

# Aeração Artificial das Águas de Rios e de Lagoas de Estabilização (\*)

DR. ENG.º ERICH KNOP

Diretor das Associações Sanitárias das  
Bacias dos Rios Emscher e Lippe —  
Essen, Alemanha

Tradução: Eng. Max Lothar Hess

Embora tenham sido introduzidos consideráveis aperfeiçoamentos nos processos biológicos artificiais de tratamento de esgotos, cabe ainda ao poder de autodepuração dos rios uma parcela ponderável no controle da poluição das águas. Intuitivamente chega-se à conclusão de que o fomento do poder de autodepuração pode ser aplicado como coadjuvante ao tratamento de esgotos, ou mesmo para substituir, em determinados casos, a fase de tratamento biológico dos mesmos. Conhece-se bem, a título ilustrativo, o caso das represas construídas por Karl Imhoff no vale do rio Ruhr. Através da canalização dos cursos de água, ou pela construção de barragens no leito dos mesmos, foi possível atingir em uma série de rios efeitos semelhantes, embora não tão característicos.

A dilatação do tempo de detenção oriundo dos represamentos resulta forçosamente na estabilização das substâncias poluidoras até um certo grau. O ponto crítico do fenômeno se encontra na disponibilidade de oxigênio. Se por um lado se consegue uma ampliação considerável da superfície líquida exposta ao ar, por outro lado a redução da velocidade de escoamento resulta geralmente em uma queda na capacidade de oxigenação, fato este que poderá acarretar a depressão total do teor de oxigênio a jusante da barragem, caso a poluição a montante seja muito elevada. Consegue-se, outrossim, uma ponderável elevação do teor de oxigênio dissolvido pelo escoamento da água por cima das cristas dos sangradouros, bem como pelo seu fluxo através de turbinas equipadas com dispositivos de aeração; por este motivo a questão da eficiência das represas como elemento de estabilização biológica depende da existência de uma quantidade de oxigênio dissolvido suficiente para cobrir as demandas durante as épocas de estiagem.

As águas fortemente poluídas por matéria orgânica se tornam sépticas quando a depressão de oxigênio fôr total; assim sucedeu durante a estiagem de 1959 no rio Lippe, no trecho compreendido entre Werne e Lünen, a montante da barragem de Beckinghausen.

Não obstante a Associação Sanitária da Bacia do Lippe tenha colocado em operação várias estações de tratamento de esgotos em ciclo biológico completo a montante de Werne, em especial na região de Hamm, ainda não se pode afirmar com segurança que esteja afastado o perigo de poluição do Lippe no trecho represado pela barragem de Beckinghausen, resultante, presentemente, também do lançamento dos despejos de uma indústria de grande porte em Werne durante a época de mínimo deflúvio.

Em virtude de se ter que esperar o transcurso de alguns anos até que se concretize o tratamento desses despejos na depuradora biológica recentemente projetada pela Associação, esta resolveu executar a aeração artificial em um ponto adequado, a montante da barragem, a título de solução temporária. Cerca de 2,7 km a montante da mesma será instalado um pontão flutuante de aeração, como representado na figura n.º 1. O pontão será colocado transversalmente ao rio, criando uma larga zona de aeração. Com a capacidade de aeração de 12 000 m<sup>3</sup>/hora e uma profundidade de imersão de 1,15 metros, o oxigênio absorvido poderá estabilizar uma carga equivalente a 35 000 habitantes, admitindo-se um coeficiente igual a 1 para a relação entre a capacidade de oxidação e a carga poluidora.

Comparando-se o resultado com o de uma estação de tratamento biológico com 85% de eficiência, o pontão de aeração tem uma capacidade correspondente a 40 000 habitantes.

O custo do pontão, incluindo o equipamento de aeração e a instalação elétrica, monta em cerca de 35 000 marcos (16 milhões de cruzeiros), representando uma fração diminuta das despesas a serem efetuadas com a construção de uma estação de tratamento em ciclo completo. O custo de operação também é relativamente reduzido, pois o conjunto de aeração só é pôsto em funcionamento durante os períodos de estiagem.

\* Publicado em "Technisch — Wissenschaftliche Mitteilungen", n.º 5 (1962), Vulkan-Verlag, Alemanha, sob o título original "Künstliche Belüftung von Flüssen und Klärteichen".

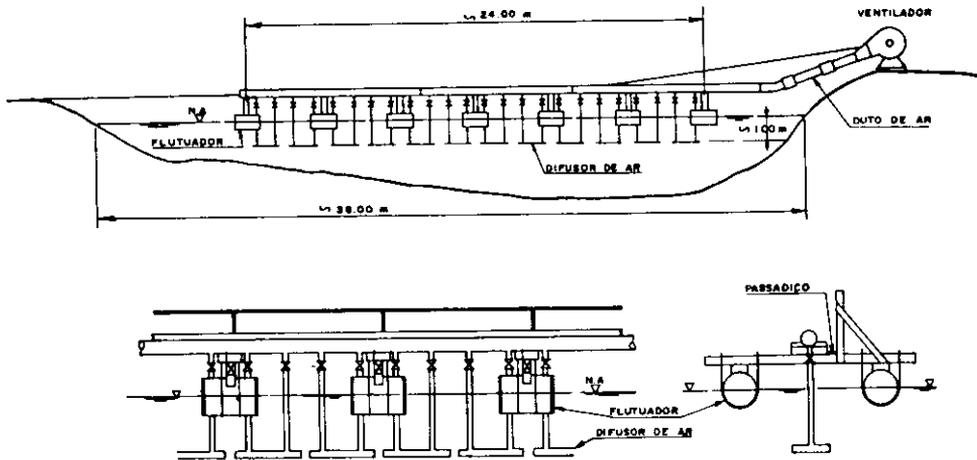


Fig. 1 — Pontão flutuante de aeração.

Os números demonstram que a aeração de rios em áreas represadas constitui um processo bastante econômico para o afastamento dos efeitos prejudiciais da poluição.

Quanto à influência sobre os demais trechos do rio, é evidente que o tratamento biológico artificial por meio de uma estação depuradora apresenta maior eficiência, pois na represa não poderá ser estabilizada mais do que a fração de carga poluidora correspondente ao tempo de detenção na mesma, ficando transferido para jusante o saldo dessa carga.

A figura n.º 2 representa o efeito de aeração sobre o Lippe durante a época de deflúvio mínimo. O equipamento de aeração tem capacidade suficiente para elevar o oxigênio dissolvido até perto do limite de saturação, garantindo assim um teor de oxigênio suficientemente alto para não se anular no trajeto até a barragem. Neste ponto há um aumento natural do teor de oxigênio, provocado pelo escoamento por cima da crista do vertedor; esta elevação de teor, combinada com a absorção de oxigênio através da superfície livre das águas do Lippe, é suficiente para estabilizar a poluição orgânica residual do rio sem inconvenientes.

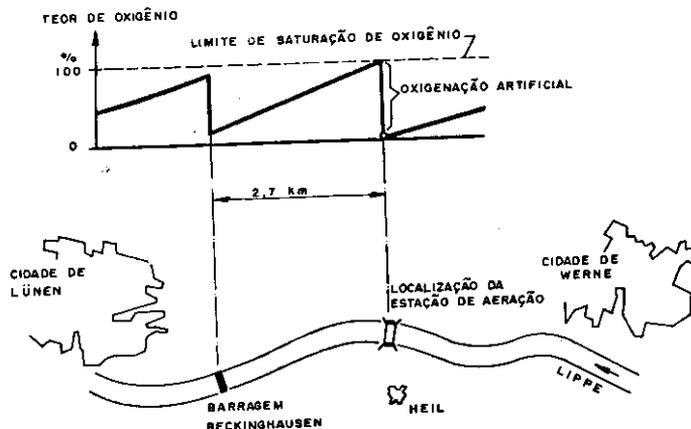


Fig. 2 — Instalação da estação de aeração do rio Lippe e teor do oxigênio dissolvido no mesmo.

Evidentemente a solução de emergência aqui prevista poderá ser adotada como solução definitiva se forem obedecidas determinadas condições, isto é, se forem observados tempos de detenção adequados.

Um exemplo do que foi dito é constituído pela estação de tratamento de esgotos de Heessen, para a

qual será transferido no futuro o pontão de aeração já descrito. Nessa estação a fase biológica será constituída pela represa que alimenta um moinho e por seu canal de fuga (fig. n.º 3). A absorção de oxigênio do ar pela represa satisfaz presentemente a demanda necessária à estabilização do efluente primário da estação de tratamento. Entretanto espera-se um au-

mento considerável de carga poluidora nos próximos anos, requerendo ou a diluição com água do Lippe — solução esta construtivamente possível — ou a aeração da represa do moinho. A primeira solução acarretaria forçosamente a redução do tempo de detenção na represa e no canal de fuga, transferindo com isto parte da carga poluidora para o Lippe. Em contraposição a aeração artificial permitirá uma depuração biológica satisfatória do efluente da estação de tratamento mesmo no futuro, quando será garantida uma permanência de perto de cinco dias, antes do lançamento no Lippe.

A figura n.º 3 ilustra a instalação do pontão de aeração na represa do moinho. Com o auxílio do pontão será tratado biologicamente o efluente primário de uma população de 10 000 habitantes da etapa final da estação depuradora.

As despesas com as unidades de tratamento secundário, quer seja por filtros biológicos, quer por lodos ativados, importariam em 200 000 marcos (90 milhões de cruzeiros), ao passo que o orçamento para a instalação de aeração prevista, de 35 000 marcos (16 milhões de cruzeiros) é consideravelmente mais modesto.

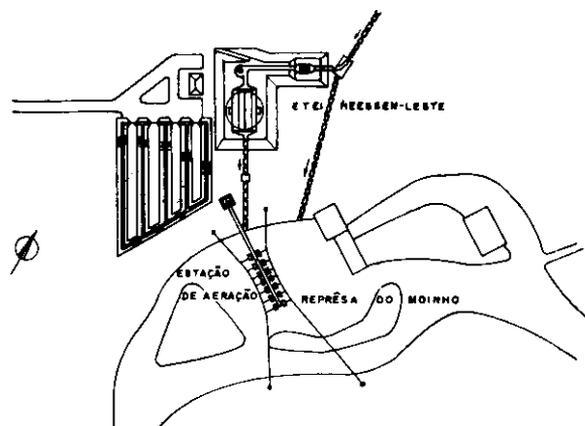


Fig. 3 — Instalação da estação de aeração como fase biológica da estação de tratamento de esgotos de Heessen Leste.

O processo de aeração demonstrou igualmente a sua eficiência no tratamento de despejos da indústria química em grandes lagoas de estabilização na área abrangida pela Associação do Lippe, e poderá apresentar vantagens técnicas e econômicas consideráveis

sobre os processos biológicos convencionais na depuração de certos despejos de tratamento difícil.

Em lugar da aeração por ar difuso obviamente podem ser empregados equipamentos de aeração superficial (rotores de palhetas, cones Simplex e outros).