



XIII SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE

BALANÇO HÍDRICO DA SUB-BACIA DO RIO JACARECICA CONSIDERANDO A SÉRIE HISTÓRICA DE 1980-2000

Maria Caroline Silva Mendonça¹; Carlos Alexandre Borges Garcia²; Helenice Leite Garcia³;

Anamália Ferreira da Silva⁴ & Ana Carla Santos Andrade⁵

RESUMO – Devido ao crescimento populacional, aumento da demanda e da condição climática do nordeste brasileiro, existe a necessidade de uma melhor compreensão do balanço hídrico de bacias hidrográficas localizadas nessas regiões, uma vez que o seu entendimento auxilia no planejamento e desenvolvimento de atividades agrícolas. Assim, o objetivo do presente trabalho é estimar o balanço hídrico e as taxas de evapotranspiração para a sub-bacia hidrográfica do Rio Jacarecica, localizada nos municípios de Itabaiana e Malhador. O método de Thornthwaite e Mather (1955) foi aplicado para quantificar a evapotranspiração a partir da correlação de dados de precipitação e escoamento de bacias hidrográficas com a temperatura. A sub-bacia do Rio Jacarecica está localizada em Sergipe, entre as coordenadas 10° 32' e 10° 46' Sul e 37° 12' e 37° 29' Oeste, possuindo uma área de aproximadamente 507 km². De acordo com os resultados obtidos, as cidades apresentaram um excesso hídrico nos meses em que ocorreram maiores incidências de precipitações e menores demandas de evapotranspiração, enquanto que o déficit hídrico foi observado nos meses em que a demanda evapotranspirativa foi maior e houve menores ocorrências de chuvas, concentrando-se nos meses de janeiro.

ABSTRACT– Due to population growth, increased demand and climate conditions in the northeast, there is a need for better understanding of the water balance of the catchments located in this region, since its understanding assists in the planning and development of agricultural activities. The objective of this study is to estimate the water balance and evapotranspiration rates of the sub-basin of Jacarecica river, located in the municipalities of Itabaiana and Malhador. The Thornthwaite & Mather (1955) method was applied to measure the evapotranspiration from the correlation of rainfall data and runoff watershed with temperature. The sub-basin of Jacarecica river is located in Sergipe between coordinates 10 32' and 10° 46' South and 37° 12' and 37° 29' West, having an area of approximately 507 km². According to the results, the cities presented a water surplus in the months wherein there were higher incidences of rainfall and lower evapotranspiration demands. Meanwhile, the drought was observed in the months wherein the evapotranspiration demand was higher and there were minor occurrences of rain, concentrating in January.

1) Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos/UFS, São Cristóvão, Sergipe, carolinesmendonca@gmail.com

2) Professor do Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos/UFS, São Cristóvão, Sergipe, cgarcia@ufs.br

3) Professora do Departamento de Engenharia Química/CCET/UFS, São Cristóvão, Sergipe, helenice@ufs.br

4) Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos/UFS, São Cristóvão, Sergipe, anamalia@outlook.com

5) Engenheira de Produção, Aracaju, Sergipe, anacarla.eng.producao@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

As discussões a respeito da importância dos múltiplos usos dos recursos hídricos têm tido um avanço significativo, visto que estes recursos são essenciais para a sobrevivência dos seres humanos e manutenção da biodiversidade dos ecossistemas naturais (BRITTO *et al.*, 2014). Além de que, devido ao exacerbado crescimento populacional, aumento da demanda e da condição climática do semiárido do nordeste brasileiro e a menor disponibilidade dessa fonte natural, existe a necessidade de uma melhor compreensão do balanço hídrico de bacias hidrográficas localizadas nessas regiões, uma vez que o seu entendimento auxilia no planejamento e desenvolvimento de atividades agrícolas.

Segundo D'Angiolella *et al.* (2003), para que o planejamento e a gestão de determinada bacia hidrográfica sejam realizados de forma sustentável, é primordial que sejam conhecidas a demanda e a limitação desse recurso, além dos conflitos e prejuízos causados pelo seu inadequado uso, uma vez que a junção de todos esses fatores pode acarretar a existência de rios intermitentes, predominantes na região do semiárido, além da concentração de regiões de irrigação, lançamento de efluentes sem tratamento adequado e impactos de reservatórios sobre o escoamento do rio. Por causa disso, é essencial que, ao analisar a relação entre as retiradas existentes na bacia e sua disponibilidade hídrica, seja levado em consideração a parte que já se encontra comprometida e onde se observam conflitos pelo seu uso.

De acordo com a literatura, a precipitação, em hidrologia, denota a água proveniente do vapor d'água da atmosfera, que atinge a superfície da terra, seja na forma de chuva, neblina, neve, granizo, geada ou orvalho, dependendo do Estado físico em que se encontra, enquanto a evapotranspiração é a redução de água por evaporação do solo e transpiração das plantas, sendo de fundamental importância para o balanço hídrico de uma bacia, uma vez que pode ser constatada a necessidade de irrigação para suprir as necessidades hídricas de determinada cultura.

O método do balanço hídrico foi desenvolvido por Thornthwaite e Mather (1955) para determinar o regime hídrico de um local, sem necessidade de medidas diretas das condições do solo. Para sua elaboração, faz-se necessário definir o armazenamento máximo no solo (CAD – Capacidade de Água Disponível), a medida de precipitação total e, também, a estimativa da evapotranspiração potencial em cada período. Com essas três informações básicas, o balanço hídrico permite deduzir a evapotranspiração real, a deficiência ou o excedente hídrico, e o total de água retida no solo em cada período de uma determinada localidade. Dessa forma, o balanço hídrico é utilizado para estimar as taxas de precipitação e evapotranspiração a fim de se conhecer o teor de

água disponível ao ecossistema. Para Aguiar Netto *et al.* (2009), este pode ser, também, considerada uma ferramenta capaz de determinar a ocorrência e a magnitude dos períodos secos e chuvosos de uma região.

2. OBJETIVO

O objetivo do presente trabalho é estimar o balanço hídrico e as taxas de evapotranspiração para a sub-bacia hidrográfica do Rio Jacareica, localizada nos municípios de Itabaiana e Malhador, para uma série histórica de 1980-2000.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Caracterização da área da sub-bacia do Rio Jacareica

A sub-bacia hidrográfica do Rio Jacareica está localizada no Estado de Sergipe entre as coordenadas 10° 32' e 10° 46' Sul e 37° 12' e 37° 29' Oeste (Figura 1), possuindo uma área de aproximadamente 507,29 km², segundo Souza e Pinto (2014), sendo uma das principais formadoras da bacia do Rio Sergipe, importante não somente por sua magnitude, como também pela importância econômica da região.

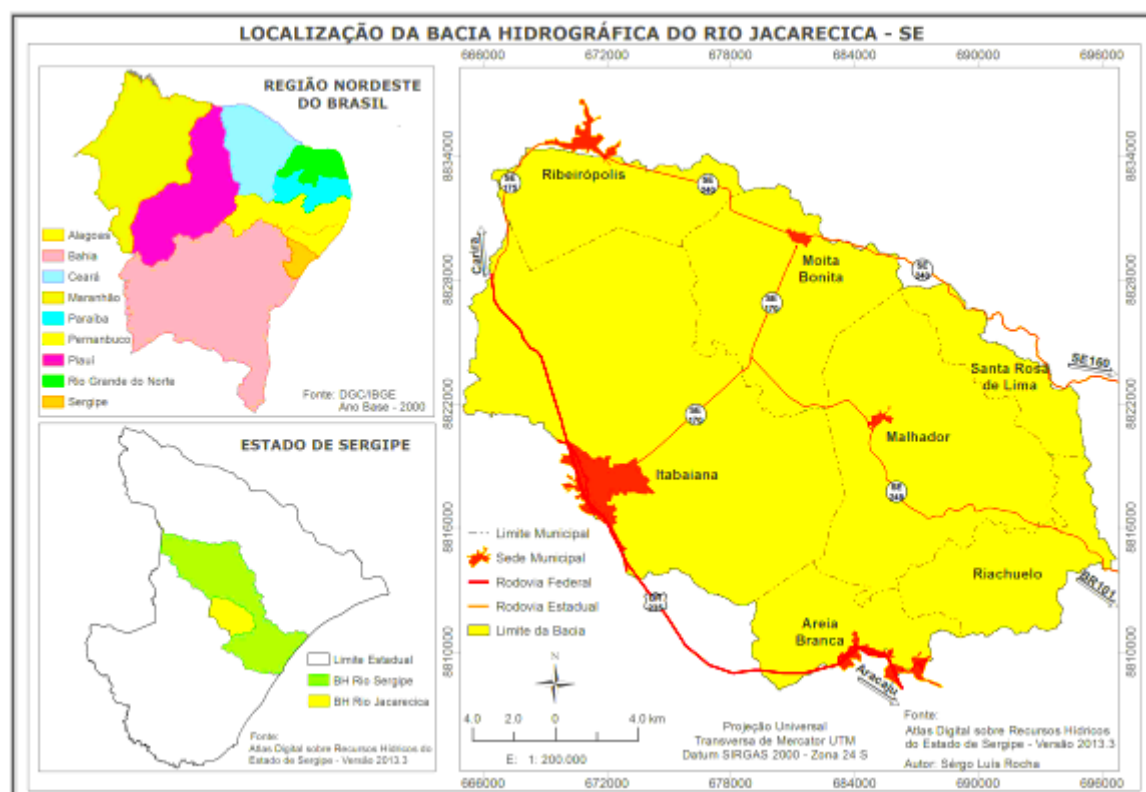


Figura 1 – Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Jacareica.

Fonte: Souza e Pinto (2014)

De acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger, essa região se enquadra em clima megatérmico úmido, apresentando temperatura média anual de 23°C e pluviosidade média anual de

1.400 mm, com um período chuvoso concentrado entre os meses de março e agosto (SERGIPE, 2000).

3.2. Estimativa do balanço hídrico

Utilizou-se, no presente trabalho, para estimação do balanço hídrico, o método de Thornthwaite e Mather, que correlaciona dados de precipitação e escoamento de bacias hidrográficas com a temperatura e possibilita a estimativa da evapotranspiração potencial, que é medida para meses de 30 dias e comprimento de 12 horas (mm/mês). Foi utilizada, para fins de cálculos, a planilha eletrônica “BHídrico V.3-1999”, desenvolvida em ambiente ExcelTM para WINDOWSTM e disponibilizada pela ESALQ/USP.

Foram analisadas três cidades da sub-bacia do Rio Jacarecica, sendo elas: Itabaiana e Malhador. A escolha foi realizada mediante a disponibilidade de dados existentes na Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe (EMDAGRO) para uma série histórica de 1980-2000.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 explana os valores de evapotranspiração para as cidades estudadas. Verifica-se que as três cidades apresentaram períodos semelhantes para os valores de evapotranspiração, podendo-se observar que os maiores ocorreram entre os períodos de outubro a abril. A relação entre evapotranspiração e disponibilidade hídrica, a qual também se apresentou de forma semelhante para os municípios citados, é melhor descrita nos próximos itens.

Tabela 1. Evapotranspiração pelo Método de Thorthwaite (1980-2000).

Mês	EVT - Itabaiana (mm)	EVT- Malhador (mm)
Jan	141,35	143,19
Fev	125,42	130,00
Mar	137,09	141,29
Abr	118,17	123,05
Mai	101,89	107,13
Jun	82,44	85,32
Jul	76,80	82,47
Ago	76,29	80,17
Set	84,05	89,25
Out	110,55	113,01
Nov	123,69	124,64
Dez	134,37	138,37

4.1. Itabaiana

O balanço hídrico da cidade de Itabaiana para uma série histórica de 1980-2000 encontra-se na Figura 2. A partir dela, verifica-se que o mês de janeiro foi o que apresentou maior média de demanda de evapotranspiração atingindo valores de 141,35 mm e, agosto, o de menor com valor de 76,29 mm. No mês de junho, pode-se observar excesso hídrico máximo de 128,0 mm em média e,

em dezembro, um déficit hídrico de aproximadamente 98,0 mm em média. Dessa forma, é possível constatar que o período de excesso hídrico está compreendido entre os meses de abril e agosto e o de déficit entre os meses de setembro a março. De acordo com a Figura 3, os meses de abril a agosto apresentaram as maiores médias de precipitação, sendo junho o mês mais chuvoso com um valor máximo médio de 213,4 mm. Os meses que apresentaram as menores taxas de precipitação estiveram compreendidos entre os meses de novembro a janeiro, sendo novembro o mês de menor precipitação média com um valor de 32,1 mm. Ainda nesta figura, pode-se observar a diferença entre a evapotranspiração potencial e real, em que a ETP foi encontrada em valores maiores que a ETR, com exceção dos valores obtidos durante os meses chuvosos, em que essas variáveis se igualaram devido à ocorrência de maiores precipitações, ou seja, o solo encontrou-se mais encharcado.

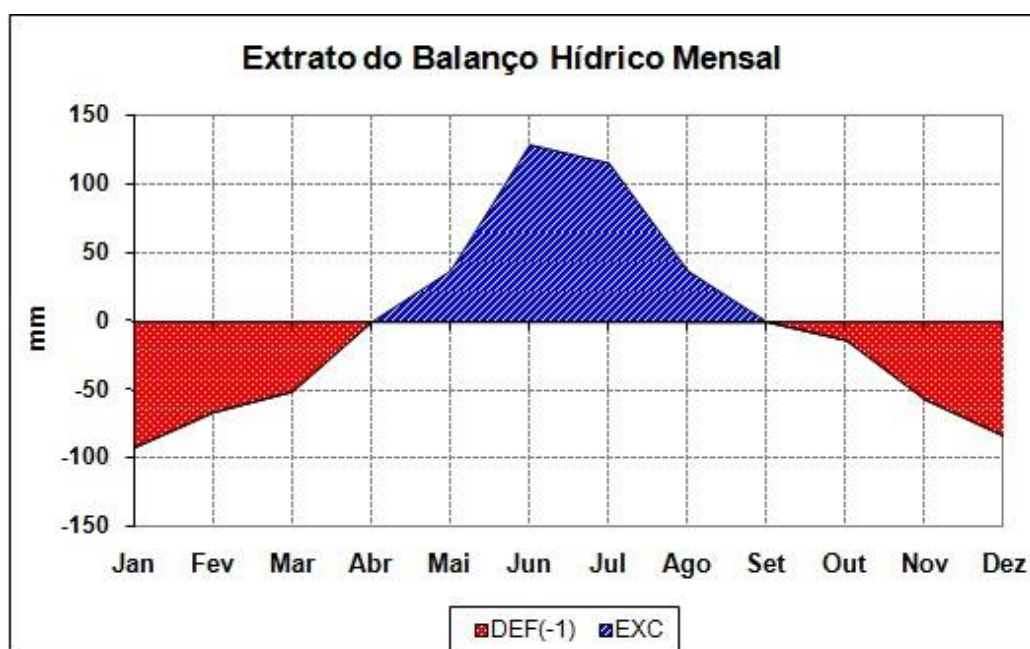


Figura 2. Balanço Hídrico para cidade de Itabaiana para uma série histórica de 1980-2000

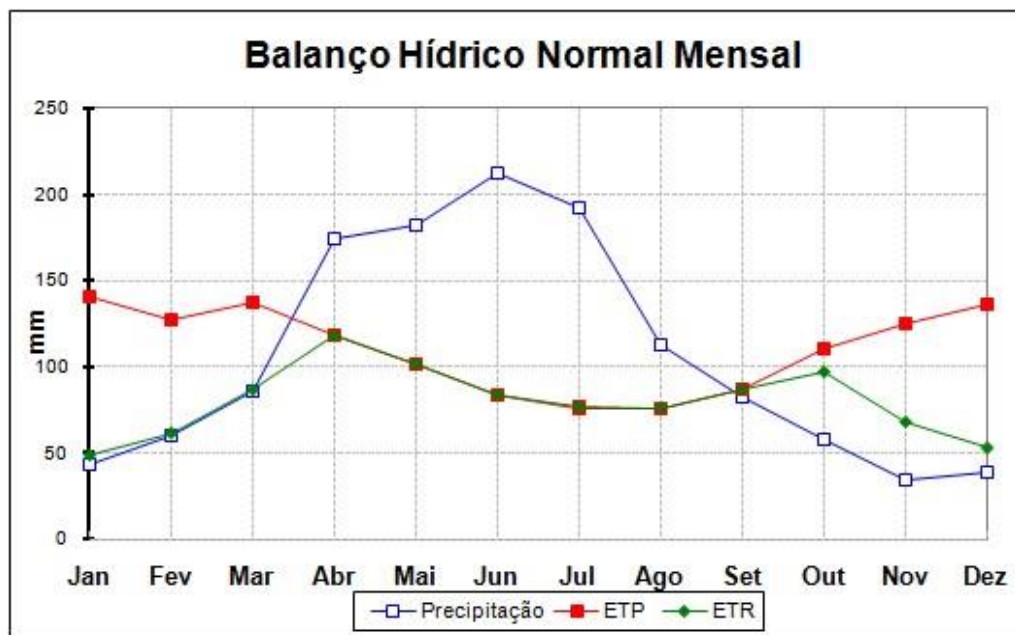


Figura 3. Precipitação, Evapotranspiração potencial e real para cidade de Itabaiana

4.3. Malhador

A cidade de Malhador tem seu balanço hídrico para uma série histórica de 1980-2000 representado na Figura 4. A partir dela, verifica-se que o mês de janeiro foi o que apresentou maior média de demanda de evapotranspiração atingindo valores de 143,19 mm e, agosto, o de menor com valor de 80,17 mm. No mês de maio, pode-se observar excesso hídrico máximo de 187,2 mm em média e, em dezembro, um déficit hídrico de aproximadamente 105,4 mm em média. Dessa forma, é possível constatar que o período de excesso hídrico está compreendido entre os meses de abril e agosto e o de déficit entre os meses de setembro a março. De acordo com a Figura 5, os meses de abril a agosto apresentaram as maiores médias de precipitação, sendo maio o mês mais chuvoso com um valor máximo médio de 294,4 mm. Os meses que apresentaram as menores taxas de precipitação estiveram compreendidos entre os meses de novembro a janeiro, sendo dezembro o mês de menor precipitação média com um valor de 30,9 mm. Ainda nesta figura, pode-se observar a diferença entre a evapotranspiração potencial e real, em que a ETP foi encontrada em valores maiores que a ETR, com exceção dos valores obtidos durante os meses chuvosos, em que essas variáveis se igualaram devido à ocorrência de maiores precipitações, ou seja, o solo encontrou-se mais encharcado.

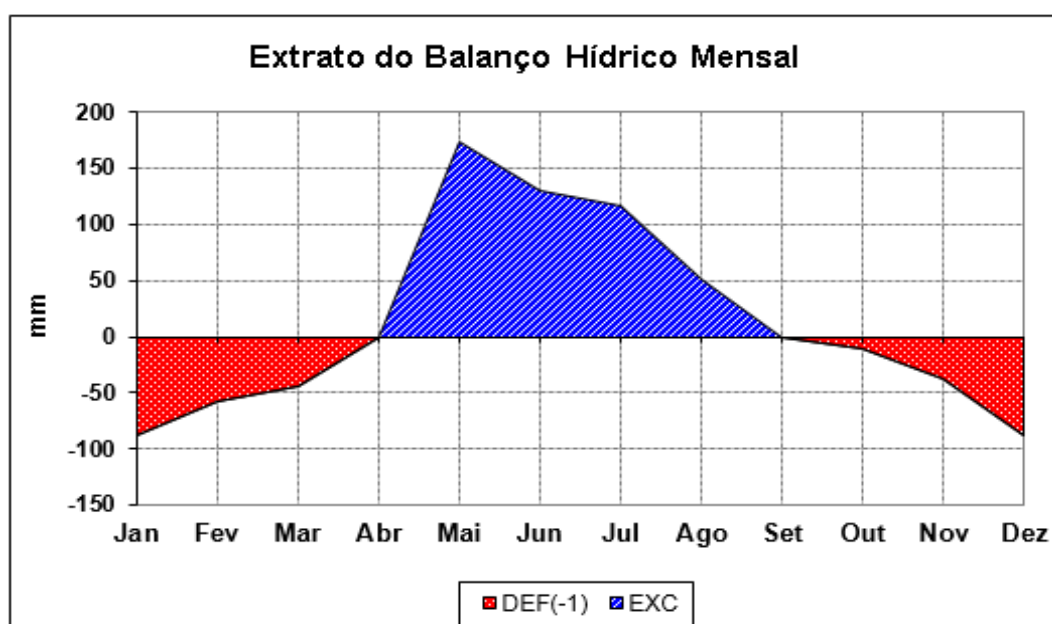


Figura 4. Balanço Hídrico para cidade de Malhador para uma série histórica de 1980-2000

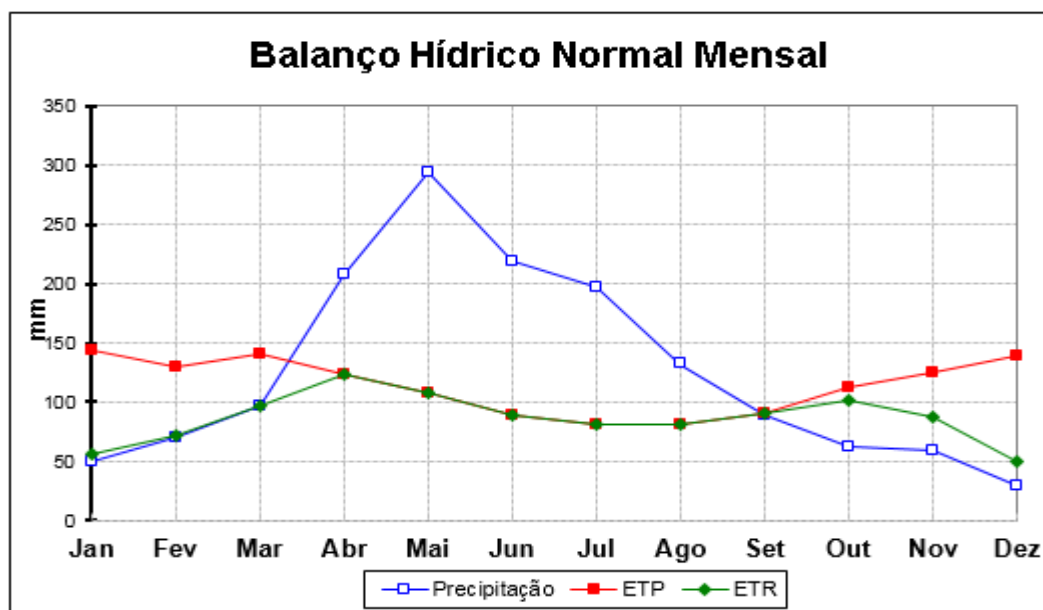


Figura 5. Precipitação, Evapotranspiração potencial e real para cidade de Malhador.

5. CONCLUSÃO

Com base nesse estudo, é possível observar que existe uma semelhança em relação aos meses do ano quanto à combinação das variáveis demanda de evapotranspiração e precipitação para a estimativa do balanço hídrico desta sub-bacia ao longo dessa série histórica.

De acordo com os resultados obtidos, as duas cidades apresentaram um excesso hídrico nos meses de abril a agosto em virtude das maiores incidências de precipitações e menores demandas de evapotranspiração, enquanto que o déficit hídrico foi observado nos meses em que a demanda evapotranspirativa foi maior com menor ocorrência de chuvas, fato mais recorrente nos meses de setembro a março, com picos nos meses de dezembro e janeiro.

AGRADECIMENTOS

Aos professores do PRORH/UFS, Dr. Ariovaldo Antônio Tadeu Lucas e Dr. Marcus Aurélio Soares Cruz, pelo apoio; à FAPITEC pela concessão dos recursos financeiros utilizados no desenvolvimento deste trabalho.

BIBLIOGRAFIA

- AGUIAR NETTO, A. de O; MAGALHÃES, L. T. S; SOBRAL, F. S. B; GIACOMELLI, W; FACCIOLI, G. G. (2009) “*Balanço Hídrico Na Bacia Hidrográfica Do Rio Siriri, Sergipe. Xviii Simpósio Brasileiro De Recursos Hídricos*”. Campo Grande – MS.
- BRITTO, F.B.; MENEZES NETO, E.L.; AGUIAR NETTO, A.O.; CALASANS, N.A. (2014) “*Sustentabilidade Hídrica Da Sub-Bacia Do Rio Sangradouro, Sergipe*”. Revista Brasileira de Geografia Física V. 07, N. 01. 155-164.
- D’ANGIOLELLA, G., VASCONCELLOS, V. L. D. e ROSA, J. W. C. (2003) “*Estimativa E Espacialização Do Balanço Hídrico Na Mesorregião Sul Da Bahia*”. Bahia Agríc., v.6, n.1, p. 09-11.

SERGIPE. SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO E DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA - SEPLANTEC. SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS E PESQUISAS-SUPES (2000). *Informes Municipais: Aracaju*.

SOUZA, P.P.C; PINTO, J.E.S.S. (2014) “*Sustentabilidade Socioambiental na Sub-bacia do Rio Jacarecica*” in Anais do VII Encontro de Recursos Hídricos em Sergipe - 19 e 20 de março de 2014, Aracaju-SE.