

5.01.05 – Agronomia/Agrometeorologia.

## **Balanço Hídrico na região de Planaltina Distrito Federal no ano de 2017**

Lorrana da Cruz Pires<sup>1</sup>; Carlos Tadeu Carvalho do Nascimento<sup>2</sup>

1. Estudante de Gestão Ambiental da Universidade de Brasília – UnB; lorranapires17@hotmail.com
2. Professor da Universidade de Brasília – UnB Campus Planaltina

### **Resumo:**

O objetivo deste trabalho foi conhecer o regime hídrico na região de Planaltina, Distrito Federal, no período correspondente ao ano calendário de 2017. O método utilizado consistiu em obtenção de dados climatológicos, disponibilizadas pelo INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) e posterior construção de planilha com temperatura média mensal e precipitação total mensal para o período compreendido entre 01/01/2017 até 31/12/2017. O método utilizado para o cálculo do balanço hídrico foi aquele desenvolvido por Thornthwaite e Mather em 1955. Com base no que foi observado, percebe-se que houve excedente hídrico nos primeiros meses do período, posteriormente um déficit durante a estação seca, seguido de novo excedente em novembro com a volta da precipitação.

**Palavras-chave:** Hidrologia; ESECAE; Climatologia.

### **Introdução:**

A bacia hidrográfica é uma área de captação natural da água de precipitação que faz convergir o escoamento para um único ponto de saída. A bacia hidrográfica compõe-se de um conjunto de superfícies vertentes e de uma rede de drenagem formada por cursos de água que confluem até resultar em um único exutório (Porto e Porto, 2008).

O bioma Cerrado desempenha papel fundamental na distribuição dos recursos hídricos no território brasileiro e até mesmo na América do Sul. Grandes bacias hidrográficas, nacionais e transfronteiriças, possuem suas partes mais altas localizadas no Planalto Central brasileiro, onde diversos rios nascem e, na medida em que seguem, abastecem grande parte do Brasil e de outros países sul-americanos. Entre as grandes bacias hidrográficas brasileiras que recebem água proveniente da área de Cerrado destacam-se as do Tocantins, São Francisco e Paraná (Lima e Silva, 2008).

O Distrito Federal (DF) localiza-se no estado do Goiás, região Centro Oeste do Brasil. O limite norte é o paralelo 15°30'S; o limite sul é o paralelo 16°03'S, os limites leste e oeste são os rios Preto e Descoberto, respectivamente. No sistema criado por Koppen, o clima tem sido classificado como Aw, quente com chuvas de verão e secas no inverno (CODEPLAN, 1984). A temperatura média anual é de aproximadamente 20°C e a precipitação anual total cerca de 1500 mm, concentrada principalmente nos meses de janeiro, fevereiro, novembro e dezembro.

A região de Planaltina situa-se no quadrante nordeste do Distrito Federal. Planaltina é cortada no sentido norte sul pelo Ribeirão Mestre D'Armas, que nasce na Lagoa Bonita, um corpo d'água natural situado dentro da Estação Ecológica Águas Emendadas (ESECAE).

Na atual situação hídrica do Distrito Federal, se faz necessário o monitoramento por meio do balanço hídrico, onde se obtém o conhecimento sobre o déficit ou excedente hídrico a partir de informações climatológicas locais, entre elas precipitação, temperatura e evapotranspiração. A Estação Meteorológica Águas Emendadas localiza-se dentro da ESECAE. As coordenadas da estação são latitude -15.596491, longitude -47.625800, e altitude 1030 metros. A operação da estação meteorológica Águas Emendadas foi iniciada em 02/10/2008 e seus dados são disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (Nascimento e Almeida, 2015).

### **Metodologia:**

A transferência vertical d'água para a atmosfera que se verifica a partir de uma parcela de terreno vegetado, em condições naturais ou de cultivo está condicionada à disponibilidade hídrica do solo em questão e se chama evapotranspiração real. A evapotranspiração potencial seria um caso limite de transferência de vapor d'água para a atmosfera, estando o solo plenamente abastecido de água e revestido por uma vegetação rasteira, sã e em plena atividade vegetativa (Varejão-Silva, 2006).

O método utilizado para o cálculo do balanço hídrico climatológico foi desenvolvido por Thornthwaite e Mather em 1955. Este método faz uso apenas da temperatura do ar, o que torna viável sua aplicação em regiões sem outras informações climáticas. As temperaturas médias mensais e anuais podem ser estimadas através de equações de regressão temperatura x altitude, latitude, longitude. Quando aplicado para períodos maiores que dez dias, suas estimativas são razoáveis (Porto *et al.* 2003).

A equação de Thornthwaite tem a seguinte forma (Ferreira *et al.* 2009):

$$ETo_{THW} = 16 \left( 10 \frac{T}{I} \right)^a$$

$ETo$  = evapotranspiração potencial;

$T$  = temperatura média do ar para um dia específico;  $T = 0,5 (T_{máx} + T_{mín})$ ;

$I$  = índice térmico em função da temperatura normal climatológica local ( $T_n$ ), calculada conforme INMET, 2009.

$a$  = constante local calculada em função de  $I$ .

$$I = \sum_{n=1}^{12} (0,2T_n)^{1,514}$$

$$a = 6,75 \cdot 10^{-7} I^3 - 7,71 \cdot 10^{-5} I^2 + 1,7912 \cdot 10^{-2} I + 0,49239$$

O balanço hídrico climatológico foi desenvolvido inicialmente com o objetivo de se caracterizar o clima de uma região, de modo a ser empregado na classificação climática desenvolvida por Thornthwaite na década de 1940. O balanço hídrico climatológico (BHC) elaborado com dados médios de precipitação ( $P$ ) e evapotranspiração potencial ( $ETo$ ) de uma região é denominado de BHC Normal. Este tipo de BH é um indicador climatológico da disponibilidade hídrica na região, em função da variação sazonal de precipitação e temperatura ao longo de um ano hidrológico, ou seja, dos períodos com deficiências e excedentes hídricos (Sentelhas e Angelocci, 2012).

O BHC Normal de um período ou de uma sequência de períodos (meses, semanas, dias) de um ano específico para certa região é denominado de BH Sequencial. Este tipo de BH fornece a caracterização e variação sazonal da disponibilidade hídrica ao longo do período em questão (Sentelhas e Angelocci, 2012).

O Distrito Federal, assim como outras áreas metropolitanas enfrenta problemas relacionados ao abastecimento da água. Mesquita (2016) analisou dados meteorológicos do Distrito Federal no período entre 1984 e 2014, buscando caracterizar o cenário do ponto de vista da segurança hídrica e gestão deste recurso. Foi utilizado o BH Sequencial, que foi calculado em planilha eletrônica, no programa BHSEQ versão 6.3. Este autor observou grande mudança na pluviosidade, com aumento das chuvas no comparativo entre o primeiro e o último ano analisado.

### Resultados e Discussão:

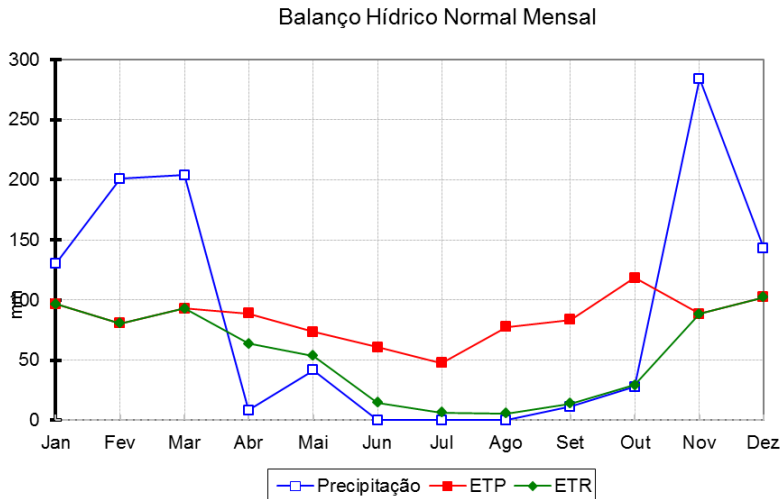
A planilha com temperatura média mensal e precipitação total mensal para o período compreendido entre 01/01/2017 até 31/12/2017 (Tabela 1) mostra que durante este ano a temperatura na região de Planaltina variou entre 17,54 °C, no mês de julho até 24,56 °C no mês de outubro. A precipitação total anual foi de aproximadamente 1050 mm.

Estes dados, precipitação e temperatura, foram utilizadas para o cálculo da quantidade de horas de insolação diária ( $N$ ), do índice térmico ( $I$ ), da constante local ( $a$ ) e da evapotranspiração potencial e real. Os cálculos foram feitos de forma automática no programa BHNORM versão 4.0 (Rolim *et al.* 1998).

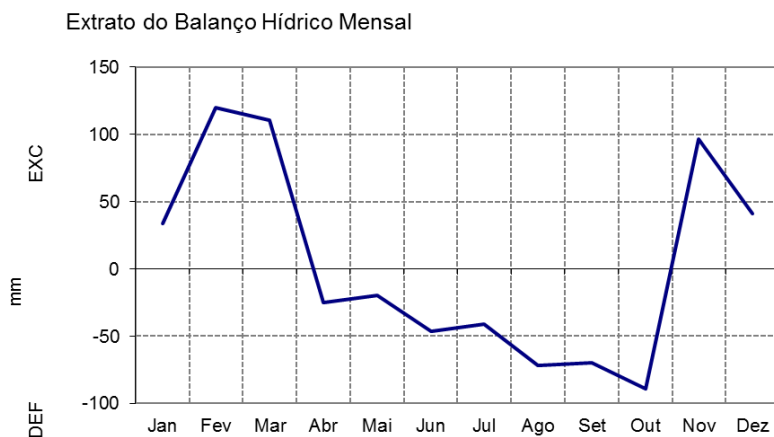
Tabela 1 - Dados de temperatura e precipitação para a Estação Meteorológica Águas Emendadas, e valores de horas de insolação ( $N$ ), índice de calor anual ( $I$ ) e constante local ( $a$ ), fornecidos pelo programa BHNORM (Rolim *et al.* 1998).

Meses	Dias	T oC	P mm	N Horas	I	a	ETP mm	ETR mm
Jan	30	22,32	130,20	12,90	9,63	2,43	96,69	96,7
Fev	28	21,49	200,80	12,68	9,09	2,43	80,87	80,9
Mar	31	22,11	203,80	12,32	9,49	2,43	93,23	93,2
Abr	30	22,32	8,40	11,87	9,63	2,43	88,89	63,7
Mai	31	20,69	41,60	11,45	8,59	2,43	73,73	53,9
Jun	30	19,61	0,00	11,15	7,92	2,43	61,00	14,8
Jul	31	17,54	0,00	11,09	6,69	2,43	47,85	6,7
Ago	31	21,24	0,00	11,30	8,93	2,43	77,58	5,9
Set	30	21,89	11,59	11,70	9,35	2,43	83,60	14,2
Out	31	24,56	27,80	12,14	11,13	2,43	118,52	29,3
Nov	30	21,78	284,20	12,57	9,28	2,43	88,74	88,7
Dez	31	22,58	143,20	12,86	9,80	2,43	102,35	102,4

O primeiro trimestre do ano de 2017 corresponde ao período de excedente hídrico, com precipitações variando entre 130 e 203 mm (Figura 1). Nos sete meses seguintes ocorreu o período de estiagem, com precipitações totais mensais variando entre 0 e 41,6 mm e consequentemente aumento da deficiência hídrica. Em novembro, com o retorno das chuvas ocorreu o ápice na reposição hídrica no período analisado. A evapotranspiração potencial oscilou entre 50 e 120 mm, durante 2017. A evapotranspiração real coincidiu com a evapotranspiração potencial nos meses de maior precipitação. Durante a estiagem a ETR foi bem menor que a ETP chegando a 5,9 mm no mês de agosto. O extrato do balanço hídrico (Figura 2) mostra que os meses de janeiro, fevereiro, março, novembro e dezembro correspondem a períodos de excedente hídrico. A condição de déficit hídrico foi observada no período compreendido entre abril e outubro de 2017.



**Figura 1** – Balanço hídrico no ano de 2017, na qual são apresentadas as médias de precipitação, evapotranspiração potencial (ETP) e as estimativas da evapotranspiração real (ETR), fornecidos pelo programa BHNORM (Rolim *et al.* 1998).



**Figura 2** – Extrato do Balanço Hídrico no ano de 2017, com dados relativos ao excedente hídrico (EXC) e déficit hídrico (DEF), fornecidos pelo programa BHNORM versão 4.0 (Rolim *et al.* 1998).

### Conclusões:

O objetivo deste trabalho foi conhecer o regime hídrico na região de Planaltina, Distrito Federal, no período correspondente ao ano calendário de 2017. O método utilizado para o cálculo do balanço hídrico foi de Thornthwaite e Mather 1955. Foi observado que o regime hídrico na região de Planaltina, apresentou excedente no primeiro trimestre do ano. Neste período a precipitação acumulada foi de 534 mm. Nos sete meses seguintes, houve déficit hídrico. Neste período, a precipitação acumulada foi de 89 mm. No último bimestre do ano com o retorno das chuvas, e precipitação acumulada de 427,4 mm, ocorre o ápice na reposição hídrica no período analisado. A precipitação anual foi de 1050 mm aproximadamente. A evapotranspiração potencial oscilou entre 50 e 120 mm, durante 2017. A evapotranspiração real coincidiu com a evapotranspiração potencial nos meses de maior precipitação. Durante a estiagem a ETR foi bem menor que a ETP chegando a 5,9 mm no mês de agosto.

## Referências bibliográficas

- CODEPLAN. 1984. **Atlas do Distrito Federal; Volume I**. Brasília: Companhia do Desenvolvimento do Planalto Central, 79p.
- FERREIRA, J. O. P.; PAVANI, L. C.; BSATOS, E. A. 2009. Equação de Thornthwaite para estimativa da evapotranspiração de referência diária no ambiente semi-árido do vale do Gurguéia-Pi. In: Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 16., 2009, Belo Horizonte. **Anais...** Disponível em <[sbagro.org.br/anais\\_congresso\\_2009/cba2009/054.pdf](http://sbagro.org.br/anais_congresso_2009/cba2009/054.pdf)>. Acesso em 22 fev. 2018.
- LIMA, J. E. F. W.; SILVA, E. M. 2008. Hidrografia. In: FONSECA, F. O. (Org.) **Águas Emendadas**. Brasília: Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, p. 110-116.
- MESQUITA, D. F. 2016. **Análise de dados meteorológicos na gestão de recursos hídricos – balanço hídrico do Distrito Federal (1984 – 2014)**. Planaltina: Faculdade UnB Planaltina, Trabalho de Conclusão de Curso, Graduação em Gestão Ambiental, 53p.
- NASCIMENTO, C. T. C.; ALMEIDA A. 2015. Distribuição temporal dos veranicos entre 2012 e 2015 na região de Planaltina Distrito Federal. In: XXI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2015, Brasília. **Anais...**
- INMET. 2009. **Normais Climatológicas do Brasil 1961-1990**. In: RAMOS, A. M.; SANTOS, L. A. R.; FORTES, L. T. G. (Org.) Brasília: Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/webcdp/climatologia/normais/imagens/normais/textos/metodologia.pdf>> Acesso em: 15 fev. 2018.
- PORTO, M. F. A.; PORTO, R. L. 2008. Gestão de bacias hidrográficas. **Estudos Avançados**, v. 22, n. 63: 43-47.
- PORTO, R. L.; ZAHED FILHO, K.; SILVA, R. M. 2003. Hidrologia Aplicada. **Evapotranspiração**. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, p. 15-16. Disponível em: <[www.pha.poli.usp.br/LeArg.aspx?id\\_arq=6777](http://www.pha.poli.usp.br/LeArg.aspx?id_arq=6777)>. Acesso em: 01 fev. 2018.
- ROLIM, G. S.; SENTELHAS, P. C.; BARBIERI, V. 1998. Planilhas no ambiente EXCEL™ para os cálculos de balanços hídricos: normal, sequencial, de cultura e de produtividade real e potencial. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.6, n.1, p133-137.
- SENTELHAS, P. C.; ANGELOCCI, L. R. 2012. **Meteorologia Agrícola. Balanço Hídrico**. São Paulo: ESALQ/USP. Disponível em: <[www.esalq.usp.br/departamentos/leb/aulas/lce306/Aula9\\_2012.pdf](http://www.esalq.usp.br/departamentos/leb/aulas/lce306/Aula9_2012.pdf)>. Acesso em: 01 fev. 2018.
- TOMASELLAS, J.; ROSSATO, L. 2005. Tópicos em Meio Ambiente e Ciências Atmosféricas. **Balanço Hídrico**. São José dos Campos: Ministério da Ciência e Tecnologia. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível em: <[mtc-m16b.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/iris@1915/2005/11.../09\\_Balanço\\_hidrico.pdf](http://mtc-m16b.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/iris@1915/2005/11.../09_Balanço_hidrico.pdf)>. Acesso em 22 fev. 2018.
- VAREJÃO-SILVA, M. A. 2006. **Meteorologia e climatologia**. Recife: edição do autor.