

## Management of Solid Urban Waste Generated in Poxoréu Town - MT, Brazil

Marcelo Ribeiro Vilela Prado<sup>a</sup>; Viviane Monteiro de Mattos<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup>Universidade de Cuiabá, Unidade Primavera do Leste, MT, Brasil

\*E-mail: vivianemmattos@yahoo.com.br

---

### Resumo

A má gestão dos resíduos sólidos urbanos gerados pelas atividades do homem pode provocar graves riscos à saúde pública e ao ambiente. Por isso, o presente trabalho tem por objetivo realizar um diagnóstico sobre a gestão dos resíduos sólidos da cidade de Poxoréu - MT. Realizaram-se visitas ao aterro municipal, entrevistas com os gestores dos resíduos urbanos da cidade e quantificação e a composição gravimétrica do lixo gerado no município. Os resultados indicam que todos os bairros são atendidos pela coleta de lixo, apesar da falta de recursos financeiros e equipamentos adequados. São gerados diariamente, 8,36 t de lixo, o que equivale a 0,70 kg/hab/dia. A composição gravimétrica do lixo é: 63% matéria orgânica, 12% papel e papelão, 12% plásticos, 4% vidros, 2% metais ferrosos, 1% metais não ferrosos e 6% outros. Embora haja melhorias recentes na gestão do lixo da cidade, a situação atual está longe da ideal, pois faltam programas de educação ambiental, reciclagem do lixo e, principalmente, destino final adequado.

**Palavras-chave:** Resíduos Sólidos Urbanos. Saúde Pública. Meio Ambiente e Gestão.

### Abstract

*Mismanagement of solid waste from human activities can cause serious risks to public health and the environment. This study aims to make a diagnosis on the management of solid waste from the city of Poxoréu - MT. Visits to the municipal landfill and interview with managers were made, as well as the quantification and gravimetric composition of the waste. The results indicate that all neighborhoods are attended by garbage collection, despite the lack of financial resources and equipment. In this city, 8.36 tons of solid waste are generated each day, equivalent to 0.70 kg/person/day. The gravimetric composition of the waste is 63% organic matter, 12% paper and cardboard, 12% plastics, 4% glass, 2% ferrous metals, 1% nonferrous metals, and 6% others. Although there are recent improvements in the waste management, the current situation is far from ideal, because of the lack of environmental education programs, waste recycling, and appropriate destination.*

**Keywords:** Municipal Solid Waste. Public Health. Environment and Management.

---

### 1 Introdução

Em todo o mundo, um dos problemas mais sérios enfrentados pela sociedade contemporânea são os resíduos sólidos. Até pouco tempo, a maioria dos resíduos gerados eram restos de comida, excrementos de animais e outros materiais orgânicos, os quais se reintegravam aos ciclos naturais e serviam como adubo para a agricultura.

O crescimento acelerado da população e o incontrolável aumento do consumo de produtos industrializados têm contribuído para elevar a geração de resíduos, com consequências desastrosas para o meio ambiente e a qualidade de vida da população. No Brasil e em tantos outros países, a globalização tem induzido a geração de um sem número de resíduos sintéticos, cuja simples deposição sobre o solo, frequentemente associada à queima a céu aberto, implica em significativo impacto ambiental e riscos à saúde pública.

Segundo Grippi (2006), a produção de lixo nas cidades brasileiras é um fenômeno inevitável, que ocorre diariamente, cuja composição depende do tamanho da população e do seu desenvolvimento econômico. Estima-se que, no Brasil, são gerados, diariamente, em torno de 240 mil toneladas de

resíduos urbanos, dos quais cerca de 75% são dispostos à céu aberto (lixões), 13% aterros controlados e 10% aterros sanitários (COSTA, 2007). Apesar de 45% de todo o lixo gerado ser reciclável, apenas 2% é reciclado (CEMPRE, 2004).

Além dos problemas ambientais e riscos à saúde pública, a geração crescente de resíduos sólidos tem outras consequências negativas, como custos cada vez mais altos para coleta e tratamento do lixo, dificuldade para encontrar áreas disponíveis para sua disposição final e grande desperdício de matérias-primas. De acordo com Calderoni (2003) o Brasil perde, anualmente, US\$ 10 bilhões por não reciclar seu lixo e destiná-lo a lixões e aterros.

Segundo a ABNT-NBR 10.004 (2004), os resíduos sólidos são os resíduos nos estados sólidos ou semi-sólidos que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços, varrição e lodos de estações de tratamento de águas ou efluentes.

Existem várias formas de se classificar os resíduos sólidos, as mais comuns são quanto aos riscos potenciais de contaminação do ambiente e quanto à natureza ou origem. De

acordo a Massukado (2004), essa última é importante para identificar o gerador, medidas de manejo e responsabilidade de gerenciamento.

Pires (2002) menciona que no Brasil, o poder público municipal é o responsável pelo destino dos resíduos domiciliares e em algumas cidades até dos resíduos industriais. Em muitos casos, por falta de conhecimento técnico ou falta de recursos financeiros, esses resíduos são dispostos de forma inadequada, acarretando sérios problemas de contaminação do solo, das águas subterrâneas e superficiais e do ar. A reciclagem, que funciona com a coleta seletiva e reaproveitamento dos resíduos sólidos, como papel, papelão, vidro, alumínio e plásticos, traz, também, ganhos ambientais. Primeiro, reduz o custo final da destinação do lixo, reduzindo a quantidade produzida; segundo, aumenta a vida útil dos aterros sanitários.

Por tudo isso, pode-se afirmar que a gestão de resíduos é uma atividade essencial para todos os municípios. Poxoréu-MT, como a maioria dos municípios brasileiros, encontra dificuldades na gestão dos resíduos sólidos. Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo realizar um diagnóstico

sobre a situação atual do manejo desses resíduos e contribuir para a elaboração de um plano de gerenciamento integrado dos mesmos.

## 2 Material e Métodos

### 2.1 Caracterização do município

O município de Poxoréu localiza-se a sudeste do estado de Mato Grosso (Figura 1). Encontra-se a 241 km da capital Cuiabá, limitando-se com os seguintes municípios: Primavera do Leste, Novo São Joaquim, General Carneiro, Tesouro, Guiratinga, São José do Povo, Rondonópolis, Juscimeira, São Pedro da Cipa e Dom Aquino. Possui uma área de 6.910 km<sup>2</sup> e 17.602 habitantes (IBGE, 2010). Apresenta clima tropical quente e sub-úmido, com temperatura média anual de 22° C, sendo a maior máxima 38° C e a menor mínima 0° C, e precipitação pluviométrica de 1750 mm a 1900 mm, com intensidade máxima em dezembro, janeiro e fevereiro. Está localizado no Planalto dos Alcantilados, com altitude variando de 202 a 800m e média de 700m acima do nível do mar.

**Figura 1:** Mapa de Localização da área de estudo. Poxoréu, Mato Grosso, Brasil



O município situa-se sobre duas grandes bacias hidrográficas: a do Tocantins e a do Prata; é abundante em quantidade e qualidade de recursos hídricos, sendo circundado por aproximadamente 1.200 nascentes. O relevo do município pode ser caracterizado como 30% montanhoso, 30% ondulado e 40% plano. A vegetação é característica do mosaico do Bioma Cerrado, apresentando as fitofisionomias de Cerrado *Stricto sensu*, Cerrado *lato sensu*, e Campos Cerrados (Savanas), Florestas Estacionais Semi-Deciduais e ainda as Matas de Galeria que acompanham os cursos d'água. Ocorrem espécies das chamadas "madeiras de lei", como jatobá, ipê, aroeira e outras de importância econômica, além de espécies nativas do cerrado, como os Ipês (*Tabebuia sp*). Devido às grandes áreas de pastagem, ocorre ampla distribuição de gramíneas invasoras, como as do gênero

*Brachiaria sp* (POXORÉU, 2010).

As principais atividades econômicas são a agricultura de subsistência, pecuária bovina de corte e leite e a extração de cascalho, areia e pedra, destinados à construção civil. Entretanto, ainda subsistem pequenos garimpos de diamante esparsos, com método de extração de dragagem, favorecidos pela grande quantidade de recursos hídricos da região.

### 2.2 Área de estudo

Realizaram-se visitas técnicas ao aterro controlado do município de Poxoréu (MT). O mesmo encontra-se às margens da MT 130 (15° 57' 12" S e 54° 25' 59" W), sentido Poxoréu - Rondonópolis, a 18 km da cidade de Poxoréu. Possui uma área de quatro hectares. Na Figura 2, observa-se a área do aterro municipal.

**Figura 2:** Aterro municipal. Imagem de Satélite de 2009

### 2.3 Coleta de dados

Foi elaborado e aplicado um questionário aos gestores dos resíduos sólidos urbanos do município, com perguntas técnicas, gerenciais, ambientais, de manejo de resíduos sólidos e sobre aspectos sócio-econômicos e políticos. Determinaram-se as rotas, a abrangência e a frequência do sistema de coleta de lixo do município.

Para determinar o volume e a quantidade de lixo urbano, gerado e coletado no município, realizou-se a pesagem dos caminhões carregados de lixo, entre 17 e 21 de janeiro de 2011. O peso líquido do lixo do caminhão foi multiplicado pelo número de caminhões coletados semanalmente. O peso específico aparente do lixo foi determinado através da divisão do peso líquido do lixo dos caminhões, pelo seu volume. A geração de lixo *per capita* foi calculada dividindo-se a quantidade de lixo gerada por dia, pela população atendida.

Para determinar a composição gravimétrica, procedeu-se da seguinte forma (FUZARO; RIBEIRO, 2005):

- No lixão, coletou-se uma amostra no topo do monte e outras três nas bordas, utilizando latões de 100 litros. Os resíduos foram pesados, formando uma amostra final de aproximadamente 400 litros.
- Separaram-se os resíduos por tipo de material (matéria orgânica, plásticos, papéis e papelões, metais, vidros e outros).
- Os materiais triados foram pesados.
- Anotaram-se os dados obtidos em uma planilha.
- Calcularam-se os percentuais de cada material presente nos resíduos, em relação ao total da amostra.

### 3 Resultados e Discussão

Segundo a ABNT-NBR 10.004 (2004), os resíduos sólidos são os resíduos nos estados sólidos ou semi-sólidos que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços, varrição e lodos de estações de tratamento de águas ou efluentes.

Existem várias formas de se classificar os resíduos sólidos. As mais comuns são quanto aos riscos potenciais de contaminação do meio ambiente e quanto à natureza ou origem. De acordo com Massukado (2004), essa última é importante para identificar o gerador, medidas de manejo e responsabilidade de gerenciamento.

Pires (2002) menciona que, no Brasil, o poder público municipal é o responsável pelo destino dos resíduos domiciliares e em algumas cidades, até dos resíduos industriais. Em muitos casos, por falta de conhecimento técnico ou falta de recursos financeiros, esses resíduos são dispostos de forma inadequada, acarretando sérios problemas de contaminação do solo, das águas subterrâneas e superficiais e do ar.

Na cidade de Poxoréu, a coleta dos resíduos sólidos urbanos (domiciliar, público e comercial) é administrada e executada pela Secretaria Municipal de Viação e Obras Públicas, por meio de dois caminhões-caçambas da marca Mercedes Benz, Modelo 1620, ano 2002, com capacidade de 12 m<sup>3</sup>. Além dos motoristas, cada caminhão conta com três garis. A coleta do lixo dá-se entre 7:00 e 11:00h e 13:00 as 17:00h, de segunda a sexta-feira, cuja frequência é duas vezes por semana em cada bairro. As rotas, bairros assistidos e volume estimado de lixo coletado são mostrados no Quadro 1.

**Quadro 1:** Roteiro de coleta e volume estimado de lixo recolhido

Continua ...			
Dia da semana	Rota	Bairros assistidos	Vol. lixo coletado (m <sup>3</sup> )
Segunda	1	Centro, João Pessoa e Vila Santa Terezinha	24
	2	Jardim Poxoréu, Vila Cruzeiro, Jardim das Américas, Cohab Velha, Maria Sabina e Lagoa 2.	24
Terça	1	Lagoa 1, Jardim Novo Horizonte, Jardim Tropical, Cohab Xavante, Dom José Selva, Bela Vista	24
	2	Irantinópolis 1, Irantinópolis 2, Jardim Jardim Popular e Santa Lúzia	24

... Continuação

Dia da semana	Rota	Bairros assistidos	Vol. lixo coletado (m³)
Quarta	1	Centro e Alameda Monção Dourado	24
	2	Jardim Poxoréu, Vila Cruzeiro, Jardim das Américas, Cohab Velha, Maria Sabina e Lagoa 2.	24
Quinta	1	Santa Maria e Lagoa 1, Jardim Novo Horizonte, Jardim Tropical, Cohab Xavante, Dom José Selva, Bela Vista	12
	2	Irantinópolis 1, Irantinópolis 2, Jardim Jardim Popular e Santa Luzia	12
Sexta	1	Centro, João Pessoa e Santa Terezinha	24
	2	Jardim Poxoréu, Vila Cruzeiro, Jardim das Américas, Cohab Velha, Maria Sabina e Lagoa 2.	24
<b>Volume total (m³)</b>			<b>216</b>

Segundo a Secretaria Municipal de Viação e Obras Públicas, esporadicamente, coletam-se entulhos da construção civil, o que não é responsabilidade do município. Por outro lado, a coleta dos resíduos hospitalares e farmacológicos é terceirizada, sendo realizada por uma empresa privada, a Centroeste Ambiental<sup>1</sup>.

Os resíduos coletados pela prefeitura são depositados em um aterro controlado, localizado a 18 km da cidade de Poxoréu (Figuras 3 e 4). O aterro é resultado de um recente Termo de Ajustamento de Conduta (TAC)<sup>2</sup> entre a Prefeitura Municipal e o Ministério Público. No aterro controlado, os resíduos são dispostos em trincheiras e enterrados semanalmente, ainda que sem a compactação para reduzir o volume (Figura 5).

**Figura 3:** Área destinada ao aterro municipal



Fonte: Vilela Prado (2010)

**Figura 4:** Depósito de lixo



Fonte: Vilela Prado (2010)

**Figura 5:** Aterramento do lixo sem compactação do material.



Fonte: Vilela Prado (2010)

Embora o aterro controlado não atenda todas as normas da legislação vigente e o município não conte com um programa de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos, trata-se de um avanço se comparado ao antigo lixão. Desta forma, o município apresenta melhoria na coleta e destinação final do lixo. O referido lixão localizava-se a 2 km da cidade e foi desativado por reclamação dos moradores da cidade. A fumaça oriunda da queima dos resíduos, a proliferação de moscas e outros vetores de doenças e riscos da contaminação do lençol freático da nascente, onde se capta a água para o abastecimento da cidade, contribuíram para a desativação do lixão.

De acordo com dados do IBGE (2000), essa situação é comum, principalmente nas cidades menores, como é o caso de Poxoréu. O lixo é deixado a céu aberto (lixões), amontoado sobre o solo, se decompõe e o chorume se

<sup>1</sup> Av. Ary Coelho, 1424; São Francisco; Cep: 78705-050; Rondonópolis (MT);

<sup>2</sup> Processo: 191/2009, código 27358, 2ª vara, Comarca de Poxoréu; e

Processo 197/2009, código 27397, 2ª vara, Comarca de Poxoréu.

infiltra no solo, poluindo os lençóis freáticos ou poluindo a atmosfera quando queimado. No Brasil, apenas 25% das cidades tem tratamento de lixo adequado: destinação para aterro sanitário, aterro controlado, compostagem, incineração ou reciclagem.

De acordo a UFV (2010), mais da metade do lixo que chega aos lixões são materiais que podem ser reutilizados ou reciclados. Assim, qualquer programa que vise melhorias na gestão dos resíduos sólidos deve adotar os conceitos de reduzir, reutilizar e reciclar o lixo.

A cidade de Poxoréu tenta implantar um programa de coleta seletiva, porém sem muito êxito. Alguns recipientes para coleta seletiva podem ser encontrados em pontos da cidade (Figura 6).

**Figura 6:** Lixeiras do programa de reciclagem lixo no lixo.



Fonte: Vilela Prado (2010)

O peso específico aparente do lixo domiciliar de Poxoréu apresentou a média de 271,33 kg/m<sup>3</sup> (Quadro 2), acima dos valores citados por IBAM (2001), 230 kg/m<sup>3</sup>. Esse valor poderia ser atribuído à presença de entulhos de obras, cuja massa específica é de 1300 kg/m<sup>3</sup> ou, até mesmo, ao alto teor de umidade no período chuvoso.

**Quadro 2:** Determinação do peso específico aparente do lixo municipal

Data	Peso Líquido (kg)	Volume (m <sup>3</sup> )	Massa específica (kg/m <sup>3</sup> )
17/01/11	3000	12	250,00
18/01/11	3680	12	306,67
19/01/11	3200	12	266,67
20/01/11	3300	12	275,00
21/01/11	3100	12	258,33
<b>Média</b>	<b>3256</b>	<b>12</b>	<b>271,33</b>

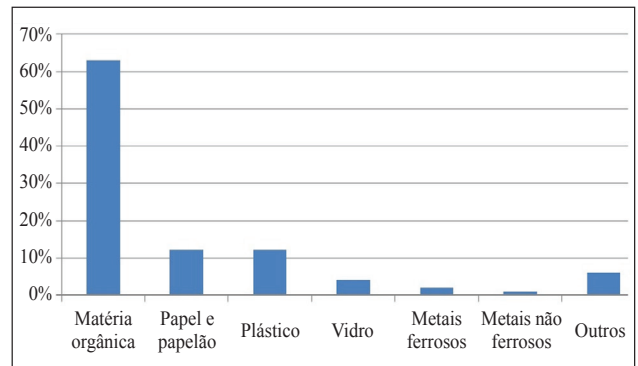
O volume de lixo coletado é de 216 m<sup>3</sup> por semana, o que equivale a 58,61 t por semana, ou ainda, 8,37 t por

dia. Tomando-se em conta que a população atendida pela coleta de lixo é de aproximadamente 11,90 mil habitantes, tem-se uma média per capita de geração de resíduos de 0,70 kg/hab/dia, valor igual aos mencionados por Tavares (2008), porém, acima dos 0,50 kg/hab/dia citados por IBAM (2001), para cidades com menos de 50 mil habitantes.

Segundo Garrossino (2010), a média de geração de lixo no Brasil cresceu nos últimos anos. Hoje a média nacional é de 1,15 kg/hab/dia. Nas grandes capitais, esse volume é maior: Brasília é a campeã, com 1,70 kg/hab/dia, seguida do Rio, com 1,62 kg/hab/dia e São Paulo, com 1,26 kg/hab/dia. O aumento do poder aquisitivo contribui para o aumento na produção de lixo, uma vez que os países mais desenvolvidos geram cerca de 2 kg/hab/dia de resíduos (TAVARES, 2008).

A composição gravimétrica do lixo gerado e coletado na cidade de Poxoréu é de 63% de matéria orgânica, 12% papel e papelão, 12% plásticos, 4% vidros, 2% metais ferrosos, 1% metais não ferrosos e 6% outros (têxteis, calçados, borracha, material de higiene pessoal) (Gráfico 1).

**Gráfico 1:** Composição gravimétrica dos resíduos sólidos da cidade de Poxoréu.



De acordo com IBAM (2001), a composição média nacional dos resíduos domiciliares é 60% de matéria orgânica, 25% de papel e papelão, 3% de plásticos, 3% de vidros, 4% de metais e 5% outros.

Comparando os resultados obtidos com os valores mencionados por IBAM (2001), pode-se observar que os valores estão próximos, com exceção de papel, papelão e plástico. A menor quantidade de papel e papelão e maior quantidade de plásticos devem-se aos catadores de papelão que atuam na cidade e ao aumento do consumo de sacolas plásticas em substituição ao papel e papelão, por parte da classe média baixa.

A composição gravimétrica do lixo varia de região para região, influenciada, principalmente, pelo estágio de desenvolvimento ou renda *per capita* da região (Quadro 3).

**Quadro 3:** Composição dos resíduos sólidos em função do desenvolvimento do país

Componente	Países de baixa renda <i>per capita</i>	Países de média renda <i>per capita</i>	Países de elevada renda <i>per capita</i>
<b>Orgânico</b>			
Restos de alimentos	40-85	20-65	6-30
Papel e papelão	1-10 (soma)	8-30 (soma)	20-45 e 5-15
Plásticos	1-5	2-6	2-8
Têxteis	1-5	2-10	2-6
Borracha e couro	1-5	2-10	0-2
Podas e madeira	1-5 (soma)	1-10 (soma)	10-20 e 1-4
<b>Inorgânicos</b>			
Vidro	1-10	1-10	4-12
Metais em geral	1-5	1-5	3-12
Terra, pó, cinzas	1-40	1-30	0-10

Fonte: Milani (2008).

Ao comparar os resultados da composição gravimétrica do lixo obtido (Gráfico 1) com os descritos na Quadro 3, observa-se que os mesmos encontram-se próximos ou dentro dos valores típicos. Os fatores climáticos, demográficos e socioeconômicos e épocas especiais podem influenciar na geração e composição dos resíduos sólidos.

#### 4 Conclusão

A coleta e destinação final do lixo urbano realizadas pela Secretaria Municipal de Viação e Obras Públicas atende todos os bairros da cidade. Coleta-se, diariamente, em média, 30,86 m<sup>3</sup> de lixo, o que equivale a 8,36 t de lixo diário. A geração *per capita* de lixo é de cerca 0,70 kg/hab/dia.

No aterro controlado, o lixo, primeiramente, é lançado a céu aberto, depois semanalmente disposto em trincheiras e coberto com terra. A composição gravimétrica do lixo é 63% matéria orgânica, 12% papel e papelão, 12% plásticos, 4% vidros, 2% metais ferrosos, 1% metais não ferrosos e 6% outros. Esse lixo que chega ao aterro da cidade, em grande parte, poderia ser reutilizado ou reciclado; a matéria orgânica poderia ser compostada e servir como adubo orgânico.

Embora o município de Poxoréu tenha melhorado a gestão dos resíduos sólidos urbanos, falta muito para se adequar a legislação vigente. O município não conta com equipamentos suficientes e tampouco adequados para a coleta, tratamento e destinação final do lixo. Também não existe programa de educação ambiental, coleta seletiva e reciclagem do lixo. Existem alguns poucos catadores clandestinos que atuam na cidade ou, esporadicamente, frequentam o aterro e dele retiram materiais reutilizáveis ou recicláveis.

Nesse sentido, recomenda-se que os gestores do município busquem recursos para implantar programas de educação ambiental, coleta seletiva e reciclagem do lixo, assim como adquirir equipamentos para aperfeiçoar o sistema de coleta, transporte e destinação final do lixo.

#### Referências

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.004: Resíduos Sólidos: Classificação. Rio de Janeiro, 2004. 71 p.  
CALDERONI, S. Os bilhões perdidos no lixo. São Paulo: Humanitas, 2003.

CEMPRE. Compromisso Empresarial Para Reciclagem - artigos. 2004. Disponível em <<http://www.cempre.org.br>>. Acesso em: 20 jan. 2013.

COSTA, S.S. *Lixo mínimo: uma proposta ecológica para hotelaria*. Rio de Janeiro, Senac Nacional, 2007.

FUZARO, J.; RIBEIRO, L.T. *Coleta seletiva para prefeituras*. São Paulo: Secretaria Municipal de Meio Ambiente, 2005.

GARROSSINO, B. *Aumenta a produção de lixo pelos brasileiros*. 2010. Disponível em <<http://reciclamundi.blogspot.com/2010/05/aumentacao-de-lixo-dos-brasileiros.html>>. Acesso em: 15 out. 2013.

GRIPPI, S. *Lixo: reciclagem e sua história*. Guia para as prefeituras brasileiras. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

IBAM. Instituto Brasileiro de Administração Municipal. *Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos*. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

IBGE. Censo Demográfico: dados preliminares. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/ibge/estatistica/populacao/censo2010.htm>>. Acesso em: 15 out. 2013.

IBGE. Mapas de cidades. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidades>>. Acesso em: 12 out. 2013.

IBGE. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. 2000. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoedevda/pnsb>>. Acesso em: 15 out. 2013.

MASSUKADO, L.M. *Sistemas de apoio a decisão: avaliação de cenários de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos domiciliares*. 2004. 80f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

PIRES, J.C.A. Projeto de tratamento do chorume produzido no aterro metropolitano de Gramacho através de "Wetland". 2002. 74 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

POXORÉU. Caracterização do município. 2010. Disponível em <<http://www.poxoreu.mt.gov.br/nossacidade/caracterizacao.htm>>. Acesso em 20 dez. 2013.

TAVARES, J.C.L. Caracterização dos resíduos sólidos urbanos da cidade de Maceió, AL. 2008. 99 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento) - Universidade Federal de Alagoa, Maceió, 2008.

TCHOBANOGLOUS, G.; THEISEN, H.; VIGIL, S. *Integrated Solid Waste Management Engineering Principles and Management Issues*. New York: McGraw-Hill, 1993.

MILANI, R. *Engenharia Ambiental: Tratamento de resíduos sólidos e gasosos*. Lins: Unilins, 2008.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. Projeto Reciclar: destino do lixo no Brasil. 2010. Disponível em <[http://www.projutoreciclar.ufv.br/?area=lixo\\_brasil](http://www.projutoreciclar.ufv.br/?area=lixo_brasil)>. Acesso em 20 dez. 2013.