



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO E GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS

CARLA LUCILETE SILVA AGUIAR

**ANÁLISE DOS PLANOS DE REMEDIAÇÃO DO ANTIGO LIXÃO DO MUNICÍPIO
DE SANTANA, ESTADO DO AMAPÁ**

MACAPÁ

2015

CARLA LUCILETE SILVA AGUIAR

**ANÁLISE DOS PLANOS DE REMEDIAÇÃO DO ANTIGO LIXÃO DO
MUNICÍPIO DE SANTANA, ESTADO DO AMAPÁ**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Universidade Federal do Amapá, como
requisito para a obtenção do grau de Bacharel
em Ciências Ambientais.

Área de Concentração: Saneamento Ambiental

Orientador: Dr. Marcelo José de Oliveira.

MACAPÁ

2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central da Universidade Federal do Amapá

628.4

A283a

Aguiar, Carla Lucilete Silva.

Análise dos planos de remediação do antigo lixão do município de Santana, Estado do Amapá / Carla Lucilete Silva Aguiar; orientador, Marcelo José de Oliveira -- Macapá, 2015.

46 p.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Fundação Universidade Federal do Amapá, Pró-Reitoria de Ensino de Graduação, Curso de Bacharelado em Ciências Ambientais.

4. Resíduos. 2. Lixão. 3. Remediação. I. Oliveira, Marcelo José, orientador. II. Fundação Universidade Federal do Amapá. III. Título.

CARLA LUCILETE SILVA AGUIAR

**ANÁLISE DO PLANO DE REMEDIAÇÃO DO ANTIGO LIXÃO DO MUNICÍPIO DE
SANTANA, ESTADO DO AMAPÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à banca examinadora do Curso de Bacharelado em Ciências Ambientais da Universidade Federal do Amapá, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Bacharel em Ciências Ambientais.

Aprovado dia 28/04/2015

Prof. Dr. Marcelo José de Oliveira
(Universidade Federal do Amapá-UNIFAP)
Presidente/Orientador

Prof. MSc. Alzira Marques Oliveira
(Universidade Federal do Amapá-UNIFAP)
Membro Titular

Prof. Dr. Helyelson Paredes Moura
(Universidade Federal do Amapá-UNIFAP)
Membro Titular

DEDICATORIA

Dedico este trabalho a todos que acreditaram em mim, em especial a minha família, que sempre me incentivou a lutar por meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus por ter me dado empenho para concluir o trabalho de conclusão de curso e por tornar o sonho da graduação uma realidade.

Aos meus familiares, em especial aos meus pais, Antonia Lucilete Silva Aguiar e Carlos Marques de Aguiar, aos meus irmãos, Clayton, Claybson e Antonio Davidson, pelo o apoio que me deram e até mesmo das vezes que me tiraram das obrigações de casa para que eu pudesse elaborar um trabalho com melhor desempenho.

Ao meu orientador, professor Dr. Marcelo José de Oliveira pela disponibilidade nas orientações, pela atenção dedicada ao meu trabalho e até mesmo pelos “puxões de orelha” para um melhor desenvolvimento em meu trabalho.

Aos demais professores pelos conhecimentos repassados no decorrer do curso de Ciências Ambientais, em especial a professora Alzira Marques de Oliveira que sempre se demonstrou dispostas a sanar qualquer dúvida e se esforçou ao máximo em ajudar a todos que precisaram de algum apoio.

Ao meu noivo Ubaldo Fabricio, pela compreensão, companheirismo e apoio a mim dedicados.

Ao meu ciclo de amigos de longas datas, carinhosamente intitulado de sexteto, que me acompanharam na luta do vestibular e em minha graduação: Denise Rodrigues, Luis Batista, Mayara Mikelle, Nilce Silva e Rafaela Ferro.

Ao meu ciclo de amigos de turma, Alisson Ferreira, Daniela Souza, Jonas Silva, Luciane Fernandes, Marcus Furtado Ranielly Barbosa, Wermerson Barbosa e aos demais da turma de 2011 pela dedicação, empenho e companheirismo até nos momentos de brigas.

Ao meu local de trabalho SESC Amapá e aos colegas de trabalho que de acordo com suas possibilidades me ajudaram a concluir esse sonho, em especial a Patrícia trindade, Alannah Mendes, Delma Suely, Edinelma Pantoja, Elci Cardoso, Maria da Luz e Mary de Fátima.

Aos Senhores Camilo, coordenador da Secretaria de Obras de Santana, “Gato”, colaborador da SEMDURES, “Bira”, Chefe de limpeza Urbana de Santana, Denis Marques de Oliveira, responsável pela gestão ambiental da ELETRONORTE Amapá, pela disponibilidade, atenção e dedicação em fornecer informações necessárias para o desenvolvimento deste trabalho.

RESUMO

Atualmente a desativação dos lixões tornou-se um desafio para gestores municipais, visto que a maioria da destinação final de resíduos sólidos é feita em lixões a céu aberto, sem nenhum preparo para que o solo ou as águas subterrâneas e superficiais sejam contaminados pelo rejeito e chorume. Porém, não basta apenas desativar os lixões, tem que ser feita a remediação, que nada mais é do que a aplicação de técnicas em uma área comprovadamente contaminada, visando a remoção, contenção ou redução das concentrações de contaminantes presentes, de modo a assegurar a reabilitação da área. Visando isso e considerando que há um projeto de remediação para a área do antigo lixão de Santana (2º maior município amapaense), objetivou-se avaliar se o referido plano era adequado e contempla a remediação dos possíveis passivos ambientais herdados. Para alcançar os objetivos traçados foi realizado um estudo comparativo entre o projeto de remediação do lixão de Altamira-PA e os planos de remediação do lixão de Santana-AP, além da norma da ABNT nº 15.515. Para tanto, chegou-se aos resultados de que o plano de remediação analisado é falho uma vez que não contemplam todos os métodos para elaboração de um diagnóstico preciso, o que implica em uma remediação que não abrange todos os possíveis passivos ambientais herdados, mas um simples plano de desativação e reutilização da área.

Palavras-chave: Resíduos; Lixão; Remediação.

ABSTRACT

Currently disabling dumps became a challenge for municipal managers, as most of the final disposal of solid waste is done in open dumps, with no preparation so that the soil or the groundwater and surface waters are contaminated by waste and slurry. But not enough to disable the dumps, it has to be made remediation, which is nothing more than the application of proven techniques in a contaminated area, seeking the removal, containment or reduction of contaminant concentrations present in order to ensure rehabilitation of the area. Aiming at this and considering that there is a remediation project for the former landfill area of Santana (2nd largest municipality Amapá) aimed to assess whether the plan was appropriate and contemplates the possible remediation of legacy environmental liabilities. To achieve the objectives outlined we conducted a comparative study of the landfill remediation project of Altamira-PA and landfill remediation plans Santana-AP, in addition to the ABNT No. 15,515. Therefore, came to the results of the analyzed remediation plan is flawed since it does not include all methods for the preparation of an accurate diagnosis, which implies a remediation that does not cover all possible environmental liabilities inherited, but a simple decommissioning plan and reuse the area.

Keywords: Waste; Dump; Remediation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Croqui da área do lixão de Santana.....	23
Figura 2. Layout do projeto de aterro controlado	27
Figura 3. Alternativa 1: setor industrial, tratamento de lixo e utilização pública I.....	32
Figura 4. Proposta 2: setor industrial, tratamento de lixo e utilização pública II.....	34
Figura 5. Proposta 3: limpeza total da área	35

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1. Guarita construída para o projeto do aterro sanitário em 2007.....	29
Fotografia 2. Cercamento parcial da área com arames e mourões	29
Fotografia 3. Isolamento parcial da área do lixão através de muro	30
Fotografia 4. Célula que seria utilizada para disposição de RS no projeto do aterro controlado	31
Fotografia 5. Resíduos espalhados pela área que mostram que a lixeira ainda está ativa (06/2014).	36
Fotografia 6. Aumento da disposição de entulhos e resíduos domésticos (01/2015).....	37
Fotografia 7. Grande acúmulo de lixo e conseqüente atração de urubus.	38

LISTA DE IMAGEM

Imagem 1. Área da antiga lixeira pública de Santana	22
---	----

LISTA DE QUADRO

Quadro 1. Análise comparativa dos projetos de remediação ou recuperação de áreas contaminadas.	39
---	----

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CETESB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
DQO	Demanda Química de Oxigênio
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
ELETRONORTE	Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A
EPI	Equipamento de Proteção Individual
ETL	Estação de Tratamento de Lixo
FEAM	Fundação Estadual de Meio Ambiente
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LTs	Linhas de Transmissão
NBR	Norma Brasileira de Referências
OD	Oxigênio Dissolvido
PMS	Prefeitura Municipal de Santana
PMSB	Plano Municipal de Saneamento do Município de Santana-AP
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
PR	Plano de Remediação
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RS	Resíduos Sólidos
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SEMDURES	Secretaria Municipal de Resíduos Sólidos e Desenvolvimento Urbano
SENAI	Serviço Nacional da Indústria

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	13
2.2 DESTINAÇÃO FINAL DO LIXO	15
2.3 IMPACTOS E PASSIVOS AMBIENTAIS DOS LIXÕES.....	17
2.3.1 Remediações em antigos lixões.....	19
3 METODOLOGIA.....	22
3.1 ÁREA DE ESTUDO	22
3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	24
4 ANÁLISES DOS PLANOS DE REMEDIAÇÃO DO LIXÃO DE SANTANA	25
4.1 BREVE HISTÓRICO DO PROCESSO DE DESATIVAÇÃO DO LIXÃO.....	25
4.2 PROPOSTA 1- TRANSFORMAÇÃO EM ATERRO CONTROLADO.....	25
4.3 PROPOSTA 2- RECUPERAÇÃO A USO INDUSTRIAL	31
5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	39
6 CONCLUSÃO.....	42
REFERÊNCIAS	43

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho trata-se de uma análise relacionada aos planos de remediação do lixão do Município de Santana, o qual vem sendo desativado desde março de 2014, contudo deixou passivos ambientais. A pesquisa buscou verificar a adequabilidade do plano, com base na comparação com o que preconiza as leis, normas e estudos de caso onde ocorreu a desativação de lixões.

Desde a criação do município de Santana, em 1987 seus resíduos foram depositados em lixão, o que é uma forma desordenada e insalubre de destinação final. Contudo, após 27 anos, a lixeira de Santana foi desativada, precisamente no dia 01 de abril de 2014. A partir de então, os resíduos do município de Santana passaram a ser destinados para o aterro sanitário de Macapá. Embora ainda ocorra à disposição de lixo oriundo da limpeza das ruas o qual não foi contemplado para ser despejado no aterro sanitário.

Considerando ser um lixão a céu aberto, a área pode ter herdado alguns possíveis passivos ambientais ao longo desses anos, como a contaminação do solo, das águas superficiais e subterrâneas propícias a causar uma série de problemas na saúde dos moradores próximos a lixeira, além de desmatamento da área para a disposição dos resíduos sólidos urbanos. Pelo fato do lixão de Santana está situado na rodovia Duca Serra, uma das vias que permite o acesso ao município e localizado em um espaço próximo ao distrito industrial, além de estar em perímetro urbano exige um plano de remediação adequado para o local.

Em função da grande possibilidade de ocorrência de problemas ambientais, o simples abandono e fechamento das áreas utilizadas para disposição final de resíduos sólidos urbanos devem ser descartados, devendo buscar técnicas que minimizem os impactos ambientais (ELETRONORTE, 2012).

Mediante isso, surgiu à indagação sobre qual medida a Prefeitura Municipal de Santana tomaria em relação ao lixão, visto que para atender as exigências da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Santana deveria possuir um aterro sanitário ou formar um consorcio para disposição de seus resíduos até possuir seu próprio aterro sanitário.

Com base nessa condição, levanta-se o seguinte questionamento: o plano de remediação para o antigo lixão de Santana está dentro do padrão de recuperação de áreas degradadas, abrangendo os possíveis passivos e, atende assim, às normas exigidas?

Parte-se da hipótese de que em função das condições atuais observada na área, não há uma proposta adequada para remediar a área degradada. Para confirmar ou refutar a tese, objetiva-se analisar se o Plano de Remediação do Lixão de Santana é adequado e contempla

os passivos ambientais gerados, buscando especificamente, analisar se a proposta atende as normas e comparar com outros estudos de caso.

Buscando atingir aos objetivos traçados, foram necessárias pesquisas bibliográficas para obter embasamento teórico relacionado à temática e para subsidiar a pesquisa, foram utilizados também, leis, normas da ABNT que disciplinam a desativação e remediação de lixeiras, bem como, um estudo de caso, comparando-os com o plano de remediação proposto pelo município de Santana.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esse trabalho trata-se de uma análise de um plano de remediação, porém, toma-se como referencia para embasamento teórico a abordagem a temática sobre destinação final do lixo, impactos ambientais e remediação de lixões o que estão inseridos em uma temática maior chamada gestão de resíduos sólidos. Para isso será conceituado resíduos sólidos, gerenciamento de resíduos sólidos, gestão integrada de resíduos sólidos, quais os impactos da destinação final inadequada e por fim, a questão de remediação, onde são apresentadas leis, normas e estudo de caso.

2.1 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Segundo a NBR nº 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), resíduo é o material descartado tanto nos estados sólidos e semissólidos, que resultam de atividades da comunidade (ABNT, 2004).

Sendo complementado pela lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos sólidos (PNRS), diz-se que Resíduos Sólidos é todo o material descartado pela sociedade, tornando-se inviável o seu descarte em rede de esgoto e corpos d'água (BRASIL, 2010).

Segundo Demajorovic (1995), resíduos sólidos diferenciam-se do termo lixo, visto que resíduo possuem valor econômico agregado por possibilitarem o reaproveitamento, enquanto lixo não possui qualquer tipo de valor. Os resíduos sólidos (RS) que não possuir nenhuma serventia podem ser considerados realmente lixo e deverão ser acondicionados junto com os demais.

Em termo de geração total de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no Brasil, houve um aumento ao ser comparado o ano de 2013 ao de 2012. Em 2013 a geração foi de 76.387.200 toneladas, o que representa um aumento de 4,1%, índice que é superior à taxa de crescimento populacional no país no período, que foi de 3,7% (ABRELPE, 2013).

Ao analisar a geração de resíduos sólidos domiciliares no Brasil, constatou-se que em 2001 era a cerca de 0,6kg/hab/dia de RS gerados (IBAM, 2001). Já em 2013, a geração de resíduos foi quantificado no total de 1,041kg/hab/dia (ABRELPE, 2013). O que resultou em um aumento de 73,5% no despejo de RS por kg/hab/dia ao comparar os anos de 2001 e 2013.

Em função da elevada quantidade de resíduos e dos problemas socioambientais que envolvem resíduos, necessita ser gerenciado.

Para isso, deve haver uma gestão integrada de resíduos sólidos, o qual é conceituado como um conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, considerando as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2010).

A mesma lei diz que para os municípios obterem acesso aos recursos da União, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade é necessário a elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

A Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB) conceitua a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos como sendo conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas (BRASIL, 2007).

E relacionados aos serviços de limpeza urbana e resíduos sólidos encontra-se o gerenciamento de resíduos sólidos, o qual é conceituado pela PNRS como um conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, que vão desde as etapas de coleta até a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos exigidos na forma desta Lei. (BRASIL, 2010). As referidas etapas serão detalhadas a seguir:

Coletar o lixo significa recolher o lixo acondicionado por quem o produz para encaminhá-lo, mediante transporte adequado, a uma possível estação de transferência (IBAM, 2001).

A etapa do transporte está diretamente ligada à etapa de coleta. Os veículos devem ser adequados às características dos resíduos, bem como as características de cada município (RECESA, 1999).

O transbordo consiste no ato de transportar os resíduos de um veículo para o outro. Muito empregadas no passado, contam com um desnível entre os pavimentos, para que os caminhões de coleta, posicionados em uma cota mais elevada, façam a descarga do lixo do caminhão de coleta diretamente no veículo de transferência (IBAM, 2001).

O mesmo autor define ainda o tratamento de resíduos como:

“uma série de procedimentos destinados a reduzir a quantidade ou o potencial poluidor dos resíduos sólidos, seja impedindo descarte de lixo em ambiente ou local

inadequado, seja transformando-o em material inerte ou biologicamente estável (IBAM, 2001, Pág. 119)”.

Por fim do critério de etapas de gerenciamento de RS encontra-se a destinação final a qual inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes, entre elas a disposição final, a qual é caracterizada como a distribuição ordenada de rejeitos em aterros (BRASIL, 2010).

Segundo Oliveira (2012), o avanço da gestão e gerenciamento de RSU no Brasil, na prática, ainda são limitados em relação a ações voltadas para minimização da geração dos resíduos, uma vez que a maior preocupação dos gestores municipais está relacionada à destinação final dos resíduos. No Brasil, constitucionalmente, é de competência do poder público local o gerenciamento dos resíduos sólidos produzidos em suas cidades (IBGE, 2010).

Em relação ao município de Santana, o mesmo não possui um plano diretor de Resíduos sólidos e seu o plano municipal de saneamento básico (PMSB), de acordo com a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Resíduos Sólidos (SEMDURES), está em fase de elaboração.

Para Moraes e Santos (2014), a finalização do PMSB contribuirá para amenizar problemas, especialmente de saúde e oportunizará o acesso às ações sanitárias, o que para elas deveria ser visto como uma questão de prioridade pública.

A falta da elaboração desses planos entra em descumprimento ao plano diretor do município (lei complementar nº 002/2006), cujo em seu art. 163 diz que um ano após a aprovação do plano diretor seria encaminhado, entre outros projetos de lei, o plano diretor de Resíduos sólidos e o plano de gestão e saneamento ambiental, cujo até o presente momento existe somente uma seção no referido plano que se trata sobre gestão de resíduos e saneamento.

Como a presente proposta de pesquisa se volta à etapa final do processo de gerenciamento de RS, será abordado detalhadamente a seguir o destino final dos resíduos.

2.2 DESTINAÇÃO FINAL DO LIXO

Para a maioria da população, destinação final do lixo é o local onde o mesmo será despejado. Quer seja um lixão vicioso em terrenos baldios que perdura há anos ou até mesmo o lixão de administração municipal, um aterro controlado ou aterro sanitário.

A destinação inadequada do lixo, além de comprometer o meio ambiente, contaminando o solo, a água e o ar, nos mostra o lado mais perverso da exclusão social: é nos

lixões que milhares de famílias, inclusive crianças, buscam sua sobrevivência (NASCIMENTO et. al., 2006).

Contudo, na PNRS a destinação final tem que ser ambientalmente adequada, entre elas está à disposição final conceituada como distribuição ordenada de rejeitos em aterros de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública, à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Lixões, aterros controlados e aterros sanitários apesar de obterem o mesmo propósito, possuem suas particularidades a serem descritos a seguir:

Aterro Sanitário é a formar ambientalmente correta para dispor os resíduos e segundo a NBR N° 8.419/1992, é uma técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra, minimizando os impactos ambientais sem causar danos à saúde pública e à sua segurança (ABNT, 1992).

Um aterro sanitário deve conter impermeabilização de base e laterais, recobrimento diário dos resíduos, cobertura final das plataformas de resíduos, coleta e drenagem de lixiviados, coleta e tratamentos dos gases, drenagem superficial, tratamento de lixiviados e monitoramento ambiental sendo que, a avaliação do impacto ambiental local deve ser sempre considerada na elaboração dos estudos técnicos (FEAM, 2010).

Em relação a aterro controlado, trata-se de uma forma intermediária para receptação de resíduos. Para a Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM) conceitua aterro controlado como uma técnica utilizada para confinar os resíduos sólidos urbanos sem poluir o ambiente externo, porém sem a implementação de elementos de proteção ambiental (FEAM, 2010).

O mesmo autor diz ainda que apesar de minimiza o mau cheiro, o impacto visual e evitar a proliferação de insetos e animais, esse método apresenta qualidade bastante inferior ao aterro sanitário, pois não há impermeabilização da base e nem tratamento do chorume e do biogás comprometendo assim, a qualidade do solo e das águas.

A forma menos evoluída para disposição de resíduos trata-se da utilização de lixão ou vazadouro que é uma forma de disposição final de resíduos sólidos urbanos, caracterizada pela descarga a “céu aberto” sobre o solo, sem critérios técnicos e medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública (FEAM, 2010).

Por ser uma área que não recebe nenhuma preparação do solo e possui um armazenamento inadequado, o acúmulo de lixo atrai vetores de doenças, como moscas e ratos, além de ser um local que proporciona uma fonte de renda para a população carente através do

recolhimento de materiais recicláveis para a comercialização e, em alguns casos, famílias chegam a se alimentar dos restos encontrados no lixo.

Como abordado, os vazadouros ou lixões a céu aberto são as estruturas de disposição menos adequadas sob o ponto de vista socioambiental, pois a falta de ações e medidas de controle, mitigação e recuperação ambiental, expõe o ambiente e a população de entorno a impactos. Em função dos grandes impactos que são causados pela disposição de resíduos em lixões que a PNRS exige a extinção dos lixões, porém, mesmo após a desativação do sítio, a área continua contaminada, havendo a necessidade de uma remediação.

No que tange Santana, desde que se tornou município, utiliza as margens da rodovia Duca Serra, próximo à rotatória do distrito industrial, para despejar seus resíduos a céu aberto, sem nenhuma forma de tratamento.

A localização do lixão também é considerada impropria pelo fato de está localizado em área de rota de aeronaves e a grande presença de urubus apresentarem risco a circulação das mesmas. Além disso, os resíduos do município são despejados sob as linhas de transmissão das Centrais Elétricas do Norte do Brasil (ELETRONORTE), o qual apresentava riscos do chorume danificar as torres.

2.3 IMPACTOS E PASSIVOS AMBIENTAIS DOS LIXÕES

De acordo com a resolução nº 001/1986 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), impacto ambiental é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança, atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias e a qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1986).

Ademais, o lixo confinado em lixões e aterros, aliado as ações do tempo e de micro-organismos, produz líquido e gases que disseminam no ambiente de entorno e até em grandes distâncias (NASCIMENTO et.al., 2006).

Os lixões apresentam grandes impactos ambientais, tais como: poluição visual, do solo, da água, do ar, entre outros, afetando assim o meio físico, biótico e antrópico (AGUIAR et. al., 2014).

O lixão já é considerado uma poluição visual, pelo fato de ficar exposto a céu aberto, o mesmo compromete também as áreas circunvizinhas pelos resíduos leves como plásticos e papéis que são conduzidos pelo vento por uma longa distância (LOPES et. al., 2000).

O lixão também é um grande poluidor do ar onde destaca o forte odor causado pela decomposição de alimentos e de animais (LOBATO E TAVARES, 2012). Devido a essa decomposição e acúmulo de resíduos atrai grande número de vetores de doenças como moscas, urubus e outros. Geram ainda liberação de gases que causam odores desagradáveis e intensificação do efeito estufa (FEAM, 2010)

A poluição do solo e das águas superficiais e subterrâneas é ocasionada pelo chorume, o qual se trata de um líquido de coloração escura, malcheiroso e de elevado potencial poluidor, produzido pela decomposição da matéria orgânica contida nos resíduos (FEAM, 2010).

A contaminação do solo pela disposição inadequada do lixo torna-se impróprio para outro meio de utilização e além da contaminação do solo causado pelo chorume, Aguiar et. al. (2014, pág. 3) cita outros impactos como:

“O aumento dos processos erosivos decorrentes da erradicação da cobertura vegetal, caracterizado assim de sentido negativo. É visível também a compactação do solo devido à passagem de veículos (trator, caçambas e caminhão compactador)”.

Ao consumir água contaminada pode ocasionar doenças de vinculação hídrica como, por exemplo, Cólera, Leptospirose, Febre tifoide, Febre paratifoide, Disenteria bacilar, Amebíase, esquistossomos entre outras (LOBATO ; TAVARES, 2012). É importante frisar que após a contaminação do lençol freático pelo chorume, torna-se um risco de contaminação à população residente próximo aos lixões que utilizam o mesmo lençol freático.

Em termos sociais, os lixões a céu aberto interferem na estrutura local, pois a área torna-se atraente para as populações de baixa renda do entorno, que buscam, na separação e comercialização de materiais recicláveis, uma alternativa de trabalho, apesar das condições insalubres e sub-humanas da atividade (FEAM, 2010). Além de que muitos desses catadores fazem a segregação desses materiais sem nenhum equipamento de proteção individual (EPI).

Segundo a NBR 15.515-1, passivo ambiental são danos infligidos ao meio natural por uma determinada atividade ou pelo conjunto das ações humanas, que podem ou não ser avaliados economicamente (ABNT, 2011).

De acordo com o levantamento realizado por Santos e Rigotto (2008), os lixões que distam menos de 200 metros dos recursos hídricos superficiais representam alto risco de contaminação a população que utilizam essa água para o próprio consumo, além disso, as comunidades locais sofrem com a ausência ou a ineficiência dos serviços de esgotamento

sanitário, de abastecimento de água, de drenagem urbana e limpeza pública, o que agrava o quadro.

Além do que, a estabilização dos processos físico-químico-biológicos ocorre após 10 a 15 anos do encerramento da disposição dos resíduos (POSSAMAI et. al., 2007). Então mesmo após o encerramento do lixo, a área não poderá ser ocupada em função do risco de contaminação e da instabilidade dos processos, eles devem passar por plano de remediação.

2.3.1 Remediações em antigos lixões

De acordo com o Serviço Nacional da Indústria (SENAI):

“Ainda não existe no Brasil uma legislação específica para passivos ambientais e áreas contaminadas. No entanto, a legislação ambiental existente oferece uma base referindo-se indiretamente a estas questões, como, por exemplo, através de instrumentos legais como as políticas nacional ou estadual de meio ambiente, lei dos crimes ambientais e ainda resoluções, diretrizes e normas para o controle de poluição (SENAI, 2011, pág. 30)”.

Dentre as normas de controle de poluição existe a NBR nº 15515, que trata de passivos ambientais em solo e água subterrânea.

A mesma norma conceitua a remediação de áreas contaminadas como o conjunto de aplicações de técnicas em uma área comprovadamente contaminada, visando remoção, contenção ou redução das concentrações de contaminantes presentes, de modo a assegurar a reabilitação da área (ABNT, 2007).

Para isso a área contaminada necessita ser gerenciada conforme o Art. 22 da resolução nº 420 do CONAMA (2009), cujo objetivo do gerenciamento de áreas contaminadas é conter procedimentos e ações voltados à:

- I - eliminar o perigo ou reduzir o risco à saúde humana;
- II - eliminar ou minimizar os riscos ao meio ambiente;
- III - evitar danos aos demais bens a proteger;
- IV - evitar danos ao bem estar público durante a execução de ações para reabilitação;
- V - possibilitar o uso declarado ou futuro da área, observando o planejamento de uso e ocupação do solo.

E para reduzir ou eliminar os riscos pertinentes a saúde humana e ao meio ambiente, necessita-se da aplicação de três etapas da NBR 15.515 o qual propõe a avaliação de passivos ambientais.

A primeira etapa trata-se da norma 15.515-1 que consiste na avaliação preliminar e objetiva encontrar indícios de uma possível contaminação nos meios. É realizada com base nas informações disponíveis, como levantamento histórico, entrevistas, imagens e fotos, e

inspeções de campo, visando fundamentar a suspeita de contaminação de uma área (ABNT, 2007).

Na segunda fase proposta pela NBR 15.515-2, intitulada avaliação confirmatória são realizados estudos e investigações com intuito da comprovação da contaminação em uma área suspeita ou com potencial de contaminação.

A confirmação da contaminação se dá basicamente pela coleta e análises químicas de amostras representativas de solo e/ou água subterrânea em pontos suspeitos. Em determinadas situações, outros meios podem ser amostrados, como gases do solo, sedimentos, água superficial ou biota (ABNT, 2011).

Após as duas etapas, se confirmada a contaminação, deverá ser feita a investigação detalhada, regida pela NBR 15.515-3, onde se procede ao levantamento quantitativo e qualitativo o qual consiste em levantar e avaliar todos os estudos ambientais já realizados na área sob investigação, para atualização do modelo conceitual e consequentemente definição do plano de trabalho da investigação detalhada do meio físico, da fonte de contaminação, além da própria contaminação. (ABNT, 2013).

Após a investigação detalhada necessita-se de um projeto de remediação que, conforme a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) deverá conter todas as informações sobre as áreas contaminadas levantadas nas etapas anteriores do gerenciamento (CETESB, 2001).

A mesma instituição complementa ainda que no plano de remediação deverá conter também planos detalhados de segurança dos trabalhadores e vizinhança e de implantação e operação do sistema de remediação, contendo procedimentos, cronogramas e o plano de monitoramento da eficiência do sistema, com os pontos de coleta de dados definidos, parâmetros a ser analisados, frequência de amostragem e os limites ou padrões definidos como objetivos a serem atingidos pela remediação (CETESB, 2001).

Especificamente em relação à remediação de lixões, Barrozo e Viana (2013) em sua análise do passivo ambiental do lixão desativado de Carapicuíba-SP citam que o fechamento e remediação de uma área utilizada para despejo de resíduos podem ser feito pela retirada dos resíduos e transporte para um aterro sanitário; ou ainda ser transformado em aterro controlado, fazendo a instalação de drenos de gás, compactação dos resíduos, cobertura com terra de baixa permeabilidade e uma impermeabilização de fundo com a própria terra local compactada.

Já o caderno técnico de reabilitação de áreas degradadas por resíduos sólidos urbanos indica três formas de encerramento e reabilitação de áreas degradadas por lixões. São as

seguintes: aplicação de técnicas de desativação (remoção dos resíduos, recuperação simples ou recuperação parcial), adequação provisória como aterro controlado e recuperação como aterro sanitário (FEAM, 2010).

Ainda segundo o documento, em caso de remoção dos resíduos do lixão deverá ser feita paralelamente uma avaliação da contaminação do solo e água subterrânea na área degradada. Caso não seja constatada a ocorrência de contaminação da área, deverá ser realizada a sua recuperação com solo natural e revegetação com espécies da região. Já nos casos de indícios de contaminação, o órgão responsável deverá ser informado de imediato para que sejam definidas as ações visando ao gerenciamento da contaminação e a reabilitação da área.

Além das normas, existem alguns exemplos de projetos de remediação implantados no Brasil, como o de Altamira, a ser descrito a seguir.

No projeto básico de remediação do lixão de Altamira-PA, o primeiro passo foi elaborar um diagnóstico, através de análises da qualidade da água (pH, temperatura, condutividade, Oxigênio Dissolvido (OD), turbidez, cor, Demanda Química de Oxigênio (DQO), fosforo, N-nitrato, dureza, ferro, amônia e coliformes termotolerantes) (CSANEO, 2011).

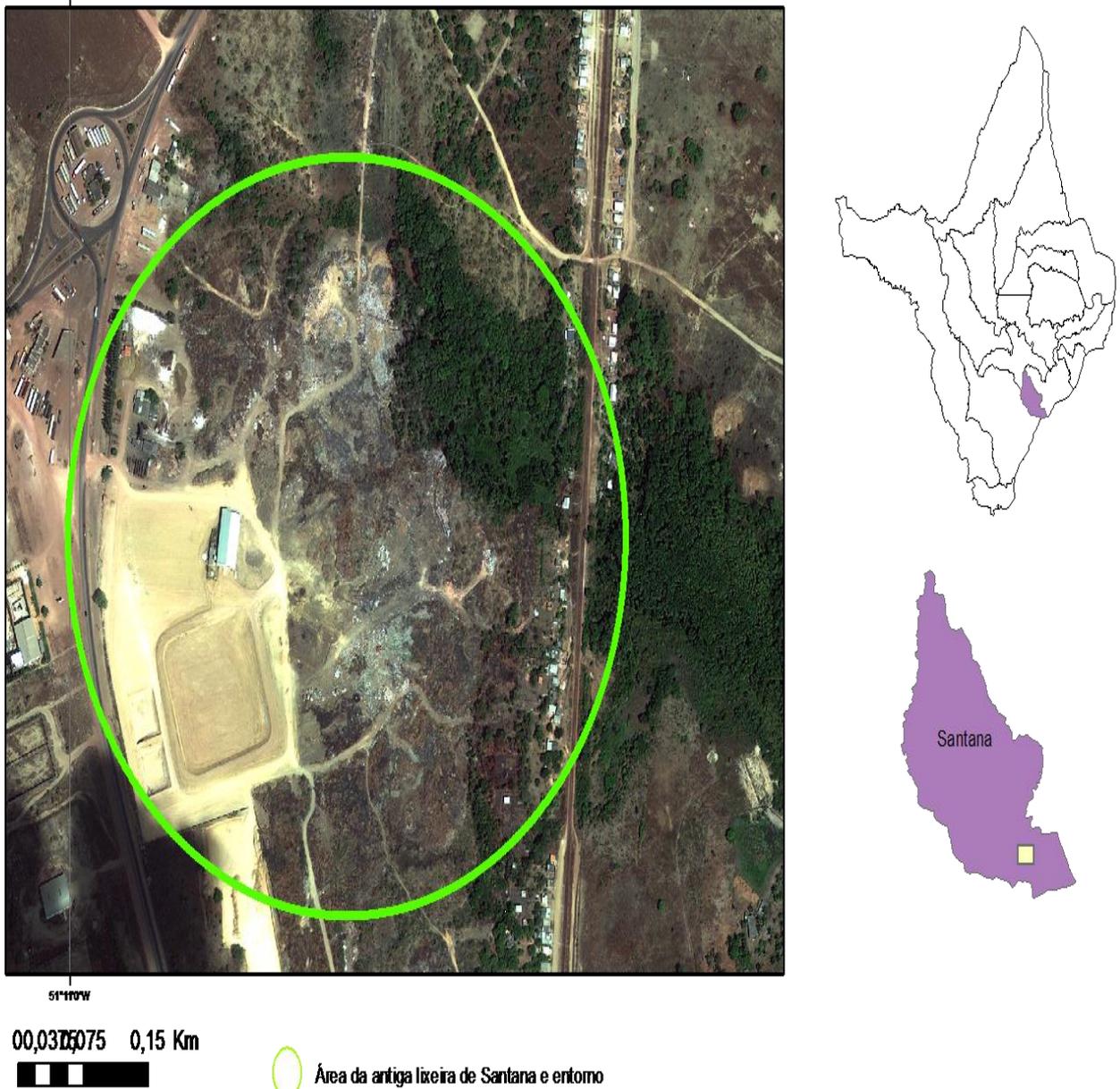
Também foram executadas sondagens (em diversos pontos em 2009 e 2011), análises do solo (pH, cloreto, nitrogênio amoniacal, carbono orgânico total, cádmio, chumbo, cromo, mercúrio, níquel e zinco) e levantamento topográfico dos níveis de resíduos acumulados, fazendo a estimativa e traçando a superfície do solo original. Houve também uma pesquisa social através de entrevistas com os catadores de lixo (CSANEO, 2011).

3 METODOLOGIA

3.1 ÁREA DE ESTUDO

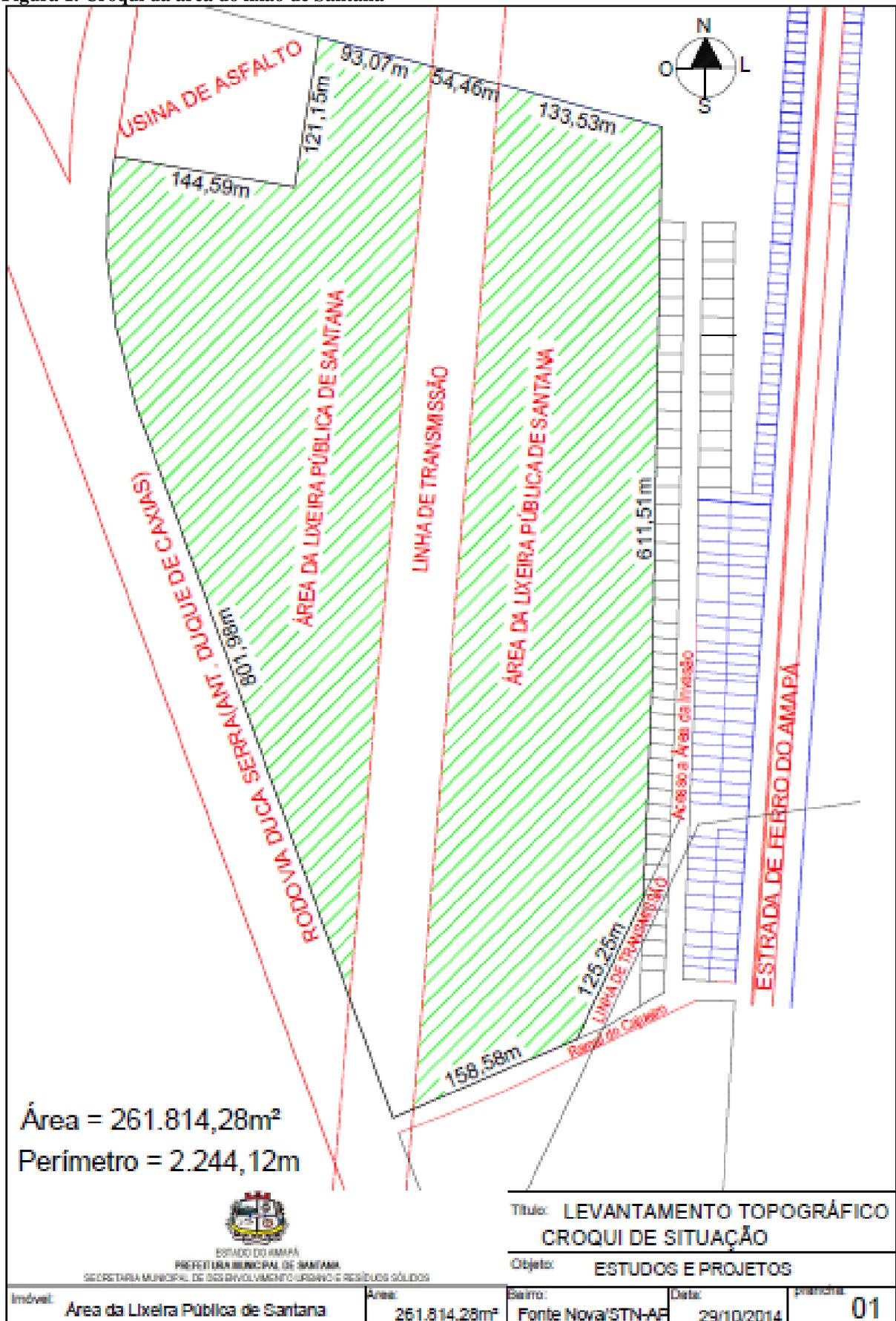
A cidade de Santana possui uma população estimada em 110.565 habitantes para uma área de 1.569,404 km² (IBGE, 2014). O antigo lixão do município de Santana (Imagem 1 e Figura 1) está localizado as margens da rodovia Duque de Caxias, próximo à rotatória do distrito industrial e abrange uma área de 261.814,28m², onde eram despejadas aproximadamente 50 toneladas por dia.

Imagem 1. Área da antiga lixeira pública de Santana



Fonte: adaptado por Oliveira, 2014.

Figura 1. Croqui da área do lixão de Santana



Fonte: SEMDURES, 2014.

3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para subsidiar o embasamento teórico do presente trabalho intitulado análise do plano de remediação do antigo lixão de Santana, foi realizado levantamento bibliográfico sobre os conceitos pertinentes a resíduos sólidos urbanos, seus impactos ambientais e remediações.

Foram levantados e consultados documentos e normas relativas aos procedimentos utilizados para a remediação de passivos ambientais, bem como, de estudos de caso de desativação e/ou transformações de lixões em aterros.

A seguir, analisou-se o plano de remediação da Prefeitura Municipal de Santana (PMS) para o lixão, o qual foi custeado pela ELETRONORTE, e algumas informações fornecidas pela SEMDURES.

Procedeu então a comparação do plano de remediação proposto com a norma da ABNT nº 15.515, que trata sobre passivos ambientais em solo e água subterrânea, bem como, o estudo de caso do município de Altamira-PA que teve seu lixão transformado em aterro controlado.

4 ANÁLISES DOS PLANOS DE REMEDIAÇÃO DO LIXÃO DE SANTANA

4.1 BREVE HISTÓRICO DO PROCESSO DE DESATIVAÇÃO DO LIXÃO

Ao iniciar a análise do plano de remediação de área degradada por resíduos sólidos urbanos do município de Santana-AP constatou-se que o município santanense desde 1997, através dos gestores que assumiram a prefeitura, vem tentando encerrar a disposição inadequada do lixo para aquele local. Em 1997, houve a tentativa em transformar o lixão de Santana em um aterro sanitário, porém em uma área localizada na comunidade do coração, distrito de Macapá, onde os moradores não aceitaram, além de não apresentarem o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) aos órgãos ambientais.

Em 2001, houve uma nova tentativa em retomar a obra, porém, houve novas restrições referentes à legislação ambiental impedindo assim a qualquer tipo de implantação relacionada à RSU para a referida área.

Em 2005, foi proposta uma alteração no projeto, onde se sugeriu a remediação da área do lixão. Essa proposta de remediação consistiu na transformação para um aterro controlado, considerando-se que os critérios de manejo dos resíduos foram incipientes, de modo que a área foi totalmente impactada pelo descarte indiscriminado de lixo, o que aumentou de forma agravante o passivo ambiental da mesma.

Em decorrência a atender a lei 12.305/ 2010 a qual exigia a extinção dos lixões em agosto de 2014, foi realizada uma nova proposta de remediação a qual foi proposta a recuperação da área para uso industrial. Essa duas propostas que serão analisadas a seguir.

4.2 PROPOSTA 1- TRANSFORMAÇÃO EM ATERRO CONTROLADO

O presente tópico trata-se do primeiro projeto de remediação para área do lixão de Santana, proposto em 2006, o qual visava à transformação do lixão em aterro controlado. Com esta proposta de remediação, acreditou-se ter a garantia de recuperação ambiental progressiva da área, de forma ecologicamente correta.

Para a realização do diagnóstico, foi adotada a estimativa de resíduos coletados por dia (kg/hab.dia), considerando-se apenas os resíduos efetivamente coletados, desconsiderando aqueles lançados clandestinamente na área.

Em relação ao estudo do solo, foram realizadas dez sondagens em toda a extensão da área do lixão sendo que, para cada furo de sondagem foram identificadas três camadas, sendo vinte e duas amostras submetidas ao ensaio de granulometria conjunta. Os resultados foram que em cinco amostras apresentaram em sua composição pedregulho, areia, argila e silte; cinco outras amostras identificadas como solos arenosos; nas doze amostras restantes foram identificados solos argilosos (UNESP, 2006).

Para os resultados obtidos no relatório de ensaios de laboratório de mecânica dos solos relacionados à construção do aterro controlado de RSU de Santana, recomendou-se a realização das obras do Aterro Controlado de Santana, indicando os solos mais arenosos quando forem necessários materiais mais resistentes, menos compressíveis e mais permeáveis. Quando o interesse estiver relacionado a barreiras com baixa permeabilidade recomendou-se o emprego de solos argilosos, sabendo-se que estes terão menor resistência e maior compressibilidade (UNESP, 2006).

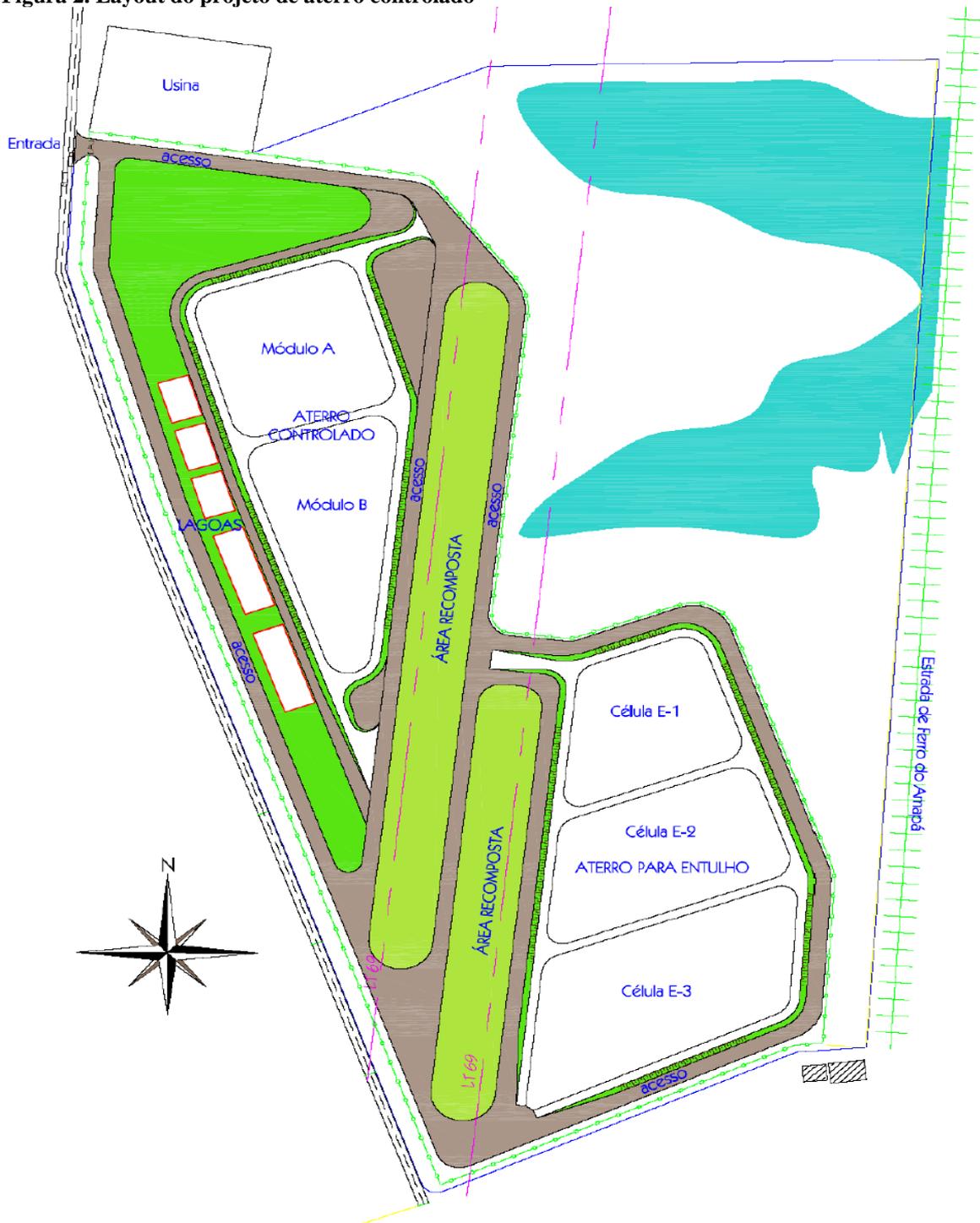
Foi realizado também o levantamento topográfico, que serviu para identificação da área que estava disponível e a efetivamente ocupada pela disposição de resíduos sólidos, alguns considerados bem expressivos topograficamente. Identificou-se ainda nível elevado de lençol freático, atingindo em torno de 8 metros abaixo da superfície do terreno.

Destaca-se que os estudos realizados para a área do lixão não foram suficientes para planejamento de remediação da área contaminada, uma vez que, não foram suficientes para caracterização (quantitativa e qualitativa) dos possíveis passivos. Necessitando assim, a análise do solo e das águas relacionados à contaminação pelo chorume e por metais pesados para saber se há contaminação e o seu grau contaminante.

Também não foi realizada a pesquisa socioeconômica com os moradores do entorno do lixão e com os catadores do lixo para saber, se a população residente no entorno do lixão utiliza o lixão para adquirir alguma fonte de renda, pesquisar se os catadores e os habitantes do entorno já adquiriram alguma doença que esteja associado a contaminação pelo lixão.

A Figura 2 mostra a proposta de aterro controlado, onde o mesmo está dividido em duas zonas destinada para disposição de resíduos e uma área destinada para armazenamento do chorume.

Figura 2. Layout do projeto de aterro controlado



Fonte: PMS, 2006.

A parte oeste intitulada aterro controlado seria para disposição de resíduos sólidos domésticos e seria subdividida em módulo A, medindo 12.000m², e o módulo B, com uma área de 11.200m², ambas as células seriam preparadas com uma camada inicial de solo ou uma mistura de solo e resíduos da construção civil, compactados e nivelados para a recepção de uma camada pouco permeável de solo argiloso, com um tempo de vida útil de

no máximo dois anos e com volume do total de solo a ser apresentado na cobertura final seria de 13.920m³.

O aterro controlado conteria além de camadas de baixa permeabilidade, uma rede interna para drenagem de chorume, instalação de drenos verticais de gases e instalação de diques internos e externos. Seria selecionada a área mais elevada para possibilitar a escavação e implantação de lagoas de armazenamento de chorume, a qual seria paralela à rodovia, de acordo com a figura 2.

A área mais ao sul seria destinada para disposição de resíduos considerados entulho seria subdividido em três células intituladas células E-1, E-2 e E-3. A base do aterro para entulho deveria ser nivelada e complementada com uma camada de solo não necessariamente argiloso. O volume total destinado tanto para compor a base quanto para a cobertura vegetal seria de 22.677 m³.

Além disso, previa-se uma infraestrutura dotada de uma guarita (Fotografia 1), além do isolamento da área com cercas, arames farpados e mourões (Fotografia 2 e 3) e na parte interna da área, a implantação de uma cortina vegetal, onde contemplaria a divisa da rodovia Duque de Caxias e a face sul da área do aterro e lagoa para captação do chorume (Fotografia 4).

Esse projeto para transformação em aterro controlado não houve êxito em sua execução e teve sua obra paralisada em 2011, pois sua execução estaria demorada e onerosa, onde foi possível construir, de acordo com a Fotografia 1, uma guarita a qual faria parte do aterro controlado e destinava-se ao controle de fluxo de veículos e dos resíduos, quanto ao local a serem despejados.

Fotografia 1. Guarita construída para o projeto do aterro sanitário em 2007



Fonte: AGUIAR, 2015.

A fotografia 2 apresenta um cercamento parcial, paralela a rodovia Duca Serra, o qual é composto por mourões e arames farpados onde o mesmo encontra-se tomado pelo mato por falta de manutenção da área

Fotografia 2. Cercamento parcial da área com arames e mourões



Fonte: AGUIAR, 2015.

A fotografia 3 apresenta parte do muro, paralelo a rodovia, encontra-se danificado para acesso clandestino a área para segregação de materiais recicláveis para comercialização.

Fotografia 3. Isolamento parcial da área do lixão através de muro



Fonte: Aguiar, 2015

A fotografia 4 apresenta a escavação de uma célula para armazenamento de chorume. O local apresenta risco de acidentes aos catadores que utilizam a área próxima à célula para segregar o material reciclável do restante do lixo.

Fotografia 4. Célula que seria utilizada para disposição de RS no projeto do aterro controlado



Fonte: AGUIAR, 2015.

4.3 PROPOSTA 2- RECUPERAÇÃO A USO INDUSTRIAL

A segunda proposta de remediação surgiu após uma parceria da Prefeitura Municipal de Santana-PMS, ELETRONORTE e Prefeitura Municipal de Macapá-PMM onde, a partir do acordo firmado, a área deveria encerrar as atividades de recepção do lixo no dia 01 de abril de 2014 e o “lixo” gerado pela população do município de Santana passaria a ser depositado no aterro Sanitário de Macapá. Essa proposta foi apresentada no ano de 2014.

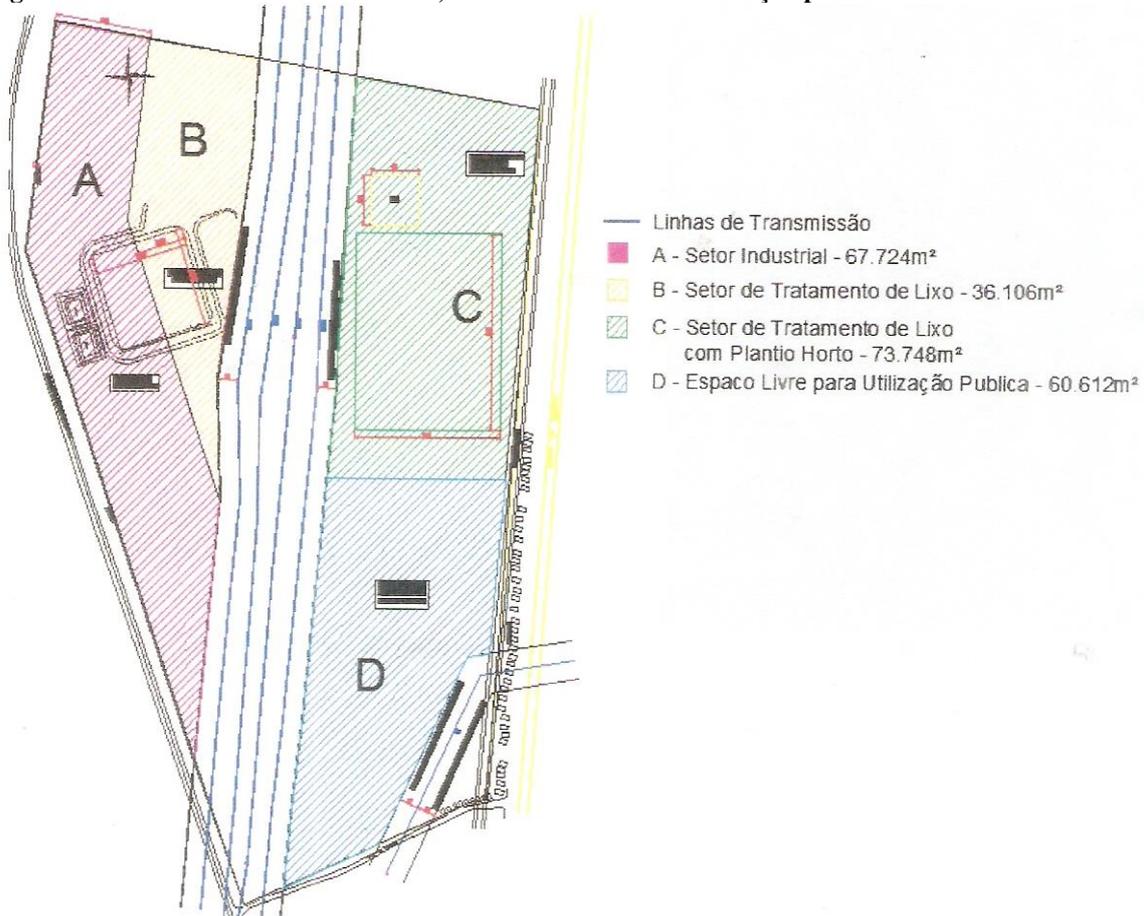
Para o diagnóstico, foram tomados como base estudos realizados em 2006 da primeira proposta de aterro controlado, como a sondagem (permeabilidade do solo), e o estudo topográfico o qual foi complementado com uma estimativa do quantitativo do lixo depositado naquela área a partir do ano de 2006 até 2014, ano que o lixão seria desativado.

Após o estudo, propuseram-se alternativas para remediação da área degradada, sugerindo tratamento dos resíduos sólidos acumulados, delimitações e destinação de novos usos para o terreno. Essa proposta buscava a recuperação da área degradada devido à disposição inadequada do lixo do município de Santana a mais de duas décadas.

Todos os setores das alternativas a serem citadas a seguir respeitam a faixa de domínio das Linhas de Transmissão (LTs), considerando 20m para cada lado (CSANEO, 2014).

Conforme o projeto foram propostas três alternativas para recuperação¹ daquela área. A primeira alternativa sugere a divisão em quatro setores onde: 02 para tratamento de resíduos, 01 para espaço livre e 01 para setor industrial (Figura 3).

Figura 3. Alternativa 1: setor industrial, tratamento de lixo e utilização pública I



CSANEO, 2014

A área A, conforme figura 3, seria uma ampliação do distrito industrial, o qual também está localizado as margens da rodovia Duca Serra.

O setor de tratamento de lixo, identificado pela letra B, seria para acumular todos os resíduos antigos, o qual está estimado em um volume total de 150.000m³, aproximadamente. Esses resíduos seriam compactados e acumulados em seis células com profundidade de 6m e capacidade máxima de aproximadamente 184.200m³.

As células seriam cobertas com geomembrana e aterradas com solo limpo, que poderá ainda ser coberto futuramente com grama para um melhor aspecto da paisagem. A

¹ Recuperação: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original (BRASIL, 2000).

localização deste setor levou em consideração uma escavação existente na região. Apenas metade da célula será aproveitada neste setor; devido a outra metade está no Setor de Indústrias (CSANEO, 2014).

No setor de tratamento e plantio horto, identificado pela letra C, está deposto o lixo mais novo, despejado após 2006. Todo esse lixo seria depositado em uma célula a qual teria a capacidade total de 59.700m³, suficiente para acomodar o lixo novo estimado em 45.000m³.

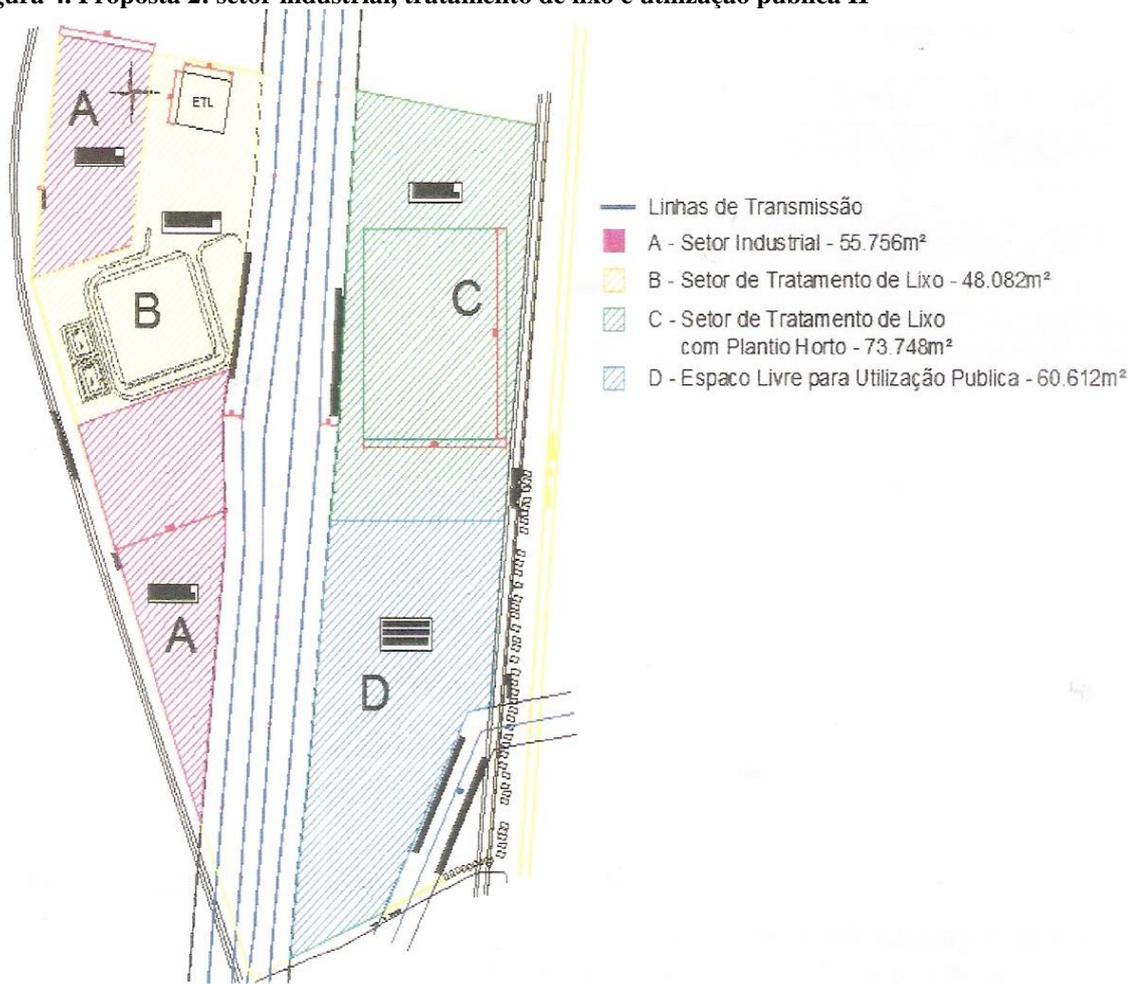
A célula será revestida ao fundo com geomembrana e colocada tubos perfurados para drenar o chorume para a estação de tratamento,. Por cima do lixo compactado, será colocada outra camada de geomembrana e aterrado com solo limpo. A região seria utilizada para plantio horto, aproveitando o espaço de maneira eficiente e produtiva.

Este setor ainda conta com a Estação de Tratamento de Lixo (ETL), que poderá ser pré-moldada e reaproveitada uma vez que todo o lixo for tratado, porém não é dado mais detalhamento da área.

O setor D, intitulado área livre para utilização pública, será limpo e deverá ser ocupado pela construção de parque ou plantios de maneira a impossibilitar a utilização da área como lixão ou ocupação de moradias clandestinas.

A segunda alternativa é semelhante à primeira, porém com divisões diferenciadas para aproveitamento do espaço (Figura 4).

Figura 4. Proposta 2: setor industrial, tratamento de lixo e utilização pública II



CSANEO, 2014

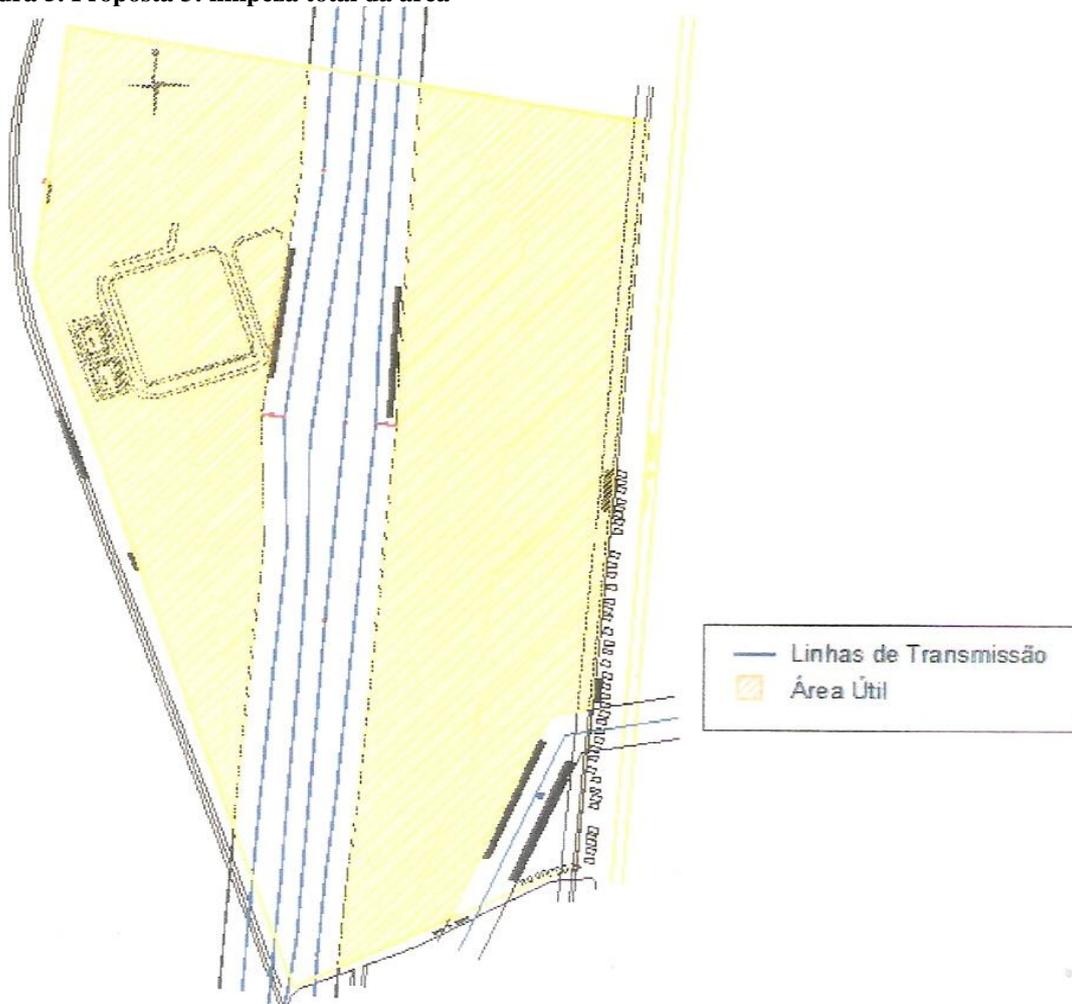
O setor A, destinado ao uso industrial, obteve uma alteração em relação a alternativa 1, com uma redução da área em 18%.

O setor B, trata-se de um setor de tratamento de lixo semelhante a alternativa 1, o qual houve uma ampliação da área para um melhor aproveitamento da área escavada já existente, uma redução no quantitativo de células onde a mesma diminuiu de seis para quatro e o setor A área conterá uma ETL.

O setor de tratamento e horto, identificado pela letra C, sofreu apenas a exclusão da alteração da estação de tratamento. Quanto ao setor da área livre, não teve alteração.

A terceira alternativa apresenta a proposta de limpeza total da área. A seguir, deveria ser escavada e aterrada com solo limpo de no mínimo 1m e 3m para ocupação residencial (Figura 5), o lixo existente no local não é mencionado quanto a sua destinação após a limpeza da área.

Figura 5. Proposta 3: limpeza total da área



CSANEO, 2014

Das três alternativas propostas do novo projeto de remediação da área a primeira alternativa foi escolhida a qual propunha a transformação da área em um setor industrial, setor de tratamento de lixo, setor de tratamento de lixo com plantio horto e um espaço livre para utilização pública, orçada na época em R\$4.840.915,19.

Mas para uma área a ser remediada o estudo realizado é vago, pois, para realizar a efetivação de uma remediação são necessários outros estudos, conforme mencionados da proposta 1, que abranja todos os possíveis passivos ambientais herdados pelo local.

Em conformidade com a alternativa escolhida para a remediação da área, constatou-se que trata de uma alternativa de risco visto que a área a ser ocupada pelo setor industrial, no plano de remediação não citou nenhum estudo pertinente a contaminação do solo e a existência de gases.

Outro tópico a ser analisado trata-se do setor de tratamento e plantio horto, cujo mesmo não possui nenhum estudo quanto a contaminação do solo e das águas relacionados ao

chorume e a metais pesados, mediante a isso pode apresentar riscos a saúde da população que vier a consumir o produto horto produzido no setor C.

Em conformidade ao acordo realizado entre a PMS e a ELETRONORTE, a disposição de qualquer lixo para aquela área seria cessado em março. No entanto está sendo depositado entulho na área que deveria estar sendo remediada (Fotografias 5 a 7). Mediante isso, está ocorrendo quebra de acordo com a ELETRONORTE, o que implicará no projeto, uma vez que aquela área tinha um prazo pra disposição do lixo.

Fotografia 5. Resíduos espalhados pela área que mostram que a lixeira ainda está ativa (06/2014).



Fonte: AGUIAR, 2014.

A fotografia mostra que após dois meses do acordo para encerramento de disposição dos lixões ainda é notória a disposição de entulhos, cujo a área não deveria receber nenhum tipo de resíduo.

Fotografia 6. Aumento da disposição de entulhos e resíduos domésticos (01/2015).



Fonte: AGUIAR, 2015.

A fotografia 6 mostra que apesar do carro coletor exposto ser de coleta de entulhos, constatou-se que estão sendo transportados também resíduos domésticos pelo fato de ter aumentado a quantidade de sacolas espalhadas onde, além de descumprir o acordo com a ELETRONORTE, está infringindo a lei nº 12.305/2010 cujo dizia que os lixões deveriam ser encerrados em 02 de agosto de 2014.

Fotografia 7. Grande acúmulo de lixo e consequente atração de urubus.



Fonte: AGUIAR, 2015.

O grande acúmulo do lixo torna-se um atrativo aos vetores de doenças, expondo em risco a população do entorno, os catadores do lixo e até mesmo os trabalhadores responsáveis pela a coleta e transporte de resíduos das residências até a área de disposição final.

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Ao analisar as duas propostas de remediação da área degradada devido ao uso e ocupação inadequados do solo, e fazendo uma análise comparativa com o projeto básico de remediação do lixão de Altamira e normas da ABNT que o projeto não contempla todos os estudos para identificação dos passivos ambientais e propostas de remediação (Quadro 1).

Quadro 1. Análise comparativa dos projetos de remediação ou recuperação de áreas contaminadas.

METODOS ADOTADOS PARA DIAGNÓSTICO DA ÁREA	ABNT	REMEDIAÇÃO DO LIXÃO DE ALTAMIRA	REMEDIAÇÃO DO LIXÃO DE SANTANA	
			Projeto 1	Projeto 2
Levantamento histórico	X	X		
Análise da água e solo	X	X		
Sondagem	X	X	X	
Estudo topográfico	X	X	X	
Entrevistas	X	X		
Vistoria de campo	X	X	X	X

Fonte: elaborado pela autora, 2015.

Conforme é apresentado no quadro 1, não houve o levantamento histórico do local para avaliar quais os tipos de resíduos depositados, há quanto tempo, exatamente, aquela área é utilizada para depositar RS.

Em relação aos recursos hídricos subterrâneos, variável extremamente vulnerável à contaminação por chorume. Não há registro de nenhum tipo de estudo do comprometimento da qualidade da água, tanto, subterrânea, quanto superficial. Tampouco é apresentada uma justificativa para não fazê-lo.

Não foram realizadas as análises do solo para saber se está contaminado e qual a possível extensão desta contaminação, o qual dificulta o diagnostico mais preciso em relação à área.

Foi realizado o estudo do solo através da sondagem somente na primeira proposta, porem unicamente destinado a saber o tipo do solo, precisamente suas características quanto à permeabilidade, para isso foram realizadas apenas dez sondagens para toda a extensão do lixão.

O levantamento topográfico foi realizado visando o levantamento quantitativo de lixo acumulado em 2006 e feito uma estimativa do despejo dos resíduos até 2014, ano que encerraria com a disposição de lixo para a área.

Foi realizada visita de campo para verificar a situação da disposição de lixo para aquele local o qual foi observado que em período chuvoso a área apresenta difícil acesso para despejar os resíduos. Porém, há a necessidade em entrevistar os catadores de lixo e a população as proximidades do lixão para saber o cotidiano das atividades de despejo do lixo e suas implicações a comunidade local.

A parceria com a ELETRONORTE seria afim dos mesmos realizarem o plano de remediação para o local e após a PMS executaria as obras. Como para a área há um projeto voltado ao setor industrial deveria ser feito a análise do solo, amostragem do solo e verificar se os metais pesados drenados pelo chorume estão no solo, uma vez detectado, deverá ser feito a retirada do solo. Para as águas, deveria ser feito a análise das subterrâneas, superficiais dos cursos d'água próximos, com ênfase a metais, propor medidas de mitigação e compensação.

Conforme o quadro 1 exposta, o projeto destinado para área ocupada pelo lixão de Santana falha em não fazer as referidas análise, tendo como base a NBR nº 15.515 e o conceito de remediação o infere que tem que dispor de técnicas que comprovem que uma referida área está realmente contaminada e após a confirmação da contaminação, dispor de técnicas que visem a remoção, contenção ou redução das concentrações de contaminantes presentes, de modo a assegurar a reabilitação da área.

Para a remediação do local deveria ser feito uma avaliação da água, solo e drenagem dos gases. Conforme citado no referencial teórico, a estabilização dos processos físico-químico-biológicos só ocorre 10 a 15 anos após o encerramento da disposição dos resíduos. Sem análise do solo e da água, pode se inferir que a área destinada ao setor de tratamento de lixo com plantio horto é inadequada, visto que se trata de uma área que durante anos foi utilizada para disposição do lixo.

Além dos estudos para realização do diagnóstico ter sido incompleto, o plano de remediação analisado não menciona qualquer processo de licenciamento ambiental relacionada à remediação da área, visto que, se ocorreu alteração ou algum impacto aquela área, deverá ocorrer remediação em conformidade a exigências de licenciamento dos órgãos estaduais competentes.

Porém, conforme informação da ELETRONORTE, as questões que envolvem as licenças ambientais e a execução do referido projeto de remediação fica sob responsabilidade somente da PMS e a ELETRONORTE fica a cargo da elaboração do plano de remediação.

6 CONCLUSÃO

Ao avaliar o plano de remediação proposto ao município de Santana, comparando com as normas da ABNT, conceitos pertencentes a legislações pertinentes a resíduos e áreas degradadas, além do estudo de caso do lixão de Altamira pode-se afirmar que o projeto destinado à área degradada pelo lixão não se trata de um plano de remediação em decorrência da falta de identificação dos passivos ambientais, sobretudo, à possível contaminação do solo e recursos hídricos subterrâneos.

Haja vista que o projeto não aborda vários itens necessários para a elaboração de um diagnóstico como, por exemplo, não houve estudo e análise química relacionados a contaminação do solo e da água, não há plano de recomposição e revegetação do solo.

Também não foi realizado o levantamento histórico e tampouco, pesquisa socioeconômica com os moradores do entorno do lixão e com os catadores do lixo para saber o perfil dos mesmos relacionando a influencia do lixão.

Além de considerar que a proposta para transformar o lixão em aterro controlado não amenizaria o impacto ambiental por muito tempo, devido que, o aterro teria o tempo de vida útil de um período máximo de dois anos.

Relacionado à proposta que visa recuperação da área para ampliação do distrito industrial também é inadequada tendo em vista que não há como recuperar uma área sem que antes se obtenha os estudos pertinentes a contaminação. Por se tratar de um lixão torna-se perigoso a instalação de indústrias considerando que a área pode conter acúmulos de gases e chorume.

Analisa-se ainda um setor destinado a tratamento de lixo em conjunto com plantio horto onde não foram apresentados estudos quanto a qualidade do solo e das águas subterrâneas.

Para aquela área não há um estudo atual, se não tem o estudo não há como fazer uma ação de remediação ou ação para minimizar aqueles impactos. O que há é uma proposta de recuperação, de reutilização daquela área que está comprometido devido os estudos do meio físico não foram cumpridos.

Observou-se que o acordo feito entre a PMS e a PMM para a disposição de RS no aterro sanitário de Macapá contemplaria somente o resíduo doméstico, não abrangendo os resíduos do tipo entulho. Desta forma, não há como encerrar de fato a lixeira pública de Santana, pois, não há outro lugar para disposição de entulhos. Além disso a maioria da

população residente no entorno do lixão dispor seus resíduos na área do lixão pela deficiência na coleta regular por parte da PMS.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, J. M.; ARAUJO, M. de F. C. **Impactos ambientais decorrentes do lixão da cidade de Aroeiras-PB**. III Encontro de Meio Ambiente UVA/UNAVIDA. 2014. Disponível em: <http://www.encontrode meioambiente.com.br/anais/2014/JefersonMarques_Impactos LixaoAroeiras.pdf>. Acesso em: 30 de março de 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS-ABRELPE. **Panorama dos Resíduos sólidos no Brasil – 2013**. Disponível em: <www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2013.pdf>. Acesso em: 25 de março de 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS-ABNT. **NBR 10.004: classificação dos resíduos sólidos**. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em<[http://www.aslaa.com.br/legislacoes/ NBR%20n%2010004-2004.pdf](http://www.aslaa.com.br/legislacoes/NBR%20n%2010004-2004.pdf)>. Acesso em: 30 de junho de 2014.

_____. **NBR 8.419: apresentação do projeto de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos**. Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/1864357/abnt_-_nbr_8419_-_apresentacao_de_projetos_de_aterros_sanitarios_de_residuos_sol>. Acesso em: 19 de dezembro de 2014

_____.**NBR 15.515-1: passivo ambiental em solo e água subterrânea parte 1- avaliação preliminar**. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em:<<https://www.target.com.br/visualizador-lite-v3/Viewer.asp?nbr=40545&token=6a837bee-acd1-408f-b353-8c67ba362991&sid=jviabk uw1lu5abxrqdlncws&email=carlaguiar.ca@hotmail.com>> Acesso em: 12 de setembro de 2014.

_____.**NBR 15.515-2: passivo ambiental em solo e água subterrânea parte 2- investigação confirmatória**. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em:<<https://www.target.com.br/visualizador-lite-v3/Viewer.asp?nbr=40545&token=6a837bee-acd1-408f-b353-8c67ba362991&sid=jviabk uw1lu5abxrqdlncws&email=carlaguiar.ca@hotmail.com>> Acesso em: 12 de setembro de 2014.

_____.**NBR 15.515-3: passivo ambiental em solo e água subterrânea parte 3- investigação detalhada**. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em:<<https://www.target.com.br/visualizador-lite-v3/Viewer.asp?nbr=40545&token=6a837bee-acd1-408f-b353-8c67ba362991&sid=jviabk uw1lu5abxrqdlncws&email=carlaguiar.ca@hotmail.com>> Acesso em: 12 de setembro de 2014.

BARROZO, F.; VIANA, E. **ANÁLISE DO PASSIVO AMBIENTAL DO LIXÃO DESATIVADO DE CARAPICUÍBA – SP**.In: III Conferência Internacional de Gestão de Resíduos Sólidos, 2013. Disponível em: <http://gral.eng.br/g/images/easyblog_images/73/ANLISE-DO-PASSIVO-AMBIENTAL-DO-LIXO-DESATIVADO-DE-CARA PICUIBA-SP-GRAL2013.pdf>. Acesso em: 30 de junho de 2014.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. **Resolução nº 001**, de 23 de janeiro de 1986. Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Publicada no Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 fev. 1986. Disponível em: <www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res086.html> Acesso em: 29 junho de 2014.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. **Resolução nº 420**, de 28 de dezembro de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. Publicada no Diário Oficial da União de 30/12/2009. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=620>>. Acesso em 29 de junho de 2014.

_____. **Lei nº 9.985**, de 18 de Julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e da outras providências. Publicado no Diário Oficial da União de 19 de julho de 2000. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm>. Acesso em: 30 de março de 2015.

_____. **Lei nº 11.445**, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Publicado no Diário Oficial da União de 08.01.2007 e retificado no DOU de 11.1.2007. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm>. Acesso em: 29 de junho de 2014.

_____. **Lei nº 12.305**, de 02 de Agosto de 2010. Dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/12305.htm>. Acesso em: 29 de junho de 2014

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Manual de gerenciamento de áreas contaminadas**. São Paulo, 1999. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/solo/areas_contaminadas/anexos/download/1100.pdf>. Acesso em: 19 de dezembro de 2014.

CSANEO – Engenharia e Consultoria Ambiental Ltda. **Remediação do Lixão de Altamira-PA – Projeto Básico**. Brasília, 2011. Disponível em: <http://licenciamento.ibama.gov.br/Hidretricas/Belo%20Monte/Outros%20Documentos/Acompanhamento%20da%20LI_condicionantes/NE%20597_2011-DS%20--%20Remedia%20E3o%20do%20Lix%20E3o%20de%20Altamira/PROJETO%20B%20C1SICO%20DE%20REMEDIA%20C7%20C3O%20DO%20LIX%20C3O.pdf>

DEMAJOROVIC, Jacques. **Da política tradicional de tratamento do lixo à política de gestão de resíduos sólidos as novas prioridades**. Revista de administração de empresas. São Paulo, v. 35, n. 3, p. 88-93, mai/jun. 1995. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rae/v35n3/a10v35n3>>. Acesso em: 15 de julho de 2014.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – FEAM. **Reabilitação de áreas degradadas por resíduos sólidos urbanos**. Belo horizonte, 2010. Disponível em: <

http://www.feam.br/images/stories/Flavia/areas_degradadas.pdf>. Acesso em: 19 de dezembro de 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL-IBAM. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: <www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>. Acesso em: 25 de março de 2015

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. **Amapá-Santana: informações completas**. Ano: 2014. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/2353O>>. Acesso em: 19 de Dezembro de 2014.

LOBATO, C. S.; TAVARES, L. C. **Problemas causados pelo Lixão do Aurá**. Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação. Tocantins, 2012. Disponível em: <<http://prop.ipto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/4878/2385>>. Acesso em: 15 de Dezembro de 2014.

LOPES, W. S., LEITE, V. D., PRASAD, S. **Avaliação dos impactos ambientais causados por lixões: um estudo de caso**. XXVII Congresso de Engenharia Sanitaria e Ambiental. Porto Alegre, 2000. Disponível em: <www.bvsde.paho.org/bvsaidis/resisoli/iii-046.pdf>. Acesso em: 31 de março de 2015

MORAES, Danielle R. M.; SANTOS, Paula M. dos. **Avaliação do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos do município de Santana/AP e identificação de impactos socioambientais**. Trabalho de conclusão de curso. Macapá, 2014. 68 p.

NASCIMENTO, M. L. S; MARQUES, A. L. P; NASCIMENTO, N. **Impactos Ambientais: a importância de seus estudos**. Estudos Geográficos, Rio Claro, 4(2): 97—114 dezembro – 2006. ISSN 1678—698X.

OLIVEIRA, R. M. M. **Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos: o programa de coleta seletiva da região metropolitana de Belém - PA**. 2012.111 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente Urbano)- Universidade da Amazônia, Belém. Disponível em: <http://www.unama.br/novoportal/ensino/mestrado/programas/develop/attachments/article/131/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Mestrado%2020Roberta%20Oliveira.pdf>>. Acesso em: 24 jan. 2015.

POSSAMAI, F. P. et al. **Lixões inativos na região carbonífera de Santa Catarina: análise dos riscos à saúde pública e ao meio ambiente**. Ciência & Saúde Coletiva, v.12, n.1,p. 171-179. Jan./Mar., 2007. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/csc/v12n1/16.pdf>>. Acesso em: 19 de dezembro de 2014.

REDE NACIONAL DE CAPACITAÇÃO E EXTENSÃO TECNOLÓGICA EM SANEAMENTO AMBIENTAL-RECESA. **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos: guia do profissional em treinamento**. Minas Gerais, 1999.

SANTOS, G. O. ; RIGOTTO, R. M. **Possíveis impactos sobre o ambiente e a saúde humana decorrentes dos lixões inativos de Fortaleza (CE)**. Revista Saúde e Ambiente/ Health and Environment jornal, v. 9, n. 2, dez. 2008. 55-62p. Disponível em: <<http://periodicos.univille.br/index.php/RSA/article/viewFile/117/176>>. Acesso em: 20 de julho de 2014.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL-SENAI. **Dossiê Técnico – Passivos ambientais.** Rio Grande do Sul, 2011. Disponível em: <http://wwwapp.sistema fiergs.org.br/portal/page/portal/sfiergs_senai_uos/senairs_uo697/proximos_cursos/Passivos%20ambientais.pdf>. Acesso em: 28 de setembro de 2014.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA-UNESP. **Relatorio de Ensaios de Laboratorio de Mecanica dos solos: Aterro controlado de RSU de Santana.** Bauru, 2006.