

INFLUÊNCIA DA COBERTURA FLORESTAL NO BALANÇO HÍDRICO DE UMA MICROBACIA HIDROGRÁFICA

Hugo Roldi Guariz¹, Wesley A. Campanharo², Maycon P. de Hollanda³, Marcelo H. Savoldi Picoli⁴

¹Eng° Florestal, Msc em Produção Vegetal, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Rua Lourenço Roldi, n°88, São Roque do Canaã/ES, hugoroldi@yahoo.com.br; ²Eng° Florestal, mestrando em Ciências Florestais, CCA-UFES, Alegre/ES; ³Eng° Agrônomo, Mestrando em Produção Vegetal, CCA-UFES, Alegre/ES; ⁴Eng° Agrônomo, Msc em Agronomia, Doutorando em Agronomia, UEM, Maringá/PR

Apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 22 a 25 de Setembro de 2009 – Minas Centro, Belo Horizonte, MG.

RESUMO: O balanço hídrico climatológico foi desenvolvido para determinar a variação do armazenamento de água no solo de forma eficiente e simplificada. Sua determinação apurada nas diversas fisionomias de uma bacia hidrográfica reflete a real condição do solo sendo fundamental para um planejamento agrícola e ambiental. O trabalho desenvolvido na microbacia do córrego Jaqueira, localizada no município de Alegre/ES, teve por objetivo realizar o balanço hídrico para as diferentes coberturas vegetais encontradas (pastagens, eucalipto e mata nativa). Os cálculos foram realizados por meio de uma planilha eletrônica desenvolvida no Microsoft EXCEL, conforme sugerido por Rolim et al. (1998). De posse dos resultados, foi observado que as áreas florestadas apresentaram maiores valores de reposição hídrica no sistema, bem como os menores valores de deficiência hídrica, se sobressaindo sobre as demais formações.

PALAVRAS-CHAVE: deficiência hídrica, cobertura vegetal, hidrologia

INFLUENCE OF FOREST COVER IN THE WATER BALANCE OF A WATERSHED

ABSTRACT: The climatic water balance was developed to determine the variation of soil water storage in an efficient and simplified way. Its determination found in the various watershed faces reflects the actual condition of the soil, being fundamental for an agricultural and environmental planning. The work developed in the watershed of the Jaqueira stream, located in the municipality of Alegre/ES, aimed to achieve the water balance for different vegetation land types found (grassland, eucalyptus and native forest). Calculations were performed using a spreadsheet developed in Microsoft EXCEL, as suggested by Rolim et al. (1998). With the results, it was observed that forested areas had higher fluid values in the system, as well as smaller amounts of water deficit, striking out on the other formations.

KEYWORDS: water stress, vegetation, hydrology

INTRODUÇÃO

O balanço hídrico climatológico foi desenvolvido por Thornthwaite e Mather (1955) para determinar o regime hídrico de um local, sem necessidade de medidas diretas das condições do solo. O balanço hídrico climatológico é uma das várias maneiras de estimar o armazenamento médio de água do solo ao longo do tempo. Partindo-se do suprimento natural de água ao solo, simbolizado pelas chuvas, e da demanda atmosférica, simbolizada pela evapotranspiração potencial, e com uma capacidade de água disponível apropriado, o balanço hídrico climatológico fornece estimativas da evapotranspiração real, da deficiência hídrica, do

excedente hídrico e do armazenamento da água no solo. O balanço hídrico climatológico, conforme Galvani (2008), apresenta uma série de aplicações, tais como: a) comparação da disponibilidade hídrica regional com outras áreas; b) caracterização de períodos secos e seus efeitos na agricultura; c) zoneamento agroclimático classificando as regiões em função dos elementos do balanço hídrico como sendo apta, marginal ou inapta em função das exigências térmicas e hídricas de um determinado cultivo; d) determinação das melhores épocas de semeadura indicando qual época é menos sujeita a restrições hídricas para a cultura em questão, e) comparação entre os anos padrões denominados normais com aqueles denominados secos e/ou úmidos e; f) avaliação quantitativa das deficiências e excedentes hídricos permitindo uma comparação da intensidade da estação seca. Portanto este trabalho teve por objetivo desenvolver o balanço hídrico para as diferentes coberturas vegetais encontradas numa microbacia hidrográfica no município de Alegre/ES.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Microbacia do Córrego Jaqueira, pertencente a Sub-bacia Hidrográfica do rio Alegre. Com 0,19 km², a microbacia está totalmente localizada dentro do município de Alegre, sul do estado do Espírito Santo, estando nas proximidades do perímetro urbano da cidade de Alegre. A partir de expedições à microbacia, foram evidenciados cinco diferentes tipos de usos do solo (feições), a saber:

- pastagem de *Brachiaria decumbens* para pastoreio de poucos animais, possui declividade máxima de 94,23% e declividade média de 36,56%, doravante denominada “Sítio 1” (S1);
- pastagem abandonada com formações arbustivas esparsas e capim-gordura (*Melinis minutiflora*), sem pastoreio, com declividade máxima de 51,44% e declividade média de 35,81%, doravante denominada “Sítio 2” (S2);
- área com plantio de eucalipto em espaçamento 3 x 2 metros, com idade de aproximadamente quatro anos, localizada nas proximidades do divisor de águas da microbacia, com declividade máxima de 36,77% e declividade média de 41,36%, doravante denominada “Sítio 3” (S3);
- área florestal com nível secundário de regeneração, localizada nas proximidades dos divisores de água da microbacia, com declividade máxima de 82,0% e declividade média de 53,0%, doravante denominada “Sítio 4” (S4);

Devido à heterogeneidade das propriedades físicas do solo, foram gerados balanços hídricos para cada uma das cinco feições. Foram geradas planilhas a partir do desenvolvimento dos cálculos necessários para estruturar o balanço hídrico do solo sob cada feição analisada. Tal procedimento foi conduzido a partir da metodologia proposta por Rolim et al. (1998). Como dados de entrada para as planilhas geradas utilizamos a Precipitação (mm) e a Temperatura do ar (C°), obtidos por meio de uma estação meteorológica automática. O período de avaliação estendeu-se por um ano, de maio de 2007 a maio de 2008. Na elaboração do balanço hídrico climatológico, o primeiro passo é a seleção da CAD. Os valores da capacidade máxima de água disponível para cada feição estão esquematizados na Tabela 1.

Tabela 1 – Valores da Capacidade Máxima de água Disponível para as diferentes feições.

Feições Analisadas	Valores de CAD (mm)
S1	107,5
S2	84,5
S3	356
S4	155

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O balanço hídrico gerado para a feição S3 pode ser visualizado na Figura 1. Percebe-se que houve excedente somente no início de 2008 (Fev-Abr), com um máximo de 45 mm (Tabela 2), estando sob déficit durante a maior parte do tempo durante os meses de 2007, chegando ao valor de 37 mm. Os meses de novembro, dezembro e fevereiro foram meses de chuva, favorecendo o armazenamento de água no solo gerando excedente hídrico.

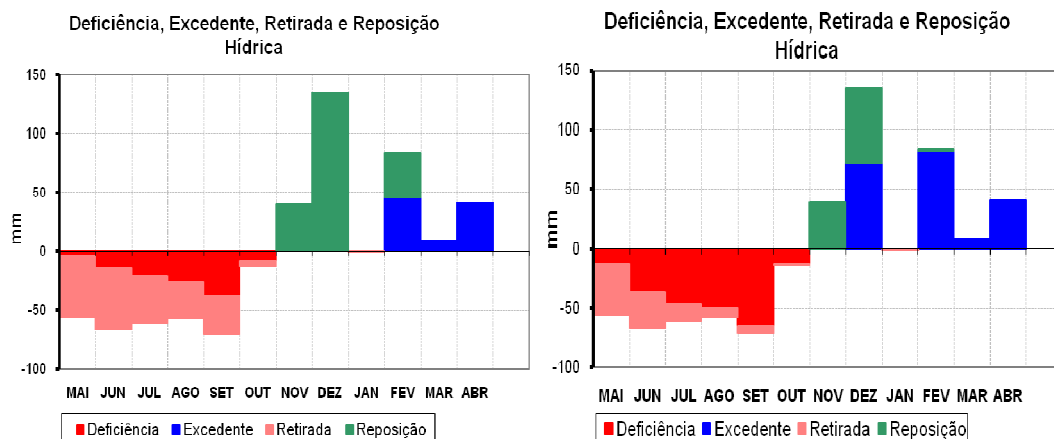


Figura 1 – Representação gráfica completa do BH climático para a feição S3 e S1, respectivamente.

O balanço hídrico gerado para a feição S1 pode ser visualizado na Figura 1. Para a feição S1 percebe-se que houve excedente nos meses de dezembro, fevereiro, março e abril, com um máximo de 83 mm (Tabela 3), estando sob déficit durante a maior parte do tempo durante os meses de 2007, chegando ao valor de 64 mm. Os meses de novembro e dezembro principalmente foram meses de chuva (reposição hídrica), favorecendo o armazenamento de água no solo gerando excedente hídrico.

Tabelas 2 e 3 - Valores dos fatores influentes no Balanço hídrico

MÊS	DEF	EXC	RET	REP
MAI	-4,16	0,00	-51,71	0,00
JUN	-14,64	0,00	-51,81	0,00
JUL	-21,16	0,00	-39,64	0,00
AGO	-25,68	0,00	-31,67	0,00
SET	-37,79	0,00	-32,43	0,00
OUT	-7,92	0,00	-5,50	0,00
NOV	0,00	0,00	0,00	39,71
DEZ	0,00	0,00	0,00	135,34
JAN	-0,03	0,00	-0,29	0,00
FEV	0,00	45,39	0,00	38,00
MAR	0,00	8,88	0,00	0,00
ABR	0,00	41,13	0,00	0,00

MÊS	DEF	EXC	RET	REP
MAI	-12,30	0,00	-43,57	0,00
JUN	-36,98	0,00	-29,48	0,00
JUL	-45,92	0,00	-14,88	0,00
AGO	-49,26	0,00	-8,09	0,00
SET	-64,72	0,00	-5,51	0,00
OUT	-12,72	0,00	-0,70	0,00
NOV	0,00	0,00	0,00	39,71
DEZ	0,00	72,83	0,00	62,51
JAN	0,00	0,00	-0,32	0,00
FEV	0,00	83,07	0,00	0,32
MAR	0,00	8,88	0,00	0,00
ABR	0,00	41,13	0,00	0,00

O balanço hídrico gerado para a feição S2 pode ser visualizado na Figura 2. Para o tratamento S2 percebe-se que houve excedente nos meses de dezembro, fevereiro, março e abril, com um máximo de 92 mm (Tabela 4), estando sob déficit durante a maior parte do tempo durante os meses de 2007, chegando ao valor de 67 mm. Os meses de novembro e janeiro principalmente foram meses de chuva (reposição hídrica), favorecendo o armazenamento de água no solo, gerando excedente hídrico.

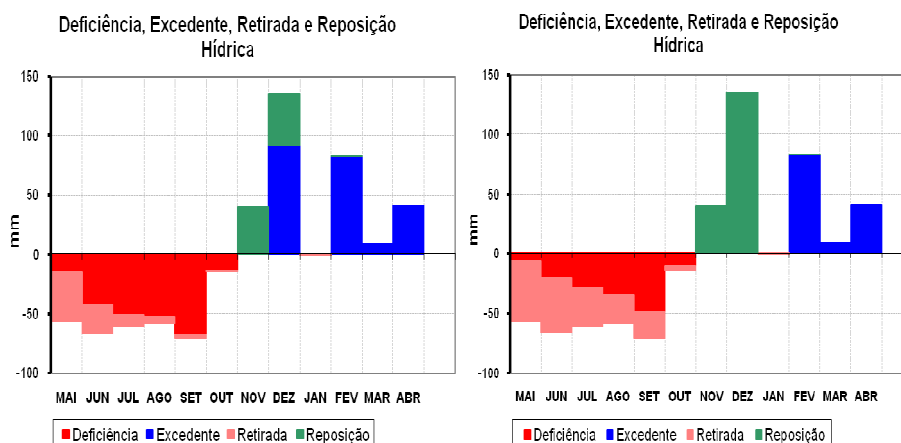


Figura 2 – Representação gráfica completa do BH climático para a feição S2 e S4, respectivamente.

O balanço hídrico gerado para a feição S4 pode ser visualizado na Figura 3. Para o tratamento S4 percebe-se que houve excedente nos meses de dezembro, fevereiro, março e abril, com um máximo de 83 mm (Tabela 5), estando sob déficit durante a maior parte do tempo durante os meses de 2007, chegando ao valor de 48 mm. Os meses de novembro e janeiro principalmente foram meses de chuva (reposição hídrica), favorecendo o armazenamento de água no solo, gerando excedente hídrico.

Tabelas 4 e 5 - Valores dos fatores influentes no Balanço hídrico

MÊS	DEF	EXC	RET	REP
MAI	-14,99	0,00	-40,88	0,00
JUN	-42,70	0,00	-23,75	0,00
JUL	-50,61	0,00	-10,19	0,00
AGO	-52,58	0,00	-4,77	0,00
SET	-67,45	0,00	-2,77	0,00
OUT	-13,10	0,00	-0,31	0,00
NOV	0,00	0,00	0,00	39,71
DEZ	0,00	92,38	0,00	42,96
JAN	0,00	0,00	-0,32	0,00
FEV	0,00	83,07	0,00	0,32
MAR	0,00	8,88	0,00	0,00
ABR	0,00	41,13	0,00	0,00

MÊS	DEF	EXC	RET	REP
MAI	-6,21	0,00	-49,67	0,00
JUN	-21,00	0,00	-45,45	0,00
JUL	-29,19	0,00	-31,62	0,00
AGO	-34,23	0,00	-23,12	0,00
SET	-48,68	0,00	-21,54	0,00
OUT	-9,99	0,00	-3,43	0,00
NOV	0,00	0,00	0,00	39,71
DEZ	0,00	0,23	0,00	135,11
JAN	0,00	0,00	-0,33	0,00
FEV	0,00	83,07	0,00	0,33
MAR	0,00	8,88	0,00	0,00
ABR	0,00	41,13	0,00	0,00

De posse dos gráficos apresentados verificamos os maiores valores de retirada de água do sistema foram da feição S3, como também obtiveram os maiores valores de reposição, atingindo valores próximos dos encontrados para mata nativa. De acordo com Moura et al. (2009) a cobertura florestal tem grande importância dentro do contexto do balanço hídrico de determinado local e pode alterar o mecanismo de entrada de água na superfície do solo. O formato da cobertura vegetal, a área foliar e a estrutura da casca são considerados fatores-chave para se determinar a capacidade de armazenamento de água no dossel, afetando a interceptação das chuvas e os demais componentes do balanço hídrico local. Diferentemente de espécies anuais, cujo consumo de água varia com o estágio de desenvolvimento, em espécies florestais pode-se considerar constante a necessidade de água a partir do estabelecimento da plantação, quando as espécies adquirem a máxima área foliar. O consumo de água de uma espécie vegetal é determinado, principalmente, pelas condições climáticas, determinando o fluxo de água no sistema solo-planta-atmosfera, e pela própria espécie em questão, com influência no mecanismo de fechamento estomático e na área foliar exposta à

radiação. Também verificamos que os menores valores de deficiência hídrica foram atribuídos para as feições S3 e S4. Na microbacia hidrográfica do córrego jaqueira ocorreram modificações nos padrões de cobertura vegetal e uso do solo devido ao desmatamento da vegetação nativa convertida em áreas de produção agropecuária, promovendo modificações contínuas nas funções hidrológicas fundamentais. As feições S1 e S2, por suas naturezas produtivas de criação de gado e podendo apresentar maior escoamento superficial, resultaram em uma menor reposição de água, fato este que, segundo Baumhardt (2010) pode ser relacionado ao baixo índice de recarga subterrânea em períodos mais chuvosos. O fato da feição S2 ter a atividade de criação de gado interrompida favoreceu os maiores valores de excedente hídrico quando comparada com a feição S1.

CONCLUSÕES

Observa-se que as áreas florestadas apresentaram maiores valores de reposição hídrica no sistema, bem como os menores valores de deficiência hídrica, se sobressaindo sobre as demais formações. A aproximação dos valores encontrados para as diferentes feições analisadas deve-se ao fato da pequena área da microbacia hidrográfica e as pequenas áreas das feições demarcadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAUMHARDT, E. Balanço hídrico de microbacia com eucalipto e pastagem nativa na região da campanha do RS. Dissertação (Mestre em Engenharia civil). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria/RS, 2010.

GALVANI, E. Estudo comparativo dos elementos do Balanço Hídrico Climatológico para duas cidades do Estado de São Paulo e para Paris, 2008. Acesso em: 3 de março de 2011, disponível em: <http://confins.revues.org/4733>

MOURA, A.E.S.S.; CORREA, M.M.; SILVA, E.R.; FERREIRA, L.C.; FIGUEIREDO, A.C.; POSSAS, J.M.C. Interceptação das chuvas em um fragmento de floresta da mata atlântica na Bacia do Prata, Recife, PE. Revista Árvore, Viçosa-MG, v.33, n.3, p.461-469, 2009.

ROLIM, G.S., SENTELHAS, P.C., BARBIERI, V. Planilhas no ambiente EXCEL TM 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, p.133-137, 1998.