

TELHADO VERDE COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL NA TENTATIVA DE REDUÇÃO DE ESCOAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

Emyne Borges Cândido⁽¹⁾; Lays Cristina da Silva⁽²⁾; Thaís Barreira Mendes⁽³⁾; Fábio de Brito Gontijo⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Graduando em Engenharia Civil - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.
emyneborges1@gmail.com

⁽²⁾ Graduando em Engenharia Civil - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.
layscristinasilva@hotmail.com

⁽³⁾ Graduando em Engenharia Civil - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.
thabmendes@gmail.com

⁽⁴⁾ Professor do curso de Engenharia Civil - Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM.
fabiobg@unipam.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Em meados do século XX, o Brasil possuía a maioria da sua população concentrada no campo, entretanto, após os anos 70 houve um elevado êxodo rural. Tal fato se deve à busca por empregos com boa remuneração, qualidade de ensino e necessidade de infraestrutura e serviços (hospitais, transportes, educação).

Com o crescimento exponencial das cidades, as regiões densamente habitadas sofrem grandes mudanças no cenário de urbanização para uma melhor disponibilidade do sistema natural. As alterações do espaço natural assim como o modelo de urbanização atual, provocam o aumento das áreas impermeáveis do solo, o que contribui com o excesso de escoamento superficial causado pelas precipitações.

Como iniciativa de minimizar os problemas que a sociedade enfrenta devido aos impactos das inundações, o propósito principal do artigo é apresentar uma alternativa sustentável como tentativa de reduzir o escoamento superficial pluvial. Como possibilidade, o telhado verde pode ser explicado como um plantio de vegetais sobre uma espessura de “*solum*” ou substrato que podem funcionar como suporte dos mesmos, e estes diretamente sobre telhados, lajes ou estruturas de cobertura com impermeabilização e drenagem adequadas, mas sempre se observando se a estrutura disponibilizada suporta a carga prevista (VECCHIA, 2005).

Implantar a técnica do telhado verde em um telhado de fibrocimento pode representar uma medida de controle quanto à drenagem das águas rasas, uma vez que retém parte do volume hídrico que se direcionaria a locais onde houve falha no projeto das redes de coleta pluvial ou na falha de execução do mesmo.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para o sistema estrutural na construção dos telhados verde e tradicional, foram adotados um caimento frontal de 30% para direcionar o escoamento da água, e uma área de 1,0 m² nos dois protótipos de telhado. No telhado convencional (Figura 1.a) foram utilizados dezesseis telhas cerâmicas francesas de medidas 38cm x 24cm e na parte frontal anexou-se uma calha em PVC de três polegadas. Já no telhado verde (Figura 1.b) seguiu-se o mesmo cronograma de execução, porém, adicionou-se um caimento lateral de 2% para que o escoamento da água pelo tubo de PVC de 0,5 polegadas anexado na lateral seja mais eficiente. Na parte superior foi utilizada uma base de 1m² toda em PVC e fechada nas laterais com uma tábua de 15 cm de altura.

Para montagem do telhado verde, inicialmente impermeabilizou-se toda a estrutura, em seguida foi realizada a camada drenante de espessura de 3 cm utilizando brita 2, e após a brita colocou-se uma georede para impedir que fragmentos da próxima camada se misturasse com a brita. Acrescentou-se uma camada de areia fina de espessura 2 cm, para filtrar a água, com outra camada da georede para que nenhuma partícula da terra ou raízes se desprendessem e fossem despejadas nas tubulações de direcionamento da água da chuva. Para finalizar foi colocado uma camada de solo silto argiloso de 5 cm de espessura e grama do tipo esmeralda.

Para realização do experimento foi utilizado um simulador de chuvas do Laboratório de Hidráulica do Centro Universitário de Patos de Minas e também foram colocados dois recipientes sobre os telhados para coletar o volume de precipitação.

Figura 1 - Simulação de chuva



1.a - Simulação no telhado convencional



1.b - Simulação no telhado verde

Fonte: Autores

Para ambos os telhados foram definidas coletas durante três dias. No dia 28/09 e 30/09 foram realizados dois testes com intervalo de 5 horas entre os mesmos, e dia 01/10 foi feito somente um teste, perfazendo um total de cinco eventos de duração de dez minutos cada. Os cinco eventos foram realizados com os dois micro aspersores e após um intervalo de uma hora o reservatório de água foi retirado para aferir o volume de água escoado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O volume de água escoado pelo telhado verde foi menor em todos os testes apesar de ter havido algumas variações nos resultados. Tais variações se devem a diversos fatores como, por exemplo, o solo estar seco ou saturado.

Três dos cinco testes realizados no telhado verde obtiveram um percentual de água retida maior que 50,0%, e nestes três testes o solo se encontrava seco ou com pelo menos 20h sem ter sido molhado. Nos testes com solo saturado, ou seja, com um curto intervalo de tempo entre um teste e outro, os valores foram menores que 50,0% mas, ainda sim, maiores do que o valor retido pelo telhado de cerâmica.

Nos quadros 1 e 2 a seguir seguem os resultados dos experimentos contendo o volume de chuva em cada experimento, a vazão e o volume que foi escoado pelas tubulações. Para facilitar a visualização foi criada a seguinte legenda para ambas as tabelas:

- VR= volume de precipitação no recipiente (ml)
- AR= área do recipiente (m²)
- VP= volume total de precipitação (L)
- VE= Volume escoado (L)
- % = percentual escoado

Tabela 1- Volume de chuva no Telhado Convencional

DATA	Horário	VR	Média (ml)	AR	VP	VE	%
28.09.15	09:00h	66,00	96,50	0,0081	11,91	9,46	79,41
		127,00					
28.09.15	14:00h	89,00	84,50		10,43	8,62	82,63
		80,00					
30.09.15	09:00h	79,00	82,00		10,12	7,40	73,10
		85,00					
30.09.15	14:00h	45,00	68,00		8,40	7,24	86,24
		91,00					
01.10.15	12:00h	90,00	86,00		10,62	8,32	78,36
		82,00					

Fonte: Autores

Tabela 2 - Volume de chuva no Telhado Verde

DATA	Horário	VR	Média (ml)	AR	VP	VE	%
28.09.15	09:00h	70,00	71,00	0,0081	8,77	3,24	36,96
		72,00					
28.09.15	14:00h	94,00	94,50				
		95,00					
30.09.15	09:00h	80,00	87,50				
		95,00					
30.09.15	14:00h	80,00	83,00				
		86,00					
01.10.15	12:00h	90,00	80,00				
		70,00					

Fonte: Autores

4. CONCLUSÕES

(i) no telhado cerâmico o volume de água retida se manteve aproximadamente entre 20,0% e 26,0%, enquanto no telhado verde variaram entre 40,0% e 63,0% demonstrando a eficácia da absorção o telhado verde;

(ii) foi observado que no telhado verde o escoamento é lento levando até uma hora para escoar parte da água, o que diminui o acúmulo de volume de água;

(iii) o telhado verde é uma alternativa sustentável para reduzir o escoamento das águas pluviais, pois, em seu estado seco consegue reter mais de 50% da água, e em seu estado saturado retém uma porcentagem maior em relação ao telhado cerâmico.

REFERÊNCIAS

COSTA, Jefferson da; COSTA, Anderson; POLETO, Cristiano. TELHADO VERDE: REDUÇÃO E RETARDO DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL. **Revista de Estudos Ambientais**, v. 14, p.50-56, 2012. Disponível em: <<http://gorila.furb.br/ojs/index.php/rea/article/viewFile/2927/2075>>. Acesso em: 28 ago. 2015.

SILVA, Fabricio Mendes. **CONTROLE DO ESCOAMENTO PLUVIAL COM O USO DO TELHADO VERDE**. 2014. 64 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário de Patos de Minas, Patos de Minas, 2014.

VECCHIA, F. (2005). **COBERTURA VERDE LEVE (CVL): ENSAIO EXPERIMENTAL, MACEIÓ**, In: VI Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído (ENCAC) e IV Encontro Latino-americano sobre Conforto no Ambiente Construído (ELACAC). VI Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído (ENCAC) e IV Encontro Latino-americano sobre Conforto no Ambiente Construído (ELACAC). http://www.shs.eesc.usp.br/pessoal/docentes/technotes/14/COBERTURA_VERDE_LEVE-ENSAIO_EXPERIMENTAL.pdf, acesso em 26 ago. 2015.