TRATAMENTO DE ESGOTO DOMÉSTICO POR FILTRO ANAERÓBIO COM RECHEIO DE BAMBU

Rosimeri Correa de Souza[1], Loraine Andre Isoldi[2], Camila Mizette Oliz[3]

RESUMO
A disposição de esgotos brutos no solo ou em corpos receptores naturais, como lagos, rios, oceanos, é uma alternativa que foi e ainda é empregada de forma muito intensa. Esta conjuntura agrava os problemas de saúde pública e ambiental e sua melhoria depende, em grande parte, do desenvolvimento de sistemas de tratamento simples, eficientes e adaptáveis às condições econômicas e estruturais das cidades. O objetivo do trabalho foi determinar a eficiência de remoção de matéria orgânica e turbidez presentes no esgoto doméstico utilizando filtro anaeróbio com recheio de bambu *(Bambusa tuldoides)*. O filtro foi alimentado com esgoto doméstico proveniente de um prédio residencial da cidade de Pelotas, RS. O tempo de detenção foi de 12 horas, sendo a vazão média de saída de 5 mL/min. Foram realizados 7 tomadas de amostra, monitorando-se o esgoto bruto e o tratado. Foram determinados os seguintes parâmetros: pH, temperatura, turbidez, matéria orgânica, fósforo, nitrogênio total Kjeldahl, nitrogênio orgânico e nitrogênio amoniacal. O filtro anaeróbio com recheio de bambu apresentou eficiência de remoção de matéria orgânica de 90,30 % e de 82,37 % de remoção de turbidez.

Palavras-chave: Filtro. Esgoto. Bambu. Matéria orgânica. Turbidez.

TREATMENT OF DOMESTIC SEWER FOR ANAEROBIC FILTER WITH BAMBOO FILLING

ABSTRACT
The provision of raw sewage into the soil or in natural bodies receivers such as lakes, rivers, oceans, is an alternative that was and still is employed in very intense. This situation exacerbates the problems of public health and environmental and its improvement depends largely on the development of treatment systems simple, efficient and adaptable to economic conditions and structural cities. The objective was to determine the efficiency of removal of organic matter and turbidez in the domestic sewage using anaerobic filter with filling of bamboo. The filter was fuelled by domestic sewage from a residential building in the city of Pelotas, Brazil. The time of detention was 12 hours, and their average flow rates of 5 ml / min. 7 sample taking were conducted, monitored by the raw and treated sewage. The following parameters had been determined: pH, temperature, turbidez, organic substance, match, total nitrogen Kjeldahl, organic nitrogen and ammoniac nitrogen. The anaerobic filter with bamboo filling presented efficiency of removal of organic substance of 90,30% and 82,37% of removal of turbidez.

Key words: Filter. Sewer. Bamboo. Organic substance. Turbidez.

[1] Universidade Católica de Pelotas - UCPEL. mherycs@yahoo.com.br
[2] Universidade Católica de Pelotas - UCPEL. loraineisoldi@bol.com.br
[3] Universidade Católica de Pelotas - UCPEL. camilaoliz@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

Como conseqüência da utilização de água para o uso doméstico, há a geração de esgotos. Caso não seja dada uma destinação aos mesmos, estes acabam poluindo o solo, contaminando as águas superficiais e subterrâneas e freqüentemente passando a escoar a céu aberto, constituindo-se em perigosos focos de disseminação de doenças.

O tratamento dos esgotos domésticos é uma importante questão ambiental. Seu lançamento nos corpos receptores deve atender à legislação vigente, contribuindo para a qualidade dos recursos hídricos.

1.1 Esgotos domésticos

A palavra esgoto costuma ser usada para definir tanto a tubulação condutora das águas servidas de uma comunidade, como também o próprio líquido que flui por estas canalizações. Hoje este termo é usado quase que apenas para caracterizar os despejos provenientes das diversas modalidades do uso e da origem das águas, tais como as de uso doméstico, comercial, industrial, as de utilidades públicas, de áreas agrícolas, de superfície, de infiltrações, pluviais, e outros efluentes sanitários (JORDÃO e PESSOA, 1995).

O tipicamente doméstico compõe-se basicamente de resíduos gerados pelo homem (fezes e urina), papel, restos de comida, sabão e águas de lavagem. O esgoto fresco é cinza, turvo e com pouco, mas desagradável odor. Contém muitos sólidos flutuantes: grandes (fezes, plásticos, pedaços de pano, pedaços de madeira), pequenos (papéis, grãos, etc.) e microscópicos (matéria coloidal). Em climas quentes, o esgoto perde rapidamente o oxigênio dissolvido, tornando-se séptico. Este tem um odor mais forte, devido à presença de gás sulfídrico (JORDÃO e PESSÔA, 1995).

A disposição de esgotos brutos no solo ou em corpos receptores naturais, como lagos, rios, oceanos, é uma alternativa que foi e ainda é empregada de forma muito intensa. Dependendo da carga orgânica lançada, os esgotos provocam a total degradação do ambiente (solo, água e ar) ou, em outros casos, o meio demonstra ter condições de receber e de decompor os contaminantes até alcançar um nível

que não cause problemas ou alterações acentuadas que prejudiquem o ecossistema local e circunvizinho (ANDRADE NETO e CAMPOS, 1999).

Os baixos níveis de atendimento à população brasileira com serviços de saneamento básico, sobretudo coleta e tratamento de esgotos domésticos, se devem principalmente a problemas de ordem política e econômica, pois há grande avanço tecnológico. Esse quadro permite prever que soluções individuais para o destino dos esgotos serão ainda amplamente adotadas (ÁVILA, 2005).

Esta conjuntura agrava os problemas de saúde pública e ambiental e sua melhoria depende, em grande parte, do desenvolvimento de sistemas de tratamento simples, eficientes e adaptáveis às condições econômicas e estruturais das cidades (TONETTI et al., 2005).

A adoção de soluções funcionalmente simples e, por conseguinte, com alta relação benefício/custo pode revelar-se vantajosa. Diante das condições ambientais, culturais, e econômicas do Brasil, estas soluções são as que utilizam os processos menos mecanizados e reatores mais fáceis de serem construídos e operados (ÁVILA, 2005).

Segundo Chernicharo e Von Sperling (1996), entende-se por simplicidade o emprego de métodos naturais menos mecanizados e com baixo custo de construção e operação, além de viáveis e sustentáveis.

Com a construção do sistema de tratamento de esgoto em uma comunidade procura-se atingir vários objetivos. Dentre eles a melhoria das condições sanitárias locais, a conservação dos recursos hídricos naturais, a eliminação dos focos de poluição e contaminação e a redução de doenças ocasionadas pela água contaminada por dejetos (BARROS et al., 1995).

1.2 Caracterização dos esgotos domésticos

Segundo Jordão e Pessôa (1995), os esgotos domésticos contêm aproximadamente 99,9 % de água e 0,1 % de sólidos. Destes 70 % são sólidos orgânicos (proteínas, carboidratos, gorduras) e 30 % sólidos inorgânicos (areia, sais e metais). A água em si nada mais é que um meio de transporte das inúmeras substâncias orgânicas, inorgânicas e microrganismos eliminados pelo homem

diariamente. Os sólidos são responsáveis pela deterioração da qualidade do corpo d'água.

Parâmetros importantes na caracterização do esgoto são: matéria orgânica, cor, turbidez, pH e temperatura. A investigação da presença de nutrientes, como fósforo e nitrogênio, torna-se importante para o controle do processo de eutrofização (VON SPERLING, 1996).

1.3 Tratamento biológico de esgotos domésticos

O tratamento biológico de esgotos ocorre por processos biológicos que reproduzem de certa maneira, os mecanismos naturais que ocorrem em um corpo d'água após o lançamento de dejetos. Os principais organismos envolvidos no tratamento dos esgotos são as bactérias, protozoários, fungos, algas e vermes. Destes as bactérias são, sem dúvida, os mais importantes organismos na estabilização da matéria orgânica (VAN HAANDEL e LETTINGA, 1994).

A matéria orgânica presente nos esgotos ao caírem nos corpos receptores, causam o consumo de oxigênio dissolvido, através dos microrganismos decompositores que empregam o oxigênio em seus processos metabólicos. A matéria orgânica apresenta-se nas águas residuárias na forma dissolvida, a qual não é removida por processos meramente físicos, como o de sedimentação, que ocorre no tratamento primário, mas cujos sólidos de decantabilidade mais lenta persistem na massa líquida (VON SPERLING, 1996).

No processo de conversão da matéria orgânica em meio anaeróbio são utilizados aceptores inorgânicos de elétrons como o nitrato (NO_3^-), sulfato (SO_4^{2-}), ou gás carbônico (CO_2). A digestão anaeróbia representa um sistema ecológico balanceado, onde cada microrganismo tem uma função essencial. A digestão de compostos complexos é, normalmente, considerada um processo de dois estágios. No primeiro, compostos como carboidratos, lipídios e proteínas são hidrolisados, fermentados e biologicamente convertidos pelas bactérias acidogênicas em substâncias orgânicas mais simples, principalmente ácidos voláteis. No segundo ocorre a conversão destes ácidos orgânicos, gás carbônico e hidrogênio em produtos finais gasosos como o metano (CH_4) e gás carbônico (CO_2) pelas bactérias metanogênicas que dependem do substrato fornecido pelas acidogênicas,

configurando, portanto, uma interação fundamental ao processo (CHERNICHARO, 1997).

1.4 Filtros anaeróbios

Os filtros anaeróbios são reatores biológicos preenchidos com material inerte com elevado grau de vazios, que permanece estacionário, e onde se forma um leito de lodo biológico fixo. O material de enchimento serve como suporte para os microrganismos, que formam películas ou um biofilme na sua superfície, propiciando alta retenção de biomassa no reator (ÁVILA, 2005).

Filtros anaeróbios podem ser utilizados para esgotos concentrados ou diluídos; resistem bem às variações de vazão afluente; perdem pouco dos sólidos biológicos. Permitem várias opções de forma, sentido de fluxo e materiais de enchimento, e têm construção e operação muito simples (ANDRADE NETO et al., 2005).

Segundo Chernicharo (2001), os filtros anaeróbios podem ter várias formas, configurações e dimensões, desde que se obtenha um fluxo bem distribuído através do leito. Os mais usuais têm fluxo ascendente ou descendente. Nos filtros de fluxo ascendente, o leito é necessariamente submerso (afogado). Os de fluxo descendente podem trabalhar afogados ou não.

Segundo Ávila (2005), o esgoto é depurado ao percolar por entre os interstícios do meio suporte, estando em contato com o lodo retido. Este é responsável pela conversão dos compostos orgânicos solúveis em produtos intermediários e finais.

1.5 Meio suporte do filtro anaeróbio

Os filtros anaeróbios são utilizados para o tratamento de esgotos pelo menos desde a década de 50, mas constituem ainda uma tecnologia em franco desenvolvimento. A busca de alternativas para o material de enchimento, que é responsável pela maior parcela dos custos e pelo volume, e o aperfeiçoamento de detalhes construtivos, incluindo o sentido do fluxo e a facilidade de remoção do lodo

em excesso, são os aspectos que merecem maior atenção no desenvolvimento tecnológico dos filtros anaeróbios (CHERNICHARO, 2001).

De acordo com Ávila (2005), as finalidades do meio suporte são:

a) permitir o acúmulo de grande quantidade de biomassa, com conseqüente aumento do tempo de detenção celular;
b) melhorar o contato entre os constituintes do despejo afluente e os sólidos biológicos contidos no reator;
c) atuar como uma barreira física, evitando que os sólidos sejam carreados para fora do sistema de tratamento;
d) ajudar a promover a uniformização do escoamento no reator.

O material mais utilizado para enchimento de filtros anaeróbios no Brasil é a pedra britada número 4, que é um material muito pesado e relativamente caro, devido ao custo da classificação granulométrica (ANDRADE NETO et al., 2005).
Na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), foi utilizado como meio suporte de um filtro anaeróbio um rejeito industrial obtido em siderúrgicas no processo de redução do minério de ferro, a escória de alto forno. Os resultados obtidos indicaram que o filtro anaeróbio foi capaz de reduzir satisfatoriamente o material orgânico particulado e dissolvido presente no esgoto afluente do filtro (CHERNICHARO e MACHADO, 1998).

Na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) têm-se estudado vários tipos e granulometria de pedras, tijolos cerâmicos vazados comuns e anéis de eletroduto corrugado de plástico. Estes estudos têm demonstrado que os anéis de eletroduto (conduíte cortado) apresentam um desempenho excelente na remoção da carga orgânica quando comparado com os outros materiais de enchimento (ANDRADE NETO et al., 2000).

Para fazer a seleção do meio suporte, deve-se levar em consideração a disponibilidade local de material adequado, seus custos de transporte e montagem e as propriedades físicas do material. Como, peso unitário, o qual deve ser leve e estruturalmente resistente, elevada superfície de contato, alto índice de vazios e não apresentar formato achatado ou que propicie encaixe ou superposição (ÁVILA, 2005).

1.6 Bambu (*Bambusa tuldoides*)

A *Bambusa tuldoides* é uma planta arborescente de origem exótica, natural do sul da China, pertencente à família das gramíneas (chamada Gramineae ou Poaceae), sendo vulgarmente chamada de bambu. Essa família se subdivide na subfamília: *Bambusoideae* em dois tipos: a *Bambuseae* (os bambus chamados de lenhosos) e a *Olyrae* (os bambus chamados herbáceos). Podem alcançar de 10 m a 15 m de altura no sul do Brasil, formando densos agrupamentos arredondados. Florescem somente após muitos anos de cultivo. Frequentemente cultivados para fins industriais ou como planta ornamental, sendo muito utilizada para cercas, quebra-ventos, cortinas de jardim, no fabrico de objetos de uso doméstico, instrumentos musicais, encanamentos rústicos na área rural, cobertura em parreiras, orquidários e viveiros de plantas (LYMAN et al., 1981).

1.7 Objetivo

Este estudo teve como objetivo determinar a eficiência de remoção de matéria orgânica e de turbidez presente no esgoto doméstico utilizando filtro anaeróbio com recheio de bambu.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Filtro anaeróbio

O filtro anaeróbio utilizado, conforme FIGURA 1, foi construído de policloreto de vinila (PVC), de fluxo ascendente, com capacidade de 3,6 L, onde metade do seu volume foi preenchido pelo meio suporte (FIGURA 2). O mesmo constituiu-se de gomos de bambu com tamanho médio de 2 cm de altura e 3 cm de diâmetro, isentos de sujidade e secos ao sol, durante 2 meses. O filtro, contendo o meio suporte, ficou sob temperatura ambiente durante os meses de janeiro, fevereiro e março de 2008, totalmente preenchido com esgoto doméstico para formação do biofilme. O esgoto foi trocado durante este período por 3 vezes.



Figura 1- Filtro anaeróbio com recheio de bambu



Figura 2 - Gomos de bambu (meio suporte)

2.2 Operação do Filtro

O filtro foi alimentado com esgoto doméstico proveniente de um prédio residencial da cidade de Pelotas, RS. O esgoto foi colocado em um recipiente superior de distribuição, localizado acima do filtro, fazendo com que o mesmo fosse alimentado por gravidade (FIGURA 3). O tempo de detenção foi de 12 horas, sendo que, de hora em hora, sua vazão de saída era medida e controlada para permanecer em torno de 5 mL/min. Foi monitorado o esgoto bruto e o tratado, em um período de 15 dias, nas 7 tomadas de amostra.



Figura 3 – Sistema experimental

2.3 Métodos analíticos

As análises físico-químicas do esgoto bruto e tratado foram realizadas no Laboratório de Química Ambiental localizado na Universidade Católica de Pelotas e seguiram metodologia descrita segundo *American Public Health Association* (1998), a saber:

- Temperatura - instrumental
- pH – instrumental;
- Fósforo total – colorimetria;
- Nitrogênio total Kjeldahl (N-NTK) – volumetria;
- Nitrogênio amoniacal ($N\text{-}NH_3$) – volumetria;
- Matéria Orgânica (MO) - volumetria;
- Turbidez - instrumental.

A eficiência de remoção de matéria orgânica foi determinada pela equação (1):

$$E\ (\%) = \frac{C_{MOB} - C_{MOT}}{C_{MOB}} \times 100 \qquad (1)$$

Sendo:
E : eficiência de remoção de matéria orgânica (%)
CMOB : concentração de matéria orgânica no esgoto bruto (mg/L)
CMOT : concentração de matéria orgânica no esgoto tratado (mg/L)

A eficiência de remoção da turbidez foi determinada pela equação (2):

$$E(\%) = \frac{Turb_B - Turb_T}{Turb_B} \times 100 \quad (2)$$

Sendo:
E : eficiência de remoção (%);
TurbB : turbidez do esgoto bruto (UNT);
TurbT : turbidez do esgoto tratado (UNT).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A TABELA 1 apresenta os resultados obtidos nas análises físico-químicas para o esgoto bruto.

Tabela 1 - Valores máximos, mínimos, média, desvio padrão e coeficiente de variação (CV) das análises físico- químicas do esgoto bruto

Análises	Média	Máximo Valor	Mínimo Valor	Desvio Padrão	CV (%)
pH	7,30	7,40	7,16	0,10	1,36
Temperatura (°C)	21,20	22,00	20,00	0,84	3,95
Nitrogênio Total Kjeldahl ($mgN.L^{-1}$)	63,02	64,60	61,43	2,24	3,56
Nitrogênio Orgânico ($mgN.L^{-1}$)	24,10	26,59	21,61	3,52	14,61
Nitrogênio Amoniacal ($mgN.L^{-1}$)	33,92	34,84	32,99	1,31	3,86
Turbidez (NTU)	158,82	234,05	83,58	106,40	67,00
Fósforo Total ($mgP\text{-}PO_4^{-3}.L^{-1}$)	335,83	563,33	108,33	321,73	95,80
Materia orgânica ($mg.L^{-1}$)	174,20	233,25	107,68	42,77	24,55

Os valores de pH do esgoto bruto oscilaram entre 7,40 e 7,16. Portanto, pode-se entender que o filtro não foi submetido a grandes variações de pH, a ponto de comprometer seu desempenho, favorecendo desta forma o desenvolvimento das bactérias metanogênicas, evidenciado pelo coeficiente de variação de 1,36 %.

A temperatura no filtro variou de 21,20˚C a 22,00˚C, essa medida torna-se importante, pois a elevação de temperatura pode aumentar a taxa das reações químicas e biológicas que se desenvolvem no filtro, funcionando, portanto, como um catalisador (BAUMGARTEN e POZZA, 2001).

A média das concentrações de nitrogênio total Kjeldahl e nitrogênio amoniacal encontradas foram 63,02 $mgN.L^{-1}$ e 33,92 $mgN.L^{-1}$, respectivamente. A diferença entre os valores deve-se ao esgoto apresentar nitrogênio na forma orgânica (24,10 $mgN.L^{-1}$). O nitrogênio orgânico, presente no esgoto bruto, tem origem nas

proteínas, aminas, ácidos nucléicos, peptídeos, aminoácidos, e outros constituintes celular que são excretados com a matéria fecal. O nitrogênio amoniacal, encontrado no esgoto bruto, origina-se da mineralização bacteriana das proteínas e da uréia, a qual é o constituinte principal da urina e também pelo uso de desinfetantes a base de amônio.

O fósforo total apresentou valores que variaram entre 563,33 mg $P\text{-}PO_4^{-3}.L^{-1}$ e 108,33 mg$P\text{-}PO_4^{-3}.L^{-1}$. O alto valor de fósforo no esgoto bruto se deve aos detergentes superfosfatados empregados em larga escala para limpeza doméstica, além da própria matéria fecal, que é rica em proteínas. Cabe ressaltar que este parâmetro é de difícil remoção devido a ausência de uma forma volátil.

A concentração de matéria orgânica variou de 107,68 $mg.L^{-1}$ a 233,25 $mg.L^{-1}$, apresentando um coeficiente de variação de 24,55 % indicando que no período estudado ocorreu homogeneidade nos resultados. De acordo com Von Sperling, (2005), a matéria orgânica presente nos corpos d'água e nos esgotos é uma característica de primordial importância, sendo a causadora do principal problema de poluição das águas.

A TABELA 2 apresenta os resultados das análises físico-químicas para o esgoto tratado no filtro anaeróbio com recheio de bambu.

Tabela 2 - Média, valores máximo, mínimos, desvio padrão e coeficiente da variação para o esgoto tratado no filtro com recheio de bambu

Análises	Média	Máximo Valor	Mínimo Valor	Desvio Padrão	CV (%)
pH	7,48	8,00	6,68	0,38	5,04
Temperatura (°C)	19,70	21,00	18,00	1,25	6,35
Nitrogênio Total Kjeldahl ($mgN.L^{-1}$)	69,05	87,36	55,00	8,93	12,93
Nitrogênio Orgânico ($mgN.L^{-1}$)	8,61	16,38	4,49	3,82	44,36
Nitrogênio Amoniacal ($mgN.L^{-1}$)	60,44	78,49	49,14	8,71	14,41
Turbidez (UNT)	31,79	56,49	10,40	13,31	41,87
Fósforo Total ($mgP\text{-}PO_4^{-3}.L^{-1}$)	187,29	302,50	128,33	61,28	32,72
Materia orgânica ($mg.L^{-1}$)	22,51	40,22	11,10	8,22	36,53

Durante o período de estudo o pH permaneceu entre 6,68 e 8,00, conforme Tabela 2. Valores abaixo de 6,0 e acima de 8,3 devem ser evitados, uma vez que estes podem inibir por completo as bactérias formadoras de metano, o que

pode ocasionar uma diminuição da eficiência de remoção da matéria orgânica presente no esgoto (CHERNICHARO, 1997).

A concentração mínima de nitrogênio total Kjeldahl foi de 55,00 $mgN.L^{-1}$ e a máxima foi de 87,36 $mgN.L^{-1}$, já os valores encontrados para o nitrogênio amoniacal variaram de 49,14 $mgN.L^{-1}$ a 78,49 $mgN.L^{-1}$. A partir destes, podemos avaliar o desempenho do filtro anaeróbio, visto que um dos processos que ocorre é a transformação do nitrogênio orgânico em nitrogênio amoniacal (amonificação), o que foi evidenciado durante o estudo. Em média 87,53 % do nitrogênio total Kjeldahl está na forma amoniacal, conforme Tabela 2.

Se compararmos a Tabela 1 com a Tabela 2 a concentração média de fósforo diminuiu, a este fato atribuímos a incorporação do fósforo na biomassa, que sob certas condições ambientais pode acumular níveis de fósforo em excesso.

A TABELA 3 apresenta a eficiência de remoção de matéria orgânica ocorrida no filtro anaeróbio com recheio de bambu no decorrer do estudo.

Tabela 3 - Concentração de matéria orgânica no esgoto bruto (C_{MOB}), concentração de matéria orgânica no esgoto tratado (C_{MOT}) e eficiência de remoção (E%)

Tomadas de amostra	CMOB	CMOT	E(%)
1	155,64	11,10	92,87
2	197,18	23,64	88,01
3	197,18	21,75	88,97
4	233,25	22,38	90,41
5	233,25	18,75	91,96
6	189,12	18,91	90,00
7	189,12	18,76	90,08
Média	**199,25**	**19,33**	**90,30**

Quanto maior a espessura do biofilme, maior é a estabilização da matéria orgânica (SANTOS, 2004). A eficiência média de remoção de matéria orgânica no filtro anaeróbio com recheio de bambu foi de 90,30 %, valor este muito elevado em relação ao encontrado por Tonetti et al. (2005) que foi de 50 %, utilizando um reator anaeróbio com recheio de bambu, mas com dimensões diferentes e com 3 horas de tempo de detenção.

O resultado encontrado pode ser decorrente do elevado tempo de detenção (12 horas) em que o filtro foi operado, ao tempo de formação do biofilme, que foi de 90 dias, nos meses de janeiro, fevereiro e março de 2008, e a temperatura em que este biofilme foi formado, como a estação do ano era verão, a temperatura média foi de 28˚C.

A TABELA 4 apresenta a eficiência de remoção de turbidez ocorrida no filtro anaeróbio com recheio de bambu.

Tabela 4 - Turbidez no esgoto bruto ($Turb_B$), turbidez no esgoto tratado ($Turb_T$) e eficiência de remoção (E%)

Tomadas de amostra	$Turb_B$	$Turb_T$	E(%)
1	234,05	34,76	85,15
2	234,05	27,19	88,38
3	234,05	36,08	84,58
4	234,05	29,27	87,49
5	83,58	23,71	71,63
6	83,58	23,58	71,79
7	83,58	10,40	87,56
Média	**169,56**	**26,43**	**82,37**

A eficiência de remoção da turbidez apresentou valor médio de 82,37 %, valor este superior ao encontrado por Silva et al. (2007), que foi de 75,63 %, utilizando um filtro biológico aeróbio com recheio formado por brita de tamanho zero. Ávila (2005), utilizando filtros anaeróbios com diferentes recheios, também encontrou resultados menores para eficiência de remoção de turbidez. No filtro que o meio suporte era composto por anéis de plástico encontrou 66 % de eficiência de remoção. No filtro contendo brita de número 4, como meio suporte, o valor encontrado foi de 72 % e no que continha cubos de espuma de poliuretano, o resultado para eficiência de remoção de turbidez, foi de 68 %.

Os resultados encontrados indicaram a grande retenção dos sólidos em suspensão presentes no esgoto bruto, pelo filtro anaeróbio com recheio de bambu, demonstrando que o recheio possui propriedades de filtração.

Mais estudos com diferentes tempos de detenção seriam importantes para verificar a eficiência do filtro anaeróbio com recheio de bambu em relação a remoção de matéria orgânica e de turbidez de esgoto doméstico.

4. CONCLUSÕES

O filtro anaeróbio com recheio de bambu apresentou eficiência de remoção de matéria orgânica de 90,30 % e de turbidez de 82,37 %.

Meios filtrantes alternativos como gomos de bambu podem ser utilizados como recheio de filtros anaeróbios, tratando de maneira satisfatória os esgotos domésticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for examination of water and wastewater.** 20. ed. Washington: American Public Health Association, 1998.

ANDRADE NETO, C. O. de; CAMPOS, J. R, P. **Tratamento de esgotos sanitários por processo anaeróbio e disposição controlada no solo**. Rio de Janeiro: ABES, 1999.

ANDRADE NETO,C. O., MELO, H. N. S., PEREIRA, M. G., LUCAS FILHO, M. Filtros anaeróbios com enchimento de diferentes materiais. **Coletânea de Trabalhos Técnicos**. Belo Horizonte, MG, v. 1, p.75-86, 2000.

ANDRADA NETO, C.O. de; MELO, H. N. S.; FILHO, M. L. Filtros anaeróbios com fluxo ascendente e fluxo descendente. **Coletânea de Trabalhos Técnicos.** Natal, RN, v. 2, p.185-192, [2005]. Disponível em:<http://www.finep.gov.br/Prosab/livros/coletanea2/ART20.pdf.> Acesso em: 10 maio 2007.

ÁVILA, R. O. de. **Avaliação do desempenho do sistema tanque séptico-filtro anaeróbio com diferentes meios suportes**. 2005. 166 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Engenharia Civil)- Programas de Pós-Graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005. Disponível em:<http://wwwp.coc.ufrj.br/teses/mestrado/rh/2005/Teses/AVILA_RO_05_t_M_rhs.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2007.

BARROS, R. T. de V. et al. **Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios**. v. 2. Belo Horizonte, MG: Segrac, 1995.

BAUMGARTEN, M. G. Z.; POZZA, S. A. **Qualidade de águas.** Rio Grande: FURG, 2001.

CHERNICHARO, C. A.; VON SPERLING, M. Tendências no tratamento simplificado de águas residuárias, domésticas e industriais. Tópicos de relevância. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL TENDÊNCIAS NO TRATAMENTO SIMPLIFICADO

DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS. Belo Horizonte, **Anais**...Belo Horizonte, MG: DESA/UFMG, 1996. p. 3-11. MG, 1996.

CHERNICHARO, C. A. L. **Reatores anaeróbios.** Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental UFMG, 1997.

CHERNICHARO, C. A. L., MACHADO, R. M. G. Feasilitiy of the UASB/AF system for domestic sewage treatment in developing countries. **Water Science and Technology**, [s.l.]
v. 38, p. 325-332, 1998.

CHERNICHARO, C. A. DE L. (coord.). **Pós-tratamento de efluentes de reatores anaeróbios.** Belo Horizonte, MG: Segrac, 2001.

JORDÃO, E. P.; PESSOA, C. A. **Tratamento de esgotos domésticos.** 3. ed. Rio de Janeiro:ABES, 1995.

LYMAN B. S., DIETER C. W., ROBERTO M. K. **Flora ilustrada catarinense**, Parte I: Raulino Reitz, Santa Catarina, 1981.

SANTOS, A. S. P. **Avaliação de desempenho de um filtro biológico percolador em diferentes meios suporte plásticos.** 2004**.** Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro 2004.

SILVA, C.B; ISOLDI, L. A. **Tratamento da água do canal do pepino utilizando filtro biológico aeróbio.** 2007.13f. Graduação (Bacharel em Química Ambiental) - Universidade Católica de Pelotas, Pelotas 2007.

TONETTI, A. L; FILHO, B. C; STEFANUTTI, R. Remoção de matéria orgânica, coliformes totais e nitrificação no tratamento de esgotos domésticos por filtros de areia**. Engenharia Sanitária e Ambiental**, São Paulo, v. 10, n. 3, p. 209-218, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141341522005000300005&script=sci_arttext&tlng=pt>. Acesso em: 22 jul. 2007.

VAN HAANDEL, A. C.; LETTINGA, G. **Tratamento anaeróbio de esgotos.** Campina Grande: Epgraf, 1994.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 2. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 1996.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** 3.ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais; 2005.