

## I.7.2. Áreas sujeitas à inundação

### I.7.2.1 Considerações gerais

As áreas urbanas são, em geral, as grandes causadoras de inundações. Isto deve-se principalmente à redução da recarga dos solos provocada pelas grandes áreas cobertas por asfalto e aterros, que promovem o aumento do escoamento superficial e, conseqüentemente, da quantidade de água pluvial que chega às calhas de rios, contribuindo assim para expressivas inundações.

No Pontal do Paranapanema, os principais locais das áreas urbanas com ocorrência de cheias situam-se em Presidente Prudente no Parque do Povo, por influência do Córrego do Veado, e em Presidente Epitácio, na Vila Real e Av. Tibiriça (por alagamento) (**Desenho 14**). Estes fenômenos acabam por trazer uma série de danos ao homem, como destruição de moradias e obras, danos sanitários, doenças, mortes, entre outros.

### I.7.2.2 Base conceitual

O processo de **inundação** corresponde ao extravasamento das águas de um curso d'água para as suas áreas marginais, quando a vazão a ser escoada é superior à capacidade de descarga da calha. Está normalmente associado a enchente ou cheia (acréscimo na descarga d'água em curto período de tempo), assoreamento de canal, barramentos ou remansos (Fornasari Filho *et al.*, 1992). O assoreamento vincula-se ao processo erosivo. Os barramentos estão vinculados ao próprio processo erosivo ou a estruturas que tenham sua fundação no fundo do canal. Remanso, por sua vez, decorre de alargamentos da calha do curso d'água devido a intervenções nas margens.

Os canais pluviais apresentam cheias anuais, associadas ao regime climático na bacia hidrográfica. As cheias referem-se às maiores vazões diárias ocorridas em cada ano, independente do fato de causarem ou não inundação .

Para compreender o fenômeno da inundação, é necessário considerar os tipos de calhas fluviais e o conceito de vazão de margens plenas. TRICART (1966), analisando a freqüência das cheias e as formas dos canais fluviais, apresentou a seguinte classificação:

- **leito menor:** bem delimitado, encaixado entre margens definidas pelos diques marginais, onde a freqüência do escoamento impede o crescimento de vegetação
- **leito de vazante:** encaixado no leito menor e escoas as águas de estiagem. Acompanha o talvegue (linha de maior profundidade do leito)
- **leito maior:** ocupado durante as cheias, correspondendo, portanto, ao leito menor mais a planície de inundação. A largura desta varia em função da intensidade da cheia, distinguindo-se o leito maior periódico, ocupado sazonalmente, e o leito maior excepcional, ocupado apenas durante as grandes cheias.

A vazão de margens plenas é definida como a vazão que preenche exatamente o leito menor do canal fluvial, acima da qual ocorrerá transbordamento para a planície de inundação. Os rios bem ajustados às vazões e sedimentos

fornecidos pela bacia hidrográfica, bem como ao material das margens, apresentam vazão de margens plenas correspondente ao intervalo de recorrência de 1 a 2 anos, com valor característico de 1,58 anos (Christofoletti, 1981). Dessa forma, pode-se afirmar que esses rios transbordam regularmente a cada uma ou duas estações de cheias.

Os rios também procuram manter-se na configuração mais eficiente possível, através de processos de autoregulação. O conceito de rio em equilíbrio, que segue abaixo, foi idealizado por J. H. Mackin e modificado por Leopold e Maddocck em BLOOM, (1998). (ABGE)

*“Rio em equilíbrio é aquele que mantém, em um certo período de anos, as características de declividade e canal delicadamente ajustadas para prover, com a vazão disponível, a exata velocidade requerida para o transporte dos materiais provenientes da bacia de drenagem”.*

O tipo de cobertura existente na área da bacia de captação, entretanto, pode reduzir a significância da inundação ou potencializar inundações expressivas. Por exemplo, a cobertura vegetal, com expressão em área, facilita a infiltração das águas pluviais e serve de barreira ao seu escoamento, reduzindo a quantidade de água que poderia chegar bruscamente às calhas dos rios. Por outro lado, as coberturas com asfalto e aterros, ao impermeabilizarem ou diminuírem a permeabilidade de solos, tendem a aumentar o escoamento superficial e, conseqüentemente, a quantidade de água pluvial que chega às calhas de rios, contribuindo, assim, para expressivas inundações.

Além destes, outro fator importante para a compreensão das enchentes é o tempo de concentração. Este parâmetro indica que uma das causas das enchentes é o rápido afluxo de todo volume de água precipitado que produz picos de vazão cada vez mais altos, que não são escoados satisfatoriamente e causam alagamentos nos pontos críticos do sistema de drenagem, como estreitamento sob pontes, acúmulo de sedimentos e detritos nos canais.

Muito mais que a impermeabilização do solo pela urbanização, o aumento dos picos de cheia se deve à própria filosofia dos sistemas de drenagem urbana, que é escoar o mais rapidamente possível todas as águas pluviais, quebrando bruscamente o equilíbrio do sistema anteriormente discutido.

Certamente, resultados mais significativos podem ser obtidos por medidas que retenham e desacelerem o escoamento das águas pluviais, sem provocar inconvenientes ou incômodos, como as medidas que visem aumentar a sua infiltração pela redução da taxa de impermeabilização.

Além dos fatores acima discutidos, existem, contudo, condições que são predisponentes para a ocorrência dos processos de inundação: rupturas de declive (terraços, bermas, patamares), áreas de baixadas, cabeceiras de drenagem, lençol freático próximo à superfície, bacias de forma circular, alta densidade de drenagem da bacia, além da baixa capacidade de escoamento e assoreamento, cabendo ressaltar que o combate à erosão nas áreas de expansão urbana é fundamental para se evitar o assoreamento, minimizando o problema de inundações.