



REDE COOPERATIVA DE PESQUISAS

Pós-tratamento de Efluentes de Reatores Anaeróbios

INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES

**UFMG, EESC/USP, UFRN, UFPB, UFSC, UFPE, UNB,
CAESB, UFES, UFRGS, PUC-PR, UNICAMP**



Apresentação

Esta publicação é um dos produtos da Rede de Pesquisas sobre o tema ***“Pós-tratamento de Efluentes de Reatores Anaeróbios”***, do Programa de Pesquisas em Saneamento Básico – PROSAB - Edital 02, coordenada pelo Prof. Carlos Augusto Lemos Chernicharo da Escola de Engenharia da UFMG.

O objetivo geral do Programa é desenvolver e aperfeiçoar tecnologias nas áreas de águas de abastecimento, águas residuárias e resíduos sólidos que sejam de fácil aplicabilidade, baixo custo de implantação, operação e manutenção e que resultem na melhoria da qualidade de vida da população brasileira, especialmente as camadas menos favorecidas.

Operacionalizado através de redes cooperativas e gerenciado pela FINEP, o PROSAB já lançou 3 editais para a seleção de instituições capacitadas para desenvolver projetos em temas prioritários (1996, 1998 e 2000). Contando com o apoio da ABES, o financiamento do PROSAB é compartilhado pela FINEP, CNPq e CAIXA que alocam recursos para projetos, bolsas de pesquisa e ações de avaliação e divulgação, respectivamente.

A execução das pesquisas de forma cooperada tem permitido a abordagem integrada das ações dentro de cada tema, otimizando a aplicação dos recursos e evitando a duplicidade e a pulverização de iniciativas. As redes integram os pesquisadores das diversas instituições, homogeneizam a informação entre seus integrantes e possibilitam a capacitação permanente de instituições emergentes. No âmbito de cada rede, os projetos das diversas instituições tem interfaces e enquadram-se em uma proposta global de estudos, garantindo a geração de resultados de pesquisa efetivos e prontamente aplicáveis no cenário nacional. A atuação em rede permite, ainda, a padronização de metodologias de análises, a constante difusão e circulação de informações entre as instituições, o estímulo ao desenvolvimento de parcerias e a maximização dos resultados.

As redes de pesquisas são acompanhadas e permanentemente avaliadas por consultores, pelas agências financiadoras e pelo Grupo Coordenador, através de reuniões periódicas, visitas técnicas e Seminários anuais. O PROSAB tem sido divulgado através da sua Home-Page (www.finep.gov.br/prosab), de diversas publicações, da apresentação de trabalhos e participação em mesas redondas nos principais eventos da área. Ao término de cada edital são elaborados livros, manuais e coletânea de artigos versando sobre as tecnologias desenvolvidas, que são distribuídos gratuitamente para as prefeituras, concessionárias de serviços de saneamento e bibliotecas.

Ao longo dos últimos 5 anos, o PROSAB vem se destacando na área de Saneamento como modelo de gestão de programa cooperativo e financiamento compartilhado, em função dos resultados já obtidos, quais sejam: desenvolvimento e aperfeiçoamento de diversas tecnologias, produtividade científica, formação e capacitação de recursos humanos especializados, modernização da infra-estrutura de pesquisa e desenvolvimento, consolidação de grupos de pesquisa emergentes, dentre outros.





GRUPO COORDENADOR DO PROSAB:

- Jurandyr Povinelli - EESC
jpovinel@sc.usp.br
- Cícero O. de Andrade Neto - UFRN
cicero@ct.ufrn.br
- Deíza Lara Pinto - CNPq
dlara@cnpq.br
- Marcos Helano Montenegro - ASSEMAE
mhfm@uol.com.br
- Anna Virgínia Machado - ABES
annav@ax.apc.org
- Sandra Helena Bondarowsky – CAIXA
sandra.bondarovsky@caixa.gov.br
- Jeanine Ribeiro Claper – CAIXA
jeanine.claper@caixa.gov.br
- Irene Guimarães Altafin – FINEP
ialtafin@finep.gov.br
- Elisabete Pinto Guedes - FINEP
epguedes@finep.gov.br
- Célia Maria Poppe de Figueiredo - FINEP
cmfigue@finep.gov.br

O PROSAB-edital 2 foi parcialmente financiado com recursos do contrato FINEP-BID 880-OC/BR.



Carlos Augusto Lemos Chernicharo
(coordenador)

Pós-tratamento de Efluentes de Reatores Anaeróbios

COLETÂNEA DE TRABALHOS TÉCNICOS

VOLUME 2

Belo Horizonte –MG
2001

Copyright © 2001 FINEP – RJ

1ª. Edição – tiragem: 500 exemplares

Formatação:

Carlos Augusto de Lemos Chernicharo
Suzana Viégas Batista

Impressão e Fotolitos:

Segrac Editora e Gráfica Ltda.
Rua Catumbi, 191 – Caiçara – CEP 31.230-070
Belo Horizonte – Minas Gerais
Telefax (31) 3411-7077 email:segrac@uai.com.br

Coordenador:

Carlos Augusto de Lemos Chernicharo

Ficha catalográfica elaborada pelas Bibliotecárias da Biblioteca FALE/UFMG

P858	Pós-tratamento de efluentes de reatores anaeróbios : coletânea de trabalhos técnicos / Carlos Augusto de Lemos Chernicharo (coordenador). - Belo Horizonte: [s.n.], 2001. v.2. : il., graf., tab. Projeto PROSAB ISBN : 85-901640-3-9 (v.2) 1. Pós-tratamento. 2. Tratamento anaeróbio. 3. Tratamento de esgotos. 4. Reatores anaeróbios. I. Chernicharo, Carlos Augusto de Lemos.
------	--

CDD : 628.3



Carlos Augusto Lemos Chernicharo
(coordenador)

Coordenadores de Projeto

Adrianus Van Haandel – UFPB
Bruno Coraucci Filho – UNICAMP
Carlos Augusto Lemos Chernicharo – UFMG
Eugênio Foresti – EESC/USP
Hênio Normando de Souza Melo – UFRN
Luiz Fernando Cybis - UFRGS
Oscar de Moraes Cordeiro Netto – UNB
Mário Takayuki Kato – UFPE
Maurício Luduvise – CAESB
Miguel Mansur Aisse – PUC/PR
Paulo Belli Filho – UFSC
Ricardo Franci Gonçalves – UFES

Consultores

Eduardo Pacheco Jordão – UFRJ
Pedro Alem Sobrinho – USP

AUTORES

Aisse M. M.	Lopes Júnior R. P.
Alem Sobrinho P.	Lucas Filho M.
Andrade Neto C. O.	Mayer M. G. R.
Andrade T.	Melo H. N. S.
Arantes R. F. M.	Melo M. C.
Barcellos F. N. M.	Miranda R. J.A.
Bejar D. O.	Monteggia L. O.
Belli Filho P.	Moreira E. A.
Brito L. H. N. C.	Natalin Júnior O.
Broleze S. T.	Nour E. A. A.
Cabral F. A. S.	Ogawa M. R. M.
Campos R. H.	Pereira M. G.
Carvalho C. M.	Pickbrenner K.
Cavalcanti P. F. F.	Pires M. S. G.
Chernicharo C. A. L.	Pontes P. P.
Chiaranda H. S.	Porto M. T. R.
Coraucci Filho B.	Silva D. A.
Cordeiro Netto O. M.	Silva H. P. M.
Costa R. H. R.	Silva J. C. C.
Cybis L. F.	Siviero A. R.
Fazolo A.	Soares A. M. E.
Figueiredo R. F.	Souza M. A. A.
Filho M. L.	Stefanutti R.
Florencio L.	Tessele F.
Foresti E.	van Haandel A.
Godinho V. M.	Vieira C. B.
Gonçalves R. F.	Vieira L. G. T.
Hoffman H.	von Sperling M.
Jürgensen D.	Wolff D. B.
Kato M. T.	Zaiat M.
Klusener Filho L. C.	Zancan Filho L. C.
Lauffer J.	Zerbini A.M.
Lavina C.	

Sumário

Avaliação da fase inicial das valas de filtração como método de pós-tratamento de efluentes anaeróbios	1
Bruno Coraucci Filho, Osvaldo Natalin, Ronaldo Stefanutti, Silvana Turolla Broleze, Edson Aparecido Abdul Nour e Roberto Feijó de Figueiredo	
Estudo do sistema de pós-tratamento de efluente anaeróbio pelo método do escoamento superficial no solo: continuidade	11
Bruno Coraucci Filho, Ronaldo Stefanutti, Roberto Feijó de Figueiredo, Edson Aparecido Abdul Nour, Luiz Carlos Klusener Filho e Silvana Turolla Broleze	
Avaliação da patogenicidade do feno produzido em um sistema de pós-tratamento de efluente anaeróbio por disposição controlada no solo	21
Bruno Couracci Filho, Silvana Turolla Broleze, Ronaldo Stefanutti, Roberto Feijó de Figueiredo, Edson Aparecido Abdul Nour, Cláudia Brasil Vieira, Maria Rosa Mitsuko Ogawa, Marta Siviero Guilherme Pires e Antônio Roberto Siviero	
Evolução do processo de disposição de esgoto tratado através do escoamento sub-superficial em solo preparado com cobertura vegetal	29
Manoel Lucas filho, Cícero Onofre de Andrade Neto, Dinarte Aéda da Silva, Henio Normando de Souza Melo e Maria Gorete Pereira	
Salinização no pós-tratamento de esgotos por disposição controlada no solo	39
Henio Normando de Souza Melo, Ricardo J. Araújo Miranda, Cícero Onofre de Andrade Neto e Manoel Lucas Filho	
Avaliação do sistema reator anaeróbio compartimentado sequencial e bacia de infiltração rápida, no tratamento de esgoto sanitário	49
Miguel Mansur Aisse e Pedro Alem Sobrinho	
Pós-tratamento de efluente anaeróbio em lagoa de polimento	59
Mario T. Kato e Lourdinha Florencio	
Lagoas de polimento para o pós-tratamento de esgoto digerido – Parte 1: Remoção de matéria orgânica e sólidos em suspensão	69
Maria das Graças Ribeiro Mayer, Eudes Alves Moreira, Paula Frassinetti Feitosa Cavalcanti e Adrianus van Haandel	
Lagoas de polimento para o pós-tratamento de esgoto digerido – Parte 2: Remoção de patógenos	79
Paula Frassinetti Feitosa Cavalcanti, Maria das Graças Ribeiro Mayer, Eudes Alves Moreira e Adrianus van Haandel	
Avaliação da remoção de patógenos em duas lagoas de polimento com diferentes relações geométricas tratando o efluente de um reator UASB compartimentado	87
América Maria Eleuthério Soares, Marcos von Sperling, Carlos Augusto de Lemos Chernicharo, Leonardo H. Novy de C. Brito, Adriana Molina Zerbini, Marília Carvalho de Melo e Fernanda Narciso M. Barcellos	
Remoção físico-química de algas e fósforo de efluentes de lagoas de alta taxa	97
Luiz Olinto Monteggia e Fabiana Tessele	

Remoção de algas de lagoas de alta taxa por filtração biológica para pós-tratamento de reatores anaeróbios	103
Luiz Olinto Monteggia e Luis Carlos Zancan Filho	
Avaliação do sistema reator UASB e filtro biológico para o tratamento de esgoto sanitário	111
Miguel Mansur Aisse, Décio Jürgensen e Pedro Alem Sobrinho	
Influência da altura do meio suporte na eficiência de um filtro biológico percolador utilizado para o pós-tratamento de efluentes de um reator UASB	119
Marco Túlio Rocha Porto, Carlos Augusto de Lemos Chernicharo, Patrícia Procópio Pontes e Deneb O. Bejar	
Avaliação do sistema reator UASB e filtro biológico aerado submerso para o tratamento de esgoto sanitário	131
Miguel Mansur Aisse e Pedro Alem Sobrinho	
Uso simultâneo de um biofiltro aerado submerso para tratamento secundário de esgoto sanitário e para biodesodorização de ar atmosférico contendo gás sulfídrico (H₂S)	141
Tarciso Andrade, Heloísa Pinto da Motta e Silva e Ricardo Franci Gonçalves	
Pós-tratamento de efluente anaeróbio utilizando leito fluidizado trifásico aeróbio	153
Rejane Helena Ribeiro da Costa, Rosane Hein de Campos, Delmira Beatriz Wolff, Heike Hoffmann, Cláudia Lavina e Paulo Belli Filho	
Tratamento de esgotos sanitários em reatores tipo EGSB anaeróbio e aeróbio	165
Mario T. Kato, Lourdinha Florencio e Ricardo F. M. Arantes	
Pós-tratamento de efluente anaeróbio em reator EGSB com lodo floculento	175
Mario T. Kato, Lourdinha Florencio e Ricardo F. M. Arantes	
Filtros anaeróbios com fluxo ascendente e fluxo descendente	185
Cícero Onofre de Andrade Neto, Henio Normando de Souza Melo e Manoel Lucas Filho	
Uso de RSB em escala piloto para pós-tratamento de efluente de tratamento anaeróbio	193
Luiz Fernando Cybis e Karine Pickbrenner	
Estimativa dos parâmetros cinéticos e de transferência de massa em um reator aeróbio de leito fixo utilizado no pós-tratamento de efluente anaeróbio	203
Ajadir Fazolo, Lorena G. T. Vieira, Eugenio Foresti e Marcelo Zaiat	
Avaliação do sistema reator RALF e flotação por ar dissolvido, no tratamento de esgoto sanitário	219
Miguel Mansur Aisse, Décio Jürgensen e Pedro Alem Sobrinho	
Desenvolvimento e avaliação de um foto-reator simplificado de radiação UV para inativação de coliformes e ovos de helmintos em esgotos tratados	229
João Carlos de Castro e Silva, Carlos Augusto de Lemos Chernicharo, Adriana Molina Zerbini, Valéria Martins Godinho e Jacson Lauffer	
Controle e tratamento de odores de um reator anaeróbio com biofiltração	241
Paulo Belli Filho, Delmira Beatriz Wolff, Flávia Andrea da Silva Cabral, Cleide Martins de Carvalho, Helen Simone Chiaranda e Rejane Helena Ribeiro da Costa	
Retrospectiva e prospectiva da análise tecnológica das alternativas para pós-tratamento de efluentes de reatores anaeróbios	253
Oscar de Moraes Cordeiro Netto, Marco Antonio Almeida de Souza e Reynaldo Pena Lopes Júnior	

