

PROFUNDIDADE DE COLETORES

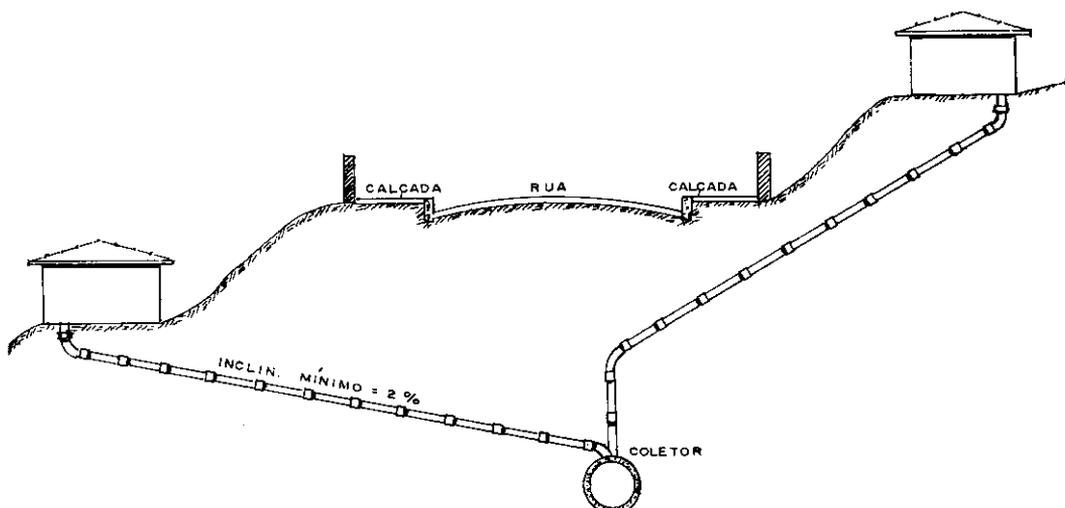
Eng.^o ROBERTO FERRAZ DA PALMA (*)

São Paulo situa-se às margens dos rios Tietê e Pinheiros, a 750 metros de altitude, em região bastante acidentada. As áreas urbanizadas próximas dos cursos d'água são praticamente planas. Grande parte da cidade desenvolve-se em encostas com declividades acentuadas. Dessa forma, encostas sucedem-se a encostas separadas por vales onde se desenvolvem córregos.

Com traçado normal, uma cidade não ofereceria dificuldades para construção de um sistema de esgotos sanitários. São Paulo, porém, teve um desenvolvimento muito rápido e desor-

inúmeras avenidas que, acompanhando os pontos de cota mais baixa, permitem construir coletores tronco e emissários.

A par d'esses problemas maiores, outros surgem e se relacionam a profundidade dos coletores, tendo em vista a cota dos lotes, e constituem o escopo d'este trabalho. Grande parte das ruas da cidade estão situadas nas encostas e locadas de forma tal que os lotes de um dos lados estão em cota mais alta que a via pública e de outro em cota mais baixa. O desenho anexo elucida essa afirmação.



denado. É condição essencial para elaboração de um bom projeto de sistemas de esgotos, a urbanização dos fundos de vales e o lançamento de ruas de forma tal que permita o escoamento por gravidade. É freqüente, em São Paulo, córregos que correm em fundos de lotes, ruas com pontos de cota baixa sem saída e vilas sem saída com caimento para os fundos, ocasionando problemas quase insolúveis de momento, para o afastamento dos esgotos.

Afortunadamente essa situação não tende a perdurar, pois, ultimamente, vêm sendo abertas

Verifica-se, também, que grande número de casas são construídas após simples regularização do terreno, pois tratam-se de construções de tipo médio para baixo, não havendo recursos para obras mais aprimoradas.

Em condições normais isso não traria problemas para o escoamento por gravidade dos esgotos. Os lotes que têm caimento para os fundos poderiam ser esgotados através dos terrenos confinantes. Não havendo lei que obrigue um proprietário a autorizar a passagem de canalização de esgotos por seu terreno e não havendo vielas sanitárias convenientemente situadas, surge um problema sério a resolver. Eliminadas

(*) Engenheiro Assessor da Diretoria de Obras da SAEC.

essas duas soluções, técnicamente haveriam três outras maneiras: recalques domiciliares ou aprofundamento da rêde pública além da utilização de fossas.

A instalação de fossas é largamente usada e insatisfatória. O terreno da cidade não se presta a absorção e tem-se, em pouco tempo, fossas cheias que, periódicamente, precisam ser esgotadas por meio mecânico.

Outra solução seria a elevação por meios mecânicos que  , aliás, preconizada pela Norma NB19 da Associação Brasileira de Normas Técnicas. O artigo 10 é assim redigido: «Instalações em nível inferior ao da via pública — Os efluentes de aparelhos sanitários instalados em nível inferior ao da via pública devem ser reunidos em uma caixa coletora e da  lançados em ponto adequado da instalação, mediante aparelho elevatório. A caixa coletora deve ser convenientemente impermeabilizada e ventilada; ter o fundo inclinado de modo a permitir esvaziamento completo; e ser dotada de tampa com fechamento hermético. Sua capacidade deve ser calculada de modo a evitar a freq ncia exagerada de partidas e paradas das bombas, bem como a ocorrência de estado séptico. Deve ser prevista uma capacidade suplementar para atender a casos de emergência. A instalação elevatória deve ter, obrigat riamente, uma unidade de reserva.» êste artigo foi integralmente transcrito a fim de evidenciar a complexidade da instalação se a considerarmos colocada em residência. Embora não seja recomendada essa solução, veremos mais tarde, que é uma das que devem ser aplicadas em certos casos.

A terceira solução seria aprofundar o coletor situado na via pública, de forma a permitir o esgotamento por gravidade. Caso as profundidades fossem razoáveis, isto constituiria uma solução satisfatória. Infelizmente é comum a ocorrência de soleiras a 5, 6, e até mesmo 8 metros abaixo da cota da rua. Das três soluções possíveis ainda   melhor o coletor fundo, sendo, porém, necessário limitar essa profundidade. Êsses coletores, além do custo elevado, construção demorada, perigo de desmoronamento da vala, facilidade de causar avarias nos prédios próximos, custo alto da ligação domiciliar, maior dificuldade para desobstru -los e, principalmente, possibilidade de refluxo dos esgotos pelo ramal, dentro das casas, quando ocorrer obstrução a jusante do ponto considerado.

Os coletores em São Paulo são colocados em duas posições distintas: ou nos passeios ou no leito da rua. Por norma interna da SAEC, nas ruas pavimentadas os coletores são lançados nos passeios a fim de evitar maiores transtornos  

população. Até 1967 os coletores eram construídos pelo serviço de obras da Autarquia e as ligações eram executadas posteriormente, pelo serviço de ligações prediais,   medida que os interessados as solicitassem. Como os pedidos demandavam um certo tempo e não eram concomitantes, o corte do asfalto para execução das ligações se dava de forma intermitente, prolongando-se por meses.   fácil prever o transtorno que êsse procedimento causava   população. Em 1968 os ramais domiciliares passaram a ser executados conjuntamente com a r de. Embora êsse procedimento causasse menos inc modos, pois a rua era aberta uma única vez, ainda prevaleceu o critério de execução pelos passeios. Essas duas situações, leito da rua e passeio, devem condicionar profundidades máximas diferentes.

Quando situado no passeio, portanto mais próximo das edificações, o perigo de danificar construções vizinhas   mais acentuado. A experiência adquirida na construção de vários quil metros de r de leva-nos a concluir que podemos atingir, nos passeios, 2,00 metros de profundidade, sem maiores problemas. Quando se trata do leito da rua, pode-se ir a profundidade maiores e podemos adotar 4,00 metros como máximo. Embora elevada, essa profundidade   necessária devido à ocorrência enorme de instalações sanitárias em cotas baixas. Observações e levantamentos já executados, indicam que, adotada essa profundidade, atender mos a 85% das casas o que   satisfatório para nossas condições.

Passamos a examinar o que significa a escolha dessas profundidades, tendo em vista a situação dos lotes.

1.  Coletor no passeio, com 2,00 metros de profundidade

Para que seja possível executar uma ligação   necessário que o coletor tenha uma profundidade mínima que é determinada pela relação:

$$p = a + bi$$

a = valor devido a aplicação das peas necessárias
duas curvas de 90  0,40 m
da bolsa do t  ao greide do coletor 0,25 m
folga (colocação de caixas de passagem) 0,15 m

$$a = 0,80 \text{ m}$$

b = é a extensão do ramal contado do centro do passeio ou do coletor   instalação sanitária

i = declividade (2% pelas normas da SAEC) 0,02 m/m

p = profundidade do coletor que arbitramos em 2,00 metros

$$b = \frac{2,00 - 0,8}{0,02} = 60 \text{ metros}$$

Verificamos, portanto, que um coletor situado no passeio, à profundidade de 2,00 metros, tem condições para atender uma instalação sanitária situada no fundo de um lote plano, com aproximadamente 60 metros de fundo. Se admitirmos para São Paulo que o fundo médio dos lotes é de 30 metros, teremos:

$$p = 0,80 + 30 \times 0,02 = 1,40 \text{ m}$$

que possibilitaria colocar a instalação sanitária 0,60 m abaixo do nível da rua, no fundo de um lote de 30 metros, com declividade de 2%.

2.º) Coletor no centro da rua

Tomando $p = 60,00$ metros, portanto lote com 55 metros de fundo, situado em rua com 10 metros de largura, teremos:

$$p = 0,80 + 60 \times 0,02 = 2,00 \text{ metros}$$

o que nos dará condições de colocar a instalação sanitária 2,00 metros abaixo do nível da rua e a 55 metros do alinhamento. Para o lote de 30 metros será:

$$p = 0,80 + 35 \times 0,02 = 1,50 \text{ metros}$$

Essa situação permite atender até um pavimento situado abaixo do leito da rua.

Verificamos que as profundidades escolhidas atendem a condições altamente satisfatórias para São Paulo. Uma vez adotadas essas profundidades resta eliminar a incoerência resultante das condições diferentes de atendimento, caso os coletores se situem a 2,00 metros ou 4,00 metros. Evidentemente seriam beneficiados com condi-

ções melhores as casas situadas em ruas sem pavimentação, o que poderia originar protestos dos beneficiários. Assim deverá ser estabelecido, ainda, como norma para trechos que devem ser executados no passeio, que, se a profundidade de 2,00 metros não fôr suficiente para atender a tôdas as casas, o coletor será deslocado para o leito da rua, mesmo que esta seja pavimentada. Vimos que se deixarmos os ramais construídos até os passeios, o transtórno causado à população pela abertura da vala será minimizado.

A norma existente na SAEC fixa profundidade máxima de coletores em 4,50 metros, com a finalidade de receber ligações domiciliares. Esse limite, porém, não vinha sendo atendido devido à ocorrência, em certas ruas, de grande número de soleiras que exigiam a elevação desse limite. Se isso não fôsse feito, ou deixaríamos a rua sem coletor ou êste seria inútil. Assim, tornou-se necessário reexaminar o assunto, mesmo porque, com a construção em passeios, diferenciação que a norma atual não faz, a profundidade de 4,50 metros é absurda.

Acrescente-se que as casas que não possam ser ligadas com 4,00 metros ficam obrigadas a elevação mecânica se não puderem ser esgotadas através dos lotes vizinhos. Aquêles que tiverem suas ligações feitas nas condições limites e sujeitas a refluxo de esgotos em suas residências serão, antes da efetivação da ligação, alertados. Se, ainda assim, preferirem a ligação direta, deverão eximir a SAEC de responsabilidade.

Por outro lado, ressaltamos a necessidade de que novos arruamentos e loteamentos sejam projetados de forma a garantir a possibilidade de executar rêdes a profundidades normais.

Cumprê esclarecer que o presente estudo baseou-se, unicamente, na cota dos aparelhos sanitários, pois os coletores poderão ser aprofundados por outros motivos como irregularidades do greide, obstáculos, declividade, etc.