



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA**  
**PRÓ-REITORIA DE ENSINO MÉDIO TÉCNICO E EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA**  
**CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM GEOGRAFIA - PAR**  
**POLO: JOÃO PESSOA-PB**

O IMPACTO AMBIENTAL: Discutindo os fatores de degradação do solo causado pelos lixões do Roger e o aterro sanitário.

CLADENILDA MEIRA GONÇALVES

João Pessoa-PB

2014

CLADENILDA MEIRA GONÇALVES

O IMPACTO AMBIENTAL: Discutindo os fatores de degradação do solo causado pelos lixões do Roger e o aterro sanitário.

Apresentação do artigo científico ao Curso de Licenciatura plena em Geografia-Par da Universidade Estadual da Paraíba, Secretaria de Educação a distância, em cumprimento às exigências da disciplina Pesquisa e ensino em Geografia.

Orientadora: Prof. Maria Adelize Luz

JOÃO PESSOA-PB

2014

G635i Gonçalves, Cladenilda Meira  
O Impacto Ambiental [manuscrito] : discutindo os fatores de  
degradação do solo causado pelos lixões do Roger e o aterro  
sanitário / Cladenilda Meira Gonçalves. - 2015.  
26 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em  
GEOGRAFIA EAD) - Universidade Estadual da Paraíba, Pró-  
Reitoria de Ensino Médio, Técnico e Educação à Distância, 2015.

"Orientação: Profa. Ma. Maria Adelize da Silva Luz,  
PROEAD".

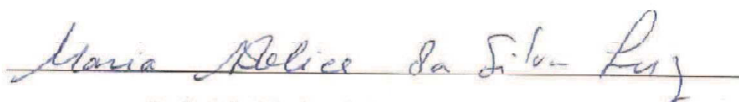
1. Meio ambiente. 2. Biodegradação. 3; Chorume. I. Título.

21. ed. CDD 577.14

CLADENILDA MEIRA GONÇALVES

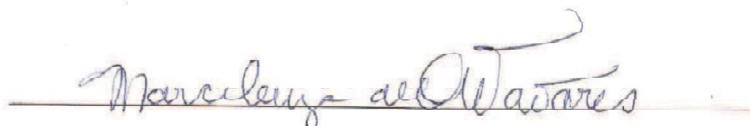
**O IMPACTO AMBIENTAL: Discutindo os fatores de degradação do solo causado pelos lixões do Roger e o aterro sanitário.**

BANCA EXAMINADORA:



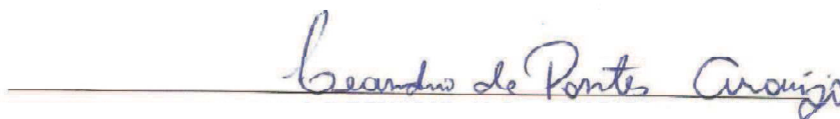
Profa. Ms. Maria Adélice da Silva Luz / IESP

Orientadora



Profa. Ms. Marceluze de Araújo Tavares / UEPB

Examinadora



Prof. Ms. Leandro de Pontes Araújo

Examinador

Monografia aprovada em: 14/11/2014

## AGRADECIMENTOS

Quando se chega ao termino de um trabalho desta natureza, ficam duas certezas decorrentes da experiência do labor acadêmico: a necessidade de termos humildade suficiente para aceitarmos todas as críticas em reconhecimento de nossas limitações e, a certeza de que tal efeito somente se concretizou pela mão amiga de muitas pessoas que nos apoiaram em momentos tão difíceis de nossa trajetória intelectual.

Inicialmente, agradeço a Deus, por ter me permitido a realização deste grande sonho da formação superior, pois sem ele nada seria possível.

A toda minha família, especialmente, à minha Mãe Adelize Gonçalves Xavier e o meu Pai João Crisostomo Xavier (In Memória), esteja onde estiver sei que esta orgulhoso.

Também às minhas irmãs, pela nossa terá e eterna amizade. Os meus agradecimentos a todos, não me esquecendo do apoio específico e vital dos amigos.

A minha orientadora, Prof<sup>a</sup> Maria Adelize Luz, pela colaboração e incentivo neste trabalho acadêmico.

Aos tutores Sharlene Bernardino e Leandro Pontes, que contribuíram direta ou indiretamente para que este desejo se realizasse.

“Sábio é o ser humano que tem coragem de ir diante do espelho da sua alma para reconhecer seus erros e fracassos e utilizá-los para plantar as mais belas sementes no terreno de sua inteligência.”

Augusto Cury

## RESUMO

A geração de resíduo sólido urbanos é uma problemática inevitável, sendo um processo de estudo realizado para diminuir o potencial poluidor de lixo destinado em aterros sanitários, através do acompanhamento de parâmetros físico-químico que ajudam no entendimento do processo da biodegradação dos resíduos. A decomposição da massa do lixo ocorre em fase distinta, e principalmente pela presença do oxigênio nos vazios dos lixos logo após a sua disposição em aterros. Este trabalho tem como objetivo mostrar como foi feito o tratamento no solo do extinto lixão do Roger e como está sendo feito o monitoramento e a evolução do recalque do antigo lixão, como também conhecer o comportamento da massa de resíduos remanescentes nele disposto, bem como, o seu processo a biodegradação da massa de lixo, a partir do processo de desativação.

Palavra-chave: Biodegradação; chorume; Lisímetro .

## ABSTRACT

The generation of municipal solid waste is an inevitable problem, being a process of study to reduce the pollution potential of waste sent to landfills by monitoring physical-chemical parameters that help in understanding the process of biodegradation waste. The decomposing the waste mass occurs in distinct phase, and mainly by the presence of oxygen in the empty garbage after its disposal in landfills. This work aims to show how the treatment was done on the ground of the former landfill Roger and how the monitoring is being done and the evolution of repression of the former landfill, but also to know the behavior of the mass of waste disposed remaining there as well, the process biodegradation of the waste, mass, from the deactivation process.

**Ke yword:** Biodegradation; manure; Lysimeter.



## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO -----	09
2. JUSTIFICATIVA -----	10
3. METODOLOGIA -----	12
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	
4. OBJETIVO GERAL -----	14
4.1 OBJETIVO ESPECÍFICA	
5. PROBLEMATIZAÇÃO -----	15
6. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA -----	16
6.1 A CONTAMINAÇÃO DO SOLO E O IMPACTO AMBIENTAL	
6.2 ÁREAS DE ESTUDO E O ANTIGO LIXÃO DO ROGER -----	18
6.3 ANÁLISES DOS RESULTADOS DO IMPACTO AMBIENTAL -----	22
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS -----	24
8. REFERÊNCIAS -----	25
9. ANEXOS -----	28
9.1 Fotos do Antigo Lixão do Roger. -----	29

## 1. INTRODUÇÃO

Os resíduos gerados em grandes cidades são geralmente coletados pela prefeitura e levados para lixões ou aterros sanitários, esse último a vantagem de minimizar o impacto ambiental, já que consiste em técnica de disposição final dos resíduos sólidos no solo, através de confinamento em camadas cobertas com material inerte, geralmente o próprio solo, segundo normas específicas, de modo a evitar danos ou riscos a saúde e a segurança.

É realizada uma avaliação, através do monitoramento contínuo desde a chegada do lixo até sua degradação com de chorume e biogás. Para isso são medidos parâmetros como PH, potencial redox, condutividade, umidade e sólidos voláteis.

O líquido gerado pela massa de lixo é denominado chorume e consiste de um líquido escuro contendo alta carga poluidora, o que pode ocasionar diversos efeitos sobre o meio ambiente. O potencial de impacto deste efluente está relacionado com a alta concentração de matéria orgânica, reduzida biodegradabilidade, presença de metais pesados como Mn, Cr, Ni, Pb, Cd, Zn e de substâncias como Ca, Mg, Fe, Na, amônia, carbonatos, sulfatos, cloretos. A decomposição dos resíduos sólidos depositados em aterros sanitários é um processo dinâmico comandado por bactérias consumidoras de matéria orgânica que ocorre em duas fases distintas: aeróbia e anaeróbia. A fase é rápida, geralmente dura poucas semanas e é responsável por uma pequena parcela da degradação. Em seguida, ocorre a digestão anaeróbia que é um processo complexo composto por fases sequenciais, são elas: Hidrólise, Acidogênese, Acetogênese e a Metanogênese. Para uma avaliação experimental dessas rotas metabólicas que degradam os compostos orgânicos, foram construídas no Aterro da Muribeca duas células experimentais (lisímetro), pois ficaria inviável o estudo em escala real, que envolvesse todo o aterro.

## 2. JUSTIFICATIVA

O controle ambiental do aterro sanitário metropolitano de João Pessoa se fundamentou essencialmente em critérios de engenharia sanitária e normas específicas operacionais que poderão minimizar os impactos ambientais causados pela disposição inadequada dos resíduos neste município revertendo o quadro alarmante do lixão municipal, localizado na cidade de João Pessoa. Os benefícios sociais dos catadores que sobrevivem de forma sub-humana neste local, os ganhos ambientais na preservação do meio ambiente conduzirão a uma melhoria na qualidade de vida de toda população da Área Metropolitana de João Pessoa.

Podemos ressaltar que um grande problema sócio-ambiental, que existia em João Pessoa, a Prefeitura Municipal, através da Autarquia Especial Municipal de Limpeza Urbana - EMLUR desenvolveu em 1998 o “Projeto de Recuperação Ambiental do Lixão do Roger”, visando a descontaminação da área degradada por resíduos sólidos urbanos além de um amplo Programa de Ressocialização dos Catadores.

Alterações ambientais físicas e biológicas ao longo do tempo modificam a paisagem e comprometem ecossistemas. Segundo Fernandez (2004), as alterações ambientais ocorrem por inumeráveis causas, muitas denominadas naturais e outras oriundas de intervenções antropológicas, consideradas não naturais. É fato que o desenvolvimento tecnológico contemporâneo e as culturas das comunidades têm contribuído para que essas alterações no e do ambiente se intensifiquem, especialmente no ambiente urbano.

Atualmente a maior parte das pessoas, habita em ambientes urbanos. Dados apresentados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2004), indicam que no Brasil mais de 80% das pessoas são moradores urbanos. O dum (1988) considera que a acelerada urbanização e crescimento das cidades, especialmente a partir de meados do século XX promoveram mudanças fisionômicas no Planeta, mais do que qualquer outra atividade humana. É possível observamos que determinados impactos ambientais estão se acirrando, motivado

entre outras coisas pelo crescimento populacional mundial. Ricklefs (1996) e Fernandez (2004) registraram uma projeção de mais de 6 bilhões de seres humanos na Terra para 2006. Estimativas publicadas pelo IBGE (2006) em maio de 2006 indicavam que a população mundial era de 6,8 bilhões de pessoas. Destes, segundo Fernandez (2004, p. 177) aproximadamente 5 bilhões vivem nos países pobres, com sua maioria em um crescente quadro de pobreza e miséria, especialmente nos arredores das cidades. A população do Brasil apresenta a mesma tendência mundial de ocupação ambiental, ou seja, opta pelo ecossistema urbano como lar. Ott (2004, p.17) considera que a transformação do Brasil de país rural para urbano ocorreu segundo um processo predatório em essência, com acentuada exclusão social de classes da população menos privilegiada que por não terem condições de aquisição de terrenos e maré as urbanas estruturadas ocupam “[...] em sua maioria, terrenos que deveriam ser protegidos para preservação das águas, encostas, fundos de vale entre outros”. A pesquisa sustenta-se na seguinte hipótese: se o impacto ambiental causado pelos lixões e aterro sanitário localizados na cidade de João Pessoa irá contaminar as águas superficiais e subterrâneas.

A escolha do objeto de estudo surgiu em decorrência de um documentário relacionado ao aterro sanitário e suas degradações e o controle ambiental, projeto da EMLUR, sendo que o trabalho de pesquisa foi realizado pela SCIENTEC. No ano de 1970.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A edificação do conhecimento visa fornecer informações básicas e sólidas, servindo de guia para a elaboração do saber. Assim sendo, o conhecimento científico tem como objetivo explicar os fatos e os fenômenos conhecidos a partir do senso comum, com a necessidade de entender questões decorrentes das experiências humanas em sua imensa diversidade. Surge, então, o conhecimento que provém das práticas de pesquisar fenômenos, buscando ultrapassar o senso comum. É uma construção e uma interpretação da realidade através de práticas científicas, requerendo um trabalho de construção do objeto do conhecimento que implicará num trabalho científico sobre os objetos reais. Segundo Koche (1997, p. 29),

Conhecimento científico surge da necessidade de o homem não assumir uma posição meramente passiva, de testemunha dos fenômenos, sem poder de ação ou controle dos mesmos. Cabe ao homem, otimizando o uso da sua racionalidade, propor uma forma sistemática, metódica e crítica da sua função de desvendar o mundo, compreendê-lo, explicá-lo e dominá-lo.

Para Gil (2007, p. 26), método é “o conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos adotados para se atingir o conhecimento, que é o caminho para se chegar a determinado fim”.

Assim sendo, o método utilizado nesta pesquisa foi o qualitativo é por meio da razão que se dá por relação entre categorias, conceitos e argumentos. Assim sendo, Minayo (2008, p. 21), explica este método:

O método qualitativo responde as questões muito particulares. Ela se ocupa, nas ciências sócias, com um nível de realidade que não pode ou não deveria ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes. Esse conjunto de fenômenos humano é entendido aqui como parte da realidade social, pois o ser humano se distingue não só por agir, mas por pensar sobre o que faz e por interpretar suas ações dentro e a partir da realidade vivida e partilhada com seus semelhantes.

Decorrente disso, a pesquisa foi de caráter exploratório, pois tem a finalidade de reunir, desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias, informações gerais, constituindo uma etapa mais ampla a respeito do objeto de estudo. Segundo Gil (2007, p. 43),

A Pesquisa exploratória é desenvolvida com o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato. Este tipo de pesquisa é realizado especialmente quando o tema escolhido é pouco explorado e torna-se difícil sobre ele formular hipóteses precisas e operacionalizáveis.

#### 4. OBJETIVO GERAL

Investigar as disposições dos resíduos sólidos e seus impactos ambientais no lixão do Roger e no aterro sanitário de João pessoa.

##### 4.1 Objetivos Específicos:

- Analisar o sistema para o tratamento do impacto ambiental;
- Qualificar os níveis atuais de impacto ambiental causado pelo “Antigo Lixão do Roger”, nesses conjuntos habitacionais;
- Buscar dados do monitoramento técnico e da recuperação da área do extinto lixão do Roger.

## 5. PROBLEMATIZAÇÃO

O projeto de controle ambiental do aterro sanitário metropolitano de João Pessoa se fundamentou essencialmente em critérios de engenharia sanitária e normas específicas operacionais, que poderão minimizar os impactos ambientais causados pela disposição inadequada dos resíduos nestes municípios, revertendo o quadro alarmante dos 06 lixões municipais, localizados nas cidades de João Pessoa, Cabedelo, Bayeux, Conde, Santa Rita, Lucena e Cruz do Espírito Santo, denominados respectivamente de: “Lixão do Roger” (em processo de recuperação), Lixão de Camboinha, Lixão do Umbim, Lixão do Conde, Aterro Controlado de Santa Rita, Lixão da Esperança. Os benefícios sociais dos catadores que sobrevivem de forma sub-humana nestes locais, os ganhos ambientais na preservação do meio ambiente conduzirão a uma melhoria na qualidade de vida de toda população da Área Metropolitana de João Pessoa.

A elaboração do projeto tomou-se como base Pesquisas in loco, seguidos de pesquisas bibliográficas realizadas em sites, livros, artigos e legislações que versam sobre o tema em foco.

Dessa forma, este estudo tem como finalidade entender o impacto ambiental do aterro sanitário e a degradação do solo.

Com base nisso, a pesquisa busca respostas para a seguinte questão: Como entender as conseqüências sócio-ambientais do impacto causado pelo Antigo Lixão e o aterro sanitário situado na cidade de João Pessoa?



## 6. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 6.1 A contaminação do solo e o impacto ambiental

Todas as atividades humanas geram algum tipo de resíduo, seja doméstico, industrial ou hospitalar, dentre outros. Estas atividades apresentam variações quantitativas e qualitativas, em função das sazonalidades, o poder aquisitivo e os hábitos da população; apontam variações regionais e as peculiaridades de cada cidade. Nas grandes cidades o volume de resíduos sólidos gerado é tão grande que constitui muitos problemas, no que diz respeito, o local para disposições e transportes destes materiais. Grande parte das cidades não destina adequadamente os resíduos sólidos, geralmente utilizam locais sem nenhum estudo prévio ou planejamento técnico. Na maioria das vezes, eles são lançados a céu aberto em locais inadequados tais como valas, grotas, leitos de rios e estuários, formando os lixões.

Os lixões causam diversos problemas de ordem social, econômica e ambiental, além de serem locais de proliferação de vetores responsáveis pela transmissão de doenças, passando a ser um problema de saúde pública. A poluição causada pelo lixiviador ou chorume também constituem sérios problemas ambientais, contaminando o solo, o ar, as águas superficiais e subterrâneas.

O chorume é um líquido escuro resultante da decomposição anaeróbica da matéria orgânica, e de difícil biodegradabilidade e alta carga orgânica. Ele contém metais pesados como chumbo, níquel e alumínio, que variam em função da composição e quantidade dos resíduos gerados, do teor de matéria orgânica, da temperatura e índice pluviométrico ( Braga et.al, 2005 ).

A água subterrânea contaminada forma a pluma de contaminação, que pode atingir grandes extensões, alcançando pontos distantes da fonte de contaminação e que são usados pela população, colocando em risco a saúde pública.

Os lixões geralmente ocupam grandes áreas, alterando a topografia, as condições de escoamento das águas superficiais e subterrâneas, bem como outras características da região, que sofreram conseqüentemente, uma ação intensa da

Própria força da natureza, que tende a alterar ou assimilar a nova condição. Por isso, um lixão, mesmo após seu encerramento, deverá ser monitorado normalmente no tocante a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, quanto ao chorume produzido, aos gases liberados, aos recalques da massa de lixo até que o mesmo esteja totalmente integrado ao ambiente local e, portanto, em condições de relativa estabilidade. Para isto devem ser executadas as seguintes atividades: sistema de drenagem de gases; sistema de drenagem do chorume; sistema de tratamento do chorume; plantio de árvores após o recobrimento total; isolamento da área por algum tempo.

Dentro deste contexto torna-se importante o monitoramento dos recalques superficiais ocasionados por mecanismos físicos, químicos e biológicos, já que se presta à aferição, por via indireta, da natural redução mássica que ocorre no maciço de um lixão em decorrência da progressiva decomposição de sua fração orgânica (JUCÁ,1999). A magnitude dos recalques é afetada por vários fatores destacando-se densidade e o índice de vazios iniciais, composição gravimétrica, com destaque para o teor de matéria orgânica, altura, nível de líquidos no interior do aterro, eficiência de sistemas de drenagem de líquidos e gases e condições geo ambientais (SIMÕES *etAL* 2004).

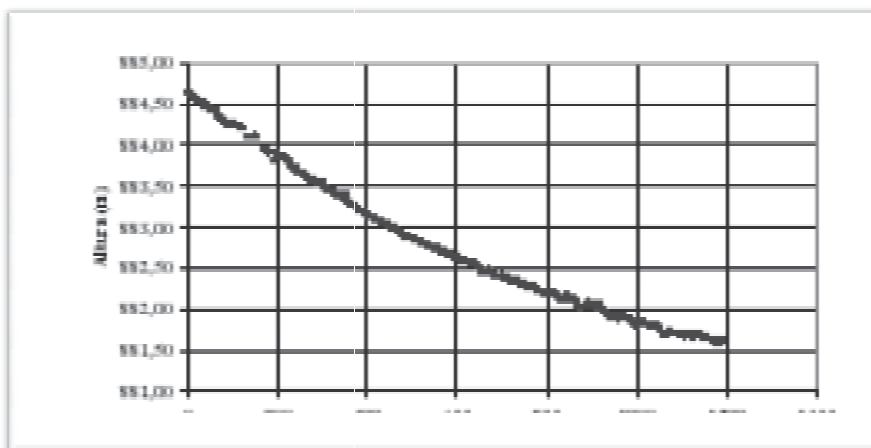


Figura 1 – Recalque ocorrido em célula do aterro sanitário de Belo Horizonte

Fonte: Simões

A Figura 1 ilustra os resultados de um estudo de recalques em um aterro

sanitário em pleno funcionamento (Simões *et al.*, 2006). Percebe-se que o recalque sofrido pela superfície da célula foi de cerca de 3m em pouco mais de 3 anos ou 2,5 mm/dia, possivelmente em função da elevada quantidade de matéria orgânica existente na massa de resíduos.

## 6.2 ÁREAS DE ESTUDO E O ANTIGO LIXÃO DO ROGER

A primeira área de disposição de lixo de João Pessoa, capital do Estado da Paraíba, foi o Lixão de São Miguel. Com sua extinção, um novo terreno foi cedido a Prefeitura para depositar, provisoriamente, o lixo coletado naquela cidade. Este passou a ser usado como o novo Lixão da cidade em 1958, na administração do então Prefeito Miranda Freire. Inicialmente chamado de “Batatão” e posteriormente de Lixão do Roger. O então novo Lixão, que deveria ter uma vida útil de 3 anos, funcionou por mais de 40 anos como destino final a céu aberto dos resíduos sólidos coletados em João Pessoa. A partir do início do seu funcionamento, o Lixão do Roger foi crescendo (no ano de 1976 sua área era de 4,6ha) e atraiu uma população que passou a ocupar a região próxima, dando origem ao aglomerado subnormal conhecido como “Favela do S”. Com as precárias condições de vida e de trabalho, os resíduos sólidos depositados passaram a ser vistos como fonte de sobrevivência dos moradores do Lixão do Roger. Com o fechamento, pelo Ministério Público, dos lixões de Bayeux e Cabedelo, o Lixão do Roger passou também a receber os resíduos sólidos oriundos dos municípios supracitados, totalizando em média 900 toneladas/dia de resíduos sólidos urbanos. De acordo com a EMLUR (2003), em maio de 2003, trabalhavam 508 pessoas no local, onde havia sérios problemas de ordem social, ambiental, sanitário e econômico (Figura 2). Também aumentou as reclamações da população pessoense, principalmente aquela residente na área diretamente atingida. Os principais motivos eram: o vento no local era um veículo de transporte de organismos patogênicos e materiais perigosos; os gases gerados no processo de bio degradação tinham um odor desagradável e eram tóxicos e potencialmente cancerígenos; a fuligem proveniente da queima dos resíduos a céu

aberto causa vários problemas respiratórios, entre outros. Apesar de tudo isso, quase não ocorria ação pública no sentido de resolver os referidos problemas.



Figura 2 – Atividades no Lixão do Roger antes do seu fechamento, Wikipédia, ano 2006.

A única ação concreta para amenizar a situação aconteceu na administração do prefeito Antonio Carneiro Arnaud que planejou comprar três usinas de reciclagem, mas só uma foi comprada e inaugurada em 18 de outubro de 1983 e fechou em Julho de 1989. Somente em 1997, por determinação do prefeito Cícero Lucena, foi dada a largada para que o Lixão do Roger tivesse seus dias contados. A EMLUR elaborou o projeto de recuperação ambiental da área e no ano seguinte apresentou ao Ministério do Meio Ambiente, que aprovou e liberou parte dos recursos aplicados. O antigo Lixão do Roger abrange uma área de 17ha e localiza-se na região metropolitana de João Pessoa (Figura 3), e está assentado numa planície flúvio marinha, cujos terrenos sedimentares apresentam uma altitude média inferior a 5 metros. Nesta planície de mangue, os solos salinos, alagados, muito mal drenados e ricos em enxofre favorecem a existência de crustáceos e moluscos,

como ostras, siris e caranguejos. A vegetação típica desse ambiente é de mangue que até o ano de 1970 ocupava toda área. A leste da planície ocorre um afloramento de calcário. O fato de está assentado no manguezal adjacente ao rio Sanhauá agravava ainda mais os problemas ambientais e de saúde pública da população pessoense que mora nas proximidades.



Figuras 3 vistas aéreas da região Lixão do Roger.



Figura 4 vistas aéreas da região Lixão do Roger



O Lixão foi desativado e a disposição final dos resíduos sólidos coletados na cidade de João Pessoa passou a ser feita no Aterro Sanitário Metropolitano. Os 17 hectares do Lixão foram divididos em cinco (05) células, para o desenvolvimento de atividades visando a recuperação ambiental da área degradada. Também foi construída a Central de Triagem de Resíduos Domiciliares (Figura 6), onde cerca de 130 membros da ASTRAMARE - Associação dos Trabalhadores de Material Reciclável (ex-catadores do Lixão do Roger) trabalhavam na triagem dos materiais

recicláveis. No dia de 01 de setembro do ano de 2006, por decisão da EMLUR, a referida Central foi desativada e os associados da ASTRAMARE foram transferidos para uma outra Central de Triagem localizada nas proximidades do Aterro Sanitário Metropolitano de João Pessoa. Atualmente já estão prontos os trabalhos que estavam sendo realizados na célula 01 e 02 do Lixão do Roger para sua recuperação ambiental.

Figura 5



Figura 6

Figura 7

As Figuras 5, 6 e 7 apresentam as obras que foram realizadas na célula 01 do referido Lixão.



Figura 10 mostra a célula 02 finalizada.

### 6.3 ANÁLISES DOS RESULTADOS DO IMPACTO AMBIENTAL

O Monitoramento Ambiental do Aterro tem por objetivo avaliar os indicadores de qualidade ambiental dos rios, do subsolo e do ar na área de influência direta do aterro, bem como, avaliar os parâmetros físicos, químicos e biológicos do aterro de resíduos sólidos, imediatamente após o lançamento do lixo.

O monitoramento do Aterro Sanitário Metropolitano foi concebido para avaliar os níveis de contaminação líquida abaixo do depósito de resíduos, bem como no seu entorno. Estes aspectos foram analisados imediatamente após o início da implantação do Aterro Sanitário Metropolitano de João Pessoa. Até a presente data o efluente ainda não foi lançado no ponto definido.

Em relação aos ensaios já realizados, observou-se que no geral, a qualidade ambiental dos dois rios condiz com suas respectivas classificações de portabilidade. Salienta-se que esta condição serve de referência para o monitoramento ambiental do aterro sanitário, na sua área de influência direta.

Quanto à análise do solo compactado em laboratório, nas condições de umidade ótima e massa específica máxima, é considerado um material bastante impermeável. Este tipo de solo é normalmente utilizado para núcleos impermeáveis de barragem, sendo adequado ao uso na base do aterro sanitário. Outros ensaios de campo foram realizados e confirmaram estes resultados na Célula 1 e na Célula 2.

Observou-se que cronograma encontra-se cumprido, quando semestralmente, em conjunto aos Relatórios de Execução do Plano de Recuperação de áreas Degradadas, mapa atualizado das áreas recuperadas, destacando aquelas áreas recuperadas durante o período ao qual o relatório se refere.

As análises de bio-acumulação de metais pesados em peixes, crustáceos, etc, devem ser realizadas permanentemente em toda região metropolitana e áreas industriais de todo País. E seus resultados serão apresentados após a segunda bateria de análises, previstas para o início do próximo ano.

Nos estudos feitos pela EMLUR e GRS/UFPE incluíram perfis geotécnicos do local, definindo que o subsolo continha camadas argilosas completamente impermeáveis, obtendo-se confirmação desta caracterização, através de sondagens que incluía ensaios de perda de água em diferentes profundidades, que foram realizados seguindo-se as normas técnicas da ABMS, ABGE e ABNT.



## 7. CONSIDERAÇÃO FINAIS

Observa-se, no entanto, que os critérios de planejamento e de controle ambiental implantado no Aterro Sanitário Metropolitano de João Pessoa, apresentam resultados que indicam que os níveis de contaminação dos solos, das águas e do ar, estão dentro dos critérios definidos em normas e na legislação pertinente e que à medida que a eficiência dos métodos aqui apresentados forem confirmados e realizados de forma contínua, melhores e mais confiáveis serão os resultados e que devem apresentar um melhor controle ambiental a área e a população envolvida no empreendimento.

Devido a urgente necessidade de se implementar uma Gestão de Resíduos ambientalmente correta e socialmente justa, a Prefeitura Municipal de João Pessoa - PB, desenvolveu junto a Associação Tecnológica de Pernambuco - ATEPE – o Projeto do Aterro Sanitário Metropolitano e junto a MMJ Engenharia o Estudo de Impacto Ambiental e o Relatório de Impacto Ambiental relativo ao empreendimento, onde atualmente o aterro sanitário encontra-se devidamente licenciados órgãos ambientais.

O desenvolvimento do Projeto se fundamentou essencialmente em critérios de engenharia sanitária e normas específicas operacionais que poderão minimizar os impactos ambientais causados pela disposição inadequada dos resíduos nestes municípios revertendo o quadro alarmante dos 06 lixões municipais, localizados nas cidades de João Pessoa, Cabedelo, Bayeux, Conde, Santa Rita, Lucena e Cruz do Espírito Santo, denominados respectivamente de: “Lixão do Roger (em processo de recuperação), Lixão de Camboinha, Lixão do Umbim, Lixão do Conde, Aterro Controlado de Santa Rita, Lixão da Esperança”. Os benefícios sociais dos catadores que sobrevivem de forma sub-humana nestes locais, os ganhos ambientais na preservação do meio ambiente conduzirão a uma melhoria na qualidade de vida de toda população da Área Metropolitana de João Pessoa.

## REFERÊNCIAS:

BRAGA, B., HESPANHOL, I., CONEJO, J. G. L., BARROS, M. T. L., SPENCER, M., PORTO, M., NUCCI, N., JULIANO, N., EIGER, S. *Introdução à Engenharia Ambiental*. São Paulo: Prentice Hall, 2005. v. 1, 305 p.

FERNANDEZ, F. A. dos S. *O poema imperfeito: crônicas de Biologia, conservação da natureza, e seus heróis*. 2. ed. Curitiba: UFPR, 2004.

GIL, Antônio Carlos. *Método e técnicas de pesquisa social*. 5º ed. São Paulo: Atlas, 2007.

JOÃO PESSOA. EMLUR. *Cadastro dos Catadores do Lixão do Roger*. João Pessoa, 2003.

JUCÁ, F.T., *Revista Saneamento Ambiental*, Setembro de 2003.

KOCHE, José Carlos. *Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e iniciação à pesquisa*. 23º ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

LIMA, J. D. *Gestão de Resíduos Sólidos*. João Pessoa: ABES, 2001. 267p,

BRAGA, B., HESPANHOL, I., CONEJO, J. G. L., BARROS, M. T. L., SPENCER, M., PORTO, M., NUCCI, N., JULIANO, N., EIGER, S. **Introdução à Engenharia Ambiental**. São Paulo: Prentice Hall, 2005. v. 1, 305 p.

FERNANDEZ, F. A. dos S. **O poema imperfeito**: crônicas de Biologia, conservação da natureza, e seus heróis. 2. ed. Curitiba: UFPR, 2004.

GIL, Antonio Carlos. **Método e técnicas de pesquisa social**. 5º ed. São Paulo: Atlas, 2007.

JOÃO PESSOA. EMLUR. **Cadastro dos Catadores do Lixão do Roger**. João Pessoa, 2003.

JUCÁ, F.T., Revista Saneamento Ambiental, Setembro de 2003.

KOCHE, José Carlos. Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e iniciação à pesquisa. 23º ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

LIMA, J. D. Gestão de Resíduos Sólidos. João Pessoa: ABES, 2001. 267p,

MINAYO, M.C. S.; DESLANDES, S.F.; GOMES, R. **Pesquisa social: Teoria, método e criatividade**. 27ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

ODUM, Eugene. *Ecologia*. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.

OTT, C. **Gestão pública e políticas urbanas para cidades sustentáveis: a ética da legislação no meio urbano aplicada às cidades com até 50.000 habitantes**. Florianópolis, 2004. 198 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

RICKLEFS, Robert E. *A economia da natureza*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A, 1996.

SIMÕES, G.F., CATAPRETA, C.A.A., MARTINS, H.L. Avaliação do desempenho geotécnico do aterro sanitário de Belo Horizonte, MG, por meio do acompanhamento da evolução dos recalques. In: VIII Simpósio Ítalo-brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Fortaleza-CE. ABES. 2006.

TCHOBANOGLIOUS, G. et. al. Gestión Integral de Resíduos Sólidos. Madrid: Ed. McGraw-Hill, 1994.

BARLAZ, M .A., Schaefer, D.M., Ham, R.K., (1989a),  
“Inhibition of Methane Formation from Municipal Refuse in Laboratory Scale Lysimeters, Biochem. And Biotechnol., Vol. 20-22,pp.181-295

MONTEIRO, V.E.D, (2003). ‘Análises Física, Químicas e Biologicas no Estudo do Comportamento do Aterro da Muribeca. Tese de Doutorado”, Universidade Federal de Pernambuco, Recife- PE

CASTILHOS JR, A.B. (2003), “Resíduos Sólidos Urbanos: Aterro Sustentável para Municípios de Pequeno Porte”, Projeto PROSAB, ABES-RJ, ISBN 85-86552-70-4, Florianópolis SC, pp. 1-294

WHO – International Reference Center for Wastes Disposal, (1979), “Methods of analysis of sewage sludge solid wastes and compost”, Switzerland

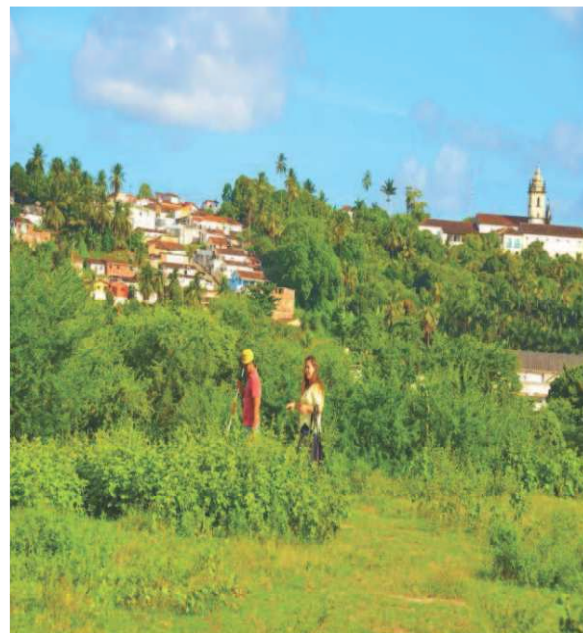
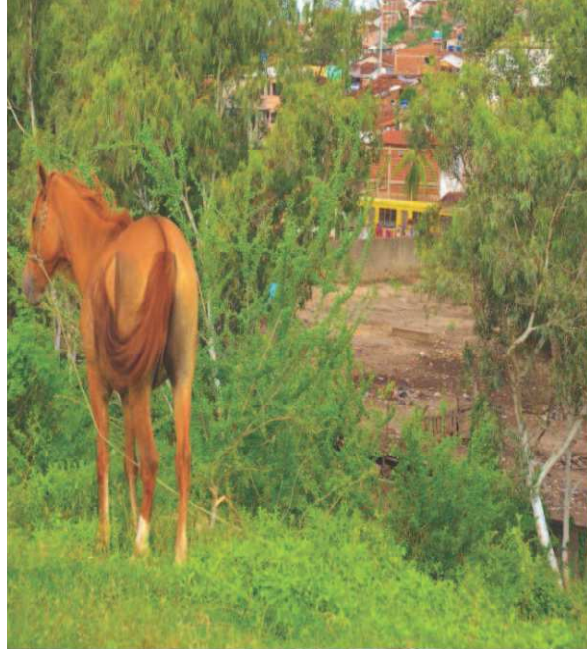
CETESB, (2000). “Apostila Microbiologia Ambiental”, São Paulo SP

Anexos A

REGISTRO FOTOGRAFICOS DAS ANALÍSES



## Células de monitoramento



Fotos de autoria de Maria Adelize da Silva Luz.

João pessoa. Antigo Lixão do Roger. Agosto de 2014.