

BALANÇO HIDROLÓGICO DA MICROBACIA DO CÓRREGO LAGEADO, MUNICÍPIO DE UBERABA-MG, PARA O ANO DE 2012

Janaina Ferreira Guidolini^{1} & Mauro Ferreira Machado² & Marcus Vinicius Neves Araújo³ & Hygor,
Evangelista Siqueira⁴ & Vera Lúcia Abdala⁵ & Azeneth Eufrausino Schuler⁶ & Ivan Felizardo de O. Ruela⁷*

Resumo – O manejo integrado em microbacia hidrográfica implementa uma nova maneira de se planejar e usar os recursos naturais, indo de encontro ao desenvolvimento sustentável. A compreensão do balanço hídrico, mesmo que de forma simplificada, é importante para o entendimento dos processos de degradação e conservação dos recursos naturais relacionados ao uso do solo e da água. Dentro deste contexto, o presente estudo teve por objetivo fazer o balanço hídrico da microbacia do córrego Lageado, situada no município de Uberaba, MG, para o ano de 2012. A escolha desta microbacia para este trabalho baseou-se na sua importância como terceiro maior manancial pertencente à APA (Área de Proteção Ambiental) do rio Uberaba e por estar parcialmente dentro do perímetro urbano. Nas últimas décadas, esta microbacia hidrográfica passou por intensas transformações relacionadas ao uso e à ocupação do solo.

Palavras-Chave – Balanço hídrico, evapotranspiração.

HYDROLOGICAL BALANCE OF WATERSHED STREAM LAGEADO, UBERABA-MG, FOR THE YEAR 2012

Abstract – The integrated watershed management implements a new way to plan and use natural resources, going against sustainable development. The understanding of water balance, even in simplified form, is important for understanding the processes of degradation and conservation of natural resources related to land use and water. Within this context, the present study aimed to make the water balance of the watershed stream Lageado, located in Uberaba, MG, for the year 2012. The choice of this watershed for this study was based on its importance as the third largest source belonging to the APA (Environmental Protection Area) and Uberaba River because partially within the city. In recent decades, this watershed underwent sweeping changes related to the use and occupation of land.

Keywords – Hydrological Balance, evapotranspiration.

INTRODUÇÃO

O balanço hídrico é um sistema contábil de monitoramento da água do solo (TUCCI,1997) e resulta da aplicação do princípio da conservação de massa para a água em um volume de solo vegetado (PEREIRA *et al.*, 1997), permitindo observar a dinâmica de água no solo a partir do armazenamento, deficiência e excedentes hídricos (THORNTHWAITE e MATHER,1955). É o método mais eficiente para quantificar o potencial hídrico de uma região, pois considera a interação entre os fatores edáfico e climático. O fator edáfico interfere no armazenamento de água do solo e o

¹ Estudante de Agronomia, Instituto Federal do Triângulo Mineiro, janaguidolini@gmail.com

² Estudante de Geografia, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, mavuftm@yahoo.com.br

³ Pesquisadora, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, marysolschuler@gmail.com

⁴ Engenheiro Agrônomo, Instituto Federal do Triângulo Mineiro, mauromachado@iftm.edu.br

⁵ Gestor Ambiental, Instituto Federal do Triângulo Mineiro, hygorsiqueira@yahoo.com.br

climático, por sua vez, é representado pela precipitação pluvial e evapotranspiração (MOSTER *et al.*, 2003).

Nos estudos hidrológicos, a bacia de drenagem tem sido utilizada como unidade básica de estudo e gestão. Ela pode ser conceituada como sendo um sistema aberto, no qual ocorre a drenagem de água, de sedimentos e de material dissolvido para uma saída comum. As bacias hidrográficas oferecem praticidade e simplicidade para a aplicação de balanço hidrológico e a aplicação de modelos de estudo de recursos hídricos.

De acordo com TUCCI (1997), o balanço hídrico em bacias hidrográficas geralmente visa estimar a evapotranspiração baseando-se em dados de precipitação, evaporação e escoamento superficial e subterrâneo. É considerado teoricamente preciso para estimativa da evapotranspiração de lagos ou represas, relacionando as dimensões do reservatório, vazão e precipitação pluvial em uma equação de continuidade.

O balanço hídrico climatológico tem sido utilizado em inúmeros trabalhos científicos, sendo adaptado às necessidades de cada área do conhecimento, constituindo-se em ferramenta indispensável à obtenção de dados nos trabalhos de pesquisas agrometeorológicas. Em geral, o balanço hídrico climatológico é realizado com os dados climáticos normais da região, as normais climatológicas, que estabelecem a condição do clima local. No entanto, nada impede que o mesmo seja determinado a partir de dados instantâneos (MOSTER *et al.*, 2003).

O presente estudo teve por objetivo fazer o balanço hídrico da microbacia do córrego Lageado, situada no município de Uberaba, MG, para o ano de 2012.

MATERIAL E MÉTODOS

A microbacia do córrego Lageado possui área total de 6.640,75 ha correspondendo a 12,58% da área da APA do rio Uberaba, sendo a terceira maior microbacia desta APA, estando parcialmente dentro do perímetro urbano (Figura 1. Microbacia do córrego Lageado, afluente do rio Uberaba). O ponto mais baixo, foz com o rio Uberaba, está na altitude 717m, e o ponto mais alto possui altitude 851m na área do chapadão. Dentro dessa microbacia estão localizados dois bairros: Amoroso Costa e Lageado, que formam um conjunto de vários loteamentos. (SEMEA, 2004).

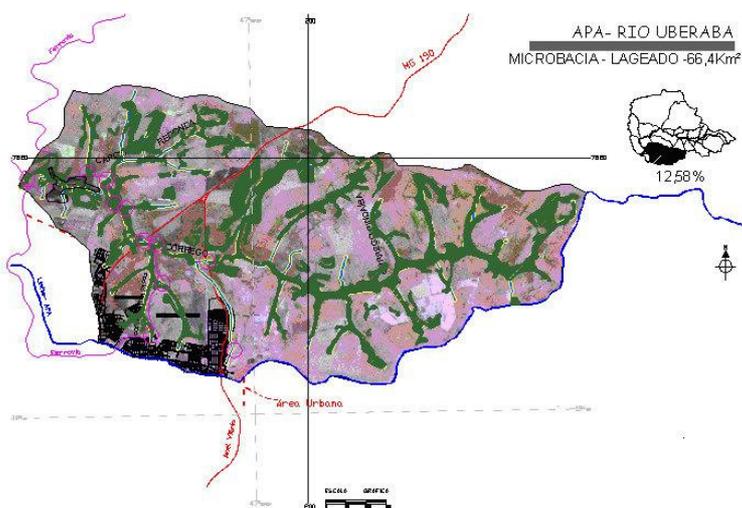


Figura 1 - Microbacia do córrego Lageado, afluente do rio Uberaba
Fonte: SEMEA (Secretaria de Meio Ambiente de Uberaba), 2004

O clima da área estudada é tropical, com duas estações bem definidas: a seca no inverno e a chuvosa no verão; característica mais marcante que define o clima da região como tipicamente tropical. Feltran Filho (1997) analisou o clima do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, destacando que as massas de ar interferem na distribuição das chuvas e caracterizam o caráter tropical do regime pluviométrico, com chuvas mais concentradas nos meses mais quentes, de setembro a março, e menos concentradas nos meses mais frios, de abril a agosto.

Para o cálculo do balanço hídrico na microbacia do córrego Lageado foram utilizados os dados mensais de precipitação e temperatura (máxima, média e mínima) (CLIMATEMPO, 2012), evapotranspiração potencial (ETP) e deflúvio, caracterizados como entradas (*inputs*) e saídas (*outputs*) de água dos compartimentos hidrológicos. A equação básica (Equação 1. Equação para o cálculo do balanço hídrico) para o cálculo do balanço hidrológico é:

$$P = I + ETP + D \pm S \quad \rightarrow \quad P - ETP - D = \pm S + I \quad (1)$$

Onde,

P – Precipitação

I – Infiltração

ETP – Evapotranspiração potencial

D – Deflúvio

S – Saldo

O saldo poderá assumir valores negativos ou positivos. Quando o saldo for positivo, houve armazenamento de água no sistema e, quando o saldo for negativo, significa que houve um déficit no sistema hidrológico.

A evapotranspiração potencial (ETP) foi calculada pelo método de Thornthwaite, porém adaptado por Camargo e Sentelhas. (1997) para ser empregado em qualquer condição climática. A vantagem é que nessa nova formulação a ETP não é mais subestimada em condições de clima seco. A desvantagem é que há agora necessidade de dados de Tmax e Tmin. Apesar disso, tem uma vantagem a mais que é não necessitar da temperatura média anual normal. No entanto, considera a irradiância solar extraterrestre (Qo), para latitudes sul, a qual é fornecida por valores tabelados (Quadro1. Valores de Qo (mm/d) para latitudes Sul). A equação para o cálculo da evapotranspiração é (Equação 2. Equação para o cálculo da ETP pelo método de Camargo e Sentelhas, 1997):

$$ETP = 0,01 * Qo * Tmed * NDP \quad (2)$$

Quadro1. Valores de Qo (mm/d) para latitudes Sul

Lat	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
0	14,5	15,0	15,2	14,7	13,9	13,4	13,5	14,2	14,9	14,9	14,6	14,3
10	15,9	15,7	15,0	13,8	12,4	11,6	11,9	13,0	14,4	15,3	15,7	15,7
20	16,7	16,0	14,5	12,4	10,6	9,6	10,0	11,5	13,5	15,3	16,2	16,8
30	17,2	15,7	13,5	10,8	8,5	7,4	7,8	9,6	12,2	14,7	16,7	17,6

Deflúvio é a parcela das águas de chuva que corre sobre a superfície, em direção aos rios. Para calcular o deflúvio mensal foi necessário transformar a vazão de 238 l/s para 856,8 m³/h. A vazão utilizada no estudo foi a Q_{7/10} (SEMEA, 2004). A (Equação 3) para o cálculo do deflúvio é:

$$\text{Deflúvio (mm)} = \frac{\text{média da vazão mensal em m}^3/\text{h} * 1000 * \text{n}^\circ \text{ dias do mês}}{\text{Área (m}^2\text{)}} \quad (3)$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de precipitação médios mensais obtidos do município de Uberaba, para o ano de 2012, podem ser observados na figura 2 (Precipitação média mensal no município de Uberaba em 2012), assim como a temperatura (máxima, média e mínima) mensal (Figura 3. Temperatura máxima, média e mínima mensal no município de Uberaba em 2012):

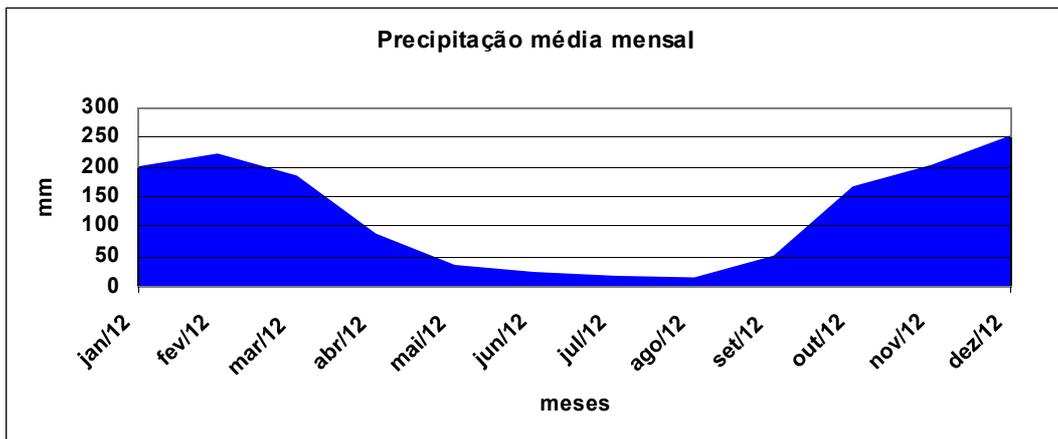


Figura 2 - Precipitação média mensal no município de Uberaba em 2012

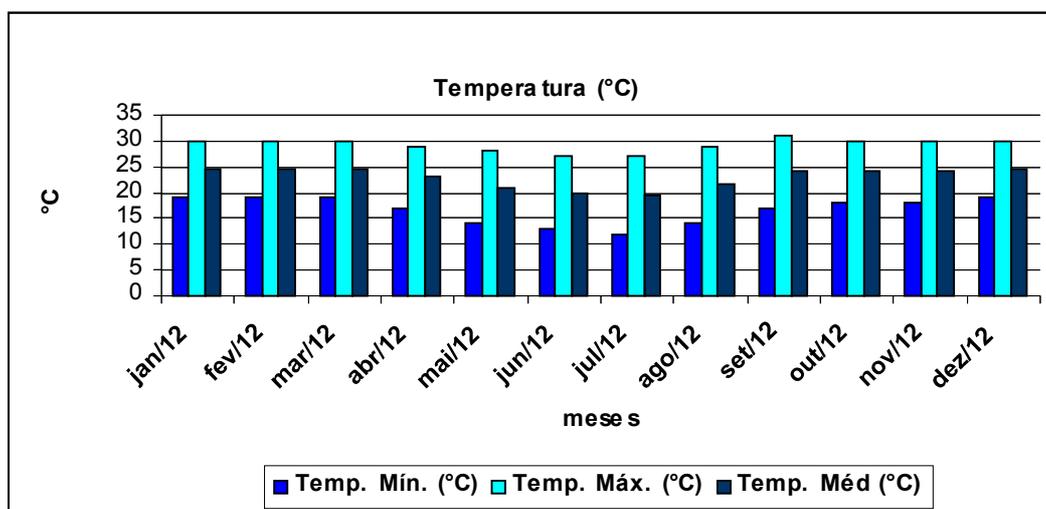


Figura 2 - Temperatura máxima, média e mínima mensal no município de Uberaba em 2012

O balanço hidrológico da microbacia do córrego Lageado, para o período analisado nesta pesquisa, ano de 2102, apresentou um superávit 222,27 mm. O maior valor deficitário ocorreu no mês de Agosto. Nesse mês a ETP apresentou um valor de 76,85 mm e temperatura média de 21,5 °C. No geral, o sistema hidrológico da área estudada apresentou *déficits* no período seco e *superávits* na estação úmida. Tal fato demonstra que o uso e ocupação da microbacia pode estar interferindo na permeabilidade dos solos da área. O balanço hidrológico realizado mostrou que a área estudada é bastante representativa, do ponto de vista da recarga de aquíferos regionais. Essa microbacia deverá ser objeto de estudo mais acurado quanto à continuação de sua ocupação urbana

Os dados podem ser melhor observados na Figura 4 (Balanço hidrológico da microbacia do córrego Lageado para o ano de 2012) e na Tabela 1 (Dados climatológicos e hidrológicos do município de Uberaba em 2012):

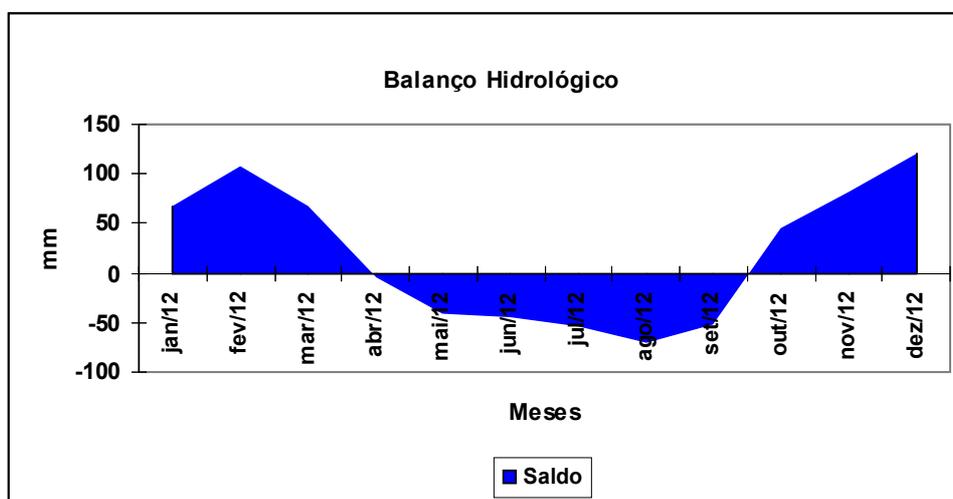


Figura 4 - Balanço hidrológico da microbacia do córrego Lageado para o ano de 2012.

Tabela 1 - Dados climatológicos e hidrológicos do município de Uberaba em 2012

Mês/2012	Temp. Mín. (°C)	Temp. Máx. (°C)	Temp. Méd. (°C)	Precip. Méd. (mm)	ETP (mm)	Saldo (mm)
Janeiro	19	30	24,5	202	125,09	67,32
Fevereiro	19	30	24,5	224	108,43	106,9
Março	19	30	24,5	187	109,22	68,19
Abril	17	29	23	90	85,46	- 4,75
Mai	14	28	21	38	69,5	- 41,09
Junho	13	27	20	23	58,356	- 44,646
Julho	12	27	19,5	17	61,09	- 53,68
Agosto	14	29	21,5	16	76,85	- 70,44
Setembro	17	31	24	53	96,7	- 52,99
Outubro	18	30	24	168	112,65	45,76
Novembro	18	30	24	206	115,17	81,54
Dezembro	19	30	24,5	253	123,25	120,16

CONCLUSÕES

O balanço hidrológico da microbacia do córrego Lageado, para o período analisado nesta pesquisa, ano de 2102, apresentou um superávit 222,27 mm.

No geral, o sistema hidrológico da área estudada apresentou *déficits* no período seco e *superávit* na estação úmida.

REFERÊNCIAS

CAMARGO, A.P.; SENTELHAS, P.C. Avaliação do desempenho de diferentes métodos de estimativa da evapotranspiração potencial no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 5, n. 1, p. 89-97, 1997.

CLIMATEMPO - CLIMATOLOGIA - **Características climáticas Uberaba – MG**, 2012. Disponível em: <<http://www.climatempo.com.br/>>. Acesso em: 18 maio 2013.

FELTRAN FILHO, A. **A estruturação das paisagens nas chapadas do oeste mineiro**. Tese (Doutorado em Geografia Física). FFCLH-USP. São Paulo, 1997.

MOSTER, C.; LIMA, W.P.; ZAKIA, M.J.B.; CÂMARA, C.D. **Determinação do ano hidrológico visando a quantificação do balanço hídrico em microbacias experimentais**. Piracicaba: Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (IPEF), 2003. 6p. (Circular Técnica, 197)

PEREIRA, A.R.; VILA NOVA, N.A.; SEDYAMA, G.C. **Evapo(transpi)ração**. Piracicaba: ESALQ, 1997. 183p.

SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE (SEMEA). **Diagnóstico Ambiental da Área de Proteção Ambiental (APA) do Rio Uberaba**. Prefeitura Municipal de Uberaba-MG, 2004, 127 p.

THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R.; **The water balance**. Drexel Institute of Technology – Laboratory of Climatology, Publications in Climatology, Centerton, N.J. v. 8, n. 1, 104p., 1955.

TUCCI, C.E.M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. 2. ed., Porto Alegre: UFRGS – Editora da Universidade, 1997, 943p