

# A Necessidade de Investigação para Métodos Novos ou Aperfeiçoados de Secagem de Lodos e Recuperação de Sólidos

Prof. JOSÉ M. DE AZEVEDO NETTO

Universidade de São Paulo

## 1. Introdução ao problema

A quantidade e a qualidade de lodos produzidos nas instalações de tratamento medem indiretamente a extensão e a eficiência da depuração. Para um mesmo teor de umidade a maior produção de lodos equivale à maior retenção de sólidos.

Em uma estação de tratamento são produzidas diariamente quantidades consideráveis de lodos, quantidades estas que se acumulam e que exigem medidas adequadas e prontas para a sua remoção, utilização ou eliminação.

Os grandes volumes a serem dispostos constituem sério problema com implicações técnicas e econômicas.

Os professores Fair e Geyer resumem em poucas palavras o problema: "In general, sludge constitutes the principal by-product of the treatment of water and wast waters. The sanitary disposal or utilization of this by-product is one of the most important, and often one of the most troublesome, problems associated with the design and management of treatment works".

## 2. Aspectos econômicos

Nas estações municipais de tratamento primário, o custo das instalações destinadas ao processamento dos lodos, incluindo digestão e secagem, podem representar de 30 a 45% do custo total das obras. No caso de instalações com tratamento biológico secundário esse custo parcial equivale a de 20 a 30% do investimento total.

As despesas de operação podem chegar a constituir um sério encargo. Numa cidade de 1.000.000 de habitantes, com tratamento biológico a quantidade produzida de lodos digeridos secos em uma semana pode facilmente ultrapassar 1.000 toneladas, exigindo para a sua simples remoção um número considerável

de caminhões ou de vagões ferroviários. Pode-se, pois, imaginar a importância do problema econômico.

## 3. A necessidade de Investigação (Pesquisa)

O progresso realizado nos sistemas de tratamento dos líquidos residuários nas últimas décadas pode ser considerado uma grande conquista da engenharia sanitária.

Os métodos de processamento de lodos, de outro lado, estão ainda exigindo um avanço correspondente para o equilíbrio tecnológico e para economia integral do tratamento de resíduos. Esse aperfeiçoamento indispensável somente poderá ser conseguido através da investigação.

Existe, portanto, um importante campo aberto aos trabalhos de pesquisa, com ilimitadas oportunidades especulativas.

As diversas fases de processamento dos lodos devem ser consideradas, como um todo ou conjunto a ser investigado, incluindo o adensamento (concentração), digestão, secagem, remoção, transporte e utilização.

Entre as medidas mais práticas e viáveis para reduzir a extensão dos problemas incluem-se as possibilidades de redução de volume através da diminuição do teor de água em tôdas as fases do processo.

## 4. Adensamento ou concentração de lodos

O teor excessivo de umidade dos lodos não digeridos pode ser consideravelmente rebaixado, reduzindo-se muito o seu volume, em tanques especiais onde se promove a agitação e separação.

Submetendo-se os lodos a uma agitação adequada, sem a adição de reagentes químicos, ocorre uma liberação parcial da fase líquida, em consequência da floculação e aglomeração de sólidos.

O teor de umidade dos lodos, pode, desse modo, ser consideravelmente reduzido, com economia substancial para a fase de digestão.

A técnica de concentração de lodos é relativamente recente oferecendo muitas oportunidades de investigação.

## 5. Digestão de lodos

Apesar de muitas contribuições feitas para aperfeiçoamento do processo, a digestão é ainda um dos setores mais indicados para novas investigações.

Três exemplos podem dar uma idéia da importância de algumas questões:

- a) **A técnica de digestão acelerada** com mistura intensa, contínua e completa de todo o material em digestão apresenta como vantagem a melhor distribuição de alimentos (matéria orgânica), dos organismos ativos e também dos produtos inibitórios. Com essas condições vantajosas o processo biológico de decomposição torna-se mais eficiente, possibilitando reduções substanciais no período de digestão e conseqüentemente nas estruturas.
- b) **Estudo comparativo técnico e econômico da forma dos tanques de digestão.** É conhecida a tendência atual, sobretudo na Europa Continental de projetar os tanques de digestão com a forma ovoide, com a altura bem maior do que o diâmetro. As vantagens indicadas para essa forma são as facilidades para a mistura e descargas de lodos, a redução da área de constituição da espuma e de passagem dos gases e, conseqüentemente, melhores condições para o rompimento da crosta e para a captação dos gases.

Por.e, pois, oportuna e interessante uma investigação comparativa sobre a forma dos tanques tendo em vista a economia e o comportamento funcional.

- c) **Digestão termófila** — A digestão em temperaturas elevadas (50 a 60°C) embora não seja empregada nas instalações municipais (despejos domésticos) encontra grande aplicação para o tratamento de alguns resíduos industriais. As águas residuárias das indústrias de papelão, de palha e as da produção de fermento para panificação, e a bôrra da produção da cerveja, por exemplo, podem ser tratadas com sucesso pela digestão termófila durante um período de poucos dias. O tratamento biológico termófilo é um processo relativamente novo com grandes perspectivas de utilização para resíduos concentrados e nos casos em que o tratamento mesófilo se apresenta ineficiente.

## 6. Secagem de lodos

Uma das partes das estações de tratamento que praticamente ainda conservam as características iniciais (de muitos anos) são os leitos de secagem. Raras e pouco importantes foram as inovações introduzidas no projeto dessas unidades.

Observações feitas no Brasil em diversas estações municipais de tratamento, mostraram que as áreas necessárias para os leitos de secagem podem ser reduzidas à metade dos valores anteriormente adotados, que já eram inferiores aos usualmente aceitos nos Estados Unidos.

Uma inovação projetada para uma instalação brasileira, mas não ainda construída é a de leitos de secagem em dois andares superpostos (redução de 50% da área de terreno).

## 7. Remoção e Transporte de lodos

Os sistemas de remoção dos lodos secos e os meios de transporte para o material constituem pontos importantes a serem investigados, particularmente pelos projetistas e responsáveis pela operação das estações.

Disposições e arranjos especiais poderão proporcionar facilidades e economias consideráveis para a retirada do material das estações de tratamento.

## 8. Utilização de lodos

O lodo produzido nas estações municipais de depuração são fertilizantes pobres, com baixo teor de N-P-K.

Entretanto, pelo fato de conter matéria orgânica, microbacterias e microelementos, além de apresentar uma estrutura capaz de reter água e contribuir para manter a porosidade dos solos, os lodos são considerados condicionadores do solo, constituindo uma boa fonte de humus.

O enriquecimento dos lodos secos com substâncias fertilizantes ou corretivas tem sido feito em alguns casos com sucesso.

Em muitas áreas a procura pelo lodo digerido ou até mesmo a sua simples aceitação por agricultores tem sido cada vez menor, devido, em outros, aos seguintes fatores:

- a) O lodo é um fertilizante volumoso e relativamente pobre.
- b) As distâncias para o transporte, em muitos casos, tem aumentado devido ao processo de urbanização progressiva das áreas adjacentes às grandes cidades.
- c) Nos últimos anos a indústria de fertilizantes, principalmente de produtos sintéticos, vem tendo um grande desenvolvimento.

É claro que as condições locais exercem uma grande influência sobre as possibilidades de utilização desse sub-produto: As cidades situadas em regiões agrícolas com terras pobres em matéria orgânica encontram maiores facilidades para a distribuição e aplicação de lodos. Assim, por exemplo, Brasília, a nova capital do Brasil vem encontrando fácil aplicação para os seus sub-produtos ao preço de US\$ 300/ton.

Seria muito oportuna a realização de um amplo levantamento sobre a experiência em cidades que estão aproveitando os lodos para fins agrícolas. Esse levantamento deveria ser acompanhado de investigações sobre a viabilidade de transmissão de verminoses através de ovos de parasitas que são encontrados nos lodos digeridos.

Um outro resíduo de natureza orgânica e igualmente pobre é produzido a partir do lixo coletado nas cidades, após estabilização ou fermentação. É também produzido em grandes volumes e as cidades também podem encontrar dificuldades em sua aplicação.

A conjugação dos dois resíduos tem sido praticada muitas vezes com sucesso, através da produção de composto.

Em cidades industriais pode existir ainda quantidades apreciáveis de cinzas, as quais eventualmente poderão também ser aproveitadas. As cinzas, ao contrário dos outros resíduos urbanos apresentam um baixo teor de umidade.

A incineração dos resíduos orgânicos é uma solução a ser considerada sempre que não existir possibilidades práticas para a aplicação de condicionadores do solo.

Algumas grandes cidades a beira-mar após estudar outras possibilidades optaram pelo lançamento de resíduos líquidos ao oceano.

## 9. Considerações finais

Ao tentar solucionar o sério problema que é a disposição diária de grandes volumes de resíduos urbanos o engenheiro não deve subestimar nenhum dos três pontos fundamentais:

- a) A natureza do problema, como parte de um Programa de Saúde Pública.
- b) Os aspectos técnicos tendo em consideração as condições regionais.
- c) As condições econômicas.

O problema é pois de Engenharia e Economia com sérias implicações para a Saúde e o bem-estar das populações. Nenhuma solução permanente é conseguida sem esse tríplice suporte.

Um exame da situação atual em um grande número de comunidades, mostra que na maioria dos casos a solução adequada ainda não foi alcançada, existindo muito por se realizar.

A investigação sistemática oferece a orientação mais rápida e mais segura para o avanço que se espera neste setor da tecnologia.