

III-434 - O SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS DO ATERRO SANITÁRIO DE MANAUS – AMAZÔNIA - BRASIL

Jose Dantas de Lima
Francisco Humberto de Carvalho Jr.
luigi cardillo
Gustavo Adolfo Batista Nogueira
Eduardo Antonio Maia Lins

RESUMO

Este artigo tem por objetivo a apresentação do sistema de tratamento de efluentes líquidos do aterro sanitário de Manaus – AM. A situação atual em relação à problemática dos resíduos sólidos no município é de um sério problema ambiental onde se dispõe os seus resíduos em um Lixão localizado no Km 019 da Rodovia AM 010 e que descarga seu efluente no igarapé matrinxã com um grande impacto ambiental causado pela ausência de tratamento por mais de 15 anos.

Este artigo busca apresentar os principais elementos técnicos do sistema de tratamento de percolado deste aterro sanitário de forma a atender a legislação em vigência e a proporcionar uma segurança ambiental após o seu descarte mediante um tratamento terciário, pois consiste de um tratamento biológico e mais um sistema de clarifloculação. A climatologia da região foi determinante para a escolha do tipo de tratamento utilizado pois a sua análise e interpretação de dados existentes possibilitaram a esta solução de tratamento seguro e adequado.

PALAVRAS-CHAVE: sistema de tratamento, aterro sanitário e gestão de aterros.

OBJETIVO

O objetivo básico deste trabalho é apresentar os principais elementos do sistema de tratamento de efluentes líquidos do aterro sanitário, buscando-se soluções integradas de tratamento e inovações tecnológicas que garantam o atendimento as normas técnicas e resoluções do órgão de controle ambiental local proporcionando segurança no descarte deste efluente.

Com este objetivo, busca-se aqui tornar acessíveis técnicas e procedimentos de concepção de projetos de aterros sanitários, que possam ser utilizados em regiões que apresentem características e condições favoráveis a implantação destes empreendimentos, com o objetivo de contribuir para a consolidação de uma postura técnica mais moderna e segura ambientalmente

METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste trabalho foi o da investigação e do conhecimento sobre o assunto de posse de uma base de dados existentes sobre o tema e a busca de conhecimentos através de ferramentas existentes e dando ênfase aos aspectos técnicos e operacionais da questão.

A experiência dos autores em projetos e concepções técnicas de aterros sanitários e de centro de tratamento de resíduos, adicionadas as informações técnicas contidas em projetos existentes executados e em operação, bem como conhecimentos técnico-científicos relacionados ao assunto, constituiu a base metodológica do presente artigo.

DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA DE TRATAMENTO

O desenvolvimento do Projeto do STC de Manaus se fundamentou essencialmente em critérios de engenharia e normas específicas operacionais que poderão minimizar os impactos ambientais e sociais causados pela disposição inadequada dos resíduos no município atendendo plenamente a Resolução

No caso específico de Manaus a precipitação média anual é de 2.285 mm e a evotranspiração é de 1.496 mm.

A vazão de chorume gerada em um aterro sanitário, independentemente do método com o qual é calculada, é diretamente proporcional à chuva incidente e a evapotranspiração.

No caso do aterro de Manaus, observando-se uma série histórica de 30 anos e usando-se o método do balanço hídrico mês a mês, temos um regime de chuvas pelo qual as precipitações são concentradas em alguns meses do ano, sendo que no restante ocorrem eventos pluviométricos pouco significativos. Se a este fenômeno é somado o efeito da evapotranspiração que é bastante considerável nesta região, o resultado observado na prática é que a produção de chorume se concentra em poucos meses do ano (janeiro a abril) tendo sua vazão máxima no mês de Fevereiro.

A solução ao problema, peculiar desta região amazônica, é a construção de uma lagoa de acúmulo, com volume suficiente para permitir a regularização da vazão de chorume enviada para a estação de tratamento ao longo do ano.

Devido as grandes áreas envolvidas na instalação do sistema de acúmulo, esta solução deve ser analisada a luz de um balanço hídrico que também tenha em conta o regime de chuvas e a evapotranspiração aplicado à lagoa.

De fato nos meses de precipitações fortes temos um aumento significativo do volume de chorume armazenado pela chuva incidente diretamente sobre a lagoa, juntamente com o efeito de diluição, enquanto nos meses de seca, nos quais prevalece a evapotranspiração, temos o fenômeno oposto de redução do volume armazenado e de uma concentração do chorume com relação aos parâmetros poluidores.

Ao adotarmos o método de cálculo da vazão de chorume gerada pelo aterro, através do balanço hídrico, obteve-se os seguintes valores para a fase final de implantação do aterro:

- Vazão máxima (mês de fevereiro)	: 5,62 L/ s
- Vazão mínima (meses de maio e dezembro)	: 0,00 L/s
- Vazão média base anual	: 1,3 L/ s

Caso fosse assumido como vazão de projeto a vazão máxima de 5,62 L/ s, a estação de tratamento resultará superdimensionada para a maior parte do ano como também se fosse assumida a vazão média base anual de 1,3 L/s, seria necessário instalar, a montante da estação de tratamento, um volume de acúmulo da ordem de 30.000 m³.

Assumindo um modelo de carga mássica poluente constante para o dimensionamento da estação de tratamento, juntamente com a hipótese que as concentrações de poluentes em época seca sejam três vezes maiores que em época de chuva, é possível afirmar que a vazão a ser tratada em tempo de chuva (X_c) deve ser três vezes a vazão a ser tratada em tempo seco (X_s), a dizer: $X_c = 3 X_s$ (L/ s), chega-se ao valor de :

- a) Vazão de tempo seco: 3,33 m³/ h (0,93 L/ s)
- b) Vazão de tempo de chuva: 10 m³/ h (2,79 L/ s)

O sistema de tratamento de chorume é composto por um tratamento biológico mais clarifloculação que de forma mais detalhada se dá da seguinte forma: composto por uma lagoa de acúmulo passando antes por um gradeamento, um reator biológico por lodos ativados, um decantador secundário e um tratamento por clarifloculação, portanto é um tratamento terciário, além do que a legislação solicita, conforme mostra a Figura 01.

**Figura 01 – STC de Manaus-AM**

De forma mais detalhada o processo de tratamento dos líquidos percolados/lixiviados no aterro sanitário de Manaus se dão na seguinte sequência: O chorume gerado no aterro é drenado por gravidade para uma lagoa de acúmulo. Na entrada da lagoa será instalada uma grade fina para remoção dos sólidos grosseiros.

O efluente equalizado será bombeado para o tratamento biológico por lodos ativados de baixa carga com nitrificação e desnitrificação simultâneos, resultado obtido devido à forma em carrossel do reator.

A desnitrificação é proporcionada pela elevada carga orgânica contida no chorume alimentado, visto que esse processo é realizado a custo do consumo de carbono orgânico.

Tendo em conta que a reação de nitrificação requer um elevado consumo de alcalinidade, que pode não estar presente na quantidade necessária no chorume bruto, foi prevista a possibilidade de adicionar soda para aumentar o seu pH.

O efluente do reator biológico vai para o decantador secundário, onde é realizada a separação do líquido clarificado e da biomassa na forma suspensa.

**Figura 02 e 03 – Reator biológico – lodos ativados e decantador secundário**

O lodo de fundo do decantador é reciclado para o reator biológico, sendo que uma pequena parcela, correspondente ao excesso de biomassa gerada no processo biológico, é enviada para leitos de secagem.

A água clarificada é enviada por gravidade para um tratamento de polimento por clarifloculação, que visa a remoção, por precipitação, dos ácidos húmicos e, em parte, dos fúlvicos.

Os lodos separados no fundo do decantador terciário são bombeados para leitos de secagem. A água clarificada será bombeada para o corpo hídrico receptor. Os lodos desidratados nos leitos de secagem serão dispostos no aterro.

Portanto no que se refere a qualidade do efluente tratado será garantido o atendimento aos requisitos da resolução CONAMA nº 357 de 17/03/05.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Como análise do sistema de tratamento de líquidos percolados/lixiviados de Manaus aqui proposto espera-se que após a sua implantação que se dará com rigor técnico e através de processos construtivos de ponta com excelente controle construtivo possa garantir ao sistema de disposição final de resíduos sólidos urbanos de Manaus um efluente tratado com padrão de tratamento terciário, muito além da determinação da Norma, pois para uma maior garantia foi realizado um estudo de capacidade de carga – capacidade de autodepuração do local de descarga do efluente, no caso, o Igarapé do Leão que receberá este efluente com toda a segurança dos programas de monitoramento ambiental que nos indicarão a melhoria do controle de qualidade ambiental do mesmo.

CONCLUSÃO

Espera-se, portanto, que o artigo aqui proposto, bem como os dados constantes no trabalho, possa contribuir como subsídios para um melhor conhecimento dos sistemas de tratamento de efluentes líquidos em aterros sanitários no Brasil e em especial em regiões de alta pluviometria como é a região norte.

Neste sentido o Município de Manaus, passa a dispor de um Centro de Tratamento e de Disposição de Resíduos como um excelente sistema de tratamento de efluentes líquidos percolados/lixiviados de alta eficiência de modo a proporcionar ao cidadão uma melhoria na qualidade de vida através de ações concretas que envolvam a utilização dos recursos hídricos após o lançamento com qualidade para uso conforme determina a Legislação que classifica o Igarapé do Leão como Classe 2, portanto atendendo plenamente a Resolução CONAMA que trata do assunto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 – BRINGEL S.R.B, Identificação e Monitoramento Ambiental de Pontos Críticos de Poluição na Bacia do Tarumã-Açu; Relatório Parcial Manaus 2007.
- 2 – LIMA, José Dantas de Lima, Sistemas Integrados de Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos, João Pessoa, 2005.
- 3 - VON SPERLING, M. Lagoas de estabilização. Belo Horizonte. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais. 1996. vol. 3.
- 4 - VAN HANDEL, Adrianus. O comportamento do lodo ativado. Campina Grande, epgraf, 1999. 488p.