

# CARACTERIZAÇÃO QUALITATIVA E QUANTITATIVA DO LODO ORIGINÁRIO DOS DECANTADORES DE UMA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE TRATANDO ÁGUA DE BAIXA TURBIDEZ

Bernardo Ornelas Ferreira - Acadêmico de engenharia ambiental da Universidade FUMEC, Minas Gerais, bolsista de Iniciação Científica patrocinado pela empresa Tecminas Ltda, Minas Gerais, Brasil. e-mail: bernardo\_of@hotmail.com

Marcos Rocha Vianna - Engenheiro civil, Mestre em Hidráulica e Saneamento, Doutor em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Professor Adjunto da Universidade FUMEC, Minas Gerais, Brasil. e-mail: mrvianna@fumec.br.

## RESUMO

Procedeu-se à coleta e análise de amostras do lodo sedimentado nos decantadores de uma estação de tratamento de água cujos mananciais supridores apresentam baixa turbidez ao longo de grande parte do ano. O lodo originário dos decantadores é drenado duas vezes por ano. As amostras foram coletadas através de coletores do tipo *clamshell* no dia anterior à realização dessa descarga. Os resultados obtidos a partir de análises de sólidos totais, são apresentados e comentados.

**Palavras-chave:** Estação de tratamento de água, decantadores, lodo sedimentado, tratamento de resíduos de estações de tratamento de água.

## ABSTRACT

Sludge samples were collected in the sedimentation tanks of a potable water treatment plant and submitted to analysis. The

turbidity of the crude water that supplies the plant is low almost all the year long. The sludge from the sedimentation tanks is drained two times a year. The samples were collected with the aid of a clamshell grab equipment the day before the discharge. The results obtained from total solids analysis are presented and commented.

**Keywords:** Potable water treatment plant, settling tanks, settled sludge, treatment of wastes from potable water treatment plants.

## INTRODUÇÃO

O esforço de se dotar as estações de tratamento de água brasileiras de unidades para o tratamento de seus rejeitos, denominadas UTR (estação de tratamento de rejeitos) é recente.

Em Minas Gerais, os resultados desse esforço são ainda pequenos, quando comparado com a totalidade do problema a enfrentar.

A primeira grande UTR mineira foi implantada no Sistema Rio Manso, tendo sido estudada por Demattos (2001) e Soares (2008), mas desde então poucos foram os acréscimos que se pode citar. Atualmente, o total de UTR implantadas pelos sistemas públicos de abastecimento de água em Minas Gerais não passa de uma dezena, embora os autores já tenham participado de projetos que somam pelo menos o triplo desse valor. As vazões das ETAs a serem atendidas por esses projetos oscilam entre dez e mil litros por segundo.

Em particular, os autores vêm se dedicando ao estudo desse problema há pelo menos cinco anos (VIANNA, 2006). Entretanto, seus projetos continuam sendo realizados com base na experiência pessoal, em vista da indisponibilidade de dados regionais em quantidade suficiente para a elaboração de projetos dessa natureza.

Caracterizar qualitativa e quantitativamente o lodo produzido em estações de tratamento de água constitui o primeiro passo para o projeto adequado de unidades de tratamento de rejeitos.

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT 10.004 (1987), os lodos provenientes dos decantadores são enquadrados como resíduos sólidos e, portanto devem ser tratados e dispostos de acordo com os parâmetros preconizados por essa norma.

Segundo Reali (1999), um dos grandes problemas hoje é a falta de conhecimento sobre características não tradicionais dos sólidos presentes no lodo, tais como: tamanho e distribuição das partículas, resistência específica e compressibilidade. Mesmo as

características tidas como tradicionais na engenharia sanitária e ambiental, têm pouca divulgação quanto aos lodos de ETA.

Na Universidade FUMEC, esse tema foi estudado a fundo pela primeira vez por Moreira Filho (2010), em nível de Mestrado, sob orientação de um dos autores. Nesse trabalho, foram caracterizados os principais componentes dos resíduos das unidades de tratamento de água e seus efeitos sobre o ambiente, bem como os principais métodos atualmente utilizados para a quantificação desses resíduos.

Em especial, os lodos gerados nos decantadores das estações de tratamento de água podem ter suas características bastante variadas, dependendo das condições ambientais apresentadas pela água bruta, dosagens e produtos químicos utilizados na coagulação, forma de limpeza dessas unidades, entre outros.

## OBJETIVO DO TRABALHO

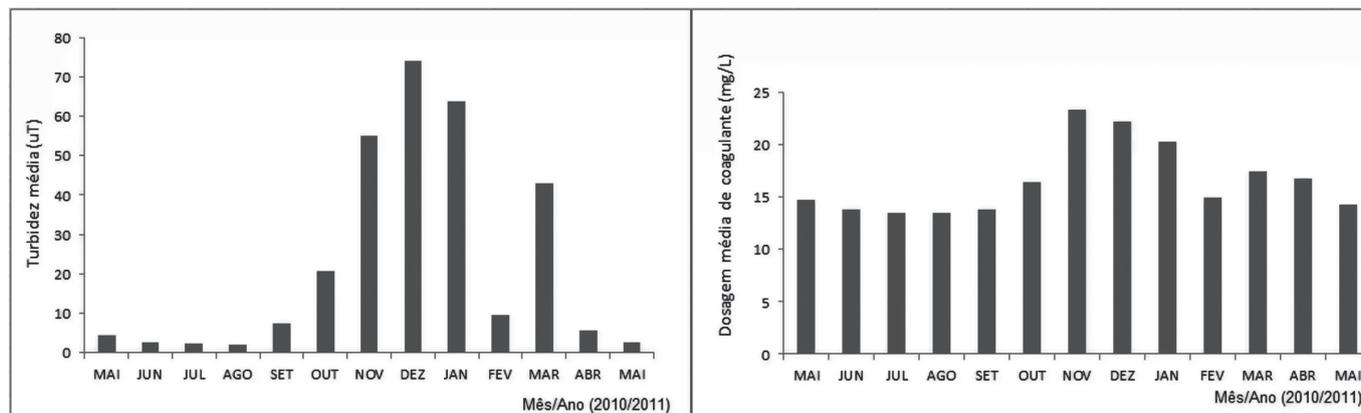
Um estudo foi iniciado pela Universidade FUMEC, em parceria com a empresa consultora TECMINAS, com o objetivo de caracterizar o lodo produzido em estações de tratamento de

água de Minas Gerais. A Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA – surgiu como importante coadjuvante desse estudo, ao franquear o acesso às suas instalações para a coleta do lodo produzido.

Este trabalho tem por objetivo mostrar os resultados alcançados até o momento referentes a estudos realizados com o lodo recolhido nos decantadores de uma importante estação de tratamento de água da Região Metropolitana de Belo Horizonte: a do Sistema Morro Redondo.

Trata-se de uma unidade do tipo convencional clássico (em que mistura rápida, floculação, decantação e filtração realizam-se em unidades individualizadas) e na qual a operação é de excelente qualidade.

Os mananciais que abastecem essa estação de tratamento apresentam baixa turbidez ao longo de grande parte do ano. Demandam, portanto baixas dosagens de coagulante (Figura 1). Dados relativos a ETAs tratando esse tipo de manancial são escassos, o que justifica a divulgação dos dados obtidos até o momento. O coagulante aplicado durante quase todo o ano é o sulfato de alumínio, fornecido em solução comercial.



**Figura 1** : Turbidez afluente à ETA e dosagens de coagulante: dados médios registrados no período entre as duas últimas lavagens dos decantadores.

## METODOLOGIA UTILIZADA

A remoção do lodo sedimentado nos dois decantadores da estação de tratamento em estudo é realizada duas vezes por ano. Apenas uma coleta foi realizada até o momento, especificamente em maio de 2011. Não obstante, trata-se de uma coleta de grande relevância, devido ao fato de que o lodo ali presente encontrava-se em sua maior concentração e quantidade, resultante do acúmulo de partículas sedimentadas durante todo período chuvoso, correspondente a seis meses.

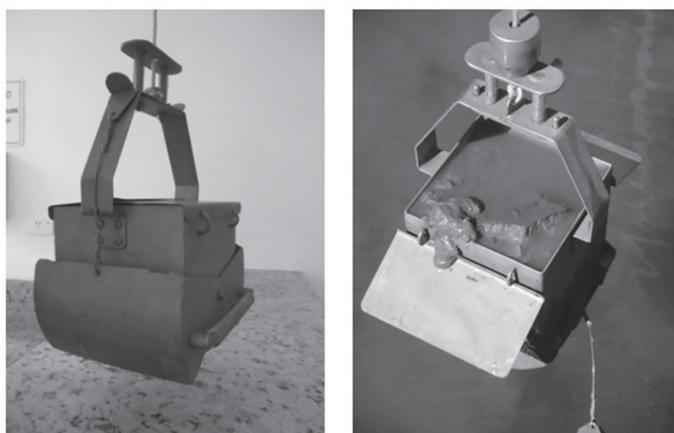
O lodo foi coletado em pontos distintos e simétricos ao longo dos dois decantadores da estação de tratamento de água (Figura 2), com auxílio de uma draga (Figura 2) e armazenado em galões de 5L, para posterior análise.



**Figura 2** – Pontos de coleta do lodo para determinação do teor de sólidos.

Por sua natureza, os resultados anteriores não são comparáveis com os apontados na literatura técnica para lodos originários de decantadores, por se tratar de material submetido a adensamento durante período de até seis meses.

São, por este motivo, muito particulares e importantes para o dimensionamento de UTR destinadas a estações de tratamento que não efetuam a descarga contínua do lodo de seus decantadores.



**Figura 3** : Draga coletora e lodo coletado no decantador.

A determinação dos teores de sólidos totais nas amostras de lodo foi feita em laboratório através do método gravimétrico recomendado pela ABNT (1989).

## RESULTADOS OBTIDOS

A Figura 4 mostra fotografias das amostras de lodo antes e após a realização do ensaio de teor de sólidos. As Tabelas 1 e 2 mostram os teores de sólidos determinados nesses ensaios.



**Figura 4** :Amostra de lodo antes (à esquerda) e após (à direita) a realização do ensaio de teor de sólidos.

## CONCLUSÕES / RECOMENDAÇÕES

Os teores de sólidos encontrados no lodo sedimentado nos decantadores da estação de tratamento de água em estudo representam os primeiros valores reais que poderão orientar projetos de futuras UTR que não receberão descarga contínua do lodo sedimentado nos decantadores de ETAs. Novos valores, a serem coletados nos próximos meses (e, portanto, representativos de águas brutas de qualidade diversa) permitirão comparar se as atuais características permanecem ou se sofrerão alterações radicais.

É importante ressaltar que não há como compará-los com os valores apontados na literatura técnica, por se tratar de material submetido a adensamento durante período de até seis meses.

**Tabela 1 – Lodo sedimentado nos decantadores da ETA do Sistema Morro Redondo: teores de sólidos determinados: decantador número 1**

Ponto de coleta	Massa Inicial	Massa Final	Teor de Sólidos (%)
1	79	53	67,089
2	72	46	63,889
3	91	59	64,835
4	75	45	60,000

**Tabela 2 – Lodo sedimentado nos decantadores da ETA do Sistema Morro Redondo: teores de sólidos determinados: decantador número 2**

Ponto de coleta	Massa Inicial	Massa Final	Teor de Sólidos (%)
1	74	51	68,919
2	75	49	65,333
3	76	48	63,158
4	75	49	65,333

Entretanto, os autores esperam que, no final dos trabalhos, eles permitirão, juntamente com os dados originários da análise da água de lavagem dos filtros, atualmente em curso,

---

estimar a produção total de sólidos retidos na ETA em função das dosagens de produtos químicos.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à empresa Tecminas Ltda. pelo financiamento parcial deste trabalho, através da contratação do acadêmico Bernardo Ornelas Ferreira como estagiário e bolsista e iniciação científica junto à Universidade FUMEC. Agradecem também à Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA – por franquear aos autores as visitas periódicas às instalações da estação de tratamento de água do Morro Redondo, bem como a realização de coletas de amostras para a realização dos ensaios e análises de laboratório.

## BIBLIOGRAFIA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT (1989). *NBR 10.664. Águas - Determinação de resíduos (sólidos) - Método gravimétrico – Método de ensaio*. Rio de Janeiro. 7p.

DEMATTOS, M., COSTA, G. J. FONSECA, D. A., BRAGA, J. P. C., JANZEN, W. (2001). Redução do Volume de lodo gerado em estações de tratamento de água – A proposta de recuperação do coagulante pelo processo de acidificação no Sistema Manso. 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental - Anais Eletrônicos I-047, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

MOREIRA FILHO, José Caetano (2010). *Estações de tratamento de água na preservação do meio ambiente*. Dissertação de Mestrado: Universidade FUMEC. Belo Horizonte: FUMEC. 132p.

REALI, M. A. P. coordenador (1999).: *Noções Gerais de Tratamento e Disposição Final do Lodo de Estações de Tratamento de Águas*. Rio de Janeiro: ABES. PROSAB. 240p.

SOARES, Lucimar V. (2008). *Resíduos de estações de tratamento de água (ETA): quantificação de lodo na estação de tratamento de água do sistema Rio Manso*. Monografia: Curso de especialização em Engenharia Sanitária. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG.

VIANNA, Marcos R. (2006). Resíduos produzidos por estações de tratamento de água: o problema e possíveis soluções. SEMEARH. Belo Horizonte, v.6, n.6, ago 2006.p.7-13.