

GESTÃO AMBIENTAL NO PROCESSO DE RECUPERAÇÃO DA ÁREA DO ATERRO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA MURIBECA

Veruschka Escarião Dessoles Monteiro

Departamento de Engenharia Civil/UFPE

Cosmos@npd.ufpe.br

José Fernando Thomé Jucá

Departamento de Engenharia Civil/UFPE

Jucah@npd.ufpe.br

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, cerca de 76% dos resíduos decorrentes da atividade do homem são depositados aleatoriamente sobre o solo natural, conduzindo a formação de enormes focos de contaminação. O líquido percolado através dos resíduos - comumente chamado de chorume - carrega para o solo uma grande quantidade de substâncias químicas provenientes da degradação dos resíduos, podendo atingir as águas subterrâneas e poluir todo o subsolo de uma região. Assim, a busca de soluções para o problema dos resíduos tem se constituído num enorme empreendimento, sobretudo no que concerne à poluição dos solos, do ar e dos recursos hídricos do planeta.

Diante da problemática, é evidente a necessidade de se promover uma gestão adequada, a fim de prevenir ou reduzir os possíveis efeitos negativos sobre o meio ambiente e os riscos para a saúde humana. Levando em consideração esta necessidade, as medidas devem ser adotadas de modo a evitar o abandono ou a eliminação descontrolada dos resíduos.

Recife enfrenta, como toda grande cidade, os problemas causados pela disposição inadequada do lixo urbano. Historicamente, os estudos relativos à destinação final do lixo na Região Metropolitana do Recife (RMR) foram iniciados pela FIDEM (Fundação de Desenvolvimento da Região Metropolitana) no final dos anos 70, quando elaborou-se o Plano Diretor de Limpeza Urbana, com apoio do Banco Mundial. Entretanto, dificuldades de ordem política impediram a execução do projeto, de forma que as prefeituras ficaram individualmente responsáveis pelo tratamento dos resíduos sólidos recolhidos em suas áreas. Como consequência desta falta de política global para a destinação final do lixo, os resíduos começaram, então, a ser depositados em “vazadouros a céu aberto”, ou “lixões”, totalmente descontrolados no que diz respeito à contaminação ambiental. Na RMR existem atualmente 14 lixões em operação, sem que haja uma avaliação adequada de sua influência sobre o meio ambiente.

No início de 1994, entretanto, os governos estadual e municipal, através da FIDEM e da Empresa de Manutenção e Limpeza Urbana (EMLURB), uniram-se na busca de soluções para o problema. Para aumentar a vida útil da área e minimizar os danos ambientais causados pela disposição inadequada de resíduos, a Prefeitura da Cidade do

Recife, através da EMLURB, iniciou um programa de recuperação da área, adotando como tratamento a técnica de bio-remediação. Os estudos realizados pelo Centro de Tecnologia e Geociências da Universidade Federal de Pernambuco dizem respeito ao monitoramento ambiental da área, envolvendo os estudos para o conhecimento do meio físico e o controle de contaminação dos recursos hídricos, do subsolo e do ar.

O Aterro da Muribeca está situado na Região Metropolitana de Recife no Município de Jaboatão dos Guararapes. Recebe diariamente 2.800 toneladas de resíduos domésticos, hospitalares e industriais, sendo o maior Aterro do Estado de Pernambuco em operação, atendendo aos municípios de Recife e Jaboatão dos Guararapes. Possui uma área de 60 hectares. O processo de transformação da área em aterro controlado consiste na construção de 9 células, cujas espessuras de camada de lixo varia de 20 a 30m, aproximadamente. A técnica de tratamento adotada neste Aterro (bio-remediação) consiste em um tratamento biológico para acelerar o processo de decomposição dos resíduos. O processo foi iniciado pelas Células 1, 2, 3 e 4 e será implantado em todas as células (Figura 1).

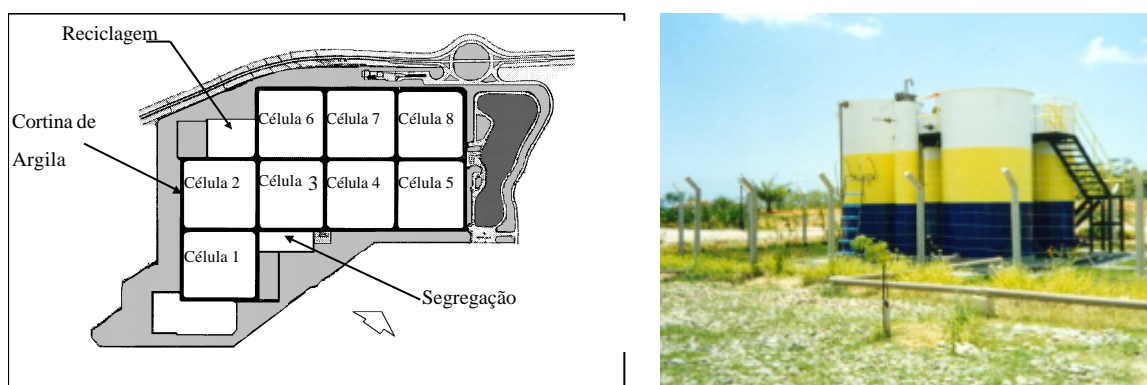


Figura 1 – Células e tratamento do lixo no Aterro da Muribeca

Os dados relativos à composição gravimétrica do lixo é de fundamental importância para avaliar seu potencial de contaminação (Figura 2).

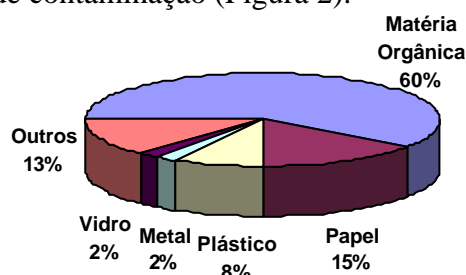


Figura 2 - Composição Gravimétrica do Aterro da Muribeca

O plano de gestão ambiental envolveu a formação de recursos humanos especializados, definição do projeto de recuperação ambiental da área, um diagnóstico ambiental que inclui o conhecimento do meio físico e a vulnerabilidade do subsolo à contaminação, e por último o monitoramento ambiental que tem por objetivo avaliar os parâmetros físico-químicos e biológicos, bem como o processo de tratamento adotado pela EMLURB.

2. METODOLOGIA

2.1 Estudos para conhecimento do meio físico

Os estudos para conhecimento do meio físico e monitoramento ambiental permitiram definir a vulnerabilidade do subsolo à contaminação. Estes trabalhos foram realizados a fim de verificar as camadas do subsolo, indicando, portanto, possíveis plumas de contaminação no Aterro e em áreas vizinhas, como no leito dos rios Muribequinha e Jaboatão (circunvizinhos ao Aterro).

O conhecimento do meio físico permitiu verificar que as águas subterrâneas da região não estão contaminadas devido ao embasamento cristalino constituído de rochas graníticas e gnaisses, que ocorre na área abaixo do aterro. Por outro lado, há um acréscimo do escoamento superficial de líquidos na direção do Rio Muribequinha.

O levantamento plani-altimétrico do perímetro e da área envolvida nos estudos permitiram a elaboração de curvas de nível, que expressam o crescimento do volume de lixo com o tempo. Os estudos hidrológicos foram realizados para avaliar o potencial de risco dos recursos hídricos locais, sendo, através deste conjunto de dados, locados os pontos e frequência de amostragem. As informações climáticas são obtidas através de um sistema automático de aquisição de dados instalado no aterro, que permite medir a precipitação, evaporação, umidade relativa do ar, temperatura, pressão atmosférica, direção e velocidade do vento. Dados estes que auxiliam o processo de monitoramento do Aterro, uma vez que permite avaliar o avanço da pluma de contaminação do ar, do solo e dos líquidos.

Os solos utilizados como material de cobertura e cortinas de impermeabilização passaram por estudos geotécnicos rigorosos para qualificação das jazidas, caracterização e seu desempenho após aplicação no Aterro.

2.2 Monitoramento ambiental

2.2.1 Monitoramento de líquidos

Sistematicamente são monitorados parâmetros (físico-químicos e microbiológicos) de qualidade das águas superficiais, dos Rios Muribequinha e Jaboatão, a montante e a jusante da região do Aterro, através de ensaios de campo e de laboratório. Também são monitoradas as águas subterrâneas em pontos do Aterro da Muribeca para verificar a vazão e a qualidade das águas. O chorume (líquido gerado pela decomposição da matéria orgânica presente no lixo) é monitorado através de amostras coletadas dentro do Aterro e nas áreas vizinhas (Figura 3). Além disso é feito o controle da vazão do chorume efluente do Aterro, a qual deságua no Rio Muribequinha, para identificar o potencial poluente deste fluido em conjunção com os dados climáticos. A determinação da vazão visa uma melhor compreensão e interpretação dos resultados das análises, bem como o conhecimento do movimento hídrico relacionando-se a vazão com outros parâmetros como a evaporação e precipitação. A Figura 4 mostra as vazões determinadas nos pontos de saída do chorume nos anos 1994 à 1999 e o Balanço hídrico, respectivamente.

O monitoramento dos rios indica uma contaminação do Rio Muribequinha, a níveis toleráveis nos períodos chuvosos, e bem mais altos nos períodos secos. No Rio Jaboatão a contribuição de contaminação da Muribeca é bastante reduzida, devido ao fator de diluição e à absorção pelos sedimentos do Rio Muribequinha.

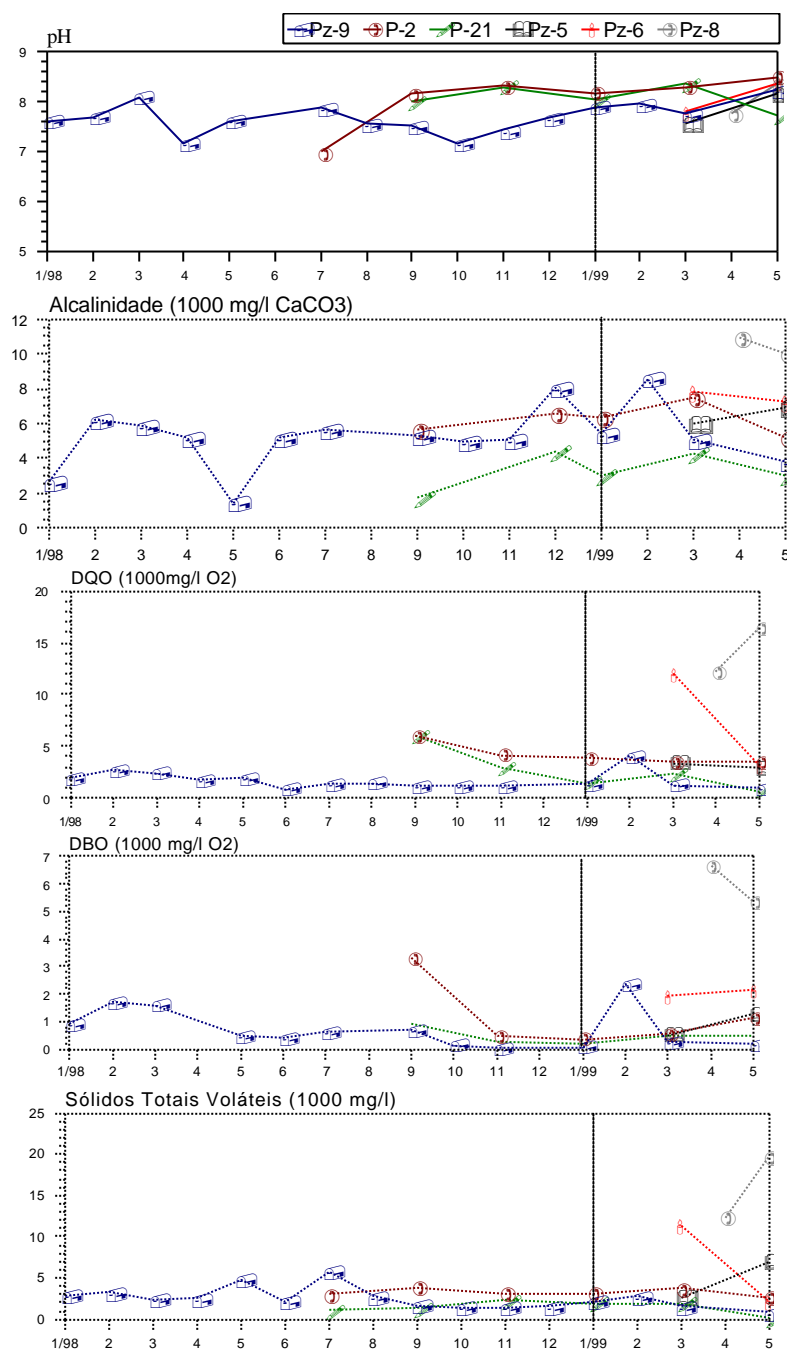


Figura 3 – Parâmetros físico-químicos do chorume do Aterro da Muribeca

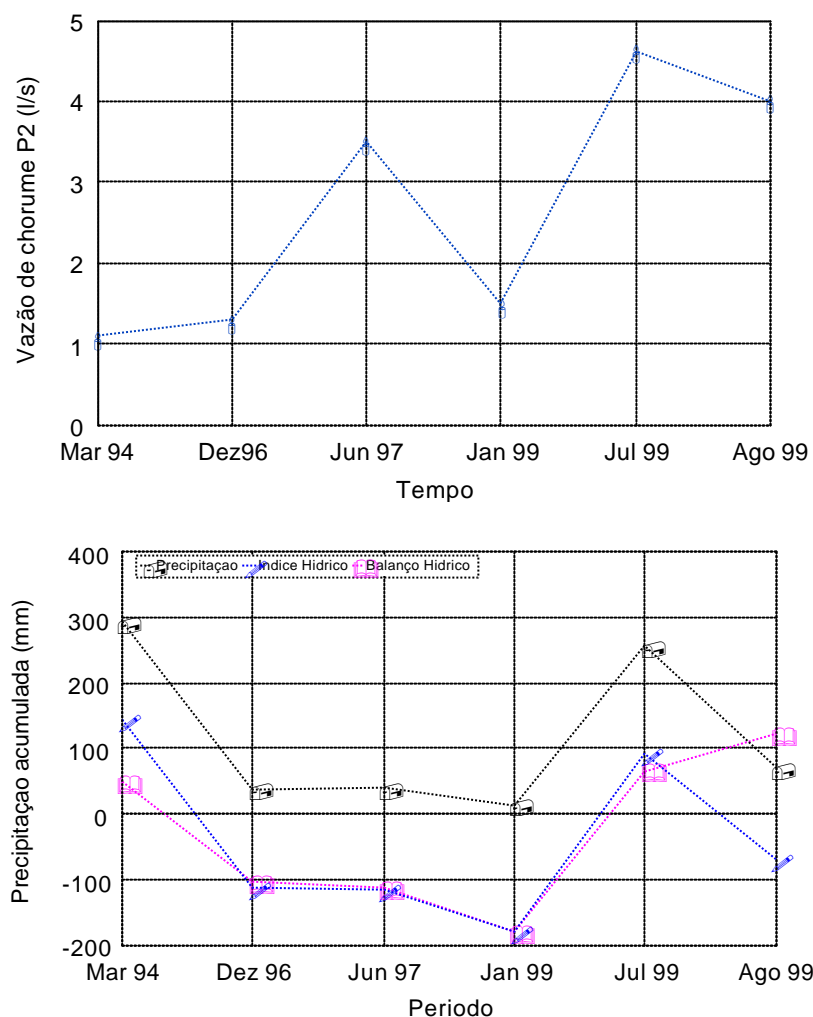


Figura 4 – Vazão do chorume efluente e balanço hídrico

De acordo com os dados de vazão e os dados climáticos (Figura 4), verifica-se que a vazão de chorume nos pontos de descarga se mantém praticamente constante (1994 – 1999) para o mesmo período do ano em que foi medida, com aumento no período onde a precipitação mensal (junho 1997, julho 1999 e agosto 1999) é mais elevada. Estes dados mostram que trata-se de uma vazão bastante elevada com carga de contaminação também alta.

2.2.2 Monitoramento de Sólidos

O monitoramento de sólidos é feito para se obter parâmetros de massa sólida em decomposição, em função da idade e composições do lixo. Na literatura técnica são poucos os dados encontrados sobre o assunto. Entre eles, destacam-se as informações obtidas no Aterro da Muribeca, como os dados de recalque, temperatura, umidade, sólidos voláteis e permeabilidade. O monitoramento de sólidos serve para se compreender a fase de decomposição e a dinâmica de comportamento do lixo. As Células de lixo foram instrumentadas a fim de se entender o mecanismos de comportamento do lixo ao longo da

profundidade. A análise destes dados permitem verificar o comportamento do lixo e de se entender a evolução do processo de decomposição permitindo estabelecer critérios para a vida útil da área, possível reabertura das Células (área para receber novos resíduos) e ainda o aproveitamento dos materiais enterrados para outros fins, como por exemplo, uso em compostos orgânicos.

A instrumentação de uma das Células com alguns detalhes de instalação de alguns instrumentos de medição de alguns parâmetros monitorados e os dados de medição de umidade, sólidos voláteis e temperatura do lixo estão mostrados respectivamente nas Figuras 5, 6 e 7.

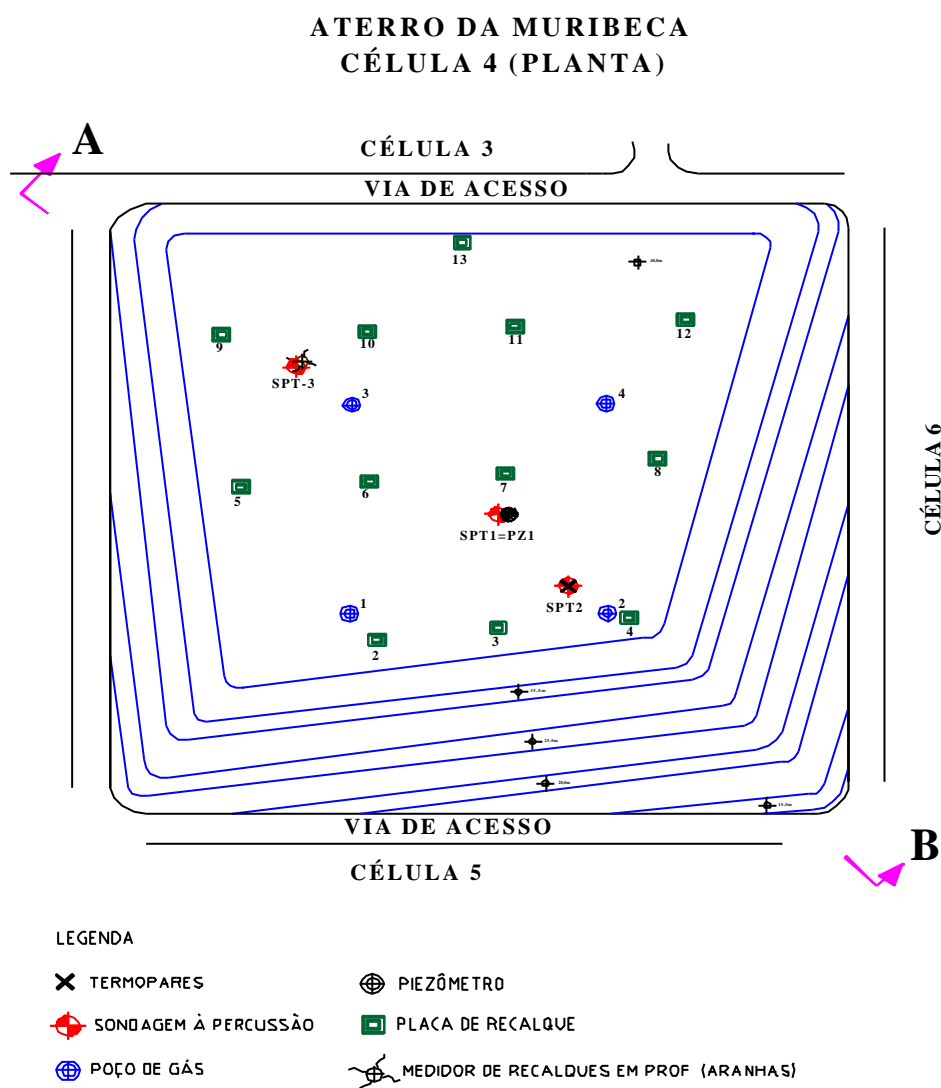


Figura 5 – Planta de uma Célula do Aterro da Muribeca

PERFIL CÉLULA 4

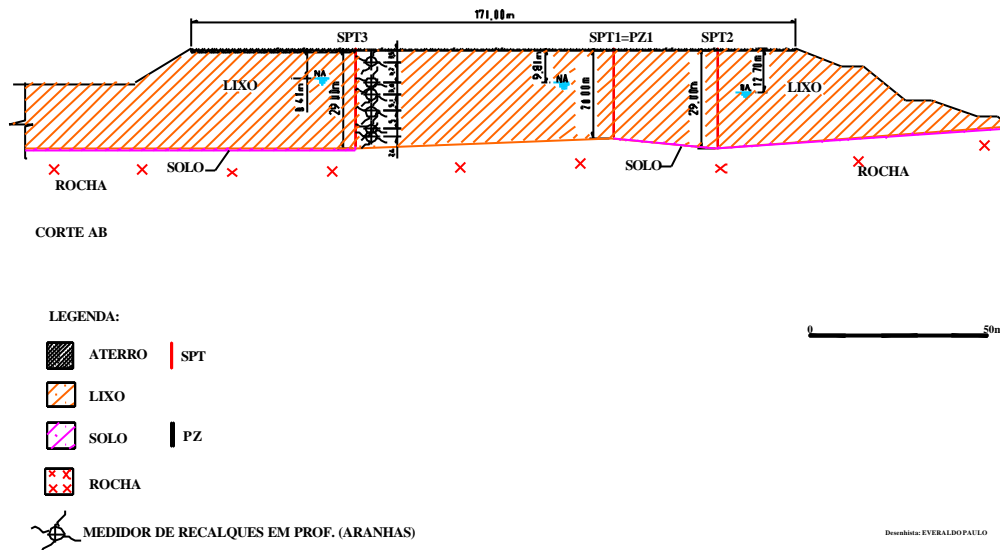


Figura 6 – Perfil de uma Célula do Aterro da Muribeca

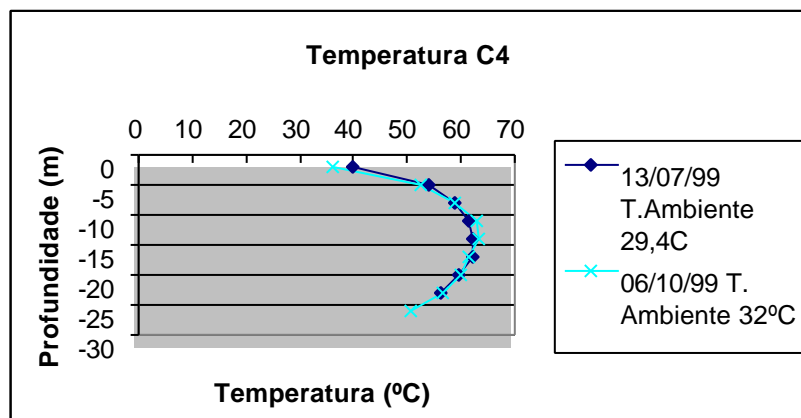


Figura 7 – Temperatura do lixo ao longo da profundidade em uma Célula

De acordo com a Figura 7 pode-se verificar valores de temperatura do lixo nesta Célula bastante elevados ao longo da profundidade, indicando que trata-se de uma Célula de lixo novo com elevada atividade microbiana e estágio de decomposição dos resíduos em fase inicial. No Aterro há lixo depositado na Células com várias idades sendo caracterizados por valores de temperatura distintos, ou seja, lixo depositado a vários anos têm temperaturas da ordem de 30°C ao longo da profundidade o que corresponde á temperatura ambiente.

2.2.3 Monitoramento de gases

O monitoramento do ar é feito através do controle dos gases produzidos no aterro. A compreensão do estágio de decomposição dos resíduos confinados, bem como avaliação do processo de impermeabilização e tratamento, é feita monitorando a concentração das emissões de metano e dióxido de carbono que, ocorrem nos drenos e na camada de cobertura do Aterro (Foto 1). No Aterro da Muribeca as concentrações de metano medidas são da ordem de 40% a 70%.

Os dados de concentração volumétrica de gases em conjunção com os dados de recalques e as características físico-químicas do chorume e da massa sólida das Células de lixo antigo apontam para um resíduo com baixa velocidade de decomposição, ao passo que aquelas que possuem lixo depositado recentemente possui elevada atividade microbiana.



Foto 1 –Drenos de gás em uma Célula

O monitoramento de todos os parâmetros em conjunto indicam a evolução do estágio de decomposição dos resíduos depositados e constituem base para análise do comportamento de Aterros de Resíduos Sólidos, além de fornecer dados essenciais ao tratamento e a operacionalização do Aterro da Muribeca.

3. CONCLUSÕES

- Os estudos realizados indicam que, a implantação do Plano de Gestão Ambiental foi importante para avaliar o processo de recuperação do Aterro da Muribeca proporcionando a otimização da sua operacionalização e melhoria na qualidade do meio ambiente e da saúde pública.
- O monitoramento do Aterro da Muribeca permitiu o desenvolvimento de novas metodologias e técnicas de ensaios de laboratório e campo para Aterros de Resíduos Sólidos além da formação de recursos humanos especializado.
- O monitoramento do Aterro permite verificar a eficiência do tratamento empregado para a aceleração do processo de decomposição dos resíduos depositados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Jucá, J .F. T., J. J. P. S. Cabral, V. E. D. Monteiro, S. M. Santos, G. S. Perrier Jr. (1997), “Geotechnics of a Municipal Solid Waste Landfill in Recife, Brazil”. Symposium on Recent Developments in Soil and Pavement Mechanics - COPPE-UFRJ, Rio de Janeiro.
- Jucá, J.F.T.; E.G.Bastos & V.L.A. Melo. (1997), “Monitoramento ambiental do aterro de resíduos sólidos da Muribeca, PE”. 19º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, ABES, Vol.III, 037, Foz de Iguaçu.
- McGinley, P.M. and P.Kmet (1984). “ Formation, Characteristics, Treatment and Disposal of Leachate from Municipal Solid Waste Landfills ”. Special Report, Bureau of Solid Waste management, madison, Wisconsin.
- Mitchell, J.K.; J. D. Bray and R.A. Mitchell (1995). “Material interactions in solid waste landfills”. Geoenvironment 2000, ASCE Geotechnical Special Publication No. 46, Vol 1, pp 568-590.
- Monteiro V. E. D., Távora Jr. J. L. (1997), “Análise dos Custos de Construção de Cortinas de Argila do Aterro de Resíduos Sólidos da Muribeca - PE ”, II Encontro Nacional da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica (Eco-Eco), São Paulo, pp 206-219.