



08, 09 e 10 de outubro de 2014

Porto Alegre - RS

Instituto de Pesquisas Hidráulicas da UFRGS

AVALIAÇÃO PRELIMINAR DO COMPORTAMENTO HIDROLÓGICO DE TELHADOS VERDES COM DIFERENTES SUBSTRATOS.

Helena Albertino da Silva; Rodrigo Braga Moruzzi;
Universidade Estadual Paulista, Campus de Rio Claro

rmoruzzi@rc.unesp.br

- apresentar resultados preliminares acerca do comportamento hidrológico de telhados verdes extensivos com camada drenante e substratos com diferentes características físicas, concentrações de matéria orgânica e nutrientes

Tabela 1 - Dados obtidos no rótulo dos substratos das fornecedoras Technes, Genebom e Vida Verde. * dados fornecidos pelo fabricante.

Substrato		pH	CE (Condutividade	Densidade	Umidade	Granulometria
Investigado	Módulo		Elétrica)	(Kg/m ³)	(%)	(mm)*
TROPSTRATO	I	5,8	0,2 - 0,8	0,49	60	< 6
HT						
TERRA		6,0	1,7	0,93	50	--
VEGETAL	II					
VIVATTO						(mistura 1:1 V/V)
+ TERRA	III	5,6 –	0,9 – 1,7	0,60	-	
VEGETAL		6,0				
VIVATTO	-	5,6	0,9 - 1,5	0,26	48	6% > 4mm 94% < 4mm 74% < 2mm 38% < 1mm



Figura 1 - Módulo I, 65° dia.

Figura 2 - Módulo II, 65° dia.



Figura 3 - Módulo III, 65° dia.

Foram realizados onze ensaios para o teste CUC (Coeficiente de Uniformidade de Christiansen) com o intuito de obter a melhor distribuição de chuvas no módulo de TV.

X e S_x representam a média e o desvio padrão dos volumes precipitados

$$CUC(\%) = 100 \cdot \left(1 - \frac{S_x}{\bar{X}}\right)$$

A intensidade I pode ser calculada de acordo com a equação.

Onde: V_{bi} tempo V_{bi} duração da precipitação.

$$I = \sum_{i=1}^n \frac{Vb_i}{Ab_i t}$$

Para o cálculo do período de retorno (T) utilizou-se a Equação (13), obtida por Dorez et al. (1978) para a cidade de Rio Claro: Onde, I é a intensidade de chuva (mm/h), T é o período de retorno (anos) e d é a duração de chuvas (minutos).

$$I = \frac{560,9 T^{0,141}}{(7,4 + d)^{0,65}}$$

O valor do número de deflúvio (CN) foi estimado pela Equação 6 e o valor do coeficiente de escoamento superficial foi estimado para situações distintas, conforme Equações 7 e 8.

$$Vol. = \int_0^d Q(t) dt$$

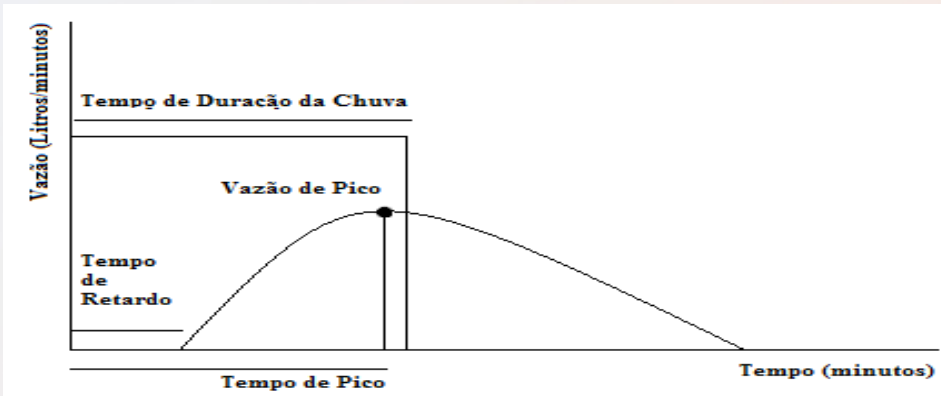
$$Vol. = \sum_{d=0}^n Q_n \cdot \Delta t$$

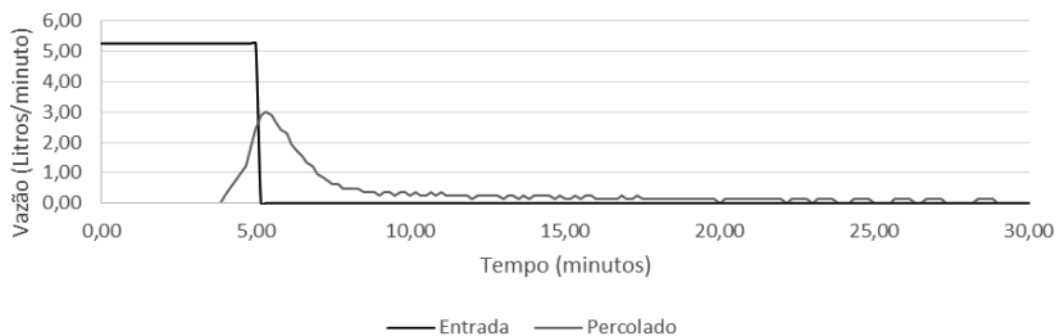
$$CN = \frac{25400}{(254 + S)}$$

$$C_{total} = \frac{\sum Vol. saída}{Vol. precipitado}$$

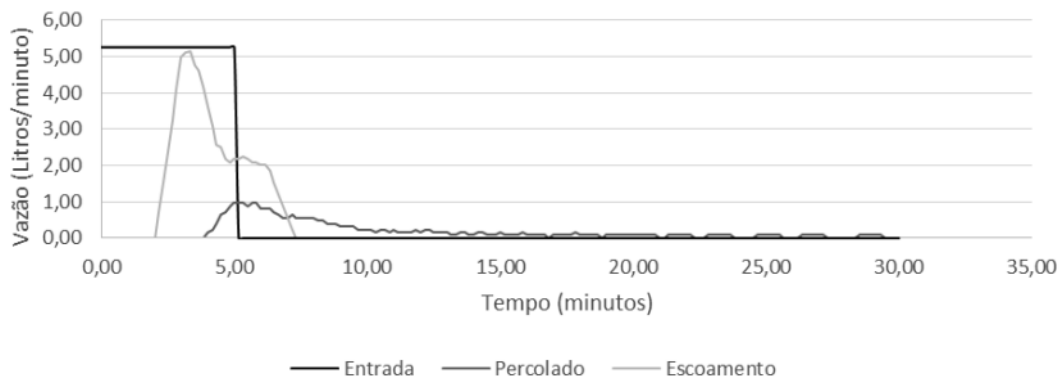
$$C_{exp.} = \frac{\sum Vol. escoado}{Vol. precipitado}$$

Estimado para situações distintas, considerando a somatória das parcelas e o coeficiente de escoamento superficial considerando a somatória das parcelas e o coeficiente de escoamento superficial

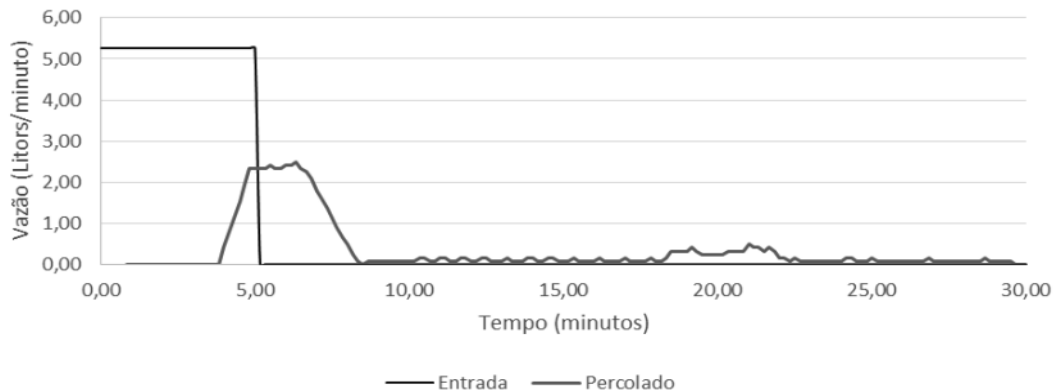




Hidrogramas para ensaio de 5 minutos e vazão de entrada constante de 5,26 L/min para o Módulo I.



Hidrogramas para ensaio de 5 minutos e vazão de entrada constante de 5,26 L/min para o Módulo II.



Hidrogramas para ensaio de 5 minutos e vazão de entrada constante de 5,26 L/min para o Módulo III.

- O tempo de retardo para três módulos foi de 4 minutos para o percolado, e o tempo de pico foi de 4,83; 4,50 e 5,50 minutos para os Módulos I, II e III, respectivamente. Sendo que a vazão de pico foi de 3,38 L/min; 1,45 L/min e 2,89 L/min. Tendo em vista que para o Módulo II a vazão de pico foi a mais baixa, ressalta-se que para este módulo houve escoamento aos 2 minutos de chuva, e aproximadamente aos 3 minutos uma vazão de pico de 5,17 L/min.
- Considerando o volume total precipitado de 26,30 litros, os volumes dos percolados foram de 9,59 e 10,58 litros, e os volumes armazenados foram de 16,71 litros e 15,72 litros, para os módulos I e III, respectivamente. Para o módulo II o volume de saída foi de 7,36 litros armazenados, 5,33 litros percolados e 13,61 litros escoados. Portanto, o módulo I mostrou-se mais eficiente no sentido do armazenamento da água da chuva.

- Relação dos coeficientes de escoamento, armazenamento de água no substrato e Curva Número (CN).

Módulo	Precipitação total (mm)	C_{exp}	C_{total}	CN	Armazenamento (mm/m ²)
I	26,58	0,00	0,36	93,76	17
II	26,58	0,42	0,50	90,56	8
III	26,58	0,00	0,76	90,89	16