GERENCIAMENTO DO LODO DE LAGOAS DE ESTABILIZAÇÃO

Introdução

Dentre os processos de tratamento biológico de esgoto sanitário mais utilizados no Brasil, as lagoas de estabilização assumem posição de destaque. Esta ampla aceitação decorre do seu baixo custo de implantação e, principalmente, da grande simplicidade operacional. Outros fatores favoráveis, tais como o clima e a disponibilidade de área no país, credenciam esses processos como ideais para utilização em cidades brasileiras de pequeno e médio porte. Considerando o enorme esforço a ser feito no sentido da ampliação da abrangência dos sistemas de esgotamento completos, lagoas de estabilização possuem um futuro próspero no Brasil.

Entretanto, importância secundária tem sido tradicionalmente atribuída ao problema do lodo produzido em lagoas de estabilização. Cerca de 90% das lagoas de um total de 36 estações de tratamento de esgotos (ETEs) brasileiras sobre as quais as informações foram fornecidas (15 sistemas australianos, 11 facultativas primárias, 11 outras combinações) nunca sofreram remoção do lodo. Em apenas quatro lagoas foram realizadas remoções, uma por dragagem e as outras através de remoção manual. Nesses casos, o lodo removido foi disposto no solo ou em córregos próximos às áreas das ETEs. Várias lagoas estão em operação por períodos de funcionamento superiores a 15 anos, e há registros de lagoas com mais de 50% do seu volume útil tomado por lodo.

Certamente, os prazos bastante dilatados previstos para que se realize a remoção do lodo de dentro do reator (geralmente de 5 a 10 anos) contribuem para que se trate o gerenciamento do lodo em ETEs com lagoas com uma certa negligência. A maioria dos processos de tratamento biológico de uso mais frequente no Brasil exige o gerenciamento do lodo com frequência variando entre diária e mensal. Ademais, os processos que produzem mais lodos, além de exigirem remoção frequente, demandam sucessivas etapas de tratamento desse material antes da sua disposição final. No caso dos lodos ativados convencionais, por exemplo, as etapas de adensamento, digestão, desidratação se fazem obrigatórias para viabilizar técnica e economicamente a disposição do lodo produzido na ETE. Essa reconhecida complexidade gera um problema de curtíssimo prazo e grandes proporções, exigindo que a solução seja planejada através de tarefas a serem cumpridas diariamente, muitas vezes por equipes especializadas somente no tratamento da fase sólida (nas ETEs de grande porte).

Ocorre que esta não é a realidade das lagoas de estabilização, em que a produção de lodos acontece quase que secretamente ao longo dos anos, longe da sensibilidade dos operadores da ETE menos avisados. A esse respeito, com base em relatos sobre experiências na França e na Alemanha, Vasel e Borght (1987) fazem a seguinte citação:

Como todo o sistema de tratamento que funciona corretamente, lagoas de estabilização produzem lodo aos quais deverá se assegurar gestão conveniente, isto é, deverá ser prevista uma remoção regular desde a concepção do sistema. Deve se estar consciente de que a solução adaptada para a remoção deste lodo terá implicações importantes sobre o custo global do sistema de saneamento em questão. Uma má escolha nesse sentido poderá resultar

em custo de remoção do lodo extremamente elevado, que, quando não programado ou mal concebido, pode representar uma parte importante do orçamento comunitário.

Portanto, do ponto de vista da gestão do lodo em ETEs com lagoas, não há como duvidar de que um dia o lodo deverá ser removido dos reatores e disposto adequadamente a um custo não desprezível.

Evolução no tempo da camada de lodos

A acumulação de lodo no fundo das lagoas é bastante acelerado nos primeiros anos de operação, diminuindo sensivelmente ao longo dos anos. Logo após a partida do processo, a ausência da biomassa anaeróbia no fundo da lagoa resulta nas baixas taxas de hidrólise e metanização da matéria orgânica sedimentada (Marais, 1971). Na medida em que a biomassa se desenvolve adaptada às condições operacionais, o estoque de matéria orgânica tende a diminuir.

A temperatura também irá influenciar na formação da camada de lodos, na medida em que as taxas de digestão anaeróbia são uma função direta desta variável. Nos locais onde a temperatura do esgoto atinge valores inferiores a 19 ºC por alguns dias consecutivos, a carga de material orgânico sedimentável supera a capacidade de digestão anaeróbia da biomassa (Oswald, 1968). Por outro lado, taxas de digestão elevadas (T > 22ºC) resultam na maior estabilização dos sólidos sedimentáveis orgânicos e uma maior produção de biogás. Sucede que a lagoa, em regiões onde as variações de temperatura são nitidamente sazonalizadas, funciona estocando matéria orgânica na camada de lodos durante o inverno (a camada fica maior) e com elevadas atividades de hidrólise e metanização (a altura da camada diminui) durante o verão. Schneiter et al. (1993) recomendam que, por ocasião do dimensionamento o volume da lagoa seja majorado em 5%, prevendo-se a estocagem de lodos nas regiões de clima frio.

Teste de Sedimentação, Adensamento e Digestão do lodo de esgoto

O presente trabalho teve como objetivo a sedimentação, adensamento e digestão do lodo de esgoto presente na lagoa do tratamento administrado pelo SAAE do município de Indaiatuba/SP pela adição do produto comercial **RINENBAC**.

RINENBAC é um produto à base de microrganismos viáveis para o tratamento de sistemas sépticos, tubulações sanitárias de deságüe de águas servidas e para outros locais, com a finalidade de degradar a matéria orgânica e reduzir odores.

Foram coletados e armazenados 1.000 m^3 do lodo de esgoto da lagoa de estabilização administrada pelo SAAE de Indaiatuba e armazenados num tanque – figura abaixo.



A alta densidade do lodo não permitia o uso dos aeradores na lagoa por exigir alto consumo de potência fazendo com que os mesmos tivessem seus motores queimados.

Foi aplicado 1 kg do produto RINENBAC para decantar, adensar e degradar o lodo com a finalidade de separar o lodo de esgoto do líquido.



Tanque em 27/08/09



Tanque 34 dias após inoculação

Seguem abaixo as leituras semanais da superfície do líquido com o ar e da espessura do lodo dentro do tanque:

MÉDIAS DA LEITURA DO LODO

P 01	27/08/2009	07 DIAS	15 DIAS	21 DIAS	28 DIAS
TOTAL	52	52,6	53,8	57,1	56
ADENSADO	38	27,8	24,3	25	20,7

P 02	27/08/2009	07 DIAS	15 DIAS	21 DIAS	28 DIAS
TOTAL	50	50,3	51,4	54,6	54
ADENSADO	25	25,4	23,3	30,1	18

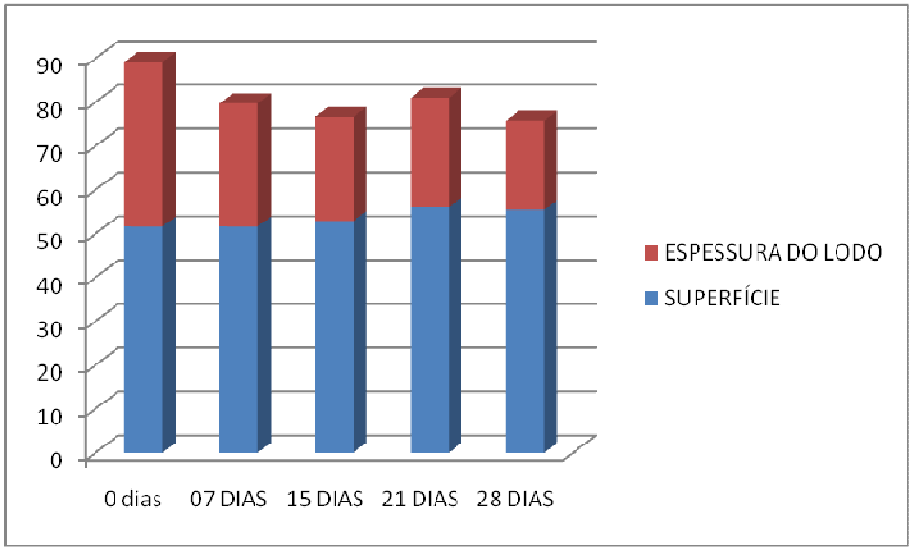
P 03	27/08/2009	07 DIAS	15 DIAS	21 DIAS	28 DIAS
TOTAL	50	50,6	51,7	55,0	54
ADENSADO	38	27,8	24,2	25,1	20

P 04	27/08/2009	07 DIAS	15 DIAS	21 DIAS	28 DIAS
TOTAL	53	52,8	54,3	57,4	57
ADENSADO	48	30,3	24,4	22,3	21,3

P 05	27/08/2009	07 DIAS	15 DIAS	21 DIAS	28 DIAS
TOTAL	53	51,7	53,1	55,9	56
ADENSADO	39	29,4	22,8	22,6	22,3

MÉDIA FINAL DOS PONTOS 05 PONTOS (cm)

0 dias	07 DIAS	15 DIAS	21 DIAS	28 DIAS
52	52	53	56	55
38	28	24	25	20

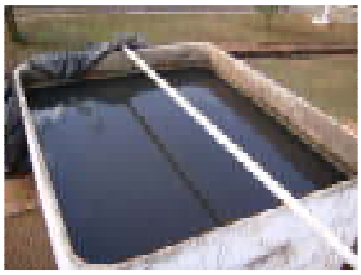


Como podemos observar pelo quadro e gráfico acima, houve uma redução de 18 cm na altura do lodo, 47,37% na redução da espessura da camada do lodo.

Houve decantação do lodo, sem presença de odores desagradáveis, adensamento dos sólidos no fundo do tanque e degradação do material como podemos observar pela formação de bolhas de gás proveniente da atividade biológica.



Logo após a inoculação



34 dias após a inoculação

Assim sendo, concluímos que o produto RINENBAC foi eficiente na sedimentação, adensamento e degradação do lodo de esgoto podendo ser usado como tratamento em lagoas de estabilização que estejam saturadas de lodo e necessitem da posterior remoção do lodo, diminuindo o custo final da operação.