REAPROVEITAMENTO DAS ÁGUAS DAS CHUVAS COM A APLICAÇÃO DO TELHADO VERDE

Renata Ferreira Santos, Douglas Batista de Oliveira, Emmanuel Cruz Beltrão, Evaldo José de Sousa Junior, Lucas Reis Nunes, Vitor Boaventura Mendes Batista, Vitor Freitas Silva, Fernando de Melo Lopes.
Universidade de Uberaba - Uniube
reh-ferreira@hotmail.com, fernando.lopes@uniube.br

1 - Introdução

Em todo o país o crescente e rápido processo de urbanização tem acarretado diversos sinistros, como as enchentes observadas nas estações de primavera e verão, o aumento da temperatura em escala micro e mesoclimática, ilhas de calor urbano, o efeito estufa, a falta de água nas grandes cidades. A preocupação com os aspectos ambientais e de sustentabilidade na sociedade de forma geral tem levado ao desenvolvimento de tecnologias de construção com menor impacto ambiental. Buscando amenizar esses problemas está sendo desenvolvida uma ampla pesquisa sobre Coberturas Verdes Leves (CVL's) que envolve três áreas distintas de estudo: comportamento térmico; sistema construtivo de característica leve e de reuso e de retardamento do escoamento de águas de chuva por meio de coberturas verdes leves (CVL). [1]

2 - Objetivo

Este projeto tem por objetivo mostrar, por meio de maquetes, a viabilidade e as vantagens que a implantação do telhado verde pode oferecer em questão de conforto e sustentabilidade, ressaltando a necessidade de um sistema de aproveitamento de água da chuva através do telhado para fins não potáveis. Tomando como referência o ensaio feito na Universidade São Carlos.

3 - Material e Métodos

3.1 – Materiais:

3.1.1 - Laje: Elemento estrutural onde devem ser consideradas as cargas permanentes e as cargas acidentais, também pode ser utilizado outro suporte estrutural.

3.1.2 - Camada impermeabilizante: A função é proteger o elemento estrutural de infiltrações, podem ser utilizados materiais diferentes como betuminosos e sintéticos.

3.1.3 - Isolante térmico: É utilizado de acordo com a incidência de energia solar que a cobertura absorve, poliestireno extrudado pode ser utilizado como material isolante térmico.

3.1.4 - Camada drenante: Tem como função dar vazão ao excesso de água no solo, pode ser constituída de argila expandida, brita ou seixos de diâmetros semelhantes, sendo fundamental para o sistema. Sua espessura pode variar de 7 cm a 10 cm, elementos industrializados a base de poliestireno são freqüentemente utilizados na Europa por também terem características de isolantes térmicos.

3.1.5 - Camada filtrante: Evita que a água das chuvas e das regas arraste as partículas de solo do telhado verde, utiliza-se normalmente uma manta geotêxtil.

3.1.6 - Solo: substrato orgânico que deve possuir boa drenagem, de preferência um solo não argiloso que apresente uma boa composição mineral de nutrientes para o sucesso das plantas, a espessura varia de acordo com o tamanho das plantas, quanto maior for às plantas maior será a sua profundidade do solo.

3.1.7 - Vegetação: Para a sua escolha é necessário o conhecimento do clima local, o tipo de substrato a ser utilizado, tipo de manutenção que será adotada no telhado verde, no caso de irrigações, o ideal é a escolha de plantas que não são exigentes a umidade, resistem bem ao estresse hídrico.

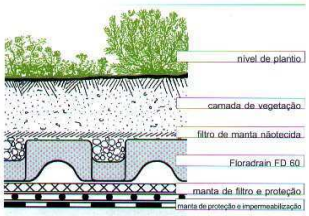


Figura 1: Estrutura do telhado verde (Fonte: Zinco, 2000)

3.2 - Métodos:

3.2.1 - Primeira etapa: São construídas as muretas de contenção, acima da laje paredes de alvenarias rebocadas com argamassa e com os drenos já instalados.

3.2.2 - Segunda etapa: Após a construção das muretas é aplicado na laje e nas muretas o material impermeabilizante, sendo o número de vezes especificado pelo fabricante.

3.2.3 - Terceira etapa: É colocado o material que irá compor a camada drenante, sendo a espessura dependendo do porte das plantas.

3.2.4 - Quarta etapa: É colocado o material da camada filtrante, no caso mais indicado é uma manta geotêxtil.

3.2.5 - Quinta etapa: É introduzida a camada de solo com a espessura relativa ao porte das plantas, com os nutrientes necessários para o estabelecimento das plantas no telhado.

3.2.6 - Sexta etapa: Enfim são introduzidas as mudas ou plantas que irão compor o futuro telhado verde. [2]

4 - Ensaio:

4.1 – Primeira Etapa: Essa primeira etapa servirá para avaliar a concentração residual remanescente, em função do tempo de operação, decorrente do carregamento ou da incorporação de substâncias na massa líquida de saída. Esses resultados serão utilizados nas etapas subseqüentes de avaliação da qualidade da água.

4.2 – Segunda Etapa: A umidade antecedente no solo será avaliada e a temperatura monitorada para cada ensaios de umidade antecedente, pois essa interferirá no Volume Percolado e no Escoamento Superficial Direto. Essa etapa tem como finalidade avaliar o comportamento dos protótipos para diferentes intervalos de “chuvas” hipotéticas.

4.3 – Terceira Etapa: Serão fixados os seguintes parâmetros: hidrograma de entrada e intervalo entre “chuvas” hipotéticas. A qualidade da água do hidrograma de entrada será alterada através da dissolução de caulinita na mesma. A escolha da caulinita deve-se ao seu pequeno diâmetro, que a assemelha com as partículas carregadas pela chuva. Para as diferentes concentrações de caulinita (Dc1=10mg/L, Dc2=50mg/L, Dc3=250mg/L) serão monitorados os Sólidos Totais (ST) no efluente percolado e no ESD, a fim de quantificar a capacidade de retenção de cada módulo piloto. [2]

5 - Resultados:

O experimento realizado no Canteiro Experimental da Escola de Engenharia de São Carlos, Prefeitura do Campus de São Carlos, Universidade de São Paulo, foi considerado o episódio de 04 a 10 de outubro 2004.

O dia 9 de outubro de 2004 foi tomado como dia de referência para o estudo do comportamento e desempenho térmico da cobertura verde leve (CVL) devido a sua característica de notável calor, superando o valor de 24.7℃.

O comportamento térmico de um ambiente com aplicação de cobertura verde (CVL) pode ser observado por meio do gráfico, a seguir, na figura 2, onde se nota que quando a temperatura externa máxima vale cerca de 34℃, valor máximo ocorrido no período da tarde, o valor da temperatura interna, no mesmo horário, do ambiente CVL registrou 26ºC para a temperatura interna do ar. Foi registrado um valor de 24℃ para a temperatura superficial da laje forro que suporta a CVL. Uma diferença de 10℃ em relação ao valor da temperatura externa do ar. Os valores máximos que ocorreram, nesse dia, que é superior a temperatura média das máximas, que vale 24.7℃ e pouco inferior à temperatura máxima absoluta, registrada até hoje, que foi de 36.40C, ocorrida no dia 12 de outubro de 1963. O processo de trocas térmicas é retardado pela ação isolante da cobertura verde leve (CVL), devido a sua constituição termofísica, massa e resistência térmica, ação de sombreamento provocado pelos arbustos da grama, entre outros efeitos térmicos benéficos característicos desse tipo de sistema de cobertura. [1]

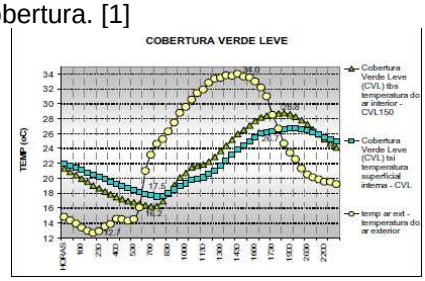


Figura 1 - Gráfico do dia 9 de outubro contendo os valores da temperatura interna do ar.

6 - Referências

[1] E. E. São Carlos – USP, Cobertura Verde Leve. Disponível: http://www.eesc.usp.br/shs/attachments/121_COBERTURA_VERDE_LEVE_ENSAIO_EXPERIMENTAL.pdf

[2] Revista Techne, disponível em: http://www.revistatechne.com.br/engenharia civil/139/cobertura-viva-105160-1.asp.

7 - Agradecimentos

À instituição Uniube pela realização das medidas e empréstimo de equipamentos e por realizar a feira para a apresentação dos projetos. Ao orientador Fernando Lopes pelo apoio na realização do mesmo, ao professor Anderson Osvaldo, por ajudar nos materiais para a montagem das maquetes. A todos do grupo que passaram dias pensando em como realizá-lo.