



1º Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade

GRAMADO-RS

12 a 14 de junho de 2018

DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE SANTA HELENA DE GOIÁS - GO

Adriana Antunes Lopes (*), Galilleu Silva, Jaqueline Aparecida Bória Fernandez, Rosane Aparecida Gomes Battistelle

* Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - IFSP, Campus Avançado Ilha Solteira, adriana.lopes@ifsp.edu.br

RESUMO

Os resíduos sólidos acarretam impactos irreversíveis ao meio ambiente, colocando em risco os bens a proteger para as presentes e futuras gerações, devido à quantidade e a variedade de resíduos dispostos de forma desordenada no meio ambiente. Entretanto, no que se refere à Gestão de Resíduos Sólidos foram conquistados avanços no Brasil como a sanção da Lei 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), a qual trouxe diretrizes e metas como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Estes, por sua vez, devem ser dispostos em aterros sanitários que, do ponto de vista econômico, ambiental e social, são a alternativa tecnicamente mais recomendada para a disposição final dos resíduos sólidos domiciliares. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a disposição final dos resíduos sólidos urbanos (RSU) no município de Santa Helena de Goiás - GO, comparando a situação atual da área de disposição final dos resíduos com o que é regido pela PNRS. Para a realização deste trabalho foi realizada pesquisa bibliográfica sobre a disposição final dos resíduos sólidos urbanos, consulta junto à Secretaria Municipal do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos da Prefeitura de Santa Helena de Goiás sobre a situação atual do local, bem como foram analisados o Processo Judicial e o Termo de Ajustamento de Condutas (TAC) que tramita há cerca de quinze anos sobre a adequação da área. Para a avaliação da área foram analisadas as normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT): NBR 8419 e NBR 13896, bem como a PNRS. Também foram realizadas visitas in loco à área para obtenção de registro fotográfico e levantamento de alguns dados como: tipo de resíduos sólidos dispostos na área; quantidade de resíduos dispostos; capacidade e vida útil prevista para a área; infraestrutura existente; sistemas de impermeabilização, entre outros. Foram constatados diversos impactos ambientais negativos como: poluição do solo, da água e do ar; presença de vetores e catadores; saturação da vala, ausência de compactação dos resíduos, entre outros. Foram propostas medidas mitigadoras como a despoluição e isolamento da área contaminada.

PALAVRAS-CHAVE: resíduos sólidos urbanos, Lei 12.305/2010, aterro sanitário, Santa Helena de Goiás, impactos ambientais.

ABSTRACT

Solid waste has irreversible impacts on the environment, putting at risk the assets to be protected for present and future generations, due to the quantity and variety of waste disposed in a disorderly way in the environment. However, with regard to solid waste management, progress was achieved in Brazil, such as the enactment of Law 12,305/2010, which instituted the National Solid Waste Policy (PNRS), which provided guidelines and targets as the final environmentally appropriate disposal of tailings. These, in turn, should be disposed of in landfills that, from an economic, environmental and social point of view, are the technically most recommended alternative for final disposal of household solid waste. The objective of this study was to evaluate the final disposal of urban solid waste (MSW) in the municipality of Santa Helena de Goiás - GO, comparing the current situation of the final disposal area of waste with what is governed by PNRS. For the accomplishment of this work a bibliographic research was done on the final disposition of the urban solid wastes, a consultation was made to the Municipal Secretary of the Environment and Water Resources of the Municipality of Santa Helena de Goiás on the current situation of the place, as well as were analyzed the Judicial Proceeding and the Term of Adjustment of Conduct (TAC) that has been in progress for some fifteen years on the adequacy of the area. For the evaluation of the area, the technical norms of the Brazilian Association of Technical Standards (ABNT) were analyzed: NBR 8419 and NBR 13896, as well as the PNRS. There were also on-site visits to the area to obtain photographic records and collection of some data such as: type of solid waste disposed in the area; amount of waste disposed; capacity and expected lifetime of the area; existing infrastructure; waterproofing systems, among others. There were several negative environmental impacts such as: soil, water and air pollution; presence of vectors and scavengers; saturation of the ditch, absence of compaction of the waste, among other. Mitigating measures were proposed, such as the remediation and isolation of the contaminated area.

KEY WORDS: urban solid waste, Law 12,305/2010, landfill, Santa Helena de Goiás, environmental impacts.

INTRODUÇÃO

De acordo com a Política Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1981), são bens a se proteger: a qualidade ambiental; a saúde, segurança e o bem-estar das presentes e futuras gerações; os recursos naturais, tais como a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, o mar territorial, o solo e o subsolo, assim como os demais elementos da biosfera, a fauna e a flora.

O principal gargalo da disposição final dos resíduos sólidos está no modelo de gestão ineficaz do setor. De acordo com o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de Goiás (2015), cerca de 82,82% dos municípios goianos destinam seus resíduos sólidos para lixões a céu aberto, dispondo seus rejeitos de forma irregular e, desta porcentagem, em sua totalidade, a responsável pela operação do local de disposição dos resíduos sólidos urbanos (RSU) é a prefeitura municipal.

Reichert (2007) apresenta que a disposição de resíduos sólidos urbanos em aterros sanitários é a técnica de disposição final mais difundida em todo mundo e uma das formas de disposição final ambientalmente mais adequada para os resíduos sólidos urbanos.

A opção pelos aterros sanitários se deve ao fato desta ser atualmente a forma de disposição mais viável dentro da realidade brasileira, tanto do ponto de vista técnico quanto do ponto de vista econômico. Suas características construtivas permitem minimizar efeitos das duas principais fontes de poluição oriundas dos resíduos sólidos: o gás proveniente da degradação anaeróbica dos resíduos e o lixiviado composto pelo chorume e águas pluviais (POVINELLI e SOBRINHO, 2009).

Porém, mesmo obedecendo as normas e critérios de instalação e operação de um aterro sanitário, os problemas oriundos da operação são facilmente detectados e dificilmente remediados. Assim sendo, mesmo áreas de disposição que teoricamente são rotuladas como ‘aterro sanitário’ ou mesmo ‘aterro controlado’, assumem na prática aspectos claros de ‘lixão a céu aberto’.

O aterro sanitário é a obra de engenharia para disposição de rejeitos que visa minimizar os impactos ambientais negativos. O aterro controlado é um local onde os resíduos são dispostos sem critérios técnicos, recebem apenas uma cobertura de terra. O lixão a céu aberto é a forma de disposição final sem nenhum tipo de controle ambiental.

A disposição final de resíduos sólidos em lixão a céu aberto, apesar de ser a forma mais comum de disposição final dos resíduos sólidos urbanos (RSU) na realidade brasileira, está em desacordo com a Lei 12.305/2010 (BRASIL, 2010), que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS). Em seu inciso VII, disposição final ambientalmente adequada está definida como “distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais e específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos”.

De acordo com a Resolução CONAMA 01/1986 (CONAMA, 1986) é considerado impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultantes das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

- a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- as atividades sociais e econômicas;
- a biota;
- as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- a qualidade dos recursos ambientais.

Apesar de ser chamado de “aterro controlado”, a área de disposição final de resíduos sólidos urbanos do município de Santa Helena de Goiás possui aspectos claros que podem caracterizá-la como um “lixão a céu aberto”.

De acordo com Tenório *et al* (2013), o lixão pode apresentar uma série de impactos adversos, tais como:

- Riscos de poluição do ar e de contaminação do solo, das águas superficiais e de lençóis freáticos;
- Riscos à saúde pública, pela proliferação de diversos tipos de doenças;
- Agravamento de problemas socioeconômicos devido à presença de catadores;
- Poluição visual da região;
- Mau odor na região;
- Desvalorização imobiliária da região; etc.

Omissos ao problema, os gestores municipais que passaram pela administração não demonstraram vontade política e competência em resolver o problema acerca do mal gerenciamento de resíduos sólidos. Nesse sentido, a problemática da área de disposição final de resíduos sólidos do município se apresenta como uma inacabável contrariedade sem perspectivas de resolução.

O texto inicial da Lei 12.305/2010 determinava que todos os municípios brasileiros encerrassem seus lixões até o dia 03 de agosto de 2014. Entretanto, devido à notória dificuldade dos municípios em se adequar ao referido prazo, o mesmo foi prorrogado para até 31 de Julho de 2018 em capitais e municípios da região metropolitana, para municípios com mais de 100 mil habitantes, com base no Censo de 2010, o prazo foi prorrogado para 2019; para os municípios que possuem entre 50 e 100 mil habitantes, o prazo vai até 31 de julho de 2020. Para os demais municípios com menos de 50 mil habitantes será até 31 de julho de 2021. Sendo este último prazo, àquele que se enquadra o município santa-helenense.

O município de Santa Helena de Goiás possui uma população estimada de 38.743 habitantes (IBGE, 2017), estando localizado na região sudoeste de Goiás. O município já possui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (2010), assim como o Plano Municipal de Saneamento Básico (2015). Entretanto, os referidos documentos necessitam de complementações, pois não preveem o encerramento das atividades de disposição final inadequada dos resíduos sólidos na área do atual aterro municipal em estudo.

OBJETIVOS

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a disposição final dos resíduos sólidos urbanos (RSU) no município de Santa Helena de Goiás - GO, por meio de visitas ao local e análise da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010), bem como análise das normas técnicas específicas para aterro sanitário de médio porte.

O intuito foi analisar os possíveis impactos ambientais gerados pela disposição desordenada de resíduos na área utilizada atualmente pelo poder público, assim como propor medidas para a recuperação ambiental, diante de sua degradação.

METODOLOGIA

A área de disposição final de resíduos sólidos do município de Santa Helena de Goiás está localizada às margens da Rodovia GO - 210, na Fazenda Califórnia (Zona Rural), possuindo uma área total de cerca de 7,26 hectares. A área dista cerca de três quilômetros do perímetro urbano e cerca de 1,2 quilômetros do Córrego Coqueiros, que é o manancial superficial mais próximo.

Para a realização deste trabalho foi realizada pesquisa bibliográfica sobre a disposição final dos resíduos sólidos urbanos, foi realizada consulta junto à Secretaria Municipal do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos da Prefeitura de Santa Helena de Goiás sobre a situação atual do local, bem como foram analisados o Processo Judicial e o Termo de Ajustamento de Condutas (TAC) que tramita há cerca de quinze anos sobre a adequação da área.

Para a avaliação da área disposição final de RSU foram analisadas as normas técnicas específicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT): ABNT NBR 8419 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1992) – Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos e ABNT NBR 13896 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1997) – Aterros de resíduos não perigosos – critérios de projeto, implantação e operação – Procedimento, bem como a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010).

Também foram realizadas visitas *in loco* à área de disposição final de RSU do município, com obtenção de registro fotográfico, para o levantamento dos seguintes dados:

- informações sobre os tipos de resíduos sólidos dispostos na área;
- quantidade de resíduos dispostos;
- capacidade e vida útil prevista para a área;
- infraestrutura existente;
- sistemas de impermeabilização de base e laterais;
- sistema de recobrimento dos resíduos e cobertura final;
- sistema de drenagem superficial;
- sistema de tratamento de líquidos perolados;
- sistema de coleta e tratamento dos gases;
- sistema de monitoramento de água superficial e subterrânea;
- presença de catadores no local;
- presença de vetores;
- distância de corpos d'água superficiais e núcleos populacionais;

- condições das vias de acesso;
- condições atuais de operação.

A área foi adquirida pela prefeitura em 2001 e opera sem licenciamento ambiental, na atividade de disposição final de resíduos sólidos à céu aberto e sem o correto manejo, tendo aspectos técnicos e operacionais de lixão à céu aberto. De acordo com informações cedidas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMMARH), a atual área de disposição dos resíduos era uma trincheira no passado e a mesma está sendo utilizada por cerca de 20 anos, estando completamente saturada. Não é possível identificar nenhuma estrutura de trincheira atualmente.

A área recebe todos os tipos de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) gerados no município, desde aqueles coletados pela coleta pública e pela Limpeza Urbana, assim como aqueles que eventualmente são depositados pelos estabelecimentos comerciais, indústrias e residências sem que necessariamente sejam coletados pelo serviço público.

A área está dividida da seguinte forma:

Área de Disposição dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU);
Área de Acondicionamento de Materiais Coletados pelos Catadores;
Área de Drenagem e Tratamento do Percolado;
Área de Disposição de Resíduos de Construção Civil (RCC) e de Limpeza Urbana;
Área de Expansão de Disposição de Resíduos.

Os resíduos são dispostos de maneira segregada apenas em Resíduo Recicláveis e de grande porte da Limpeza Urbana dos Resíduos Sólidos Urbanos. A área de disposição final conta ainda com uma vasta área de expansão para projetos futuros e com um sistema de drenagem e tratamento do percolado, que atualmente encontra-se inoperante e ineficiente.

A área está a 3 km do Perímetro Urbano, possui parte do cinturão verde e dista 1,2 km do Córrego Coqueiros, que é o manancial superficial mais próximo do aterro.

RESULTADOS

A área de disposição final dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) do município de Santa Helena conta com uma infraestrutura básica: guarita com funcionário responsável pela vigia e com um trator compactador e respectivo operador, responsável por compactar diariamente cerca de 22,22 toneladas de resíduos domésticos que chegam ao local (GOIÁS, 2015).

A área é destinada ao recebimento de resíduos sólidos domiciliares (RSD), resíduos industriais não-perigosos, resíduos provenientes da limpeza urbana e resíduos da construção civil.

Na entrada é realizada a separação, os resíduos da construção civil, podas de árvores e resíduos de grande porte são destinados a uma área a parte dos resíduos sólidos urbanos, estima-se que diariamente o aterro receba cerca de 50,48 toneladas de resíduos de construção civil (GOIÁS, 2015). Não existe controle ou certificação da origem e quantidade de resíduos depositados, assim qualquer um pode livremente realizar deposição de RCCs neste local, desde empresas que trabalham com estes materiais até os geradores que trabalham com pequenas reformas, caso tenham necessidade.

No local os resíduos são enterrados e incorporados ao solo. Não há separação e triagem dos resíduos carregados pelas caçambas tanto municipais quanto particulares. Dessa forma, são depositados na área toda a forma de resíduos que acompanha a carga, a qual deveria conter apenas RCC, podas de árvores e resíduos sólidos de grande porte (Figura 1).



Figura 1 – Disposição de resíduos sem triagem. Autor do trabalho.

Durante uma das visitas técnicas realizadas, foram encontrados resíduos de serviços de saúde (RSS), dispostos de forma inadequada, conforme Figura 2. Tais resíduos são classificados como resíduos perigosos, de acordo com a norma técnica da ABNT NBR 10004/2004 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004).



Figura 2 - Disposição inadequada de resíduos de serviços de saúde. Autor do trabalho.

Tais resíduos apresentam periculosidade e riscos à saúde pública devido à patogenicidade, ou seja, características biológicas que oferecem riscos de contaminação por microrganismos ou toxinas, capazes de produzir doenças nos seres vivos. Essa forma de disposição, sem nenhum tipo de tratamento ou medida de controle, está em desacordo com a Resolução CONAMA 316/2002 (CONAMA, 2002a).

As visitas *in loco* constataram ainda a queima dos resíduos (Figura 3). O fogo nos vazios do solo evidencia a falta de segurança ambiental da área que deveria receber apenas os resíduos não perigosos. Entretanto, foi constatada o descarte dos mais variados tipos de resíduos: podas de árvores, pneus, embalagens de tintas e solventes, estofados de sofás, pallets, cerâmicas, concretos, dentre outros tipos de resíduos.



Figura 3 - Queima de resíduos sólidos descartados no local. Autor do trabalho.

No município não existe um local adequado para disposição de resíduos da construção civil. Para a fração inerte, o correto seria a construção de um Aterro de Resíduos Classe A, em conformidade com a Resolução CONAMA 307/2002 (CONAMA, 2002b). Para os demais resíduos perigosos, o gerenciamento correto deve estar de acordo com as legislações vigentes.

Essas irregularidades evidenciam impactos ambientais negativos, podendo-se afirmar que há risco à saúde dos trabalhadores e catadores presentes na área, bem como para a população de maneira geral.

A solução está no gerenciamento eficaz dos resíduos de construção civil, visto que a responsabilidade por estes resíduos é dos geradores. A prefeitura municipal deve ditar as diretrizes para o gerenciamento deste tipo de resíduo por meio do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil. Recomenda-se a elaboração deste documento, de acordo com a Resolução CONAMA 307/2002, assim como o efetivo controle das caçambas e segregação de materiais por elas depositadas. Também se recomenda a adequação da área para recebimento apenas da fração inerte dos resíduos de construção civil, para que haja o controle ambiental destas externalidades.

Há alguns metros está localizada a área de disposição final dos Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD), conforme Figura 4. A trincheira de disposição destes resíduos tem uma vida útil de 10 anos, contudo está em operação há 15. Assim, é possível verificar uma série de problemas.



Figura 4 - Área de disposição final dos resíduos sólidos domiciliares. Autor do trabalho.

A área possui aspectos claros de lixão a céu aberto, uma vez que não há critérios técnicos e operacionais capazes de enquadrá-la como aterro sanitário.

Não existe nenhum critério de engenharia para o espaço destinado à massa de resíduos. Não há sinais de recobrimento de terra e a vala destinada à massa de resíduos encontra-se completamente saturada, sendo impossível sequer verificar a cota do solo. Não há sinais de operação eficiente da compactação de resíduos, podendo-se verificar sinais de afloramento de percolato na superfície da massa de resíduos. É evidente a presença exagerada de vetores como moscas e uma população exorbitante de animais carniceiros (Figura 5).



Figura 5 - Presença de urubus na massa de resíduos. Autor do trabalho.

O lixão é fonte de renda para cerca de 15 (quinze) catadores que trabalham no local, separando toda forma de resíduo sólido que tenha algum valor significativo e, principalmente, materiais recicláveis como garrafas PET, plástico, papelão, alumínio, etc. Os resíduos recicláveis destes catadores são acondicionados em *big bags* (Figura 6) e, posteriormente, são levados ao local de venda.



Figura 6 - Materiais recicláveis separados pelos catadores. Autor do trabalho.

Com a necessidade de licenciar a área como aterro controlado, foi construída uma lagoa impermeabilizada para tratamento do líquido percolato. Entretanto, não foi construído um sistema eficiente de drenagem do percolato. Da mesma forma, as características operacionais da área não permitem que o percolato chegue até os drenos. Na prática ocorre o afloramento do chorume na superfície da massa de resíduos.

Conforme verificado durante a visita técnica ao local, o líquido contido na lagoa é, em sua maior parte, composto pelas águas pluviais (Figura 7). Também foi possível verificar a ausência de manutenção e cuidado com este espaço, não há isolamento físico e as margens da lagoa estão cobertas por ervas daninhas.



Figura 7 - Lagoa para armazenamento do percolato. Autor do trabalho.

Devido à ausência de manejo adequado dos resíduos sólidos na área e devido ao esgotamento de sua vida útil, o chorume é lixiviado na superfície do terreno, carreando partículas sólidas, oferecendo riscos incalculáveis aos mananciais e prejudicando as vias de acesso ao aterro que se encontram deterioradas, tanto pelo crescimento de plantas daninhas como pelas águas pluviais.

CONCLUSÕES

De acordo com os dados levantados, a área de disposição final de resíduos sólidos urbanos do município de Santa Helena de Goiás pode ser enquadrada como um “lixão a céu aberto”. O cenário evidenciado durante as visitas técnicas e os aspectos técnicos e operacionais demonstram que a área não pode ser adaptada a um “aterro sanitário simplificado”, conforme a Instrução Normativa nº 05/2011 da Secretaria Estadual de Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos (SECIMA).

A área desrespeita critérios de projeto como o distanciamento mínimo de núcleos populacionais, vala de disposição de resíduos completamente saturada, falta de estabilidade do maciço de resíduos domiciliares, ausência de sistemas de drenagem e tratamento do percolato, vias de acesso deterioradas, presença de resíduos perigosos, queima desordenada de resíduos sólidos, dentre outras problemáticas.

Foram constatados diversos impactos ambientais negativos como: poluição do solo, da água e do ar; presença de vetores e catadores; saturação da vala, ausência de compactação dos resíduos, dentre outras adversidades.

Propõe-se a remoção de toda a massa de resíduos depositada no local. Tais resíduos deverão ser removidos e dispostos em uma área tecnicamente preparada, previamente revestida com manta de Polietileno de Alta Densidade (PEAD) para evitar possível contaminação dos aquíferos subterrâneos.

Sugere-se ainda medidas mitigadoras como o isolamento da área contaminada e sua remediação. Recomenda-se o isolamento imediato da atual área municipal de disposição final de resíduos sólidos, uma vez que esta está contaminada. O local pode oferecer uma série de riscos e danos ao meio ambiente e à saúde pública, pois existe a proliferação de vetores, mau odor, poluição das águas superficiais e subterrâneas pelo escoamento do percolato, presença de catadores, queima descontrolada dos resíduos, causando poluição do ar, entre outros fatores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **NBR 8419**. Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro, 1992, 9p.
2. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **NBR 13896**. Aterros de resíduos não perigosos – critério de projeto, implantação e operação – Procedimentos. Rio de Janeiro, 1997, 12p.
3. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **NBR 10.004**. Classificação de Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro, 2004.
4. BRASIL. Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981. Política Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm. Acesso: 11 de Novembro de 2017.
5. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução CONAMA 01 de 23 de Janeiro de 1986**. Diretrizes, definições, responsabilidades, critérios básicos para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acesso: 01 de Novembro de 2017.
6. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução CONAMA 316, de 29 de outubro de 2002a**. Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos. 14p.
7. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução CONAMA 307, de 5 de Julho de 2002b**. Diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão de resíduos da construção civil. Conselho Nacional do Meio Ambiente. 3p.



1º Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade

GRAMADO-RS

12 a 14 de junho de 2018

8. BRASIL 2010. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010.** Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso: 11 de Novembro de 2017.
9. GOIÁS. Plano Estadual de Resíduos Sólidos. SECIMA. 2015. Disponível em: <http://www.secima.go.gov.br/post/ver/200725/plano-estadual-de-residuos-solidos>. Acesso: 11 de Novembro de 2017.
10. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Cidades. Santa Helena de Goiás. IBGE, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/santa-helena-de-goias/panorama>. Acesso: 07 de maio de 2018.
11. REICHERT, G.A. 2007. Manual. Projeto, operação e monitoramento de aterros sanitários. USC. Caxias do Sul. RS. 109p.
12. POVINELI, J., SOBRINHO, P.A. Introdução. In: GOMES, L.P. **Resíduos Sólidos Estudos de Caracterização e tratabilidade de lixiviados de aterros sanitários para condições brasileiras.** Rio de Janeiro: ABES, 2009.