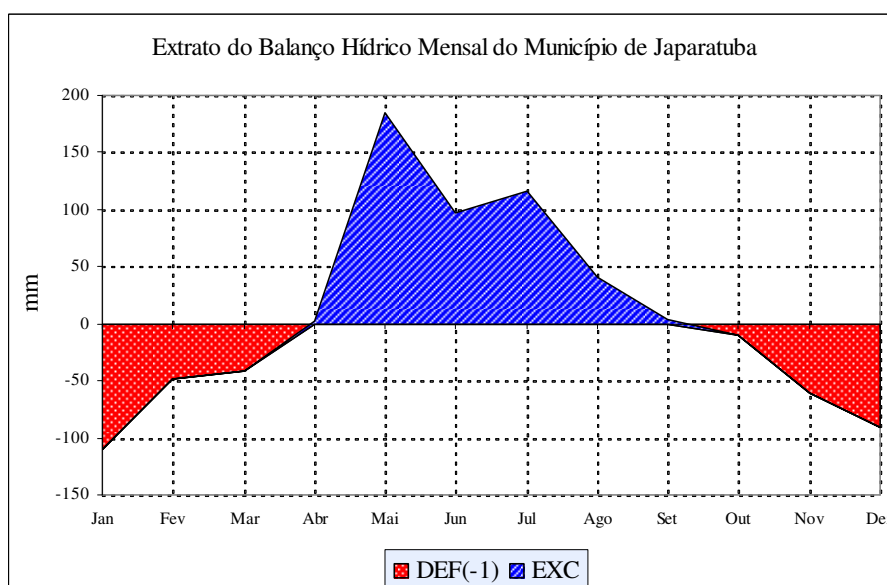


Figura 6 - Extrato do balanço hídrico mensal Japarutuba/SE.

A partir desses resultados pode-se inferir que o período de escassez hídrica está compreendido entre os meses de setembro a março, estando o período crítico no mês de dezembro. Da mesma forma percebe-se que o de excesso hídrico está compreendido entre os meses de abril a agosto, estando o seu pico no mês de maio.

A partir do histograma apresentado na Figura 7, pode-se observar que os meses de abril a julho apresentam maiores valores de precipitação, chegando ao máximo de 298,79 mm no mês de maio, ficando os menores valores compreendidos entre os meses de novembro a janeiro, sendo observada a menor precipitação média de 33,8 mm no mês de novembro.

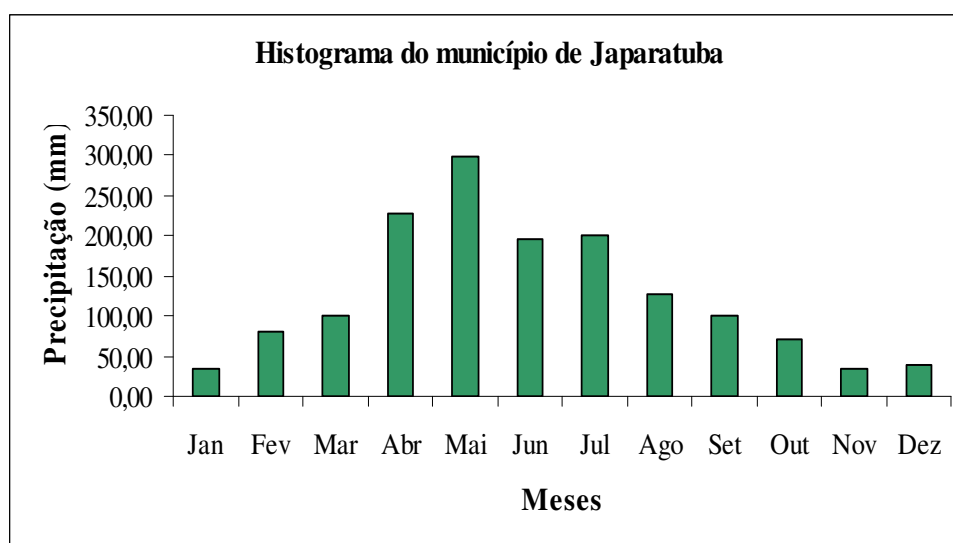


Figura 7 - Histograma de precipitação pluviométrica do município de Japaratuba/SE.

O padrão de comportamento estudado assemelha-se ao observado por Aguiar Netto et al. (2002) para o balanço hídrico na bacia hidrográfica do rio Sergipe. Tal fato se explica porque o Estado de Sergipe, devido à sua extensão territorial, possui os mesmos fatores que influenciam a produção de precipitação no nordeste brasileiro, principalmente as ondas de leste e as influências frontais (Pinto e Aguiar Netto, 2008).

A partir dos histogramas acima apresentados é possível conhecer a contribuição da precipitação para a recarga da bacia hidrográfica, podendo desta forma compreender o ciclo da água nesta bacia bem como auxiliar em práticas que levem à manutenção deste ciclo.

Deve-se observar também que, nos períodos onde o déficit hídrico ocorre, as atividades agrícolas desenvolvidas devem receber suplementação de água através de irrigação, de acordo com a necessidade da cultura implantada, tipo de solo, práticas culturais adotadas, entre outros aspectos.

4. CONCLUSÕES

O estudo do balanço hídrico da bacia hidrográfica do rio Siriri permite inferir que o déficit hídrico das cidades concentra-se entre os meses de setembro a março, estando seus picos nos meses de dezembro e janeiro. Já o período chuvoso ocorre entre os meses de maio e julho.

BIBLIOGRAFIA

- ACCIOLY, C.V.; SRINIVASAN, V.S.; RAMANA R.T.V. Regionalização agroclimatológica para o estado de Pernambuco baseado no índice R. In: Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 12, 2001, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBA/FUNCEME, 2001. p.9-10.
- ANDRADE, R. S. G. ANDRADE, M. R. ALVES, J. P. H. Determinação de PB e CU no sedimento do estuário do Rio Japarutuba – SE. In: I Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica. Rio Grande do Norte – Natal. **Anais...** 2006. P.123-129.
- AGUIAR NETTO, A. O. ; SOUSA, I. F.; COSTA, O. A. Balanço hídrico da bacia hidrográfica do rio Sergipe. In: XII CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 2002, Foz do Iguaçu. **Anais...** CDROM, 2002. p. 1-15.
- D'ANGIOLELLA, G., VASCONCELLOS, V. L. D. e ROSA, J. W. C. Estimativa e espacialização do balanço hídrico na mesorregião sul da Bahia. In: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, 2005. **Anais...** INPE, p. 83-90.
- PINTO, J. E. S. S., AGUIAR NETTO, A. O. **Clima, geografia e agrometeorologia: uma abordagem interdisciplinar.** Aracaju: UFS, 2008. p. 221.
- ROLIM, G. S.; SENTELHAS, P. C.; BARBIERI, V. Planilhas em ambiente EXCEL para os cálculos de balanços hídricos: normal, sequencia e de cultura e de produtividade real e potencial. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 6, n. 1, p. 133-137, 1998.
- SERGIPE. SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO E DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA - SEPLANTEC. SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS E PESQUISAS-SUPES. **Informes Municipais:** Aracaju, 2000. 75p.
- SERGIPE. Secretaria de Estado do Planejamento e da Ciência e Tecnologia. Superintendência de Recursos Hídricos. **Atlas digital sobre os Recursos Hídricos de Sergipe.** Aracaju: SEPLANTEC-SRH, 2004. CD-ROM.
- VELOSO, H. P.; RANGEL-FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal.** Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 123p.