

Curso de Tratamento de Águas Residuárias

ENG. JOSÉ M. DE AZEVEDO NETTO

Professor Catedrático da Faculdade de Higiene e Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

(continuação)

CAPÍTULO X

TRATAMENTO EM LAGOAS LAGOAS DE OXIDAÇÃO — LAGOAS DE ESTABILIZAÇÃO

10.01 — Terminologia e classificação

O tratamento das águas residuárias em “lagoas artificiais de esgotos” difere, em princípio, dos processos já mencionados de irrigação e tratamento sobre o terreno.

Uma lagoa de tratamento é uma obra destinada à depuração de resíduos líquidos de natureza orgânica mediante processos físicos, químicos e principalmente biológicos:

Processos físicos: Decantação, mistura, dispersão e aeração.

Processos químicos: Precipitação de matéria coloidal e de algumas substâncias dissolvidas.

Processos biológicos: Decomposição da matéria orgânica pela ação de bactérias e microorganismos.

As lagoas geralmente são rasas e formadas por escavações e diques de terra.

Oswald sugere a classificação das lagoas de acordo com as condições biológicas de operação em:

- 1 — **Lagoas anaeróbicas:** Nas quais a matéria orgânica é decomposta por bactérias produtoras de metano. Em geral são mais profundas (1,30 — 3,00 m) e recebem maiores cargas de BOD (acima de 450 kg/hect. dia).
- 2 — **Lagoas facultativas:** Onde ocorrem simultaneamente os processos aeróbios (camadas superiores do líquido) e anaeróbios (junto ao fundo). A maioria das lagoas em operação enquadra-se nesta categoria, embora essas lagoas sejam comumente chamadas de aeróbias. A profundidade geralmente é inferior a 1,50 m e as cargas de BOD não ultrapassam 150 kg/hect. dia.
- 3 — **Lagoas aeróbias:** Neste caso a matéria orgânica é elaborada exclusivamente pela oxidação (condições aeróbias). Essas condições podem ser mantidas em lagoas **rasas** pela ação fotosintética, com grande produção de algas que são retiradas periodicamente (“colheita”) ou asseguradas por processos mecânicos de aeração, com retirada de lodo. Estas lagoas podem receber cargas de BOD superiores a 150 kg/hect. dia.

Parker e colaboradores desenvolveram na Austrália a técnica de tratamento com lagoas anaeróbias seguidas de lagoas aeróbias, conseguindo maior eficiência.

10.02 — Origem

O processo não pode ser considerado novo, mas vem sendo aplicado a problemas novos.

As lagoas anaeróbias vêm sendo investigadas na Austrália desde 1940, juntamente com as lagoas aeróbias de estabilização.

No sudoeste dos Estados Unidos as lagoas vêm sendo aplicadas como tratamento secundário ou tratamento terciário, desde 1920.

Durante a última guerra (1942-1944) foram construídas diversas lagoas para tratamento dos efluentes de acampamentos e instalações militares (tratamento secundário).

Logo após o término da guerra foram executadas muitas lagoas para receber efluentes de tratamentos primários em pequenas comunidades do Estado do Texas.

A primeira lagoa projetada para tratar esgotos brutos foi executada em 1948, na pequena cidade de Maddock, North Dakota.

Desde então foram construídas muitas lagoas para receber esgotos brutos e promover o tratamento completo, nas Dakotas.

Atualmente (1964), estima-se em mais de 1 000 o número de lagoas de estabilização em funcionamento nos Estados Unidos. No Estado da Califórnia 125 municipalidades pequenas e mais de 300 indústrias utilizam-se do processo.

10.03 — Aplicações

Para pequenas comunidades, com condições de clima e terreno favoráveis, as lagoas de estabilização constituem um método de tratamento simples, econômico e bastante eficiente.

Os resultados obtidos são comparáveis aos das instalações convencionais de tratamento completo.

Elas podem ser aplicadas:

- a) Para tratamento completo (recebendo águas residuárias brutas);
- b) Para tratamento secundário (recebendo efluentes do tratamento primário);
- c) Para tratamento terciário (recebendo efluentes do tratamento secundário).

O terceiro caso apresenta-se quando se torna necessária maior depuração ou quando se deseja aproveitar os efluentes para irrigação ou outras finalidades.

Das lagoas construídas na bacia do Missouri, 63% recebem esgotos brutos.

O processo aplica-se às pequenas comunidades, sempre que:

- i. O clima permitir o desenvolvimento de algas durante todo o ano: Regiões quentes de grande radiação solar e de clima árido;
- ii. Onde houver terrenos baixos, pouco acidentados, suficientemente afastados das zonas residenciais, com área adequada e de custo baixo.

A segunda condição geralmente afasta o processo das grandes cidades. Embora na grande maioria dos casos as lagoas de estabilização tenham sido empregadas em comunidades com menos de 15 000 habitantes, há alguns casos em que elas foram consideradas para populações muito maiores.

As lagoas de estabilização têm sido adotadas com sucesso no tratamento de resíduos industriais de natureza orgânica tais como: indústrias de conservas, indústrias alimentícias, indústria de açúcar, matadouros e frigoríficos, laticínios etc.

10.04 — Vantagens do processo

O tratamento em lagoas prescinde de equipamentos e de energia elétrica. Apresenta alta eficiência, custo inicial baixo, despesas de operação e manutenção baixas, grande flexibilidade, possibilidade de receber sobrecargas e sobretudo simplicidade de operação.

10.05 — Mecanismo do processo nas lagoas aeróbias

As ações que se realizam numa lagoa de estabilização são semelhantes às que têm lugar em rios e lagos naturais.

