

EVANTAMENTO DA DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM 32 MUNICÍPIOS DO ESTADO DE GOIÁS

CRISTINA MOREIRA FREITAS

Especialista em Gestão Ambiental, CEP: 74495-020. Goiânia, Goiás, Brasil. E-mail: cristina-mfreitas@hotmail.com

RESUMO: Foram analisados 32 laudos elaborados por peritos do Instituto de Criminalística Leonardo Rodrigues no período de 2005 a 2008, oriundos de ofícios encaminhados pela Delegacia Estadual de Investigações Sobre Infrações Contra o Meio Ambiente (DEMA), resultantes de locais de depósitos de resíduos sólidos urbanos em municípios do estado de Goiás. Os seguintes aspectos foram verificados: se há tratamento de chorume; a distância de mananciais e perímetro urbano; a ocorrência de indiciamento judicial. Todos os locais analisados apresentavam irregularidade, como falta de estruturas compatíveis com aterros sanitários conforme as normas da ABNT. As respectivas prefeituras responsáveis pela disposição final do lixo foram tipificadas na Lei de Crimes Ambientais (Lei 9.605/98).

PALAVRAS-CHAVE: chorume, indiciamento judicial, contaminação, lixo.

120

SURVEY OF THE DISPOSAL OF MUNICIPAL SOLID WASTE IN THIRTY- TWO COUNTIES OF THE STATE OF GOIÁS

ABSTRACT: *Thirty-two reports were* analyzed and prepared by experts from the Institute of Criminology Leonardo Rodrigues, located in Goiânia, in the period 2005-2008, coming from crafts forwarded by the State Bureau of Investigation On Offences Against the Environment (DEMA), resulting from storage places of deposit of urban solid waste in municipalities in the state of Goiás. The following aspects were verified: if there is manure treatment; the distance from water sources and urban area; the occurrence of judicial indictment. All locations analyzed showed irregularities such as lack of structures compatible with landfills, according to ABNT. The respective municipalities responsible for trash disposal were typified in the Environmental Crimes Law (Law 9,605 / 98).

KEY WORDS: manure, judicial indictment, pollution, garbage.

INTRODUÇÃO

O homem, em todo o seu processo de humanização, vem influenciando e promovendo mudanças nas condições naturais do ambiente em que está inserido, provocando impactos negativos no solo, vegetação, água, clima. Em meio a devastações, há um aumento da das chuvas ácidas, à morte dos rios, aos resíduos tóxicos (Philippi, 2005). Além disso, as inovações tecnológicas trazem uma série de novas substâncias e materiais de difícil degradação, prejudicando sua incorporação e retorno à natureza. O não trata-

mento ou o tratamento inadequado dessa massa pode contribuir significamente para a degradação da biosfera, em detrimento da qualidade de vida em nosso planeta (Lima, 1991).

Os depósitos de lixo urbanos e industriais se incluem entre as fontes mais perigosas para a contaminação do ambiente e dos recursos hídricos, mesmo aqueles construídos com projetos de proteção de suas bases e de drenagens dos efluentes. Em várias partes do mundo, a contaminação das águas superficiais e subterrâneas

tem sido associada a falhas de operação ou construção de aterros sanitários e depósitos de rejeitos industriais ou pelo desgaste de suas estruturas de proteção (Pereira & Lima, 2007).

O destino inadequado do lixo, além dos riscos à saúde pública, tem como consequências a poluição do solo, do subsolo, do ar (liberação de gases, principalmente o metano que aumenta o efeito estufa e gera maus odores), proliferação de vetores de doenças (moscas, mosquitos, baratas, ratos etc.) e a contaminação das águas superficiais e subterrâneas através do chorume¹, comprometendo os recursos hídricos (Drew, 2002).

Na realidade brasileira, são três as principais modalidades de disposição final de resíduos sólidos provenientes da coleta urbana: os lixões, os aterros sanitários e os controlados.

Os lixões são vazadouros a céu aberto, ou seja, são locais que não possuem infraestrutura para contenção dos poluentes contidos nos resíduos sólidos e líquidos, não possuem destinação de gases gerados, não apresentam procedimentos operacionais capazes de impedir a proliferação de vetores ou de restringir o acesso de pessoas, sendo, portanto, condenáveis sob aspectos técnicos e sociais (Cassini, 2003).

O **aterro controlado** é uma parte intermediária entre o lixão e o aterro sanitário. Normalmente é uma célula adjacente ao lixão que foi remediado, ou seja, que recebeu cobertura de argila, grama (idealmente selado com manta impermeável para proteger a pilha da água de chuva) e captação de chorume e gás (Pinheiro & Gonçalves, 2009).

São locais para disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos ou risco à saúde pública e a sua segurança, minimizando os impactos ambientais, por meio de princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos, cobrindo-os com uma camada de material inerte na conclusão de cada jornada de trabalho (NBR 8849/85).

A disposição adequada dos resíduos sólidos urbanos é o **aterro sanitário** que, antes de iniciar a disposição do lixo, teve o terreno preparado previamente com o nivelamento de terra e com o selamento da base com argila e mantas de PVC, esta extremamente resistente. Desta forma, a impermeabilização do solo impede que o lençol freático seja contaminado pelo chorume. Este é coletado através de drenos de PEAD, encaminhados para o poço de acumulação de onde, nos seis primeiros meses de operação é recirculado sobre a massa de lixo aterrada. Depois desses seis meses, quando a vazão e os parâmetros já são adequados para tratamento, o chorume acumulado será encaminhado para a estação de tratamento de efluentes. A operação do aterro sanitário, as-

sim como a do aterro controlado prevê a cobertura diária do lixo, não ocorrendo à proliferação de vetores, mau cheiro e poluição visual (Pinheiro & Golçalves, 2009).

Os aterros sanitários precisam ter sistema de impermeabilização inferior/superior, sistema de drenagem da base, sistema de cobertura dos resíduos realizado com o próprio solo e se possível recoberto a posteriori com gramíneas; sistema de drenagem de águas pluviais, sistema de drenagem do chorume e seu posterior tratamento, por exemplo, em lagoas de estabilização; sistema de drenagem dos gases, produzidos com a decomposição dos resíduos; monitoramento ao final da vida útil do aterro; controle de acesso à área; tratamento adequado aos RSS (Resíduos de Serviço de Saúde) (NBR 8419/92).

Os Resíduos Serviços de Saúde (RSU) são todos aqueles resíduos resultantes de atividades exercidas nos serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal que, por suas características, necessitam de processos diferenciados em seu manejo, exigindo ou não tratamento prévio para sua disposição final, de modo a torná-los inócuos ao meio ambiente e à saúde pública (Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA 358/05).

O presente trabalho buscou investigar as condições existentes em lixões e aterros periciados pela Polícia Técnico-Científica de Goiás e as implicações surgidas destes trabalhos, analisando:

- i) Presença de cobertura dos resíduos por material inerte;
- ii) Tratamento do chorume;
- iii) Localização em relação aos recursos hídricos, residências próximas e perímetro urbano;
- iv) Modo de disposição final de Resíduos Serviços de Saúde (RSS);
- v) Indiciamentos resultantes dos respectivos laudos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisados laudos elaborados por peritos criminais da Seção de Meio Ambiente do Instituto de Criminalística Leonardo Rodrigues, produzidos de fevereiro de 2005 até novembro de 2008. Tais laudos são resultantes de perícias ambientais realizadas em locais de depósitos de lixo advindos da coleta urbana procedida em 32 municípios do estado de Goiás (**Tabela 1**).

¹ **Sumeiro ou Chorume** é o líquido produzido pela decomposição de substâncias contidas nos resíduos, que tem como característica a cor escura, o mau cheiro e a elevada demanda Bioquímica de Oxigênio “DBO”.

Tabela 1 - Coordenadas das cidades investigadas para disposição final de resíduos sólidos no Estado de Goiás.

CIDADES	LATITUDE	LONGITUDE	ALTITUDE (metros)
Águas Lindas de Goiás	-15° 45' 43"	48° 16' 54"	1080
Alexânia	-16° 04' 56"	48° 30' 26"	1096
Araçu	-16° 21' 27"	49° 40' 52"	716
Aragoiânia	-16° 54' 43"	49° 27' 05"	859
Araguapaz	-15° 05' 27"	50° 37' 56"	304
Caldas Novas	-17° 44' 30"	48° 37' 30"	686
Caldazinha	-16° 42' 51"	49° 00' 07"	866
Campinorte	-14° 18' 41"	49° 09' 04"	537
Campos Verdes	-14° 15' 28"	49° 39' 27"	420
Cezarina	-16° 58' 19"	49° 46' 33"	596
Cidade Ocidental	-16° 04' 38"	47° 55' 35"	1057
Crixás	-14° 32' 56"	49° 58' 09"	458
Edéia	-17° 20' 18"	49° 55' 53"	601
Goianésia	-15° 19' 03"	49° 07' 03"	640
Goiânia	-16° 40' 43"	49° 15' 14"	749
Goiás	-15° 56' 04"	50° 08' 25"	496
Hidrolândia	-16° 57' 44"	49° 13' 41"	814
Iporá	-16° 26' 31"	51° 07' 04"	584
Itaberaí	-16° 01' 13"	49° 48' 37"	701
Joviânia	-17° 48' 21"	49° 36' 46"	807
Leopoldo de Bulhões	-16° 37' 09"	48° 44' 37"	1.030
Mara Rosa	-14° 00' 59"	49° 10' 38"	530
Morro Agudo de Goiás	-15° 19' 15"	50° 03' 24"	691
Nazário	-16° 34' 54"	49° 52' 54"	649
Nova Iguaçu de Goiás	-14° 17' 16"	49° 23' 15"	375
Professor Jamil	-17° 14' 55"	49° 14' 30"	748
Sanclerlândia	-16° 11' 51"	50° 18' 52"	607
Taquaral de Goiás	-16° 03' 15"	49° 36' 21"	769
Teresina de Goiás	-13° 46' 35"	47° 15' 53"	754
Trindade	-16° 38' 58"	49° 29' 20"	756
Uruaçu	-14° 31' 29"	49° 08' 27"	520
Uruana	-15° 29' 53"	49° 41' 15"	586

Fonte: IBGE / SIC-GO / Superintendência de Geologia e Mineração.

Elaboração: SEPLAN-GO / SEPIN / Gerência de Estatísticas Socioeconômicas – 2003.

Os laudos foram produzidos a partir de demanda gerada por inquéritos policiais abertos na Delegacia Estadual de Investigações Sobre Infrações Contra o Meio Ambiente (DEMA – Delegacia Estadual do Meio Ambiente).

Para a realização dos exames nos locais citados, os peritos seguiram a metodologia padrão na área da Criminalística (Reis, 2006). Os locais foram examinados segundo metodologia de ins-

peção visual, com coletas de dados e informações, verificando-se, dentre outras, as condições dos resíduos, tratamento de chorume, resíduos de serviços de saúde, distância dos locais em relação às propriedades vizinhas, perímetros urbanos e mananciais hídricos.

Nos trabalhos em campo, os peritos utilizaram: aparelho de G.P.S. tipo navegação marca Garmim, modelo Legend e marca Magellan ex-

plorist 400 e trena métrica com extensão máxima de 30m. Para a análise de dados, utilizou-se dos programas Track Maker e gvSIG. Para manipulação de dados cartográficos, utilizou-se base de dados digitais do estado de Goiás ²⁴.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Visando à proteção dos mananciais, a norma NBR 13896/1997 recomenda que os locais de disposição de resíduos sólidos de uma cidade deve ter uma distância mínima de 200 metros de qualquer coleção hídrica ou curso de água. Para os locais avaliados, 28% apresentavam distância entre o empreendimento e manancial hídrico abaixo de 200 metros, refletindo em riscos de contaminações.

Aproximadamente 44% dos locais de disposição dos resíduos analisados se localizavam em distância menor que 500 metros de núcleos populacionais ou residências, contrariando recomendação da referida norma técnica, podendo determinar riscos à saúde pública e problemas ambientais.

Em 94% dos depósitos avaliados os resíduos eram livremente lançados sobre o solo, sem impermeabilização, compactação e recobrimento periódico com material inerte, ficando acessíveis a insetos e outros vetores de patogenias e determinando na classificação destes como lixões. Todos os materiais encontrados nos locais foram originados da coleta urbana e, no que diz respeito a sua destinação final, se encontravam de forma inadequada, tendo em vista sua deposição aleatória a céu aberto, com incinerações periódicas.

A presença de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), seringas, medicamentos, anestésicos, agulhas e outros, fora de embalagens adequadas, lançados sobre o solo desnudo, ou misturado aos demais resíduos, foi constatada em 30 dos 32 locais de disposição de resíduos, caracterizando o tratamento incorreto dado a resíduos classificados como perigosos (NBR 10004).

Com relação ao chorume, dos locais avaliados, apenas 6% apresentavam tratamento. O chorume, altamente poluidor, disposto sobre o solo não selado (impermeabilizado) tem elevado potencial de atingir o lençol freático, o que torna evidente a necessidade de um terreno perfeitamente selado antes da deposição do lixo.

De acordo com as definições de normas brasileiras, apenas dois depósitos foram classificados como aterros sanitários, Goiânia e Goianésia. Não obstante, mesmo nestes locais foram verificadas irregularidades com relação à destinação final do chorume, dentre outros problemas ambientais relatados.

Com relação à localização referente à bacia hidrográfica, dos 32 locais avaliados, 19% estavam inseridos na Bacia Hidrográfica do Rio Ara-

guaia, 25% na Bacia do Rio Tocantins e 56% na Bacia do Paraná.

Em conformidade às irregularidades verificadas nos respectivos locais, de acordo com informações coligidas junto à Delegacia Estadual de Investigação Sobre Infrações Contra o Meio Ambiente (DEMA), todas as prefeituras responsáveis foram alvo de indiciamento tipificado na Lei de Crimes Ambientais (9.605/98).

CONCLUSÃO

Em descompasso com ações de desenvolvimento sustentável, e necessidade premente de mobilização de todos os recursos tecnológicos possíveis no sentido de amenizar os danos ambientais instalados, os dados levantados indicam que todos os 32 municípios avaliados apresentavam alguma irregularidade com relação à destinação final dos resíduos sólidos gerados.

O fato de apenas dois dos locais analisados apresentarem estrutura compatível com aterro sanitário retrata de modo cabal tal situação e ilustra que sequer ações básicas de proteção ao meio ambiente são observadas.

Não obstante, o desencadeamento de ações penais proferidas, relativas ao indiciamento de responsáveis no âmbito respectivos municípios, acalenta a esperança de reversão do cenário caracterizado no presente trabalho.

Enquanto isso, a justiça deve alcançar o poder público, fazendo cumprir o que determina a lei que, aliás, é a mesma para todos. Para o cidadão é para o estado, quando qualificado como infrator.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos Peritos Criminais Albani Borges dos Reis e Joaquim Ribeiro Camelo Filho do Instituto de Criminalística pela ajuda na obtenção dos dados coletados para realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).** 1985. NBR 8849 – Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).** 1987. NBR 10004/1987 – Classificação de resíduos sólidos. Rio de Janeiro.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).** 1992. NBR 8419 – Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro.

²⁴ Base Cartográfica do estado de Goiás –CGS SAD 69 (1:250.000). Fonte: <www.sieg.gov.br>

- Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).** 1997. NBR 13896 – Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro.
- BRASIL.** 1998. Presidência da República. Lei de Crimes Ambientais: 9605. Brasília, DF.
- BRASIL.** 2005. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução 358 – Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Brasília, DF.
- Cassini, S. T.** 2003. Digestão de resíduos sólidos orgânicos e aproveitamento do biogás. Vitória: Editora Prosab. Rede Cooperativa de Pesquisa.
- Drew, D.** 2002. Processos interativos homem-meio ambiente. 5º ed. Editora Bertrand Brasil: Rio de Janeiro.
- Lima, L. M. Q.** 1991. Tratamento de lixo. 2º ed. São Paulo: editora Hemus, 1991.
- Pereira, P. A. & O. A. Lima de Lima.** 2007. v.25. Estrutura elétrica da contaminação hídrica provocada por fluidos provenientes dos depósitos de lixo urbano e de um curtume no município de Alagoinhas, Bahia. Revista Brasileira de Geofísica. Bahia.
- Philippi Jr., A., M. A. Romério & G. C. Bruna.** 2005. Gestão Ambiental: Saneamento, saúde e ambiente - fundamentos para um desenvolvimento sustentável. São Paulo.
- Pinheiro, J. & P. Gonçalves.** 2009. Gestão de resíduos: Lixão x Aterro. Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.lixo.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=144&Itemid=251>. Acesso em: 26 jun. 2009.
- Reis, A. B. dos.** 2006. Tratamento de perícias criminalísticas: Metodologia científica e perícia criminal. Editora: Millennium. Campinas, SP.
- SECRETARIA DE ESTADO DE GESTÃO E PLANEJAMENTO DO ESTADO DE GOIÁS.** 2003. Coordenadas geográficas e altitude, segundo os municípios. Disponível em: <http://www.seplan.go.gov.br/sepin/pub/anuario/2003/SITUAÇÃOFISICA/tabela1.htm>>. Acesso em: 26 jun. 2009.

Recebido em 15.II.2014
Aceito em 28.V.2015