

II SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL

SALVADOR/BAHIA/BRASIL

26 a 29 de agosto de 1986

ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DOS RECURSOS HÍDRICOS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL

ESTUDO DE OTIMIZAÇÃO DE EXTRAÇÕES DE LODO
EM DECANTADORES SUPERPULSATOR

QUÍMICO PEDRO PAULO TOMATIS
DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS
PORTO ALEGRE - RS - BRASIL

II SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL
SALVADOR/BAHIA/BRASIL

26 a 29 de agosto de 1986

ESTUDO DE OTIMIZAÇÃO DE EXTRAÇÕES DE LODO
EM DECANTADORES SUPERPULSATOR

2.2-3 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA:
CAPTAÇÃO, ADUÇÃO, TRATAMENTO, DISTRIBUIÇÃO

QUÍMICO PEDRO PAULO TOMATIS
DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS

RUA BARÃO DO GUAÍBA, 1001
BAIRRO MENINO DEUS
CEP 90650
PORTO ALEGRE - RS

ESTUDO DE OTIMIZAÇÃO DE EXTRAÇÕES DE LODO
EM DECANTADORES SUPERPULSATOR

RESUMO

O processo de decantação por unidades superpulsator necessita um ajuste no sistema de extração contínua e automática de lodo, para o sucesso da clarificação da água em tratamento. Este trabalho foi desenvolvido no Departamento Municipal de Água e Esgotos por ocasião do início de trabalho de 2 decantadores superpulsator com capacidade para 600 l/s.

Estudo De Otimização de Extrações de Lodo
em Decantadores Superpulsator

Histórico

Para atender a crescente demanda de água na zona Norte de Porto Alegre, tornou-se imprescindível o aumento de capacidade de produção de água na ETA São João. Devido estar localizada em bairro com áreas altamente valorizadas, a desapropriação de espaço necessário à ampliação de decantadores convencionais mostrou-se inviável. Diante desta necessidade, optou o DMAE pela ampliação de capacidade, transformando os decantadores existentes em decantadores acelerados.

O processo superpulsator foi adotado como sendo a solução mais viável, visto que ocupam 65% da área dos decantadores existentes e operam com taxas da ordem de $150\text{m}^3/\text{m}^2.\text{dia}$.

Para atingir a capacidade de $4,0\text{m}^3/\text{s}$ prevista, foram projetados quatro decantadores superpulsator, sendo dois auxiliares com capacidade para $0,3\text{m}^3/\text{s}$ cada e dois para $1,7\text{m}^3/\text{s}$ cada. A remoção de lodo é contínua e obtida por um sistema de sifonamento automático que necessita de um ajuste inicial a fim de garantir o sucesso da operação.

A nova concepção requereu a construção de mais seis filtros contando com, após a conclusão das obras, um total de 18 unidades filtrantes.

Inicialmente foram construídas as duas unidades auxiliares de superpulsator, as quais entraram em operação no segundo semestre de 1983, quando então foi desativado um dos dois decantadores convencionais para a construção em seu espaço do primeiro superpulsator de $1,7\text{m}^3/\text{s}$. Este foi concluído em março de 1985, entrando em operação imediatamente. Está previsto para o segundo semestre deste ano o início das obras do segundo superpulsator de $1,7\text{m}^3/\text{s}$.

O sistema superpulsator introduziu no DMAE uma sistemática de trabalho diferente das até então em rotina. Foi necessário um estudo de suas particularidades e um treinamento adequado aos operadores de estação. A partida destas duas unidades foi

realizada com alguns contratempos, uma vez que todo corpo técnico era inexperiente neste tipo de operação.

Os ajustes finais e estudo de comportamento puderam ser concluídos após um período de um ano de operação. Somente o ajuste de tempos de extração de lodo apresentou uma necessidade maior de tempo, tendo sido concluído em princípios de 1985, face à demora de resultados inerente a cada par de tempos, que é o objeto do presente estudo desenvolvido a seguir.

Estudo de Otimização de Extrações de Lodo
em Decantadores Superpulsator

1) Introdução

A eficiência do controle de extração do lodo é fundamental para o bom funcionamento de sistemas superpulsator, uma vez que seu acúmulo acarreta um excesso de floculação no decantador, que será carregada para a filtração. Este fato aumenta consideravelmente a turvação da água decantada e gera um incremento na carga a ser filtrada.

2) Razões de presente estudo:

O presente estudo foi realizado face a problemas de entupimento dos concentradores de lodo nas unidades superpulsatores localizados na ETA São João em Porto Alegre. Estes entupimentos estavam ocorrendo em razão da relação entre o intervalo de extrações e a duração de cada extração não estarem adequadamente ajustados quando do início de funcionamento destas unidades. Este problema não só prejudicava a eficiência do funcionamento como também, em razão do DMAE haver eliminado de suas ETAs a pré-cloração, propiciava ao lodo condições de vida microbiológica, as quais além de adensar, produziam ao longo de um determinado tempo fermentações anaeróbicas com despreendimento de gases, os quais flotavam parte do lodo.

3) Técnica adotada:

O processo superpulsator conta com duas regulagens de tempo para a remoção de lodo, que são:

1) Tempo de intervalo entre as extrações: é o tempo necessário para que o concentrador de lodo venha a receber uma carga semelhante ao seu volume.

2) Tempo de duração das extrações: é o tempo requerido para que o sistema de remoção de lodo elimine a carga acumulada no concentrador.

A relação entre estes dois tempos garantirá a

eficiência do processo.

O estudo foi desenvolvido fazendo-se variar o intervalo entre as extrações e a duração das mesmas, através de reguladores de tempo específicos para cada operação.

A análise do resultado foi obtida através da concentração de lodo medida em três intervalos durante o tempo de duração de uma extração e analisada em um cone de Imhoff, e em provetas, num tempo de 30 minutos. A primeira amostra correspondeu ao primeiro terço do tempo de duração da extração, arbitrada no regulador de tempo; a segunda, no segundo terço e a terceira no último terço. Desta forma encontramos na primeira amostra o volume de lodo correspondente ao início da remoção; na segunda, o volume intermediário e na última, o volume final de lodo de uma extração.

Os resultados foram dispostos em gráficos, onde no eixo das ordenadas dispomos o tempo de duração da extração expresso em segundos e nas abscissas o volume de lodo expresso em ml/l.

Para cada par de tempo arbitrado, obtivemos 03 resultados assim denominados: cabeça, corpo e cauda. A união destes três valores no gráfico caracterizaram o comportamento da extração.

4) Desenvolvimento

As amostragens começaram a ser realizadas em novembro de 1984 e se desenvolveram durante o ano de 1985. Inicialmente arbitramos intervalos entre as extrações da ordem de dez minutos com duração de extração variando de 15 a 50 segundos. Cada regulação foi estudada por um período de aproximadamente 15 dias. Este tempo foi estabelecido a fim de que o sistema se equalizasse a nova situação de extração de lodo, uma vez que as respostas a uma alteração de tempo não são imediatas. Para cada par de tempo escolhido, foram realizadas várias amostragens, buscando-se resultados médios que representassem o trabalho de remoção de lodo. Desta forma, conseguimos um conjunto de 10 representações gráficas de valores médios de concentração de lodo como se seguem:

QUADRO Nº 1

curva	intervalo entre extrações (Ie) duração de cada extração (De)	Volume de lodo(De/3)	Volume de lodo(2De/3)	Volume de lodo(De)
1	08min/31s	260ml/l	230ml/l	175ml/l
2	15min/58s	175ml/l	140ml/l	130ml/l
3	10min/50s	90ml/l	40ml/l	70ml/l
4	10min/30s	360ml/l	280ml/l	260ml/l
5	10min/16s	120ml/l	90ml/l	25ml/l
6	15min/31s	160ml/l	125ml/l	125ml/l
7	18min/32s	850ml/l	700ml/l	650ml/l
8	20min/27s	950ml/l	925ml/l	900ml/l
9	15min/38s	900ml/l	950ml/l	910ml/l
10	15min/45s	940ml/l	930ml/l	880ml/l

A partir destes valores, montamos o conjunto de gráficos seguindo o seguinte modelo:

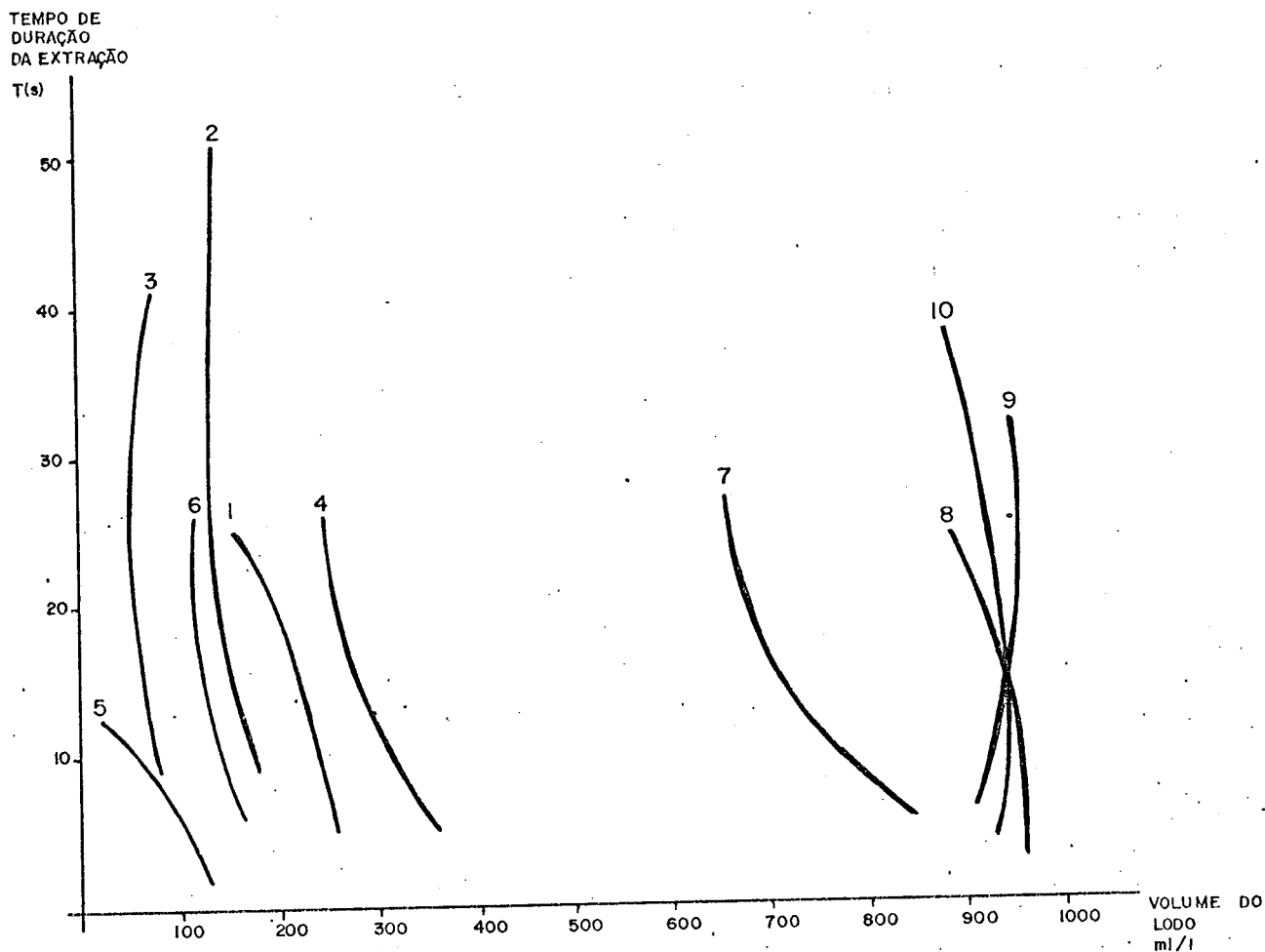
Sejam os valores do quadro 1, curva 4(10min/30s). Destes podemos separar as amostras em três intervalos já denominados cabeça, corpo e cauda, onde as amostras foram coletadas no ponto médio de cada intervalo.

cabeça 0 - 10s : amostra colhida em 5s
 corpo 10 - 20s : amostra colhida em 15s
 cauda 20 - 30s : amostra colhida em 25s

O volume de lodo, após 30 minutos de decantação, correspondente a cada intervalo, foi plotado no gráfico fornecendo o conjunto de curvas a seguir.

Figura 01

GRÁFICOS DE CONCENTRAÇÃO DE LODO EM FUNÇÃO DO TEMPO DE EXTRAÇÃO



5) Interpretação das curvas

A disposição ideal buscada foi aquela que representava uma curva com concavidade voltada para a interseção dos eixos cartesianos e o mais distante possível do eixo das ordenadas. Assim sendo, o conjunto de curvas à direita apresenta uma concentração de lodo bem maior que o da esquerda, onde temos uma diluição maior.

O comprimento da curva representa a duração da extração. Desta forma, as curvas 2, 3 e 10 foram realizadas durante um tempo maior que as demais (58, 50 e 45s respectivamente).

6) Conclusão

Analisando o conjunto de curvas, observamos que as curvas nº 8, 9, 10 se assemelham muito pois possuem concentrações de lodo da ordem de 90% (900ml/1L). Porém destacamos a de nº 8 como sendo aquela que se aproxima mais da concepção teórica esperada, uma vez que a concentração final é menor que a inicial e com um

consumo menor de água decantada.

A busca entre estes dois tempos representa não somente uma melhoria na qualidade de água produzida como também um controle do volume de água envolvido no processo. Para tanto, medimos o volume total consumido nas extrações, em um período de um mês de trabalho. Assim, foi possível estabelecer um valor mé dio diário de água consumida como se segue.

volume gasto por extração ideal: 900l
volume gasto diário (água+lodo): 170m³
volume de lodo por extração (90%): 150m³
volume de água consumida por dia: 34m³
percentual da produção diária consumida: 0,07%

Analisando-se mais este aspecto considerado, notamos que este consumo é perfeitamente compatível dentro da capacidade de produção diária.

A TORRE - PONTO TURÍSTICO DA CAPITAL

Quem visita a Estação de Tratamento de Água, localizada à Rua 24 de outubro, número 200, no bairro Moinhos de Vento, tem sua atenção despertada por esta Torre, construída em 1927, em estilo Neo-Clássico.

A Torre foi primitivamente um reservatório destinado a armazenar água para a rede da Ceroa dos Moinhos de Vento.

Atualmente, o referido reservatório está fora de serviço, porque sua capacidade de armazenamento se tornou irrelevante em presença do consumo, permanecendo apenas como abrigo para alguns serviços do DMAE.

Junto à Torre, em construção subterrânea, encontra-se instalado um refeitório para os servidores do DMAE.

Departamento Municipal de Água e Esgotos
Rua Fernando Gomes, 183 - Tel.: 22-44-22
91.000 - Porto Alegre
Estado do Rio Grande do Sul - Brasil.