

DIMENSIONAMENTO DA UQA

“A crescente urbanização das cidades brasileiras observada nas últimas décadas tem sido acompanhada por grandes problemas relacionados a praticamente todos os aspectos das infraestruturas (transporte, habitação, abastecimento, dentre outros). A drenagem pluvial não é exceção, pois com a urbanização, vem a impermeabilização e com ela uma parcela de água que infiltrava no solo passa a compor o escoamento superficial, com aumento dos volumes escoados e das vazões de pico, ao mesmo tempo em que o tempo de concentração se reduz, fazendo com que os hidrogramas de cheias se tornem mais críticos. Estas alterações provocam aumento na frequência e gravidade das inundações, ao mesmo tempo em que ocorre a deterioração da qualidade da água (CONCREMAT Engenharia, 2008).

Os principais impactos devido a drenagem urbana identificados no Distrito Federal quanto a drenagem urbana são:

- Aumento da vazão máxima durante o período chuvoso;
- Deterioração da qualidade da água dos rios e dos reservatórios urbanos, comprometendo as suas condições de autodepuração, conduzindo a possíveis estados de eutrofização do corpo receptor.

Na década de 90 a Environmental Protection Agency (EPA) começou a aplicar os objetivos do Clean Water Act (CWA) para a drenagem urbana através da regulação da disposição de efluentes nos corpos receptores por meio de um programa de licenciamento conhecido como National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES). O NPDES é uma outorga exigida das fontes pontuais que lançam efluentes nos corpos hídricos, na qual padrões e condições de lançamento por tipologia industrial são definidas e tecnologias de controle de lançamento são sugeridas pelo EPA, de acordo com o Code for Federal Regulation (CFR). Desta forma o NPDES estabelece o limite de lançamento para cada fonte pontual e sugere qual tecnologia de controle de lançamento à fonte deve adotar para atingir tal limite (SALZMAN & THOMPSON, 2007).

A prática americana adotada através da EPA aponta que tratando uma parcela dos Sólidos Suspensos Totais (SST) do escoamento pluvial o objetivo de reduzir a carga poluente é atingido (USEPA, 1993a). O SST foi escolhido como parâmetro indicador da eficiência do tratamento devido à (STATE OF GEORGIA, 2001):

- Grandes partes dos poluentes são removidos com os SST e suas taxas de remoção são proporcionais aos dos SST;
- Os sedimentos e boa parte dos poluentes do escoamento pluvial se encontram aderidos aos SST;

O nível de remoção de 80% dos SST é geralmente atingido com o uso de dispositivos bem dimensionados e que possuem manutenção adequada. Nesta esteira, para a mitigação do

impacto qualitativo proveniente do sistema de drenagem, o presente projeto adotou o conceito “first flush” que se baseia na suposição em que a maior parte da carga dos poluentes do escoamento pluvial em 80% segundo Gupta e Saul, 1996 está contido nos 20% (DELETIC, 1998) a 30% (GUPTA & SAUL, 1996) iniciais do volume total escoado. Nas regulações americanas esse valor corresponde em média ao escoamento gerado pelos primeiros minutos do evento de chuva (STATE OF CONNECTICUT, 2004), que deve ser tratado para alcançar a meta de remoção de poluentes. Esta parcela de chuva é de 25mm.

A solução apresentada consiste de um dispositivo separador de vazão que direciona o volume dos primeiros minutos do evento de chuva para estruturas de preservação que promovem a decantação dos SST e dos óleos e graxos. Este volume é direcionado para uma primeira câmara de forma a reduzir sua velocidade e promover a necessária decantação dos SST.

Com relação à segurança hídrica do sistema proposto, o mesmo foi projetado tendo as Unidades de Qualidade de Água (UQA) como um sistema "bypass" para o volume escoado decorrido os primeiros minutos de precipitação, bem como quando da ocorrência de vazões acima das previstas em projeto.

Para o dimensionamento das unidades de tratamento de água é utilizado um software desenvolvido pela R.V. Anderson.

Para o projeto é empregando os princípios fundamentais da Lei de Stokes e um controle padrão de saída de orifício. O sedimento implantado no cálculo da UQA é variável de acordo com a velocidade de sedimentação de uma partícula, e é calculada na menor partícula removida.

Os resultados são baseados em pesquisas do Centro de Águas Pluviais da Universidade de New Hampshire (UNH), nos Estados Unidos, os quais fizeram vários testes para determinar as taxas de remoção dos sólidos suspensos totais (SST), óleo e hidrocarbonetos.

Para iniciar o dimensionamento são necessários alguns parâmetros de entrada, sendo eles:

- I. Nome do Projeto: Condomínio Belvedere Green.
- II. Local do Projeto: Brasília.
- III. Área da bacia: Área total acumulada da sub-bacia de drenagem em Hectares.
- IV. Coeficiente de escoamento c : O mesmo é utilizado para o cálculo da rede de drenagem, sendo esse um valor adimensional.
- V. Tipo de sedimento assumido: Os sedimentos assumidos são de acordo com a granulometria do material (material que passa em uma respectiva peneira em laboratório), e são discriminadas em três nomenclaturas: OK-110, F-95 e Grosso. A velocidade de sedimentação de uma partícula é calculada com base na menor partícula removida, ou seja, pela Lei de Stokes, quanto menor a partícula, mais tempo levará para chegar ao fundo (sedimentar).

De acordo com a ABNT, há limites definidos para o tamanho dos grãos dependendo do tipo de solo, separando o que é areia, silte, pedregulho, etc., portanto, os sedimentos propostos na planilha, são diferentes um dos outros em função da diferença na quantidade (em %) de grãos que passam em determinadas peneiras.

OK-110 – material mais fino

F-95 – material intermediário

Grosso – Como o próprio nome diz, grãos maiores.

As unidades standard oferecem uma opção de remoção de tamanho de peneira 140 ou 200 (tamanhos de partícula de 0,106mm ou 0,075mm, respectivamente).

O sedimento F-95 é equivalente à peneira 140, para remoção de partículas de até 0,106mm (abertura da peneira). O sedimento proposto (F-95) é intermediário entre Ok-110 e o Grosso, portanto adotado como referência projectual.

Foram feitos testes em escala de laboratório e estimativa de vazão por modelo de UQA. (Ver Nota Técnica 1.04 no Anexo VI)

Pela planilha resumida de vazão (Modelo Padrão UQA), observa-se que as UQA's TIPO "A" (Peneira 140) possui uma maior capacidade de VAZÃO TRATADA que as UQA's TIPO "B" (Peneira 200). Ou seja, o tipo de sedimento influencia no dimensionamento da UQA.

- VI. Unidade Proposta: Pode-se escolher diversos modelos de UQA, classificadas em função da sua geometria e vazão máxima.
- VII. Quantidade de unidades: Define a quantidade de UQA's necessárias para atingir a eficiência de tratamento.
- VIII. Tempo de concentração: É o tempo necessário para que o escoamento superficial da totalidade da área da bacia contribua para sua seção de saída. Assim, foi adotado o tempo de concentração calculado na planilha de dimensionamento hidráulico das redes de drenagem, estimado conforme fórmula abaixo:

$$tc = te + tp.$$

Onde:

tc = tempo de concentração em minutos;

te = tempo de deslocamento superficial ou tempo de entrada em minutos;

tp = tempo de percurso em minutos (método cinemático).

Como resultado temos:

- Eficiência de extração: é a eficiência de extração da vazão tratada pela unidade, desconsiderando o que passa pelo by-pass.
- Eficiência de extração bruta: é o fluxo total que passa através do sistema incluindo o que não foi tratado através do by-pass.
- Parcela total de escoamento tratado: fluxo total que passa pela unidade.

À direita dos dados de entrada temos uma tabela que mostra as intensidades de chuva associadas a várias durações e frequências, conforme IDF da NOVACAP. A outra tabela, mostra o escoamento gerado por cada chuva da tabela IDF, calculada pelo Método Racional

No anexo IV e V do relatório de drenagem encontra-se um material explicativo sobre as unidades de qualidade de águas pluviais os testes feitos com a mesma e os detalhes dos cálculos.

No anexo III do presente relatório encontra-se um manual de instalação, inspeção e manutenção.

BIBLIOGRAFIA

Deletic, A. The First Flush Load of Urban Surface Runoff. *Water Research*. V. 32,n.8, 1998.

Gupta, K. & Saul, A.J. Specific Relationships for the First Flush Load in Combined Sewer Flows. *Water Research*. V.23, 1996.

Salzman, J., Thompson Jr., B. H., "Environmental Law and Policy", Chapter 5, Water Pollution, p. 137-164, Foundation Press, USA, 2007.

Tigre _ ADS