

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

**ESTUDO DA SEDIMENTABILIDADE DO LODO
SECUNDÁRIO OBTIDO NO PROCESSO DE LODO ATIVADO
COM REMOÇÃO BIOLÓGICA DE NUTRIENTES**

CARINE ADRIANA CÂMARA BARBOSA

ORIENTADOR : MARCO ANTONIO ALMEIDA DE SOUZA

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM TECNOLOGIA
AMBIENTAL E RECURSOS HÍDRICOS**

PUBLICAÇÃO: MTARH.DM - 006A/98

BRASÍLIA / DF : MARÇO - 1998

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

**ESTUDO DA SEDIMENTABILIDADE DO LODO
SECUNDÁRIO OBTIDO NO PROCESSO DE LODO ATIVADO
COM REMOÇÃO BIOLÓGICA DE NUTRIENTES**

CARINE ADRIANA CÂMARA BARBOSA

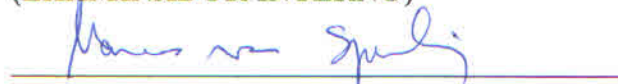
**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA AO DEPARTAMENTO DE
ENGENHARIA CIVIL DA FACULDADE DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE
DE BRASÍLIA COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A
OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE.**

APROVADA POR:

**PROF. Marco Antonio Almeida de Souza, Ph.D (ENC-UnB)
(ORIENTADOR)**



**PROF. Ricardo Silveira Bernardes, Ph.D (ENC- UnB)
(EXAMINADOR INTERNO)**


**PROF. Marcos Von Sperling, Ph.D (UFMG)
(EXAMINADOR EXTERNO)**

DATA: BRASÍLIA / DF, 20 DE MARÇO DE 1998.

FICHA CATALOGRÁFICA

BARBOSA, CARINE ADRIANA CÂMARA

Estudo da Sedimentabilidade do Lodo Secundário Obtido no Processo de Lodo Ativado com Remoção Biológica de Nutrientes [Distrito Federal] 1998.

xv, 171 p., 210 x 297mm (ENC/FT/UnB, M.Sc., Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos, 1998)

Dissertação de Mestrado - Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Civil.

1. Sedimentabilidade

2. Decantador

3. Lodo ativado

4. Nutrientes

I.ENC/FT/UnB

II. Título (série)

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BARBOSA, C.A.C. (1998). **Estudo da Sedimentabilidade do Lodo Secundário Obtido no Processo de Lodo Ativado com Remoção Biológica de Nutrientes**. Dissertação de Mestrado, Publicação MTARH.DM-006A/97, Departamento de Engenharia Civil, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 171 p.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Carine Adriana Câmara Barbosa

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: Estudo da Sedimentabilidade do Lodo Obtido em Decantadores Secundários de Sistemas de Lodos Ativados com Remoção Biológica de Nutrientes.

GRAU: Mestre

ANO: 1998

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.



Carine Adriana Câmara Barbosa

SCLN 114, bloco A, apto. 217

CEP 70764-510. Brasília - DF - Brasil

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação à memória de meu pai, pelo apoio e incentivo dado no início deste projeto e a minha mãe pela dedicação, carinho e apoio dados não só durante o período de elaboração deste trabalho, mas sempre.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Marco Antônio de Souza, pela orientação e paciência no período de elaboração desta pesquisa;

Ao professor Ricardo Silveira Bernardes pelo apoio, orientação e atenção oferecidos durante o tempo dedicado ao trabalho;

Aos professores do Curso de MTARH: Oscar de Moraes Cordeiro Netto, Sérgio Koide, Nabil Joseph Eid, Cristina Célia Silveira Brandão e Néstor Aldo Campana pelo convívio, conhecimentos transmitidos e incentivo durante o período do Curso;

A todos os amigos do mestrado, em especial aos amigos da turma de 1995 (Ercília, Gustavo, PC, Mauro, Maurício, Regina, Harada, Amy, Sheila e Elton) pela amizade, troca de conhecimentos e incentivo durante o tempo convívio;

Às minhas tias Arcanja e Francisca, pela ajuda, carinho e compreensão que sempre me deram e às minhas irmãs Cátia e Carla, pelo apoio no período de elaboração deste trabalho;

Aos amigos da NCA, Alexandre, César, Celina e Marisa pela compreensão e apoio, qualidades fundamentais para a concretização desta pesquisa;

Aos amigos “Jama”, “Gigi”, “Olguita”, “Waldeco” e “Rubão” pelo companheirismo e a todos que de alguma forma me ajudaram neste período;

Aos engenheiros da CAESB, Maurício Ludovice, Antônio Carlos, Carlos Eduardo, Mauro Felizzato, Adalete e à bióloga Chikako pelas informações fornecidas;

À CAPES, sem a qual não poderia ter sido possível a realização desta pesquisa;

Aos amigos André e Boy, pela troca de informações, apoio e amizade.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo a verificação da sedimentabilidade do lodo em decantadores secundários para o caso específico do sistema de lodos ativados com remoção biológica de nutrientes (fósforo e nitrogênio), utilizando-se amostras de lodo retiradas da Estação de Tratamento de Esgotos da Asa Norte (ETEB-Norte), em Brasília, Distrito Federal.

A metodologia aplicada consistiu de realização dos ensaios usuais para a análise da decantabilidade do lodo. Foi construído um conjunto para testes composto de cinco cilindros de vidro transparente, graduados em milímetros de altura, e com capacidade de um litro, e um sistema para homogeneização simultânea das amostras. Os ensaios realizados consistiram em registrar os tempos e alturas de sedimentação da interface de lodo para todas as amostras e suas respectivas diluições, mantidas na faixa entre 0% e 80%. Os resultados foram utilizados para a obtenção do Índice Volumétrico do Lodo (IVL) e a Velocidade Zonal de Sedimentação (VSZ) e para a aplicação dos métodos clássicos de análise (Talmadge e Fitch e Fluxo de Sólidos).

Os gráficos referentes às curvas da VSZ subsidiaram também o ajuste das mesmas com a curva exponencial representada pela equação de Vesilind (VSZ em função da concentração de lodo). O ajuste mostrou-se razoável, apresentando valor de coeficiente de correlação médio situado em torno de 0,90.

Os resultados de IVL apresentaram um lodo com características de sedimentabilidade de média a ruim. Uma característica marcante observada no lodo analisado foi sua ascensão à superfície dos cilindros. A causa mais provável para este problema seria o processo da desnitrificação ocorrendo no decantador secundário.

ABSTRACT

The objective of this work was the determination of the settling characteristics of sludge from secondary settlers in wastewater treatment plants that work in the activated sludge process modified for biological nutrient removal (Phosphorus and Nitrogen), taking sludge samples from the Asa Norte Sewage Treatment Plant at Brasilia, DF, Brazil.

The methodology of this research was to apply classical tests for the analysis of sludge settling characteristics. A simple test bench was constructed, composed by five one-litre capacity cylinders, made of transparent glass and containing a height scale in millimetres, and a mixer for simultaneous homogenisation of all five sample dilutions being tested. Times and respective heights of the sludge interfaces were registered for all the samples and their dilutions. Sample dilutions were kept between 0 % and 80 %. The results were used for the production of Sludge Volumetric Index (SVI) and Zone Settling Velocity (ZSV) values, and for the application of classical methods of sedimentation analysis (Talmadge & Fitch and Solids Flux). In addition, the equation of Vesilind (ZSV as an exponential function of the sludge concentration) was obtained with the data from the tested samples, showing correlation coefficients around 0.90.

The main conclusion was that the tested sludge presented medium to poor settling characteristics, due to the slow percentage of samples that presented acceptable SVI and ZSV values. A marked characteristic presented by the tested sludge was the phenomenon of rising sludge, probably due to the effect of the denitrification process occurring in the sedimentation basins.