

# APLICABILIDADE DO ARMAZENAMENTO UTILIZAÇÃO E INFILTRAÇÃO DAS ÁGUAS PLUVIAIS NA DRENAGEM URBANA

ROBERTO FENDRICH\*

TESE DE DOUTORADO - Programa de Pós-Graduação em Geologia - UFPR

DATA DE DEFESA: 27 jun. 02

A água, como os demais recursos da biosfera, é escassa e seu uso racional compreende tanto a preservação como a conservação da quantidade e da qualidade. A Lei n. 943.J/97, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, define que a água é um bem de domínio público, constituindo um recurso natural limitado, dotado de valor econômico. A idéia da aplicabilidade dos sistemas de coleta, armazenamento, utilização e infiltração das águas pluviais, instalados em todos os tipos de construções em todos os quarteirões, é um instrumento extremamente importante no controle do balanço hidrológico, como medida corretiva e mitigadora do impacto causado ao ciclo da água local, pelas atividades humanas, nas áreas urbanas da bacias hidrográficas, com crescentes taxas de impermeabilização dos solos. Essa idéia foi decorrente do aumento significativo dos níveis de água máximos das enchentes urbanas na cidade de Curitiba, especificamente, as que ocorrem na bacia hidrográfica urbana do rio Belém. Para demonstrar a necessidade premente de promover a detenção das águas pluviais, para retardamento do escoamento superficial e abatimento dos níveis de água máximos das enchentes urbanas e ainda, recarga das águas subterrâneas da bacia hidrográfica urbana do rio Belém, foram quantificadas, mapeadas e tabuladas todas as áreas permeáveis e impermeáveis da bacia. Utilizando técnicas de classificação digital de imagens do sensoriamento remoto, datadas de 1988, 1996 e 1999, as quais, em função dos censos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE e das previsões populacionais futuras, determinam-se a taxas de impermeabilização dos solos da bacia, para um período de 200 anos, compreendido entre 1820, ano do 1º censo, e 2020, ano em que será atingida a taxa de impermeabilização máxima dos solos da bacia. Discretizando a área total de  $A = 87,85 \text{ km}^2$ , da bacia hidrográfica urbana do rio Belém, para a seção transver-

sal de controle, na Estação Fluviológica Curitiba Prado Velho, com  $42 \text{ km}^2$  de área de drenagem, foram selecionados, no período de 1987 a 2001, 25 eventos pluvio-fluviométricos críticos, que propiciaram o estabelecimento das correlações entre as principais variáveis hidrológicas da bacia. Dos 25 eventos selecionados, destacou-se a chuva convectiva ("de verão") ocorrida em 21 fev.1999, com tempo de recorrência  $T_r = 33,5$  anos, que fundamentou a determinação da relação que representaria a "diminuição da impermeabilização real" dos solos bVacia, que para o ano de 2020, atingirá o seu valor máximo. Porém essa diminuição é praticamente, impossível de ser feita e foi denominada de relação de "*permeabilidade artificial*" dos solos da bacia "Rp". Com o valor da relação de "permeabilidade artificial" dos solos da bacia, foi determinada a chuva a ser armazenada na bacia do rio Belém e, consequentemente, o volume necessário de reservação das águas pluviais, por unidade de área de coleta (telhado), tanto para as áreas da bacia com solos das litologias Formação Guabirotuba e dos sedimentos recentes como nas áreas dos solos da Litologia Embasamento Cristalino, que possuem boa capacidade de infiltração no solo saturado, por consequência, reservatórios com volume 25% menores do que nas duas outras litologias. Desenvolveu-se projeto completo de um sistema de coleta, armazenamento, utilização e infiltração das águas pluviais, numa casa unifamiliar, com  $51 \text{ m}^2$  de área de coleta (telhado) das águas pluviais, dimensionando a partir do aproveitamento de 85% da precipitação anual média de 1.511,2 mm, observada na Estação Pluviomérica Curitiba Prado Velho, com uma série histórica de 19 anos (1982 - 2000). A partir dos critérios e parâmetros estabelecidos, determinaram-se os volumes dos reservatórios de autolim-peza e do armazenamento, as utilizações externas e interna das águas pluviais feitas por quatro pessoas de uma família, a infiltração dos

\* e-mail: intec@rla13.pucpr.br

excessos, e as economias mensal e anual médias, incidentes na tarifa de água potável e esgotos sanitários, pela substituição por águas pluviais, orçamentação e o período de reembolso no sistema inovador. Com os mesmos critérios e parâmetros utilizados na casa unifamiliar com  $Ac = 51 \text{ m}^2$ , os resultados foram extrapolados para quatro casos práticos. Uma casa unifamiliar com cinco moradores e área de coleta das águas pluviais  $Ac = 110 \text{ m}^2$ , um condomínio vertical multifamiliar com 43 habitantes e  $Ac = 245 \text{ m}^2$  e, dois consumidores comerciais, num hipermercado com  $Ac = 12.000 \text{ m}^2$  e num shopping center com  $Ac = 6.164,46 \text{ m}^2$ , concluindo-se que a economia da água potável, pela substituição por águas pluviais, está diretamente ligada ao tamanho da superfície de coleta. A detenção das águas pluviais do sistema viário público, distribuída em todos os logradouros públicos das bacias hidrográficas dos rios Ivo e Pilarzinho, tributários do rio Belém, conduziram a mudança do conceito da

detenção concentrada das águas pluviais num único reservatório, denominado popularmente de “piscinão”, devendo tal conceito ser totalmente revisto quando se tratar de áreas intensamente urbanizadas e ocupadas, pela absoluta falta de espaço físico para sua construção. Com relação à detenção distribuída das águas pluviais pelos sistemas de coleta, armazenamento, utilização e infiltração, assim como pelos reservatórios de detenção em todos os logradouros públicos, espera-se que as recomendações elencadas sejam implementadas no município de Curitiba, pelos profissionais e técnicos responsáveis pela sua drenagem urbana, que se assinala o conceito inovador, a fim de que os níveis de água máximos das enchentes urbanas começem a diminuir, assim como ocorra a recarga dos seus aquíferos, objetivando a preservação dos seus recursos hídricos, trazendo melhorias na qualidade de vida da população de Curitiba e da sua Região Metropolitana.