

# Chuva: Agente de Poluição das Águas

(Em defesa das nossas águas e das nossas indústrias)

**MAX LOTHAR HESS**

Eng.<sup>o</sup> consultor

**1. INTRÓITO.** Quando há notícias de casos de mortandade de peixes, a primeira reação das autoridades, na maioria das vezes, é de procurar localizar uma indústria que possa ser responsabilizada pelo fato. Vez por outra é possível encontrar a entidade poluidora, mas na maioria das vezes não se pode chegar a um resultado concludente. Há mesmo muitos casos marcados pela injustiça, em que determinado estabelecimento industrial é constantemente acusado de todos os males que possam acontecer ao curso d'água, mesmo sendo ele visivelmente inocente. Felizmente há ainda autoridades compreensivas, e é de nosso conhecimento pelo menos um caso em que um departamento do Estado oficiou a uma indústria suspeita, comunicando-lhe não ter sido verificada qualquer responsabilidade da firma na poluição do rio Tietê.

É freqüente a morte de peixes após sofrerem brusca queda de temperatura, mesmo de não mais que 3 a 4°C, por exemplo ao se encontrarem na confluência de um rio mais quente com um rio mais frio. Há peixes que conseguem resistir a um resfriamento instantâneo de até 8°C, porém na maioria das vezes perdem a resistência aos agentes externos e acabam por sucumbir atacados por doenças fatais.

**2. POLUIÇÃO POR CAUSAS NATURAIS.** A poluição dos corpos d'água dá-se freqüentemente em conseqüência de causas naturais não associadas à atividade humana. Comumente trata-se de um fenômeno atenuado e de duração efêmera, não produzindo maiores danos. Estão neste caso os fenômenos de excessiva proliferação de algas, acarretando supersaturação de oxigênio, que é fatal à maioria dos peixes, a erosão das margens dos rios, a drenagem de baixadas palustres, e principalmente o escoamento superficial de águas pluviais.

**3. POLUIÇÃO POR ÁGUAS PLUVIAIS.** Especialmente após precipitações torrenciais, as águas de escoamento superficial arrastam para os cursos d'água quantidades por vezes consideráveis de argila, substâncias vegetais em decomposição, estrume, pequenos animais mortos, etc. A natureza e o grau de poluição resultantes dependem da constituição física e química bem como da cobertura vegetal da bacia hidrográfica. Os casos mais comuns de poluição resultantes de causas naturais incluem matéria orgânica, substâncias minerais, sólidos em suspensão, turbidez, odor, cor, acidez e alcalinidade. Em locais de afloramento de calcáreo, por exemplo, é comum encontrar dureza e alcalinidade elevadas na água, após precipitações prolongadas. Em áreas urbanas as águas pluviais provocam a lavagem de ruas, telhados e terrenos, com acentuada influência sobre a composição das águas receptoras, como se pode depreender de um caso concreto, da cidade de Mogi das Cruzes, relatado mais adiante.

**4. INSETICIDAS.** Um caso comum de envenenamento de peixes, em regiões agrícolas, é o provocado pelo arrastamento de inseticidas tóxicos para os cursos d'água. H. C. Ward relata o caso de graves mortandades de peixes em Oklahoma, ocorridos após a pulverização de plantações de algodão com inseticidas contendo canfeno clorado (toxapheno). Este inseticida é tóxico aos peixes em concentrações a partir de 0,005 mg/litro. O hexaclorohexaidrodimetanonaftaleno (aldrin), o é a partir de 0,02 mg/litro. O muito empregado isômero gama do hexacloroeto de benzeno (BHC), mata peixes já a partir de 0,035 mg/litro, segundo vários autores. A diclorodifeniltricloroetana (DDT) já é menos ofensiva, com um limite de tolerância acima de 0,1 mg/l. O biólogo Samuel Murgel Branco, do DAE, relata o fenômeno, observado

periódicamente no Estado de São Paulo, de envenenamento de peixes por sulfato de cobre, constituinte da calda bordaleza aplicada às plantas de cultura, durante os meses chuvosos da primavera. Segundo esse autor, o sulfato de cobre é tóxico aos peixes em concentrações inferiores a 1 mg/l.

**5. BREJOS. BANCOS DE LÔDO.** As águas de drenagem de banhados em terrenos turfosos contêm elevados teores de matéria orgânica vegetal, são mais ou menos escuras e conduzem ácidos orgânicos, especialmente ácido húmico, ulmina etc. E. C. Jee relata que, após uma tempestade no vale do Eden (1930) houve um caso de poluição por material turfoso de tal grau a matar grande número de trutas.

O lodo depositado no fundo do leito dos rios lentos, freqüentemente já em estado de decomposição anaeróbia, quase sempre é pôsto novamente em suspensão nas águas, após fortes chuvas. Esses cursos então durante horas ou dias exalam um cheiro desagradável, além de conterem elevado teor de sólidos sedimentáveis em estado séptico.

**6. FERTILIZANTES. SAIS MINEIRAIS.** Quando são carriadas para os corpos de água certas quantidades de compostos nitrogenados e fosfatados, habitualmente encontrados em fertilizantes orgânicos e minerais, essas águas adquirem composição propícia para o desenvolvimento de microrganismos, entre os quais se temem muito as algas, pois além de emprestarem quase sempre um cheiro e sabor insuportável às águas potabilizadas, ainda se multiplicam com enorme rapidez, podendo a massa celular, em condições favoráveis, duplicar de peso em cada intervalo de 20 minutos. Em uma hora essa massa pode aumentar oito vezes. Inúmeros são os casos de proliferação de algas seguidos de morte e decomposição das mesmas, provocando por vezes depressão completa do teor de oxigênio além de emprestar aos mananciais de abastecimento cheiro e gosto capaz de inutilizá-los por longos períodos de tempo.

**7. AS ÁREAS URBANAS.** Grande influência sobre o grau de poluição dos cursos d'água, tendo como veículo as águas pluviais, são as comunidades. As primeiras águas de precipitação são muitas vezes mais poluídas que os próprios

esgotos da cidade: servem para lavar os telhados, quintais, sarjetas e ruas, levando de roldão tôdas as sujidades lá encontradas, como excrementos de animais, escarros, cascas de frutas, vômitos de alcoólatras, óleo largado no chão pelo gotejamento dos cárteres dos motores de explosão, animais mortos ou afogados (ratos, baratas), cascas de frutas, papéis, poeira, terra, e outros tantos materiais repugnantes. O teor de sólidos chega a ser muitas vezes maior do que o dos esgotos domésticos.

Há dois anos tivemos a fortuna de poder avaliar o grau de agravamento de poluição do Tietê superior, em Mogi das Cruzes (águas enquadradas na classe III pelo decreto 24.896!), após forte chuva. Ao estarem sendo colhidas amostras compostas do rio, para efeito do estudo da poluição pela cidade, que não trata os seus efluentes, e por uma indústria que então também não os tratava, caiu forte chuva. A partir desse instante, as aliquotas foram colhidas e analisadas separadamente. No mesmo ponto do Tietê, após o recebimento dos esgotos urbanos, foi possível verificar os seguintes resultados principais, antes e depois da chuva: coloração, antes da chuva: 140 mg/l (escala de platina); após: cor amarelo-terrosa; turbidez: passou de 14 para 45 mg/l de sílica; odor, antes ausente, passou a leve cheiro de hidrocarbonetos (óleos minerais); sólidos totais: de 99 para 402 mg/l; sólidos em suspensão, de 46 para 339 mg/l; sólidos sedimentáveis em cone Imhoff, de 0,5 a 1,5 ml/l; oxigênio consumido, de 12 para 19 mg/l; BOD, de 4,6 (!) para 11,0 mg/l. Uma observação do laboratório dizia: "Por ocasião da colheita o rio apresentava grande quantidade de sólidos flutuantes", referindo-se à amostra colhida após a chuva.

Um parecer escrito em 1942 por H. Blunk e H. Rohde (Alemanha) a respeito do anteprojeto do saneamento das bacias dos ribeirões Itter e Viehbach, diz, entre outros: "Existem ainda hoje muitas pessoas que acreditam ser possível evitar a poluição dos cursos receptores por águas pluviais, construindo os esgotos urbanos em sistema separador absoluto. Supõe-se que as águas da precipitação sejam limpas, e se mantenham separadas dos efluentes domésticos; estes são lançados ao receptor somente após depuração conveniente. Obviamente tal não se dá. Reconhece-se hoje que as

águas pluviais conduzem aos rios consideráveis quantidades de substâncias poluidoras e que as mesmas têm composição análoga à de esgotos sanitários diluídos. Por decreto do Ministro da Agricultura em 1930, as águas pluviais de áreas urbanas devem ser consideradas expressamente como esgotos. Daí a necessidade de se prever também o tratamento das águas de chuva antes do seu lançamento”.

Na Inglaterra exige-se o tratamento primário de águas pluviais até 6 vezes a vazão em tempo seco, e o tratamento biológico até 3 vezes (exigência do “Ministry of Housing and Local Government”). Entretanto em Knutsford foi achado ser necessário o tratamento primário até 14 vezes a vazão em tempo seco, e o tratamento biológico até 6 vezes.

Na Alemanha costuma-se projetar as estações de tratamento completo para uma capacidade de 3 a 8 vezes a vazão em tempo seco, quanto ao tratamento primário, e para 1,5 vezes, quanto ao tratamento secundário. Muitas estações têm a possibilidade de empregarem os decantadores secundários paralelamente com os primários, ampliando a capacidade para o tratamento de águas de chuva.

Freqüentemente se encontram instalações com tanques de retenção e decantação de águas pluviais, cujo conteúdo é remetido lentamente para as estações de tratamento, para não sobrecarregá-las. Tais tanques são também comuns na Inglaterra.

**8. CONCLUSÃO.** Diante do exposto, parece-nos inoportuna a exigência do projeto de rédes de esgotos urbanos no

sistema separador absoluto, por razões de ordem econômica e sanitária, desde que se admita a necessidade do tratamento também das águas pluviais. As cidades e as propriedades agrícolas devem ser encaradas como possíveis culpadas pela poluição dos rios, após chuvas intensas, e não só as indústrias. Só assim poderemos manter a piscosidade dos nossos rios e a preservação das qualidades dos mananciais, diante da crescente quantidade de tóxicos empregados na lavoura, e do crescente volume de sujeira carriada pelas águas pluviais urbanas.

### 9. BIBLIOGRAFIA.

- LOUIS KLEIN, “Aspects of River Pollution”, Butterworks Scientific Publications, Londres, 1957.
- H. C. WARD, Water Pollution Abstracts, 26 (1953).
- SAMUEL MURGEL BRANCO, “Alguns Aspectos de Hidrobiologia, Importantes para a Engenharia Sanitária”, Revista do DAE n.º 33 (1959).
- KARL IMHOFF, “Taschenbuch der Stadtentwässerung (Manual de Esgotamento Urbano), 18.ª edição (1960).
- H. BLUNK e H. ROHDE, “Mischsystem oder Trennsystem?” (Sistema unitário ou sistema separador?), excerpto de um parecer sobre o saneamento dos vales do Itter e do Viehbach, Alemanha, 1942.
- H. BLUNK, “Beitrag zur Frage der Regenwasserbehandlung” (Contribuição ao problema do tratamento das águas pluviais), Die Städtereinigung, 7, 1941 (Alemanha).