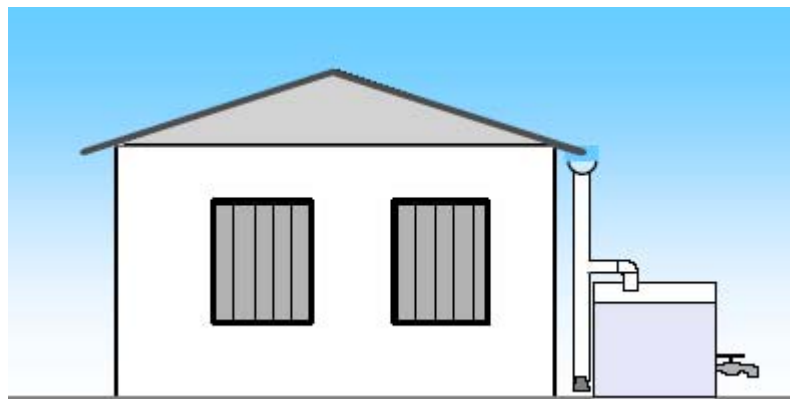


Capítulo 5

Coeficiente de runoff

“Na estrutura molecular da água as ligações dos hidrogênios com o oxigênio formam um ângulo de 104,5° “

David Maidment, 1993



Capítulo 5- Coeficiente de runoff

Seção	Título
5.1	Introdução
5.2	Coeficientes de runoff
5.3	Telhados verdes
5.4	Volume de água de chuva que pode ser aproveitado

Capítulo 5- Coeficiente de runoff

5.1 Introdução

Para efeito de cálculo, o volume de água de chuva que pode ser aproveitado não é o mesmo que o precipitado. Para isto usa-se um coeficiente de escoamento superficial chamado de coeficiente de runoff que é o quociente entre a água que escoar superficialmente pelo total da água precipitada. Usa-se a letra C para o coeficiente de runoff.

Portanto, a perda de água de chuva que irá ser considerada é devida à limpeza do telhado, perda por evaporação, perdas na autolimpeza e outras.

5.2 Coeficientes de runoff

Tabela 5.1- Coeficiente de runoff médios

MATERIAL	COEFICIENTE DE <i>RUNOFF</i>
Telhas cerâmicas	0,8 a 0,9
Telhas esmaltadas	0,9 a 0,95
Telhas corrugadas de metal	0,8 a 0,9
Cimento amianto	0,8 a 0,9
Plástico	0,9 a 0,95

DICA: o melhor valor a ser adotado como coeficiente de runoff é C=0,95.

Tabela 5.2- Coeficientes de runoff conforme LEED *existing buildings*, 2009

Tipo de superfície	Coeficiente de runoff C	Tipo de superfície	Coeficiente de runoff C
Pavimento asfáltico	0,95	Gramado plano entre 0 a 1% de decl.	0,25
Pavimento concreto	0,95	Gramado médio entre 1% a 3% de decl.	0,35
Pavimento de tijolos	0,85	Gramado alto entre 3% a 10% de decl.	0,40
Pavimento de pedras	0,75	Gramado muito alto >10% de decl.	0,45
Telhado linha de base	0,95	Vegetação plana (0 a 1% de decl.	0,10
Telhado verde < 10cm	0,50	Vegetação média (0 a 1% de decl.	0,20
Telhado verde entre 10cm e 20cm	0,30	Vegetação alta (0 a 1% de decl.	0,25
Telhado verde entre 20cm e 50cm	0,20	Vegetação muito alta (0 a 1% de decl.	0,30
Telhado verde > 50cm	0,10		

5.3 Telhados verdes

Conforme livro “*The rainwater technology Handbook*” publicado na Alemanha em 2001, p.55 o dr. Walter Kolb da Universidade de Munich e de Hannover, especialista em paisagismo, o uso de “telhados verdes” pode reduzir o pico de runoff dos edifícios entre 50% a 90%.

Segundo Khan no artigo sobre *Domestic Roof Water Harvesting Technology in Thar Desert, Índia, 2001*, o valor médio de runoff de telhados verdes é $C=0,27$.

Além do mais o telhado verde funciona como um biofiltro, melhorando consideravelmente a qualidade da água. Dr. Kolb diz que a água de chuva é muito preciosa para se perder.

No futuro a água de chuva deverá ser evaporada através da vegetação que cresce na propriedade ou usada como água de processo ou infiltrada no solo através de poços tubulares ou percolação da água através das áreas verdes.

Quando a água de chuva percorre um telhado verde ela sai com uma cor de chá podendo ou não ser aproveitada devido a cor aparente.



Figura 5.3- Greenroof

Fonte: Foto da dra. Cristina Bráulio, 2006, presidente da ABRASIP-Minas Gerais
Cobertura do Carrefour em Viena, Áustria

5.4 Volume de água de chuva que pode ser aproveitado

$$V = P \times A \times C \times \eta_{\text{first flush}}$$

Sendo:

V= volume da cisterna em litros

P= precipitação média mensal (mm)

C= coeficiente de runoff do telhado (adimensional)= 0,95

$\eta_{\text{first flush}}$ = rendimento do dispositivo de carga de lavagem do sistema=0,85

A= área do telhado em projeção (m²)

$C \times \eta_{\text{first flush}} = 0,95 \times 0,85 = 0,80$

Exemplo 5.1

Calcular o volume de água de chuva que pode ser captado de uma área de telhado de telhas cerâmicas com 200m² sendo a precipitação de janeiro de 250mm.

$C \times \eta_{\text{first flush}} = 0,80$

$$V = P \times A \times C \times \eta_{\text{first flush}}$$

$$V = 250 \times 200 \times 0,80 = 36.000 \text{ litros}$$