

**XI SILUBESA*****Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental***

28/03 a 02/04/2004 - Natal - Rio Grande do Norte - Brasil

III-057- SOLUÇÕES E PROPOSTAS PARA A MELHORIA DO TRATAMENTO DE CHORUME NO ATERRO DA MURIBECA

Eduardo Antonio Maia Lins⁽¹⁾

Mestre em Geotecnia Ambiental pela Universidade Federal de Pernambuco; Graduado em Engenharia Civil pela Escola de Politécnica de Pernambuco – Universidade de Pernambuco; Exerce a função de Engenheiro Civil, responsável pelo monitoramento ambiental do Aterro da Muribeca.

Rodrigo Cavalcanti da Purificação⁽²⁾

Graduando no curso de Bacharelado em Ciências Biológicas/Ciências Ambientais pela Universidade Federal de Pernambuco. Técnico em Química pelo CEFET - PE. Bolsista de Iniciação Científica/CNPq

José Fernando Thomé Jucá⁽³⁾

Professor do Depto de Eng. Civil da UFPE; Doutor pela Universidad Politécnica de Madrid; Coordenador do Grupo de Resíduos Sólidos-GRS-UFPE; Coordenador do Programa de Monitoramento do Aterro da Muribeca; Coordenador Técnico - Projeto: Diagnóstico de Resíduos Sólidos no Estado de Pernambuco, Convênio SECTMA/FADE/UFPE/MMA.

Endereço⁽¹⁾: Rua João Teobaldo de Azevedo, 19 – Poço da Panela - Recife – PE - CEP: 52061-313 - Brasil - Tel: (81) 3268-2301

dudamaia@hotmail.com

RESUMO

O aterro da Muribeca localiza-se próximo à Bacia do Rio Jaboatão, vizinho ao Rio Muribequinha (Classe 1) e a 700 m do Rio Jaboatão. Nestes dois rios se realiza o monitoramento dos parâmetros físico-químicos, biológicos e microbiológicos seguindo-se a legislação pertinente e de acordo com a Resolução CONAMA 20/86. Ao longo dos últimos 17 anos o Aterro funcionou com um lixão e um aterro controlado, onde todo o chorume e/ou percolado era lançado sem qualquer tratamento no Rio Muribequinha. Atualmente, a Desde o final do ano de 2002, o chorume é destinado a Estação de Tratamento de Chorume – ETC, a partir da qual é lançado por emissário (700m) no Rio Jaboatão (Classe 3). Hoje, as principais dificuldades do tratamento do chorume se refere à elevada cor, DBO e amônia presentes no efluente, acarretando inúmeros problemas ao processo de decomposição da matéria orgânica pelas bactérias presentes nas Lagoas de Estabilização. Neste trabalho serão descritas algumas propostas para o melhoramento do tratamento de chorume no Aterro da Muribeca.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos Sólidos, Tratamento de Chorume, Lagoas de Estabilização, Plano de Monitoramento, Soluções e Propostas.

INTRODUÇÃO

O Aterro da Muribeca funcionou como vazadouro a céu aberto (lixão) desde 1985, atendendo aos municípios de Recife e Jaboatão. Apesar de ter funcionado como lixão até meados da década de 90, sua localização obedeceu a critérios técnicos de projeto, na época elaborado pela FIDEM, que projetou um aterro sanitário para o local. Este fato foi comprovado posteriormente, quando se investigou a geologia, hidrogeologia, topografia, vegetação e recursos hídricos locais. Apenas como exemplo da geologia local, a massa de lixo está disposta sobre o afloramento cristalino da Formação Cabo, que é uma rocha completamente impermeável e livre de falhas, trincas ou fissuras que possam comprometer ambientalmente as camadas do subsolo. Por outro lado, enquanto não se fez a contenção dos líquidos efluentes do aterro, o chorume fluíu superficialmente (sobre a camada de rocha) para o Rio Muribequinha, que se

enquadra como um rio Classe I.

Em 1994, para aumentar o tempo de vida útil da área e minimizar os danos ambientais causados por esta disposição inadequada de resíduos, a Prefeitura da Cidade do Recife, através da EMLURB (Empresa de Manutenção e Limpeza Urbana), iniciou um programa de recuperação ambiental da área, com o objetivo de transformar o lixão em aterro sanitário. A técnica de tratamento proposta foi a denominada de "Bio-remediação", que já possuía importantes avanços na área da indústria química, principalmente nos países desenvolvidos, onde se investiu e ainda se investe bastante nesta tecnologia. A técnica se baseia na atividade de microorganismos (bactérias), que aceleram a decomposição da matéria orgânica, reduzindo sua carga orgânica de contaminação. Exemplos de sua aplicação no mundo ocorrem em diferentes locais, desde o derramamento de petróleo devido às plataformas petrolíferas no Mar do Norte (Reino Unido), a recuperação de áreas degradadas por petróleo na guerra ocorrida em 1991 no Golfo Pérsico. De uma forma geral, a implantação de um programa de recuperação da área permitiu importantes avanços a partir de 1994. Apenas para se ter uma idéia, até 1993 só se podia percorrer o aterro de caminhão, já que os automóveis comuns se atolavam na lama ou no próprio lixo, que era simplesmente jogado. A poluição do ar e a enorme quantidade de moscas, mosquitos, ratos, etc. impedia a presença de pessoas no local por alguns minutos. A presença de pessoas foragidas ou trabalhando de forma clandestina, a existência de moradias onde várias famílias, inclusive crianças, passavam por todo tipo de privação, caracterizam a área do aterro. Do ponto de vista operacional era comum um caminhão levar 40 minutos para fazer o descarrego, por falta de condições de tráfego interno. Este tempo hoje não ultrapassa 15 minutos. Este fato faz uma enorme diferença quando consideramos que diariamente o aterro recebe 600 viagens de caminhão.

Em 2001 a concepção de aterro celular já não tinha mais sentido para a operação do aterro da Muribeca. Na etapa passada, não foram executados os diques de isolamento, portanto toda a massa de lixo estava intercomunicada abaixo do nível do terreno. Assim não teria sentido se continuar com a premissa de aterro celular, pois não era verdadeira. O isolamento parcial (apenas na parte superior, acima do nível do terreno) das células conduzia a outro problema grave: a suavidade dos taludes das células somados a grande distancia entre as células conduzem a uma grande perda de volume que pode ser utilizada para deposição de lixo. Além do preenchimento das vias internas o projeto previu a elevação de toda a massa do lixo sobre as células atuais, de tal forma que o prolongamento da vida útil seja de aproximadamente 7 anos a partir de Outubro de 2001. O projeto foi denominado de Ampliação da Capacidade do Aterro Sanitário da Muribeca e Plano de Recuperação Ambiental da Área, envolvendo quatro fases:

FASE I: preenchimento das Vias Longitudinal 2 e Transversal 3; a regularização topográfica do topo das Células 1, 2, 3 e 9, entre as cotas 37,0m e 47,0m; o lançamento de um dique de contorno, em solo compactado, o que permitirá a elevação das células de disposição final de RSU's até a cota 73,0m, resultando em uma vida útil para esta fase, da ordem de 4,5 anos.

FASE II: preenchimento das Vias Longitudinal 3 e Transversal 2; a regularização topográfica do topo das Células 4 e 6 entre as cotas 39,0 e 47,0m; o lançamento de um dique de contorno, em solo compactado, o que permitirá a elevação das células de disposição final de RSU's até a cota 68,0 m, resultando em uma vida útil de 1 ano e um mês.

FASE III: ampliação do dique de contorno, em solo compactado, sobre a área da antiga Célula 8, permitindo assim, a ampliação frontal do aterro sanitário e a elevação das células até a cota 73,0m resultando em uma vida útil de 1 ano.

FASE IV: envolvendo a função das plataformas das fases anteriores e elevação de um uma única plataforma em células 5m em 5m até a cota final correspondente à cota 83,0m, resultando em uma vida útil de 5 anos.

O Projeto também previa a implantação de um sistema de drenagem de gás chorume no aterro como um todo, inexistente na época. Além da drenagem do chorume foi projetado um sistema de drenagem superficial no aterro, com o objetivo de disciplinar as águas pluviais.

Além de prolongar o tempo de vida útil do aterro, outros aspectos fundamentais do Projeto foram as unidades de contenção e tratamento de chorume, que até então escoava livremente para o Rio Muribequinha, que é um rio Classe I, pela classificação do órgão ambiental. O sistema de contenção e tratamento do chorume, efluente das células do Aterro da Muribeca, se apóia em dois subsistemas descritos a seguir:

O Tratamento Primário:

Consiste na recirculação de 70% da vazão média anual de chorume a ser gerado nas células ($Q = 3,5$ l/s), com dois objetivos principais: (a) reduzir a vazão efetivamente a tratar, através de uma reservação e regularização propiciada pelo armazenamento do chorume na massa porosa de resíduos atualmente depositados nas células já encerradas; (b) reduzir a carga de sólidos em suspensão e orgânica no efluente a tratar, conforme experimentos já evidenciados no próprio Aterro da Muribeca.

Na verdade, a recirculação do chorume consiste na reinjeção do percolado na massa de lixo já aterrada e é considerado um método de tratamento tanto para o percolado quanto para o resíduo. O percolado pode ser reduzido através da evaporação, favorecido pelas condições ambientais (temperatura, ventos, radiação solar). Ao atravessar a massa de lixo, o percolado pode se apresentar mais aerado e com uma carga menos elevada. De uma forma geral, os estudos apresentados na literatura mostram que a recirculação reduz o tempo de estabilização dos resíduos desde algumas décadas para 2 ou 3 anos. Segundo REINHART (1996), as vantagens da recirculação estão relacionados à distribuição de nutrientes e enzimas, pH tampão, diluição de compostos inibitórios, estocagem e evaporação do líquido.

O Tratamento Secundário:

Consiste na Estação de Tratamento de Chorume - ETC propriamente dita, para efetuar um tratamento biológico através de uma seqüência de lagoas de estabilização, dimensionado para uma vazão de 1,5 l/s (30% da vazão efluente média de projeto), visando uma eficiência de remoção compatível com as exigências e normas do órgão ambiental.

Os sistemas de lagoas de estabilização constituem um processo biológico de tratamento de chorume que se caracterizam pela simplicidade, eficiência e baixo custo, em que a estabilização da matéria orgânica é realizada pela oxidação bacteriológica (oxidação aeróbia ou fermentação anaeróbia) e/ou redução fotossintética das algas. Este sistema é bastante indicado para as condições brasileiras devido aos seguintes aspectos: clima favorável (temperatura e insolação elevadas), operação simples, necessidade de poucos ou nenhum equipamento.

A Lagoa Anaeróbia é responsável pelo tratamento primário do afluente e é dimensionada para receber cargas orgânicas elevadas, que impedem a existência de oxigênio dissolvido no meio líquido. As Lagoas Facultativas são responsáveis pelo tratamento secundário do afluente e referem-se à dualidade ambiental característica desse tipo de lagoa: aeróbia na superfície e anaeróbia no fundo. A região em que ora aparece como aeróbia, ora como anaeróbia, dependendo da incidência da luz solar, caracteriza e denomina esse tipo de lagoa como facultativa.

O Tratamento Terciário:

Finalmente, visando investigar a possibilidade de melhorar o tratamento proposto com um dispositivo que possa favorecer a remoção dos poluentes e, desta forma melhorar a tratabilidade do sistema como um todo, incorporou-se ao projeto uma lagoa-piloto para testes de investigação do efeito de polimento do efluente, através da fitoremediação. Esta lagoa dimensionada para uma vazão de 0,5 l/s, receberá uma camada vegetal no leito, na qual serão cultivadas espécies nativas da várzea existente (predominantemente a taboa).

O objetivo do trabalho é o de indicar soluções e propostas para a melhoria do tratamento do chorume baseado em análises obtidas nas lagoas de estabilização da Estação de Tratamento de Chorume do Aterro da Muribeca.

MATERIAIS E MÉTODOS

O plano de monitoramento propunha análises em laboratório com uma frequência mensal além de análises *in situ* e inspeção geral do sistema, realizada através de checklists de avaliação. Foram utilizados 6 pontos de coleta, distribuídos da seguinte forma: entrada da Lagoa Anaeróbia, Entrada do Sistema Bioquímico (wetland), o emissário de efluente tratado no Rio Jaboatão e dois pontos respectivamente 10m à montante e Jusante do rio Jaboatão. Para cada ponto, foram coletadas amostras para determinação de coliformes fecais (CF), coliformes totais (CT), pH, Sólidos Totais, Sólidos Totais Fixos, Sólidos Suspensos Totais, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO_5^{20}), Demanda Química de Oxigênio (DQO), Cor, Turbidez, Nitrogênio (total, amoniacal, nitrato e nitrito), Fósforo Total, além da determinação de metais pesados na amostra (Ferro, Manganês, Cromo, Zinco e Cádmio, entre outros). Foram realizadas medições de Oxigênio dissolvido (OD), temperatura da água e do líquido, além das condições climáticas diárias, para relacioná-las com o tratamento.

RESULTADOS OBTIDOS

Célula 05 - Recirculação:

A lagoa de recirculação está localizada na Célula 05, próxima a Estação de Tratamento. Esta pode receber um volume aproximado de 4500 m^3 de percolado. Esta tem forma de tronco de pirâmide, onde a área da base é de 675 m^2 e área de topo 1643 m^2 . Possui, em sua base, drenos em forma de espinha de peixe, preenchidos com brita 19, além de dois poços com 18 metros de profundidade e diâmetro de 200 mm, também preenchidos com britas de mesmo diâmetro, a fim de distribuir o percolado pelas diversas camadas de lixo.

A lagoa de recirculação efetivamente é utilizada quando a vazão do percolado que chega a estação supera 1,5 l/s, não havendo uma preocupação no excesso de umidade que esta possa receber. No caso de chuvas intensas a solução para o não comprometimento do tratamento do chorume na estação é a recirculação de 70% da vazão para a célula 05. A Célula 05 é de suma importância para o tratamento do chorume. No inverno é utilizada como uma lagoa de equalização. É através dela que se tenta controlar as variações de vazão. Já no verão recebe o chorume para diluí-lo uma vez que sua DBO alcança patamares superiores a 8000 mg/l.

Realizou-se uma experiência nesta lagoa de recirculação, deixando-se durante 05 (cinco) dias o chorume recircular com uma vazão de 0,5 l/s, injetando-se, assim, na lagoa um volume de 216 m³. Considerando-se a evaporação diária de 5 mm, e a variação do volume da lagoa de 99,74 m³, pôde-se calcular que a taxa de infiltração diária ficou em torno de 0,22 l/s. Não se levou em consideração a precipitação, pois não ocorreu, como também desprezou-se a infiltração lateral pelo fato do solo ser argiloso e bem compacto. Esta experiência demonstrou que a taxa de infiltração é mínima. Isto causado pela capacidade de campo já alcançada, ou pelo alto nível de compactação existente no lixo, ou até mesmo pela grande presença de plásticos na sua base. Além deste fato pode-se ressaltar que o sistema da base da célula 05 pode estar sofrendo um processo de colmatção ocasionado pelo pequeno diâmetro das britas.

Diante do fato exposto, a lagoa de recirculação quando se encontra cheia, dá um acréscimo, em peso, a célula 05 de 4500 toneladas, considerando o valor de densidade do chorume do Aterro da Muribeca igual à densidade da água, conforme mostrado por MONTEIRO (1998) em sua dissertação de mestrado. Com este peso teremos um acréscimo de tensão de 2,70 toneladas/m² na célula 05.

Vale ressaltar também que, em caso inverso, havendo excelente condição de infiltração, o excesso de umidade poderia provocar a inibição do processo anaeróbio dentro da célula, considerando esta um reator anaeróbio. A inibição de um processo anaeróbio pode indicar a não existência de recalques, mas, futuramente pode indicar a ocorrência de recalques com taxas superiores as iniciais, uma vez que a presença de nutrientes será ainda maior para as bactérias.

A célula 05 não pode ser utilizada como um equalizador, uma vez que em épocas de inverno, o lixo e o solo encontram-se plenamente saturados, podendo ocasionar um acréscimo de peso ainda maior. A medida da vazão é de suma importância para a Estação de Tratamento de Chorume – ETC, uma vez que esta está diretamente relacionada com o tempo de detenção. O tempo de detenção pode ser entendido como o tempo necessário para a reprodução de bactérias que farão parte do tratamento previsto. Assim, quanto menor a vazão do afluente, maior o tempo de detenção de uma lagoa, como também a reprodução das citadas bactérias. Vale salientar que, um aumento ou uma diminuição excessiva da vazão pode afetar um funcionamento eficaz do sistema. É através deste controle que se permite estabelecer a quantidade de chorume a ser recirculado.

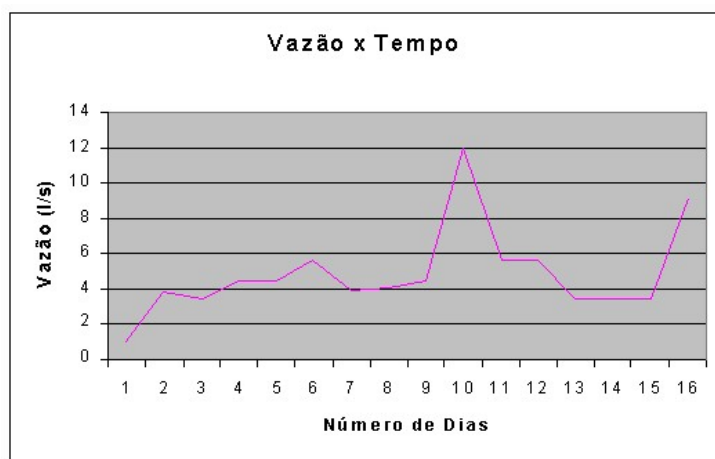


Figura 1 – Variações da vazão no mês de junho de 2003

A Estação de Tratamento de Chorume - ETC:

Os principais problemas no tratamento do chorume por lagoas de estabilização são: a alta DBO, a elevada cor e altos teores de amônia.

Com o aumento da cor a intensidade luminosa no líquido é menor, inibindo processos metabólicos tais como a fotossíntese, daí a importância de sua remoção dos corpos d'água, como também no tratamento do chorume. De acordo com o Gráfico, da análise da Cor na ETC, observa-se que o chorume entra na Estação com cor muito elevada, dificultando o seu tratamento, principalmente para as lagoas facultativas que necessitam da penetração dos raios

solares para a sua atividade bacteriana aeróbia.

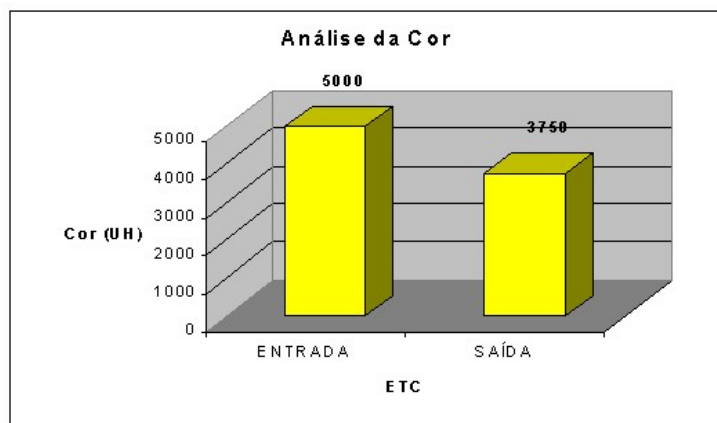


Figura 2 – Análise da Cor na entrada e saída da ETC

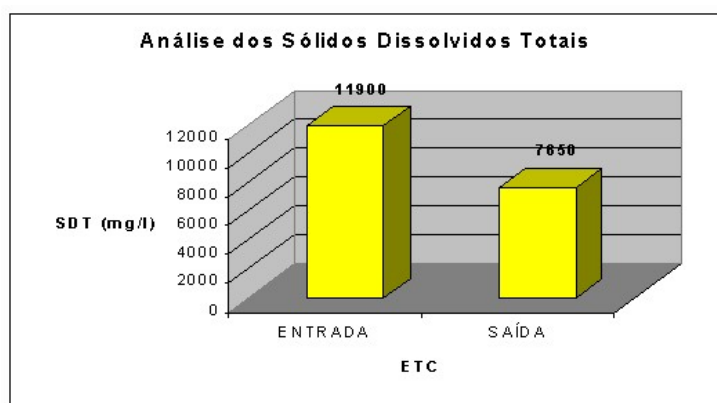


Figura 3 – Análise dos Sólidos Dissolvidos Totais na entrada e saída da ETC

Um outro problema verificado na Estação corresponde aos freqüentes blooms de microalgas associados ou não a bactérias púrpuras de enxofre (Figura 4). Este fenômeno foi verificado em outros sistemas anaeróbio-anóxicos (VEENSTRA et al 1994) (IGALLINELLA et al 2002) e são decorrentes de dois fatores:

- a) A grande quantidade de metais pesados, turbidez e outros parâmetros que, atuando como agentes de seleção, permitem que os seres mais resistentes estejam livres de concorrentes;
- b) O ambiente eutrófico, que disponibiliza grandes quantidades de nutrientes no meio, fazendo com que as espécies remanescentes reproduzam-se rapidamente desenvolvendo um grande número de indivíduos;

Dentre as microalgas existentes, o gênero que prevalece em todas as lagoas é *Chlamydomonas*, que é mixotrófica e conhecida por estar presente em águas com altos níveis de matéria orgânica e baixos níveis de oxigênio dissolvido, como descrito por Almasi e Pescod (1996). Organismos mixotróficos possuem tendência para efetuarem metabolismo fototrófico na luz e heterotrófico no escuro, o que lhe confere uma grande resistência em ambientes com elevados níveis de turbidez, tais como as Lagoas de Estabilização de Chorume.



Figura 4 – Bloom de microalgas associado à bactérias de enxofre

Foram encontrados ainda, fitoflagelados despigmentados que, acredita-se tratar do gênero *Polytoma*, um organismo heterotrófico. Algas incolores (tais como *Polytoma*) têm necessidade de ser heterotróficas, ou seja, metabólitos externos constituem um requisito absolutamente necessário e sua nutrição é de natureza obrigatoriamente quimiotrófica. Estas podem ser também fagotróficas, ou seja, absorvem partículas de nutrientes através de vacúolos celulares, apresentando, portanto, comportamento semelhante ao de alguns protozoários, não requerendo, assim, fontes luminosas para seu metabolismo.

A presença de bactérias de enxofre foi muito comum durante os meses de monitoramento e indicam que as Lagoas encontram-se mais anóxicas que anaeróbias. Isso ocorre devido à redução de sulfato nesses tanques.

Os blooms de microalgas e bactérias de enxofre são indicativos de sobrecarga do sistema de tratamento. Sua presença acentuada em todas as Lagoas mostra que não há uma real variação entre os níveis de tratamento e que a fase aeróbia nas Lagoas Facultativas não atua na sua plenitude. A ausência de organismos aeróbios de "final de tratamento" devido a estas condições dificulta a manutenção da diversidade nos corpos receptores.

Como a penetração de luz nas lagoas é reduzida e os níveis de cor e turbidez são elevados, é possível afirmar com certeza que a produção de oxigênio (fator positivo da presença de algas em lagoas de estabilização) reduz-se apenas à superfície (cerca de 5cm). Por isso, torna-se mais vantajoso para o sistema, a remoção das algas. Segundo BRANCO(1986), "as algas tendem a aumentar o teor de matéria orgânica, uma vez que sintetizam estas substâncias a partir de compostos minerais. Além de formarem novas células, reproduzindo-se ou crescendo, secretam, também, para o meio, substâncias orgânicas por elas elaboradas, as quais se dissolvem no meio. Isso ocorre, em maior quantidade, sempre que o tempo de detenção é superior à 6 dias. Este material elaborado, bem como o das próprias algas, quando morrem podem constituir fonte nutritiva das bactérias, ou seja, fator de DBO".

Um outro grande problema, hoje, na Estação de Tratamento de Chorume se refere a grande presença de amônia que chega e não consegue completar o seu ciclo (Figura 5). Segundo McBEAN (1995), além da redução de DBO, a nitrificação da amônia é um aspecto importante do tratamento biológico, uma vez que esta é tóxica para as bactérias. A amônia é derivada da proteína animal, vegetal e da matéria orgânica, o que se faz subentender que quanto mais novo o lixo, maior a geração de amônia, conforme se observa no Quadro 01. Hoje, o Aterro da Muribeca recebe 3000 toneladas de lixo por dia, sendo que 60% de matéria orgânica, o que significa que a presença de amônia no aterro será um problema constante nas lagoas de estabilização. O fato é que o processo de nitrificação deve ser desenvolvido nas Lagoas Facultativas 1, 2 e 3, mas como a penetração de luz nestas lagoas é reduzida e os níveis de cor e turbidez são elevados, é possível afirmar que a produção de oxigênio é muito reduzida. Um outro processo para ocorrência da nitrificação é através da fotossíntese das algas que também não se torna eficaz por motivos já esclarecidos acima. Vale ressaltar que o nitrogênio serve de alimento para as bactérias, não devendo ser removido por processos químicos, mas apenas nitrificada.

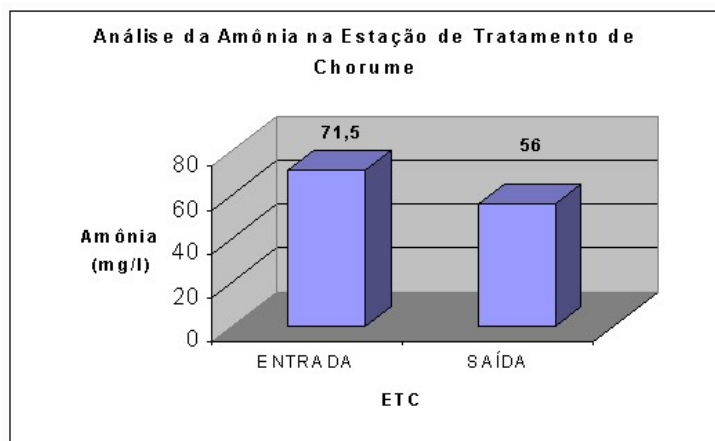


Figura 5 – Análise de Amônia na entrada e saída da ETC

Segundo ROBINSON (1993), as Wetlands não têm demonstrado bons resultados na remoção de nitrogênio amoniacal, uma vez que a toxidez do composto pode vir a comprometer a sobrevivência das plantas utilizadas na mesma, conforme ocorrido na Wetland do aterro da Muribeca. Trata-se de um sistema artificialmente construído com diferentes tecnologias constituído de plantas aquáticas em diferentes substratos. Nestas condições, o Wetland reproduz a atuação da natureza, tratando o chorume através de processos físicos, químicos e biológicos. As plantas absorvem material orgânico, nutrientes e metais pesados, enquanto as raízes e o rizoma promovem transferência de oxigênio para o substrato, possibilitando a nitrificação.

Um outro problema crônico na Estação de Tratamento de Chorume da Muribeca é a reação de Saponificação que ocorre no interior das células. Esta reação ocorre através da combinação de óleos e graxas com uma base e altas temperaturas. O teor óleos e graxos alcança o patamar de 300 mg/l nas células e o pH, de 8,2 do chorume, indica uma quantidade razoável de bases, criando assim a condição ideal para a ocorrência da reação. A presença de óleos e graxas nas lagoas de decantação e anaeróbia é de grande valia tornando o ambiente mais anaeróbio, além de reduzir o odor de amônia e gás sulfídrico. Já para as Lagoas Facultativas torna-se um grande problema, uma vez que todos os processos de aeração ficam inibidos, prejudicando a degradação facultativa e aeróbia.

CONCLUSÕES

·Célula 05

O acompanhamento do comportamento da Célula 05, utilizando-se de instrumentos de medição de recalques, de umidade do lixo e do nível estático do chorume pode ser considerada uma solução a curto prazo, uma vez que através destes pode-se verificar a eficiência do tratamento do chorume e do lixo.

A operação do monitoramento na Célula 05 consistiria na realização de medidas de recalques superficiais e em profundidade, utilizando-se placas de recalque (recalque superficial) e sensores magnéticos (recalque em profundidade); Através deste acompanhamento pode-se ter uma idéia do processo de decomposição das bactérias; na realização de sondagens tipo SPT, a fim de analisar a umidade, sólidos voláteis e pH dos resíduos sólidos; Durante as sondagens coletam-se amostras de lixo, para medir o teor de matéria orgânica e de umidade. Estas variáveis são de suma importância para se entender o processo de decomposição que ocorre dentro da célula; na medida da temperatura da massa sólida em diferentes profundidades através do Termopar; Através desta variável pode-se ter uma idéia da fase de decomposição em que o lixo se encontra, e, de sua idade; além da realização das medidas do nível de líquido no interior da célula e coleta deste, através dos piezômetros, para análises físico-químicas, biológicas e microbiológicas; Com estas análises pode-se efetivamente acompanhar o processo de degradação dentro da célula 05.

Estação de Tratamento de Chorume

Considerando a presença contínua de amônia nas lagoas de estabilização ocasionadas pelo pH do chorume e a idade do lixo, e, o não tratamento desta por meio das lagoas facultativas devido ao alto padrão de cor, torna-se cada vez mais evidente a utilização de aeradores ou difusores sobre uma lagoa facultativa. Através da aeração artificial, o processo de nitrificação será efetuado pela presença de oxigênio dissolvido. Numa Lagoa Facultativa Aerada, os sólidos tenderam a sedimentar e constituir a camada de lodo de fundo, a ser decomposta anaerobiamente. Apenas a DBO solúvel e a DBO representada pelos sólidos de menores dimensões permanecerão na massa líquida, vindo a sofrer decomposição aeróbia. Serão utilizadas a aeração com ar para a remoção da carga de nitrogênio presente no chorume, além de

substâncias biodegradáveis. Este é um processo de elevada eficiência, baixo custo de instalação e manutenção e de operação fácil e econômica.

O controle das algas pode ser efetuado, não apenas fisicamente por meio de peneira, mas fazendo uso dos seus controladores biológicos. Para tanto, é necessário aumentar os níveis de oxigênio nos sistemas facultativos, bem como reduzir os valores de cor, permitindo assim o crescimento destes organismos.

A remoção dos óleos e graxas pode ser efetuada utilizando-se de uma caixa de gordura na entrada da Estação de Tratamento de Chorume (um sistema de chincana) e / ou um sistema flutuante de retenção com cortinas sobre a Lagoa Anaeróbia.

Para um melhor desempenho na remoção da matéria inorgânica deve ser realizada uma duplicação da barreira bioquímica a fim de permitir uma manutenção que não provoque a descontinuidade do tratamento. Ainda no que se refere ao melhoramento do tratamento, será redimensionada a atual caixa de areia (na entrada da ETC) para realizar uma remoção mais eficiente dos sólidos em suspensão, a fim de que estas partículas não precipitem sobre os lodos das lagoas. Além disto, serão retirados os sacos de solo-cimento das Lagoas de Decantação e Lagoas Facultativas 2 e 3, aumentando o volume das lagoas, e, conseqüentemente, tempo de detenção de cada uma, além de remover os inertes que estão precipitados sobre os lodos, aumentando, assim, o processo de decomposição da matéria orgânica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA), Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 18th Ed. Washington: APHA / AWWA / WEF, 1992.
2. ALMASI A. & PESCOD.M.B. Wastewater Treatment Mechanisms in Anoxic Stabilization Ponds. Wat. Sci. Tech. Vol. 33 N° 7 pp. 125-132, 1996
3. BOLD, H. C. & WYNNE, M.J. Introduction to Algae New Jersey: Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, 2nd Ed. 1985, 720p.
4. BRANCO, S. M. Hidrobiologia Aplicada à Engenharia Sanitária. 3ed. São Paulo: CETESB, 1986. 616p.
5. McBEAN, E. A., HOVERS, F. A. FARQUHAR, G J., 1995. Solid Waste Landfill Engineering and design. Prentice Hall PTR, USA.
6. INGALLINELLA A.M., SANGUINETTI, G. Cotreatment of sewage and septage in waste stabilization ponds. Wat. Sci. Tech. Vol. 45 N°1 pp. 9-15.
7. MONTEIRO V.E.D. (1998). Estudos Geotécnicos de Cortinas de Argila no Aterro da Muribeca, PE. Dissertação de Mestrado, UFPE, Recife, PE. pp 1-133.
8. PIRES, J.C.A. (2002). Projeto de Tratamento do chorume produzido no Aterro Metropolitano de Gramacho através de "Wetland". Dissertação de Mestrado, FEN/UERJ, RJ.72p
9. ROUND, F. E. Biologia das Algas. Rio de Janeiro: Guanabara Dois S.A. 1983, 1^a Ed., 263p.
10. VEENSTRA, S., AL-NOZAILY F.A.,ALAERTS G.J. Purple Non-Sulfur Bacteria and Their Influence on Waste Stabilisation Pond Performance in the Yemen Republic. Wat. Sci. Tech. Vol. 31 N°12 pp. 141-149, 1995.
11. VON SPERLING, M. Introdução à Qualidade das águas e ao Tratamento de Esgotos. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; v.1; Universidade Federal de Minas Gerais, 1996. 243p.
12. VON SPERLING, M. Princípios Básicos do Tratamento de Esgotos. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; v.2; Universidade Federal de Minas Gerais, 1996. 211p.
13. VON SPERLING, M. Lagoas de Estabilização. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; v.3; Universidade Federal de Minas Gerais, 1996.