

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS INTEGRADAS DO PONTAL**

ROBERTA LISBOA

**MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM ITUIUTABA-MG:
PERSPECTIVAS E SOLUÇÕES**

Ituiutaba/MG – Brasil
2017

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS INTEGRADAS DO PONTAL**

ROBERTA LISBOA

**MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM ITUIUTABA-MG:
PERSPECTIVAS E SOLUÇÕES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Geografia do Pontal – Área de Concentração: Produção do espaço e dinâmicas ambientais, da Faculdade de Ciências Integradas do Pontal, Universidade Federal de Uberlândia, como exigência parcial para obtenção do Título de Mestre em Geografia.

Linha de Pesquisa: Dinâmicas ambientais

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Jussara dos Santos Rosendo

Ituiutaba/MG – Brasil
2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

L769m Lisboa, Roberta, 1981-
2017 Manejo dos resíduos sólidos em Ituiutaba-MG : perspectivas e
soluções / Roberta Lisboa. - 2017.
 115 f. : il.

Orientadora: Jussara dos Santos Rosendo.
Dissertação (mestrado) -- Universidade Federal de Uberlândia,
Programa de Pós-Graduação em Geografia do Pontal.
Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2017.58>
Inclui bibliografia.

1. Geografia - Teses. 2. Resíduos sólidos - Ituiutaba (MG) - Teses. 3.
Aterro sanitário - Ituiutaba (MG) - Teses. 4. Coleta seletiva de lixo -
Teses. I. Rosendo, Jussara dos Santos. II. Universidade Federal de
Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Geografia do Pontal. III.
Título.

CDU: 910.1

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS INTEGRADAS DO PONTAL**

ROBERTA LISBOA

**MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM ITUIUTABA-MG:
PERSPECTIVAS E SOLUÇÕES**

Dissertação aprovada para obtenção do título de Mestre em Geografia no Programa de Pós-graduação em Geografia do Pontal – Área de Concentração: Produção do espaço e dinâmicas ambientais – Linha de Pesquisa: dinâmicas ambientais da Faculdade de Ciências Integradas do Pontal, Universidade Federal de Uberlândia, pela banca examinadora formada por:

Prof^a. Dr^a. Jussara dos Santos Rosendo, UFU/MG

Prof. Dr. Roberto Rosa, UFU/MG

Prof. Dr. João Donizete Lima, UFG/GO

Ituiutaba, 31 de março de 2017.

Dedico essa dissertação aos meus pais Cleusa e Gilson e ao meu padrasto e amigo Hudson (*in memorium*), pelo amor, dedicação e apoio em todos os momentos da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha família, nas pessoas dos meus pais Cleusa e Gilson, que são a base de todo o meu aprendizado, pelo carinho diário, compreensão, incentivo e pela paciência em lidar comigo.

Meu imenso agradecimento ao meu padrasto e amigo Hudson Parreira de Araújo (*in memorium*) por não ter medido esforços para o meu crescimento pessoal e profissional, por sempre ter apoiado meus estudos e por ter acreditado em mim. Obrigada por olhar por mim aí de cima!

À Universidade Federal de Uberlândia (UFU), nas pessoas dos professores Carlos Roberto Loboda, Jussara dos Santos Rosendo, Patrícia Francisca de Matos, Rildo Aparecido Costa, Roberto Barboza Castanho e Vitor Koiti Miyazaki que se propuseram aos estudos para a criação do Programa de Pós-graduação em Geografia do Pontal (PPGEP). Sem a iniciativa de vocês, trabalho árduo e persistência, eu nunca poderia ter realizado essa conquista de integrar a 1ª Turma do Programa de Pós-Graduação em Geografia do Pontal (PPGEP).

Aos professores vinculados ao programa ou não, em especial aos que tive o prazer de conviver com os seus ensinamentos dentro de sala de aula: Anderson Pereira Portuguez, Antônio de Oliveira Júnior, Carlos Roberto Loboda, Lilian Carla Moreira Bento, Patrícia Francisca de Matos, Rildo Aparecido Costa, Vera Lúcia Salazar e Vitor Koiti Miyazaki. Um agradecimento especial pelo incentivo e amizade da professora Patrícia Francisca de Matos, pelo acompanhamento em todas as bancas do professor Roberto Rosa, pelas iniciativas e conquistas de içar voo com um drone do professor Hélio Carlos Miranda de Oliveira. Obrigada a todos!

Agradeço o companheirismo e troca de experiências de todos os alunos da 1ª Turma do PPGEP: Adriana, Carlos, Daniel, Emmeline, Fausto, Isley, Jeziel, Josy, Marcilene, Midiane, Nélia, Renata e Rosiane.

Agradeço aos professores Guilherme Garcia da Silveira e Humberto Minéu pela parceria nas trocas de ideias, conselhos e encaminhamentos nesse projeto. Agradeço ao meu companheiro de trabalho de campo, angústias e alegrias Rodrigo Fortunato Andrade Gonçalves, foram muitos quilômetros rodados. Agradeço ainda a disponibilidade em prestar informações para essa pesquisa de Bruno Guimarães (então responsável técnico do Aterro Sanitário), Carlos Alberto de Novais Souza (então Secretário de Planejamento de Ituiutaba) e Odeon Nunes

Barcelos (responsável pela Copercicla). Existe um pouco de todos vocês no aprimoramento desse trabalho.

Meus agradecimentos à banca que gentilmente aceitou o convite para compô-la: Prof. Dr. José Donizete Lima (UFG/GO) e Prof. Dr. Roberto Rosa (UFU).

Um especial agradecimento a todos os meus amigos que compreenderam as minhas ausências nesse período, ao companheirismo e apoio em todas as decisões da minha vida, sejam elas boas ou ruins, afinal de contas amigo é para isso né! Vocês alegram os meus dias e a minha vida!

E, por último, e o mais importante agradecimento à minha orientadora Jussara dos Santos Rosendo. Ju, não sei como posso te agradecer esse período de aprendizagem que eu pude dividir com você. Obrigada pela paciência com que você caminhou comigo, pelo carinho, pelas orientações, pelas puxadas de orelha, tudo isso foi de extrema importância para o meu crescimento profissional e pessoal. Muito obrigada pelo tempo que você deixou de estar com o Lucas e com o André, para se dedicar a mim. Meu profundo agradecimento!

Agradeço a todos que de alguma forma fizeram parte da minha vida nesse período!

RESUMO: A disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos é uma das problemáticas ambientais mais importante que a sociedade convive. Mesmo antes da constituição dos centros urbanos, a produção de resíduos e a sua disposição final apresentam como de difícil solução. Como alternativa para sanar os impactos ambientais causados pela crescente geração de resíduos e sua consequente disposição final adequada, foi publicada, em 02 de agosto de 2010, a LEI N° 12.305 que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Essa política estabelece princípios, objetivos, instrumentos, metas e ações a serem adotados pelo poder público, pelo setor produtivo e pela sociedade civil, com o intuito da gestão integrada e do gerenciamento ambiental adequado dos resíduos sólidos produzidos. A presente pesquisa objetivou analisar o manejo dos resíduos sólidos urbanos no município de Ituiutaba. Os objetivos específicos incluíram a verificação da situação atual da disposição final de resíduos sólidos urbanos em Ituiutaba; a quantificação dos tipos de resíduos sólidos urbanos produzidos; a avaliação do programa de coleta seletiva existente e o levantamento e mapeamento dos pontos de descarte irregular de resíduos sólidos urbanos. A metodologia utilizada para realização dessa pesquisa englobou: a realização de pesquisa bibliográfica, de entrevistas semiestruturadas junto aos órgãos responsáveis pelo manejo dos resíduos sólidos no município e de trabalhos de campo para registros de localização e fotográficos. Como resultado desse estudo foi detectado que Ituiutaba possui uma infraestrutura que atende a PNRS em relação ao descarte ambientalmente adequado dos rejeitos, que é realizado em um aterro sanitário, demonstrou também que o município conta com um programa de coleta seletiva que é realizado por uma cooperativa de associados e que foi criado um plano de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos consorciado. Ainda como resultados notou-se que o município sofre com as questões do descarte irregular de resíduos sólidos urbanos em locais inapropriados e com a disposição de Resíduos da Construção Civil (RCC) irregular no aterro sanitário, uma vez que o mesmo não fora projetado para receber esse tipo de resíduo e essa disposição representa aproximadamente 60% do volume total depositado em 2015. Apurou-se também que o Ministério Público tem realizado ações afirmativas junto à Prefeitura Municipal de Ituiutaba, com o intuito de se fazer cumprir a PNRS, principalmente em relação a regularização do aterro sanitário, a implantação de uma usina de triagem e compostagem, a execução de um projeto de educação ambiental direcionado para a população, a criação da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, entre outras.

Palavras chave: Resíduos Sólidos Urbanos. Manejo. Coleta Seletiva. Aterro Sanitário. Descarte Irregular. Ituiutaba-MG.

ABSTRACT: The environmentally adequate final disposition of solid urban waste is one of the most important environmental problems that society coexists. Even before the constitution of the urban centers, the production of waste and its final disposal present a difficult solution. As an alternative to solve the environmental impacts caused by the growing generation of waste and its consequent adequate final disposition, on August 2nd, 2010, LEI No. 12,305, which instituted the National Solid Waste Policy (PNRS), was published. This policy establishes principles, objectives, instruments, goals and actions to be adopted by the public sector, the productive sector and civil society, aiming integrate the management and adequate environmental management of solid waste produced. The present research aimed to analyze the management of municipal solid waste in the municipality of Ituiutaba. Specific objectives included verifying the current status of final disposal of solid urban waste in Ituiutaba; quantification of the types of municipal solid waste produced; the evaluation of the existing selective collection program and the survey and mapping of the points of irregular disposal of urban solid waste. For this reserch was used as a methodology: bibliographic research, semi-structured interviews with the organizations responsible for solid waste management in the municipality, and fieldwork for location and photographic records. As a result of this study, it was detected that Ituiutaba has an infrastructure that meets the PNRS in relation to the environmentally appropriate disposal of the wastes, which is made in a landfill, also demonstrated that the municipality counts on a selective collection program that is executed by a cooperative of associates and that a solid urban waste management plan was created. As a result, it was noticed that the municipality suffers from the issues of irregular disposal of urban solid waste in inappropriate places and the disposal of Irregular Construction Waste (RCC) in the sanitary landfill, since it was not designed to receive this type of waste and this disposition represents approximately 60% of the total volume deposited in 2015. It was also found that the Public Ministry has taken affirmative action with the Municipality of Ituiutaba, in order to enforce the PNRS, mainly in relation to The regularization of the landfill, the establishment of a plant for sorting and composting, the execution of an environmental education project directed to the population, the creation of the Municipal Environment Office, among others.

Keywords: Urban Solid Waste. Management. Selective collect. Landfill Sanitary. Irregular Disposal. Ituiutaba-MG.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Mapa de localização do Município de Ituiutaba.....	14
Figura 2 – Cenário dos Planos Estaduais de Resíduos sólidos – 2015.....	34
Gráfico 1 – Municípios com coleta seletiva no Brasil.....	47
Gráfico 2 – População atendida pela coleta seletiva no Brasil.....	48
Gráfico 3 – Custo da coleta seletiva x custo da coleta convencional.....	48
Gráfico 4 – Composição gravimétrica.....	49
Quadro 1 – Resíduos sólidos sujeitos ao PGRS definido na lei 12.305/2010 no município de Ituiutaba em 2015.....	59
Gráfico 5 – Evolução do número de cooperados na Copercicla.....	65
Quadro 2 – Rotas de Atendimento da Copercicla em Ituiutaba/MG.....	68
Figura 3 – Fachada da cooperativa de reciclagem de Ituiutaba – MG.....	69
Figura 4 – Descarregamento do caminhão na cooperativa.....	70
Figura 5 – Cooperados trabalhando na esteira de materiais recicláveis.....	70
Figura 6 – Prensa de materiais recicláveis.....	71
Figura 7 – Cooperados trabalhando na prensa de materiais recicláveis.....	71
Figura 8 – Fardo de papelão pronto para comercialização.....	72
Figura 9 – Fardo de embalagem Tetra Pak acondicionado para comercialização.....	72
Figura 10 – Mapa de localização do Aterro Sanitário de Ituiutaba – MG.....	76
Figura 11 – Unidade Administrativa.....	77
Figura 12 – Depósito de equipamentos.....	77
Figura 13 – Depósito temporário de materiais especiais e perigosos.....	78
Figura 14 – Balança ao lado da guarita.....	79
Figura 15 – Célula de resíduo domiciliar.....	79
Figura 16 – Entrada para a célula de resíduos da construção civil.....	81
Figura 17 – Célula de resíduos da construção civil.....	81
Figura 18 – Resíduo de construção civil indevidamente disposto.....	82
Figura 19 – Piezômetro da parte superior: equipamento responsável por coletar a água do lençol freático para controle do Aterro Sanitário de Ituiutaba – MG.....	82
Figura 20 – Reservatórios de chorume.....	83
Figura 21 – Reservatório de chorume.....	83
Figura 22 – Queima de gás metano na célula ativa de resíduo domiciliar.....	84
Figura 23 – Queima de gás metano em célula desativada.....	84

Figura 24 – Local de descarte irregular próximo ao antigo lixão.....	88
Figura 25 – Local de descarte irregular próximo ao antigo lixão, em processo de limpeza.....	89
Figura 26 – Local de descarte irregular próximo ao antigo lixão, sem presença de resíduos.....	89
Figura 27 – Local de descarte irregular localizado em frente ao complexo do Centro Turístico Camilo Chaves Neto.....	90
Figura 28- Mapa de descarte irregular de resíduos sólidos em áreas periféricas na cidade de Ituiutaba-MG.....	93
Figura 29 – Local de descarte irregular localizado no Centro Turístico (ponto 39).....	94
Figura 30 – Local de descarte irregular localizado no Jardim Europa (ponto 29).....	94
Figura 31 – Local de descarte irregular localizado no Residencial Drumond II (ponto 25).....	95
Figura 32 – Local de descarte irregular localizado no Nadime Derze (ponto 38).....	95
Figura 33 – Locais de descarte irregular de material metálico localizados no Bairro São José e na Estrada para Santa Rita (pontos 28 e 17).....	96
Figura 34 – Descarte irregular de pneus.....	97
Figura 35 – Descarte irregular de resíduos volumosos inservíveis.....	97
Figura 36 – Descarte irregular de aparelhos eletrônicos.....	98
Figura 37 – Local de descarte irregular de resíduos domésticos localizado nas proximidades do aeroporto (ponto 31).....	98
Figura 38 – Local de descarte irregular localizado no Residencial Drumond II (ponto 25).....	99
Figura 39 – Local de descarte irregular localizado no Residencial Drumond II (ponto 25).....	100
Figura 40 – Local de descarte irregular localizado no Centro Turístico Camilo Chaves Neto (ponto 39).....	101
Figura 41 – Local de descarte irregular localizado no Centro Turístico Camilo Chaves Neto (ponto 39).....	101
Figura 42 – Local de descarte irregular localizado no Centro Turístico Camilo Chaves Neto (ponto 39).....	102
Figura 43 – Local de descarte irregular localizado às margens da Av. Belarmino Vilela Junqueira (ponto 36).....	102

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Levantamento dos dados obtidos sobre o cenário da aplicação da PNRS no Brasil nos anos de 2013 a 2015.....	33
Tabela 2 – Geração de RSU Síntese Analítica.....	36
Tabela 3 – Coleta de RSU no Brasil Síntese Analítica.....	37
Tabela 4 – Quantidade de trabalhadores remunerados alocados nos serviços de manejo de RSU em Ituiutaba no ano de 2015.....	57
Tabela 5 – Serviços de manejo dos RSU em Ituiutaba no ano de 2015.....	57
Tabela 6 – Estabelecimentos que produzem RSS em Ituiutaba – MG.....	63
Tabela 7 – Evolução da Quantidade de Material Reciclável	66
Tabela 8 – Dados Operacionais da Copercicla no ano de 2016.....	66
Tabela 9 – Média de Venda de Materiais.....	67
Tabela 10 – Quantidade de Resíduos Sólidos depositados no Aterro Sanitário no ano de 2015.....	85
Tabela 11 – Pontos de descarte irregular de resíduos sólidos (por bairros) situados nas áreas periféricas da cidade de Ituiutaba (fevereiro de 2016).....	91

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ABRELPE** – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
- ABNT** – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ANVISA** – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
- ASETI** – Associação Ecológica do Tijuco
- ATE** – Aterro sanitário
- IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia Econômica
- CEF** – Caixa Econômica Federal
- CEMPRE** – Compromisso Empresarial para Reciclagem
- CFL** – Construtora Ferreira e Lima
- CIDES** – Consórcio Público Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba
- CMMAD** – Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento
- CNEN** – Comissão Nacional de Energia Nuclear
- CONAMA** – Conselho Nacional do Meio Ambiente
- COPAM** – Conselho Estadual de Política Ambiental
- COPERCICLIA** – Cooperativa de Reciclagem
- DN** – Deliberação Normativa
- ECO** – Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento
- EPI** – Equipamento de Proteção Individual
- ERPAI** – Estação de Recuperação e Preservação Ambiental de Ituiutaba
- ETE** – Estação de Tratamento de Esgoto
- EVA** – Etileno Acetato de Vinila
- FEAM** – Fundação Estadual do Meio Ambiente
- GPS** – Global Positioning System
- IBAM** – Instituto Brasileiro de Administração Municipal
- IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IPTU** – Imposto Predial e Territorial Urbano
- MG** – Minas Gerais
- NBR** – Norma Brasileira de Referência
- OCSE** – Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico

ONG – Organização Não Governamental
ONU – Organização das Nações Unidas
PEAD – Polietileno de Alta Densidade
PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais
PERS – Plano Estadual de Resíduos Sólidos
PIB – Produto Interno Bruto
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB – Planos Municipais de Saneamento
RCC – Resíduo da Construção Civil
RSS – Resíduo Sólido da Saúde
RSU – Resíduo Sólido Urbano
SAE – Superintendência de Água e Esgoto de Ituiutaba
SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNVS – Sistema Nacional de Vigilância Sanitária do Brasil
TAC – Termo de Ajustamento de Conduta
UFF – Universidade Federal Fluminense
UFV – Universidade Federal de Viçosa
UNICEF – Fundo das Nações Unidas para a Infância
UTC – Usina de Triagem e Compostagem

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
2.1 Conceituação e classificação dos resíduos sólidos.....	19
2.2 Políticas públicas de resíduos sólidos no Brasil.....	26
2.3 Produção de resíduos x consumo x renda.....	34
2.4 Gestão de resíduos sólidos e gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos.....	40
2.4.1 Descarte irregular de resíduos sólidos urbanos.....	43
2.4.2 Coleta seletiva.....	44
2.4.3 Destinação de resíduos sólidos urbanos.....	50
3 METODOLOGIA.....	54
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	56
4.1 Manejo dos resíduos sólidos urbanos (RSU) na cidade de Ituiutaba.....	56
4.1.2 Programa de coleta seletiva na cidade de Ituiutaba.....	64
4.1.3 Central de tratamento e destinação final de resíduos sólidos urbanos de Ituiutaba.....	73
4.1.4 Descarte irregular de resíduos sólidos na cidade de Ituiutaba.....	87
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	105
REFERÊNCIAS.....	108

INTRODUÇÃO

A degradação do meio ambiente ocasionada pela disposição final dos resíduos sólidos é um dos problemas ambientais mais sérios que a humanidade enfrenta. Desde os primórdios da constituição dos centros urbanos, a produção de resíduos claramente se apresenta como de difícil solução. Diante dessa situação, em 02 de agosto de 2010 foi publicada a LEI Nº 12.305, que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), surgindo como alternativa para solucionar os impactos ambientais causados pela crescente geração de resíduos da sociedade.

A PNRS estabelece princípios, objetivos, instrumentos, metas e ações a serem adotados pelos três entes federados (União, Estados e Municípios), o setor produtivo e a sociedade civil, com o intuito da gestão integrada e do gerenciamento ambiental adequado dos resíduos sólidos produzidos. A PNRS se insere no âmbito das grandes discussões da atualidade visto que estão previstas ações corretivas para além da disposição final dos resíduos, como a redução da geração destes, o incentivo a sua reciclagem, reutilização e reaproveitamento.

Merece destaque o fato de que a PNRS institui a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos nos diferentes setores que incluem: fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, o cidadão e titulares de serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos na logística reversa dos resíduos e embalagens pós-consumo.

O Art. 54 da PNRS prevê que a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, observado o disposto no § 1º do art. 9º, deverá ser implantada em até 4 (quatro) anos após a data de sua publicação (BRASIL, 2010). Nestes termos, o prazo estabelecido se encerrou em 02 de agosto de 2014 e a maioria dos municípios brasileiros não o cumpriu, principalmente em relação à implementação dos aterros sanitários para destinação final dos resíduos sólidos.

A geração de resíduo sólido urbano no Brasil avançou cinco vezes mais em relação ao crescimento populacional de 2010 a 2014, mas 38% dos brasileiros (78 milhões de pessoas) continuam sem acesso a serviços de tratamento e destinação adequada de resíduos. Esse descompasso entre crescimento populacional (6%) e geração de resíduo sólido urbano (29%) nos quatro anos se deve à evolução econômica do país. A geração de resíduos está totalmente atrelada ao crescimento econômico. O aumento do resíduo sólido urbano é reflexo de anos de progressão da economia. (ALENCAR e GRANDELLE, 2016)

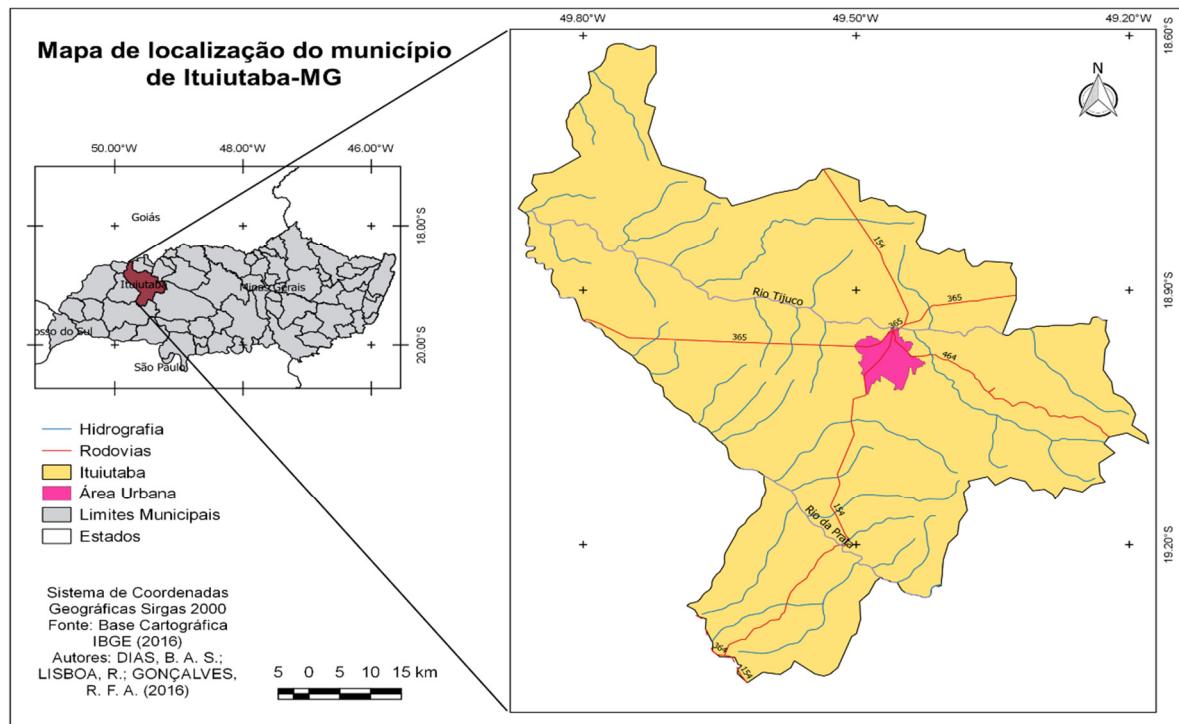
O relatório da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe) mostrou discrepâncias entre regiões brasileiras. Enquanto o Sudeste lidera a quantidade per capita de produção de resíduo sólido urbano (cada morador gera 1,23 quilo por dia, índice praticamente inalterado desde 2010), o Sul tem o menor percentual do Brasil

(0,77 quilo por habitante, uma queda de 11,5% desde 2010). O Nordeste concentra o maior número absoluto de cidades ainda mandando seus resíduos para lixões (834), número que representa mais da metade dos municípios brasileiros com esta prática. Já o Sudeste tem 820 cidades enviando seus resíduos para aterros sanitários adequados, liderando neste quesito. (ALENCAR e GRANDELLE, 2016)

A PNRS previu que todos os municípios brasileiros erradicassem os seus lixões em 4 (quatro) anos após a publicação da mesma e realizasse ainda a restauração das áreas degradadas por esse tipo de descarte inadequado. O prazo venceu em 02 de agosto de 2014 e o que vemos ainda é uma continuidade na forma de tratamento dos resíduos sólidos que era realizada antes da publicação da PNRS.

O local escolhido para ser objeto desta pesquisa compreende o município de Ituiutaba (Figura 1).

Figura 1 – Mapa de localização do município de Ituiutaba



Fonte: IBGE (2016) Autores: DIAS, LISBOA e GONÇALVES (2016)

Ituiutaba é o maior município, em número de habitantes, do Pontal do Triângulo Mineiro. O município abriga uma população estimada em 2015 de 103.333 habitantes (IBGE 2014), sendo que 93.125 habitantes constituem a população urbana, 4.046 habitantes

constituem a população rural, (IBGE, 2010), possuindo uma unidade territorial de 2.598,046 Km² (IBGE, 2010), com uma área urbana correspondente a 37,40 Km² (IBGE, 2010).

Considerada estrategicamente privilegiada, pois é passagem quase que obrigatória entre o Centro-Oeste e o Sul-Sudeste do País, Ituiutaba é polo distribuidor de recursos. Servida por três rodovias federais de grande importância para a região, esta condição permite que a cidade de Ituiutaba, sirva como um ponto de passagem e contato com diversos comércios e consumidores da região, como São Simão, Santa Vitória, Distrito de Flor de Minas, Gurinhatã, Monte Alegre de Minas, Uberlândia, Araguari, Patrocínio, Patos de Minas, Carmo do Paranaíba e Montes Claros, além da MGT 154, ligação com Capinópolis, Ipiaçu e Cachoeira Dourada de Minas e BR 154/364 - ligação com Bastos, Campina Verde e Iturama. (CIDES, 2015)

O município é rico em recursos hídricos. Três grandes rios proporcionam à região uma larga faixa de solo fértil. De leste a oeste, fica o rio Tijuco. Ao Norte, rio Paranaíba. De sudeste a noroeste, rio da Prata. O Ribeirão São Lourenço, junto ao rio Tijuco, é responsável pelo abastecimento da cidade.

O clima da cidade é considerado como de tropical de altitude. As chuvas de verão iniciam-se entre os meses de outubro a novembro, início da estação úmida, tornando-se mais raras a partir de março a abril, início da estação seca. A vegetação predominante é a do cerrado, com solo ácido e superfície plana.

O município é um polo regional, atendendo, com serviços variados, a região do Pontal do Triângulo Mineiro. As atividades econômicas em Ituiutaba concentram na agropecuária (agricultura da soja, milho e pecuária de corte e leite) nos setores de serviços e indústria. O Produto Interno Bruto (PIB) de Ituiutaba é de R\$ 972.529,00 milhões e a renda per capita R\$ 7.809,00 (PREFEITURA MUNICIPAL DE ITUIUTABA, 2016¹). O setor de serviços é o que concentra o maior PIB do município, seguido do setor industrial e, por último, o setor agropecuário. O restante são impostos sobre produtos. (IBGE, 2010).

A Prefeitura Municipal de Ituiutaba juntamente com a Superintendência de Água e Esgoto de Ituiutaba (SAE) buscaram a partir de 1999, com a apresentação de projetos para a construção de um aterro sanitário e a implementação de um programa de coleta seletiva na cidade, solucionar a problemática da disposição de resíduos sólidos urbanos na cidade.

Nesse sentido foi elaborado um programa de gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos, conhecido como Programa Municipal Ituiutaba Recicla. O programa previa a construção do aterro sanitário, a implantação da coleta seletiva e a limpeza urbana, envolvendo

¹ Disponível em: <http://www.ituiutaba.mg.gov.br/t/dados-populacionais>. Acesso em: 30-11-2016.

ainda a população através da educação ambiental a partir das escolas, o setor de indústria e comércio com a produção mais limpa e a inclusão social das pessoas que ainda sobreviviam no lixão.

A implantação da coleta seletiva em Ituiutaba iniciou-se no ano 2000, foi pioneira e serve de modelo às demais cidades de sua microrregião. A coleta seletiva é um dos projetos do Programa Ituiutaba Recicla, implementado pela parceria com o Instituto de Saneamento Ambiental Caiapônia e com a Prefeitura Municipal de Ituiutaba (MOURA; ROSENDO, 2012). Tal parceria atua na gestão do programa coleta seletiva por meio de assessoria técnica no planejamento ambiental e no desenvolvimento sustentável do projeto.

A coleta seletiva na cidade, que funciona por meio de uma cooperativa, a Cooperativa de Reciclagem (COPERCICLA), contava com 22 cooperados, sendo que em 2011, esse número alcançou o total de 39 cooperados diretos. Para o recolhimento diário dos materiais recicláveis, são alugados da Prefeitura três caminhões que percorrem a cidade de segunda a sexta-feira, sendo a COPERCICLA responsável pelo: transporte de resíduos; processo de triagem; segregação nas células, e; prensagem e armazenamento (MOURA; ROSENDO, 2012).

A coleta seletiva é de fundamental importância para gestão dos resíduos sólidos, visto que além de garantir renda a diversas famílias, por meio de cooperativas de reciclagem, atua diretamente na redução das quantidades de materiais que chegam aos aterros sanitários, aumentando sua capacidade e vida útil.

O município possui um aterro sanitário que está em funcionamento, no entanto o mesmo enfrenta problemas estruturais, entre outros, em relação à destinação dos resíduos sólidos da construção civil. Esse tipo de resíduo vem sendo disposto no aterro sanitário em células próprias, no entanto o mesmo não foi planejado para receber esses resíduos, e essa disposição inadequada tende a diminuir a vida útil do aterro. Essa disposição inadequada permanece sem solução até o momento de finalização desta pesquisa, apesar da fiscalização do Ministério Público.

É de conhecimento da Prefeitura Municipal a existência de locais onde são dispostos resíduos sólidos irregularmente. Essa questão tem sido tratada pela prefeitura com a limpeza regular dessas áreas, no entanto, essa pesquisa demonstra a ineficácia desse ato no intuito de impedir a existência desses locais.

O principal objetivo dessa pesquisa é analisar o manejo dos resíduos sólidos urbanos no município de Ituiutaba. Buscou-se os seguintes objetivos específicos:

- a) Verificar a situação atual da disposição final de resíduos sólidos urbanos;
- b) Quantificar os tipos de resíduos sólidos urbanos produzidos;

- c) Analisar o funcionamento do programa de coleta seletiva existente;
- d) Levantar e mapear os pontos de descarte irregular de resíduos sólidos.

Para cumprir esses objetivos foram percorridos caminhos metodológicos de pesquisa bibliográfica e em campo junto aos órgãos responsáveis pelo cumprimento da PNRS e locais de pontos de descartes irregulares de resíduos sólidos urbanos para confecção de um mapa de localização dos mesmos.

Este trabalho também se justifica porque pretende suprir a demanda da falta de pesquisas sobre o tema na Microrregião de Ituiutaba, e servir de subsídio informacional para solução da questão dos resíduos sólidos urbano e sua destinação final.

Essa dissertação possui três partes. A primeira parte refere-se à fundamentação teórica da pesquisa, que apresenta a classificação dos resíduos sólidos produzidos bem como quais são as políticas públicas referentes ao trato destes resíduos sólidos, também fala sobre produção, consumo e renda, e a forma adequada de gerenciamento destes resíduos, identificando como ocorre o descarte irregular e as formas corretas de destinação final destes resíduos. Apresentam-se os conceitos de resíduos sólidos urbanos e políticas públicas de resíduos sólidos no brasil. Na segunda parte, discorre-se sobre a metodologia de pesquisa usada para realizar a pesquisa.

Na terceira parte apresenta-se o manejo da disposição final de resíduos sólidos urbanos no município de Ituiutaba, apresentando sua classificação, como é desenvolvido o programa de coleta seletiva, um estudo realizado no aterro sanitário que envolve destinação de resíduos sólidos em geral e levantamento e mapeamento dos pontos de descarte irregular.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Conceituação e classificação dos resíduos sólidos

O conhecimento dos efeitos do resíduo sólido urbano sobre o meio ambiente e o aumento da consciência ambiental determinaram uma nova qualificação para o termo “resíduo sólido urbano” que passou a ser substituído por “resíduos sólidos”, entendidos como subprodutos do sistema produtivo e responsável por graves problemas de degradação ambiental. Além disso, diferenciarem resíduo sólido de “resíduo sólido urbano” por possuir valor econômico e possibilitar o reaproveitamento em seu processo produtivo, enquanto o conceito de “resíduo sólido urbano” refere-se a tudo aquilo que não possui valor. (SISINNO; OLIVEIRA, 2010)

Tecnicamente resíduos sólidos são materiais rejeitados nas atividades humanas, os quais podem ser reciclados e parcialmente utilizados, tendo entre outros benefícios, proteção à saúde pública, economia de divisas e de recursos naturais. (SISINNO; OLIVEIRA, 2010)

De acordo com a Norma Brasileira de Referência (NBR) 10.004, definida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), resíduos sólidos são:

Resíduos em estado sólido e semissólido que resultam de atividades da comunidade, de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nessa definição os lodos provenientes do sistema de tratamento de água, aqueles gerados por equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d’água, ou exijam para isto soluções técnica e economicamente inviáveis em face a melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004).

A preocupação com a preservação do meio ambiente a partir da década de 1970 criou uma série de exigências às atividades potencialmente poluidoras, ou seja, que podem causar danos ao meio ambiente ou à saúde (LUZ, 2011).

Quando se fala em atividades potencialmente poluidoras se pensa logo nas indústrias, porque representam o ramo de atividade mais reconhecido como poluente. Isso explica o fato das exigências de controle ambiental terem atingido as indústrias em primeiro lugar, além de serem o alvo principal das novas normas que vêm sendo criadas (LEITE, 2011).

Entretanto, essas normas têm que ser obedecidas por todas as atividades que possam causar algum impacto ambiental ou afetar a saúde da população.

Segundo a Lei 12.305/2010 em seu artigo 13 pode-se classificar os resíduos sólidos segundo sua origem ou periculosidade:

Origem: resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas; resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana; resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”; resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”; resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”; resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais; resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS; resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis; resíduos agrossilvopastorais: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades; resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira; resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

Periculosidade: resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica; resíduos não perigosos: se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.

A classificação destes resíduos será especificada logo abaixo segundo dados da Norma Brasileira de Referência (NBR) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Verifica-se que o campo de estudos dos resíduos sólidos é muito vasto e dinâmico, exigindo que se tenha uma visão global cada vez mais realista, para que as atividades de pesquisa básica e de utilização de tecnologias, sejam direcionadas para a resolução de problemas existentes no país (TAUK-TORNISIELO, 1995).

Segundo a classificação da NBR 10.004/2004, os resíduos sólidos são classificados conforme a identificação do processo de produção do mesmo ou atividades que lhes deram origem, seus constituidores e/ou características e a checagem desses constituintes com listagens de resíduos cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é expresso, da seguinte forma:

A) Resíduos Classe I – perigosos: tem classificação de periculosidade em função das suas propriedades físicas, químicas ou infecto contagiosas que possam apresentar: riscos à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices ou riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada.

Os resíduos citados acima são inclusive caracterizados conforme outros critérios tais como: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade com exceção

dos resíduos gerados nas estações de tratamento de esgoto doméstico e os resíduos sólidos domiciliares.

B) Resíduos Classe II – não perigosos: são os resíduos produzidos em restaurantes, como restos de alimentos, areia de fundição, bagaço de cana, sucatas de metais ferrosos, sucata de metais não ferrosos, madeira, materiais têxteis, resíduos de minerais não metálicos, resíduos de plástico polimerizado, resíduos de papel e papelão, borracha e outros materiais não perigosos.

Não fazem parte dos resíduos contaminados por substâncias tóxicas ou que apresentem alguma característica de periculosidade.

Resíduos Classe II A – Não Inertes: são aqueles que não condizem nas classificações de Classe I ou Classe II B. Possuem propriedades como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

Resíduos Classe II B – Inertes: são resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a norma ABNT NBR 10.007/2004, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente conforme ABNT NBR 10.006/2004, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, excluir-se aspectos de cor, turbidez, dureza e sabor, conforme o anexo da norma.

Conforme ABNT exibe ainda uma relação de normas relacionadas aos resíduos sólidos, entre elas:

- NBR 10.005/2004 – Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos
- NBR 10.006/2004 – Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos
- NBR 10.007/2004 – Fixa os requisitos exigíveis para amostragem de resíduos sólidos
- NBR 12.808/1993 – Classifica resíduos de serviços de saúde quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que tenham gerenciamento adequado
- NBR 918/1996 – Normatiza o gerenciamento de resíduos sólidos em aeroportos.

Outros critérios podem ser utilizados para a classificação dos resíduos. O Manual de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos do IPT/CEMPRE (2000) e o Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos desenvolvido pelo IBAM (2001) apresentam várias classificações dos resíduos sólidos, entre outros como a sua natureza física ou sua composição química e também de acordo com a sua origem:

C) Domiciliar: são os resíduos gerados nas edificações residenciais. É composto de material orgânico e inorgânico e pode conter inclusive alguns resíduos tóxicos, tais como tintas, solventes, pigmentos, inseticidas, herbicidas, pilhas e lâmpadas fluorescentes. Pela média, cerca de 55% dos resíduos sólidos domiciliares das cidades brasileiras é composto de matéria orgânica (REIGOTA, 1998). A responsabilidade por recolher e descartar esse resíduo sólido urbano é da prefeitura municipal.

D) Comercial: gerado pelo comércio e pelo setor de serviços, como bancos, lojas, restaurantes, supermercados, etc. Normalmente, encontra-se nesse resíduo sólido urbano uma grande quantidade de papéis e plásticos, mas também pode conter quantidades significativas de orgânicos, dependendo do ramo da atividade comercial. Bares e restaurantes, por exemplo, costumam gerar grande quantidade de orgânicos, entre eles papéis-toalha, guardanapos, papel higiênico e restos de comida. A responsabilidade pela coleta e descarte varia de acordo com as leis municipais. Normalmente, as prefeituras costumam recolher quantidades relativamente pequenas (perto de 50 kg/dia) e em alguns casos até mesmo maiores quantidades, mediante o pagamento de taxa por parte do gerador (TAUK-TORNISIELO, 1995).

E) Público: originado dos serviços de limpeza urbana, especialmente os provenientes da varrição das ruas e coleta das lixeiras localizadas em locais públicos. Enquadram-se nessa categoria os resíduos provenientes da limpeza de praias, galerias, das podas e cortes de árvores e da limpeza de feiras livres. Muitas vezes é acrescentado a esses resíduos aqueles descartados irregularmente, em especial, o entulho. A coleta e destinação desses resíduos cabe às prefeituras municipais (TAUK-TORNISIELO, 1995).

F) Resíduos do Serviço de Saúde (RSS): segundo a NBR 12. 808/1993, os resíduos dos serviços de saúde são os produtos não residuais e não utilizáveis, resultantes de atividades exercidas por estabelecimentos prestadores de serviço de saúde, classificados a seguir:

Classificação dos resíduos do serviço de saúde:

Tipo A – Resíduo Infectante: todo aquele que por sua característica de maior virulência, infectividade e concentração de patógenos, apresenta risco potencial adicional à saúde pública.

A1 – Material Biológico: cultura ou inócuo de microrganismos, meio de cultura inoculado, mistura ou inoculação de microrganismos provenientes de laboratório clínico ou de pesquisa, vacina vencida.

A2 – Sangue e Hemoderivados: bolsas de sangue com prazo de utilização vencido ou sorologia positiva, amostras de sangue para análise, soro, plasma e outros subprodutos.

A3 – Resíduos Cirúrgicos e Anatomopatológico: tecido, órgão, feto, peça anatômica, produtos de biópsia, sangue e outros líquidos orgânicos resultantes de atos cirúrgicos, produtos de necropsia, bem como material contaminado daí resultante.

A4 – Resíduo Perfuro-Cortante: composto por agulhas, ampolas, pipetas, lâminas de barbear e vidros quebrados ou que se quebrem facilmente.

A5 – Animais Contaminados: carcaça ou parte de animal inoculado, exposto a microrganismos patogênicos ou portador de doença transmissível, bem como a forração da cama e restos de alimentos deste animal.

A6 – Resíduos de Assistência ao Paciente: todo aquele que não se enquadra nos tipos acima descritos e que provenha da assistência ao paciente. Cita-se como exemplo as sobras de alimentos servidos aos pacientes.

Segundo a NBR 12. 808/1993 há outro parâmetro de classificação o Tipo B – Especial que é aquele cujo o potencial de risco, está associado à sua natureza físico-química, demanda cuidados especiais de manuseio e tratamento.

B1 – Rejeito Radioativo: qualquer material resultante de laboratórios de análises clínicas, unidades de medicina nuclear e radioterapia, que contenha radionuclídeos, em quantidades superiores aos limites de isenção especificados na Norma do Conselho Nacional de Energia Nuclear CNEN-NE-6.05 – gerência de rejeitos radioativos em instalações radioativas, e cuja reutilização seja imprópria ou não prevista.

B2 – Resíduo Farmacêutico: medicamentos vencidos, interditados ou não utilizados.

B3 – Resíduo Químico Perigoso: resíduo tóxico, corrosivo, inflamável, explosivo, reativo, genotóxico ou mutagênico, (NBR 10.004/2004).

Finalmente apresenta-se o Tipo C – Resíduo Comum: que segundo ABNT NBR 12.808/1993 é todo o resíduo que não pertence a nenhuma das classificações anteriores e que, devido a sua semelhança aos resíduos domésticos, não apresentam risco suplementar à saúde pública, como exemplo são citados os resíduos das atividades administrativas, de jardins, de pátios e resto de preparo de alimentos.

Está estabelecido pela Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 358 de abril de 2005 que os geradores de RSS são todos os serviços catalogados com o atendimento à saúde humana ou animal, até mesmo os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios de análises de produtos de saúde; necrotérios, funerárias e serviços nos quais são realizados procedimentos de embalsamamento; medicina legal; drogarias e farmácias, até mesmo as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico *in vitro*; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, dentre outros que realizam ações similares.

Conforme consta nessa resolução, não é obrigatória a incineração ou qualquer outro tratamento de queima desse tipo de resíduo, somente nos casos previstos em lei determinados por acordos internacionais. Os estados e municípios que preferirem por não queimar seus

resíduos devem formular normas para o tratamento especial como requisito para certificar a coleta, o transporte, o acondicionamento e a disposição final dos resíduos.

Fica também determinado que é de responsabilidade do gerador do resíduo coletar, tratar e dispor os resíduos, entretanto, há algumas cidades, onde a prefeitura realiza este serviço.

São chamados de resíduos sépticos, ou seja, que contêm ou potencialmente podem conter germes patogênicos e podem hospedar doenças de outras cidades ou países aqueles que são dispostos em portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários (CONSONI, 2001). Quando ocorre a separação dos mesmos, parte deles são considerados assépticos, tornando-se assim de responsabilidade do gerador.

Outra resolução a nº 30/02 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), determina que os resíduos sólidos originários de embarcações, aeronaves ou de terminais internacionais de cargas e passageiros e pontos de fronteira com origem ou escalas em áreas endêmicas, ou epidêmicas de doenças transmissíveis por meio destes resíduos, necessitarão ser encaminhados ao aterro sanitário após a incineração, esterilização ou tratamento confirmado pelas autoridades sanitárias e ambientais responsáveis.

O resíduo sólido que tenha sua origem de qualquer atividade industrial, independentemente de qual seja, tanto em quantidade como em qualidade é classificada pela NBR 10.004/2004, conforme citado anteriormente. Atualmente a atividade industrial é a maior geradora de resíduos avaliados como tóxicos ou perigosos como produtos químicos, ácidos, mercúrio, chumbo, dióxido de enxofre, berílio, etc. Realizar seu descarte, coleta, tratamento e destino final é responsabilidade de seu gerador, competindo à prefeitura a inspeção para evitar depósitos em lixões clandestinos e, aos entes estaduais, o controle e gerenciamento dos resíduos sólidos industriais.

Os radioativos, de acordo com a NBR 12.808/1993, são os resíduos que dissipam radiação acima do aceito pelas normas ambientais. São atividades derivadas da atividade nuclear em núcleos de pesquisa, hospitais ou em usinas de geração de energia elétrica. O tratamento e disposição final correspondem às exigências determinadas pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). Geralmente estes produtos ficam condicionados em cofres de concreto fechadas, que são enterradas ou espalhadas pelo mar. Há grande dificuldade em determinar os locais para armazenamento desse tipo de resíduo, pois a maioria deles são de parte de regiões que não admitem a disposição de materiais radioativos em seu território ou em seus mares, pois, devido a corrosão que ocorre nas caixas de concreto, com o tempo as mesmas poderão abrir e contaminar a terra ou o mar com o material radioativo.

De acordo com Resíduos no Brasil (2009), os resíduos rurais incluem todos os tipos de resíduos gerados pelas atividades produtivas nas zonas rurais, quais sejam os resíduos agrícolas, florestais e pecuários. Os resíduos agrícolas são aqueles produzidos no campo, resultantes das atividades de colheita dos produtos agrícolas.

Os resíduos da pecuária são constituídos por estercos e outros produtos resultantes da atividade biológica do gado bovino, suíno, caprino e outros, cuja relevância local justifica seu aproveitamento energético. Este tipo de resíduo é importante matéria-prima para a produção de biogás, que pode ter um papel relevante no suprimento energético, principalmente para a cocção de alimentos nas zonas rurais (RESÍDUOS NO BRASIL, 2009).

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) através da Resolução Nº 307 de 5 de julho de 2002, define que: resíduos da construção civil são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos, caliça ou metralha.

O entulho proveniente da construção civil é na maioria das vezes considerada material inerte, passível de reaproveitamento e, portanto, sendo uma responsabilidade do gerador, entretanto, pode conter determinados materiais tóxicos como o amianto ou solventes. O maior impacto desses detritos é a disposição inadequada, que pode ocasionar erosões ou assoreamento de cursos d'água.

A despeito de toda a legislação vigente no país, o tratamento dado aos resíduos sólidos ocorre de forma ineficiente, sendo despejado em lixões, sem a devida preocupação com os impactos ambientais decorrentes dessa atitude, como por exemplo, os relacionados com a transmissão de doenças através de roedores, e outros mamíferos, insetos, aves e do próprio manuseio de resíduos pelos catadores, além de não existir tratamento adequado dos líquidos percolados formados.

A expansão da cobertura do serviço de coleta de resíduo sólido urbano na década de 2000 foi significativa, crescendo 15,6% no período (BRAGA, 2012).

Portanto, sem gerenciamento não há uma maneira eficiente e eficaz de se equacionar os problemas provenientes da geração diária de resíduos sólidos, cada dia mais crescente. A geração de resíduos sólidos é também um dos principais problemas ambientais.

Braga (2012, p. 68) apontou que,

O resíduo sólido urbano coletado e com disposição inadequada em aterros ou a céu aberto e em áreas alagadas gera problemas sanitários e de contaminação hídrica em tais locais. Quando se trata de carga tóxica, geralmente de origem industrial e agrícola, as consequências ambientais na saúde humana e na preservação da fauna e flora são mais significativas.

Os problemas relativos aos serviços de coleta de resíduos sólidos, não se restringem à própria coleta, mas também à transferência do resíduo sólido urbano coletado para tratamento e sua disposição final.

Embora a situação no Brasil ainda careça de indicadores sistemáticos, sua magnitude é considerada alarmante pelos órgãos e entidades ambientais (LEITE, 2011).

De acordo com Dias e Mello (2008), a distribuição por classe de renda é semelhante aos serviços de água e esgoto. Mesmo com a recente expansão sendo fortemente dirigida para os mais pobres, estes segmentos da população ainda são os que apresentam menor acesso ao serviço em todas as regiões, principalmente nas menos desenvolvidas economicamente:

Dado fornecido pelo IBGE nos permite reconhecer que no Brasil, 96% das 200.000 toneladas de resíduos domésticos são lançadas diariamente no meio ambiente sem nenhum cuidado especial, ou seja, terão seu destino final em algum lixão. Isso acontece em 61% das cidades do país. E os 39% restantes são jogados em beira de rios, nascentes ou espalhadas pela cidade, em terrenos baldios.

Todo cidadão ao ter conhecimento de algum depósito clandestino de resíduo sólido urbano, deve denunciar ao órgão responsável pelo controle ambiental em seu estado ou município. Infelizmente tal prática cidadã pode não resultar em nada quando a própria prefeitura é a responsável. Quando é a própria prefeitura a responsável pelos depósitos clandestinos somente uma ação pública pode trazer algum benefício e responsabilizar os culpados (LUZ, 2011).

Os lixões também são depósitos de resíduo sólido urbano, sem nenhum tratamento, com a diferença de que são institucionalizados, isto é, autorizados pelas prefeituras, e é por isso que ainda temos tantos lixões. No Brasil esse problema é gravíssimo, pois cerca de 80% dos municípios deposita seu resíduo sólido urbano em lixões conforme comprova o estudo realizado pelo IBGE em 2010.

Esses depósitos causam poluição do solo, das águas e do ar, pois as queimas são constantes. A maioria da população acredita que o lixão está longe de sua casa, e não está lhe causando problemas. Tal pensamento, entretanto, é um grave engano. A poluição causada por um lixão atinge muitos quilômetros em volta, ou até mais, já que as águas e o ar movimentam-se, levando consigo a poluição e a degradação causada pelo lixão (BRAGA, 2012).

O grande risco dos resíduos sólidos é a contaminação do solo, de águas subterrâneas que são passíveis de causar doenças e do ar que quando queimados podem causar poluição atmosférica. Exatamente por isso é que há normas em profusão regulando a classificação, o armazenamento, o confinamento, o tratamento e a disposição final dos resíduos sólidos, conforme determina as NBR's 10.004, 11.174, 12.235 da ABNT; e as Resoluções nº 5, de 5.8.1993, nº 6, de 15.6.1988, e nº 9, de 31.8.1993, do CONAMA.

Como obrigações mais imediatas em relação aos resíduos sólidos, vale destacar as imposições no sentido de a indústria manter inventário dos resíduos gerados no seu estabelecimento conforme a Resolução CONAMA nº 6/88, atualizando-o periodicamente, e requerer licenciamento ambiental antes de dar destino final aos seus resíduos (DIAS E MELLO, 2008). Um grande número de resíduos sólidos industriais tem tratamento normativo específico (ascarel – PCB's; óleos lubrificantes, agrotóxicos conforme a Portaria Interministerial nº 19, de 29.1.1981, e Resolução CONAMA nº 6/88 e nº 9/93). E, como decorrência natural da grande geração de resíduos por parte das indústrias e lamentavelmente da frequente contaminação que causam, também há normas voltadas à aferição da contaminação de solo e de águas subterrâneas como determina a Portaria nº 36, de 19.1.1990, do Ministério da Saúde, e a Portaria nº 1.469, de 29.12.2000, também do Ministério da Saúde (LUZ, 2011).

2.2 Políticas públicas de resíduos sólidos no Brasil

Conforme o homem se organizou em sociedade estabelecendo-se em cidades, os resíduos sólidos urbanos, bem como a disposição geral de seus dejetos, tornaram-se um problema. Desde a fundação dos povos na Mesopotâmia, entre 4.000 a 6.000 anos atrás, o resíduo sólido urbano era continuamente empilhado, compondo morros sobre onde os homens se estabeleciam, resistiam das enchentes ou cuidavam de seus animais. Com a ação do tempo, essas colinas se desfaziam tornando-se adubo para as plantações (AIZEN E PECHMAN, 1985).

Ainda na idade antiga, os gregos, uma das culturas mais proeminentes do tempo antigo no que se refere as artes, cultura e ciências e sobretudo fundação da democracia, não tinham nenhum tipo de sistema de coleta de resíduo sólido urbano ou limpeza das ruas, pois este era um tipo de trabalho considerado inferior, onde nem os escravos trabalhavam, e os cidadãos viviam numa mistura de resíduo sólido urbano e esgoto a céu aberto (CALDERONI, 2001).

Outra cidade da antiguidade clássica que se destacou com a questão do resíduo sólido urbano foi Roma, estabelecida a partir de 753 a. C., na qual haviam grandes galerias de água e esgoto, todavia, os resíduos sólidos costumavam ser deixados em qualquer lugar, até mesmo

próximo aos templos, palácios, edifícios públicos e monumentos provocando grandes epidemias. Por volta de 500 a.C., a fim de combater doenças, foi regulamentado que todo o resíduo sólido urbano necessitaria ser colocado em valas a mais de 1,5 km das cidades. Inclusive há relatos do uso da técnica da compostagem (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2005).

Segundo Buarque (2001), as cidades medievais padeciam de sérios problemas de acúmulo de dejetos, devido as enormes pilhas de resíduos em locais de circulação de pessoas, o que ocasionava vasta proliferação de doenças. Esse cenário, ligado à falta de condições de higiene e pequenos recursos médicos contribuíram para a morte de grande quantidade de pessoas sobretudo com a epidemia da peste negra. A partir do século XII a peste bubônica que se disseminava juntamente com a proliferação de ratos, que são os vetores da doença, fez 43 milhões de vítimas na Europa.

No período da Revolução Industrial, o avanço do número de cidades e de habitantes propiciou um adensamento dos problemas de saneamento básico. Londres tinha problemas de drenagem, não havia serviços de esgoto e a poluição do rio Tâmisa era muito grande. Já em 1814, em Nottingham, apareceu uma das primeiras incineradoras que queimavam resíduos, aproveitando o vapor para a produção de energia (CALDERONI, 2001).

No Brasil os resíduos sólidos tornaram-se um problema a partir do adensamento das cidades. O Rio de Janeiro do século XVIII era cheio de focos de problemas sanitários onde as praias, rios e lagoas constituíam os locais mais empregados para escoamento de dejetos causando graves surtos epidêmicos (AIZEN e PECHMAN, 1985).

São Paulo, até o ano de 1869, não havia coleta de resíduo sólido urbano satisfatória e, apenas em 1913, a prefeitura da cidade começou a gerenciar essa coleta, adquirindo o incinerador, com capacidade para 40 ton/dia (ZIGLIO, 2001).

Até então, o resíduo sólido urbano era composto principalmente de materiais orgânicos, que eram reutilizados pelo morador para alimentação de criação doméstica ou como adubo ou queimado. Comumente eram recolhidos e distribuídos por carroceiros para serem utilizados como alimento para os animais. Inclusive, até hoje é comum em cidades do interior do país se armazenarem os restos de comida, comumente denominado “lavagem”, para os criadores de porcos e aves (LOPES, 2003).

No Brasil, a partir do início do século XX, houve uma aceleração na produção dos resíduos sólidos: primeiramente o aumento da população e ainda migração para as cidades, que mudou o perfil do consumo.

A partir da década 1960, a população brasileira quadruplicou, estimulada principalmente devido ao crescimento vegetativo. Com o aumento da população, acende

também a demanda por serviços públicos como saúde, educação e saneamento básico. Na década de 1970, mais da metade da população já morava nas cidades e, a partir de então, ocorreu um grande aumento da população urbana que com o passar das décadas foi cada vez mais acentuado. Os hábitos do homem urbano, somados às novas tecnologias que criaram embalagens descartáveis, sobretudo de plásticos tornou inviável o aproveitamento do resíduo sólido urbano doméstico, transformando a gestão da limpeza pública uma necessidade cada vez mais cheia de problemas a serem enfrentados (LOPES, 2003).

O modo de vida urbano é muito complexo, e esta complexidade do estilo decorre sobretudo pelo alto consumismo, que combinadas com marketing de produtos, que motivam o consumismo, geram a degradação ambiental, que se inicia na produção, desde a extração de matérias-primas até o descarte (ZANETTI, 2011).

Neste cenário, a demanda por serviços públicos de limpeza se tornou cada vez maior, não sendo acompanhado pelo sistema de administração pública. Assim, começaram os estudos para otimizar as técnicas de reciclagem e disposição final, criando um gerenciamento fundamentado numa coleta eficiente e destinação final dos resíduos sólidos localizados afastados dos centros urbanos, todavia ainda sem qualquer tratamento (SCARLATO, 2012).

Assim, se criou uma premissa de que todo material que não tem serventia mais ao morador deve ser colocado no resíduo sólido urbano, sendo esta a única maneira de livrar-se do mesmo e sua destinação final deveria ser em lixões distantes da cidade. Inicialmente, acreditava-se ser esta a melhor solução pois o gestor público deveria somente se preocupar com o sistema de coleta do resíduo sólido urbano e encaminhamento dele aos lixões, se nenhuma preocupação ou cuidado maior (ZANETTI, 2011).

Entretanto, a partir da década de 1980, surgiu um problema, a questão da saturação das áreas de disposição dos RSU e o crescimento da malha urbana, que aproximava cada vez mais as áreas urbanas dos locais de destinação final do resíduo sólido urbano, o que levou a uma mudança de enfoque do gerenciamento do resíduo sólido urbano, deixando de trata-lo como resíduo final para ser necessariamente reaproveitado, incorporando-se a ideia da necessidade do tratamento do resíduo sólido urbano depositado para seu consequente caminho para reaproveitamento (SCARLATO, 2012).

A busca pelo reaproveitamento do resíduo sólido urbano se deu devido ao crescimento da preocupação ambiental sobre a poluição gerada pelo mesmo, o que levou a busca por caminhos alternativos do gerenciamento dos resíduos sólidos.

No Brasil o ambientalismo surgiu na segunda metade da década de 1970, e ganhou força no final da década de 1980 devido a fatores exógenos e endógenos.

As razões exógenas foram as principais na formação das primeiras ONG's no Brasil, motivadas pela Conferência de Estocolmo (1972) e pela busca de qualidade ambiental, encabeçada na época especialmente pelos países europeus. Com a volta de vários exilados, que puderam acompanhar a discussão ambiental em outras partes do mundo, surgiram novas contribuições para a mudança do pensamento (ainda) vigente de desenvolvimento. As razões endógenas foram os primeiros sinais das consequências da visão do desenvolvimento a qualquer custo no Brasil. O inchaço das cidades, aliado à ausência de políticas urbanas e a premissa de que a poluição é bem-vinda, desde que traga o progresso, criaram alguns desastres ambientais. (SISINNO; OLIVEIRA, 2010, P. 33)

Segundo dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB, 2012), em 2012 foram produzidos 64 milhões de toneladas de resíduos no país. Cerca de 24 milhões de toneladas foram enviadas a destinos inadequados. Esse valor é, uma estimativa bem inferior à realidade, já que não estão calculados os locais não atendidos pela coleta pública ou aqueles que não são de responsabilidade do poder público, o que acresce neste cálculo a produção industrial, dos serviços de saúde, da construção civil, entre outros.

A cada 24 horas, o Brasil produz 240 mil toneladas de resíduo sólido urbano, sujeira que seria suficiente para lotar 1.160 aviões cargueiros do tipo Boeing 747. Em 1982, cada brasileiro jogava fora meio quilo de resíduo sólido urbano por dia. Em 1996, a média foi de 750 gramas per capita. Em 2012, o valor atingiu 1 kg. (CIDES, 2015)

Conforme consta na PNSB (2012), houve uma importante melhora no sistema de disposição final dos resíduos sólidos. Dos resíduos coletados, em peso, cerca de 46,1% são destinados a aterros sanitários, 22,3% em aterros controlados e 30,5% são depositados em lixões. O IBGE tem ressalvas quanto a esses dados, pois os mesmos foram fornecidos diretamente pelas prefeituras dos municípios, o que pode comprometer a veracidade desses dados, já que as prefeituras tendem a oferecer resultados positivos a fim de cumprir as metas estabelecidas pela PNSB.

Os fatores que podem ter contribuído para a melhoria dos dados estatísticos são: conscientização da população sobre a questão da limpeza urbana e a atuação do Ministério Público, através dos Termos de Ajustamento de Conduta (TAC), que cobram ações pontuais das prefeituras.

Há que se considerar também a grande importância do programa da UNICEF que visa a erradicação do trabalho das crianças em lixões, em todo o território nacional, obtendo recursos do governo federal para o setor; houve também uma maior atuação dos governos estaduais na fiscalização e, na implantação de leis estaduais e federais sobre os resíduos sólidos, como o estabelecimento da PNRS. Salienta-se que a questão da disposição inadequada dos resíduos

sólidos permanece sendo um problema para as prefeituras no Brasil, a exemplo do que esta pesquisa evidencia no município de Ituiutaba – MG.

As políticas públicas de resíduos sólidos no Brasil têm seu marco legal fundamentado em aspectos pertinentes à limpeza urbana e à gestão e manejo dos resíduos sólidos, conforme determinado pela Política Nacional de Saneamento Básico, Lei n. 11.445, de 2007, a partir da qual foi elaborado o plano de resíduos sólidos para integrar a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei n. 12.305, de 2010 (LUZ, 2011).

As políticas públicas de resíduos sólidos estabelecidas a partir de 2010, propõem uma forma de manejo dos resíduos sólidos compartilhado pelos municípios, sociedade e empresas, visando dar a destinação final adequada, em conformidade com a legislação pertinente. Para sua realização depende-se de vários fatores, dentre os quais devem ser ressaltados: sua forma de geração, acondicionamento na fonte geradora, coleta, transporte, logística reversa e disposição final (LUZ, 2011).

Segundo Leme (2014, p. 78):

A importância das políticas públicas de resíduos sólidos é ressaltada quando se analisa o manejo dos resíduos, considerando os impactos ecológicos produzidos pelos resíduos, sua correlação com a defesa da saúde pública, modo de geração na sociedade tecnológica e sua grandeza em termos quantitativos e qualitativos.

As exigências econômicas e sociais atuais obrigam a ocupação cada vez mais racional do solo, sendo necessária a seleção criteriosa de locais para a disposição dos resíduos sólidos, de modo a preservar os recursos naturais peculiares a cada região (BRAGA, 2012).

De acordo com Leite (2011, p. 145), a definição do conceito de políticas públicas de resíduos sólidos se refere ao:

Equacionamento da problemática dos resíduos urbanos no Brasil, ser delineado a partir de um programa envolvendo profissionais de diferentes perfis juntamente com a sociedade organizada, no âmbito municipal, estadual e federal, para que se estabeleça um conjunto de regras e critérios para o gerenciamento dos resíduos urbanos, levando em conta nossas peculiaridades sociais – econômicas.

As políticas públicas de resíduos sólidos deverão integrar um sistema de manejo, tratamento, logística reversa e destinação final dos resíduos urbanos. Sua instalação deverá ser precedida de estudo para que se obtenha o apoio e a colaboração da população (LEME, 2014, p. 78).

Dessa forma, economiza-se energia, matéria prima e propicia o estabelecimento de um programa de educação e reeducação ambiental. Ficam incluídos nesta definição, os sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição,

bem como determinados líquidos, cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública dos esgotos. Portanto, para que se possa equacionar todos os problemas que, diariamente, ocorrem com os resíduos sólidos, deve-se criar atividades que possam contribuir e influenciar no seu gerenciamento (TAUK-TORNISIELO, 1995).

A PNRS tem a função de fortalecer os princípios da gestão integrada e sustentável de resíduos no país, preconizando medidas de incentivo à formação de consórcios públicos que realizem uma gestão regionalizada dos resíduos sólidos a fim de ampliar a capacidade de gestão municipal, pela diminuição e redução de custos devido ao compartilhamento de sistemas de coleta, tratamento e destinação de resíduos sólidos (LEITE, 2011).

Cria-se uma responsabilidade compartilhada que inova pelo ciclo de vida dos produtos e a logística reversa de produtos, a prevenção, precaução, redução, reutilização e reciclagem, criando metas de redução de disposição final dos resíduos em aterros sanitários e a disposição final no meio ambiente de forma adequada (TAUK-TORNISIELO, 1995).

Com base nessa responsabilidade compartilhada, pretende-se estruturar o ciclo de vida dos produtos conforme o conjunto de atribuições de cada um que sejam listadas por fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, aos consumidores e aos titulares dos serviços públicos a fim de garantir a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos pela minimização do volume de resíduos sólidos e rejeitos produzidos, que por sua vez trarão menores impactos à saúde humana e à qualidade ambiental devido ao correto manejo do ciclo de vida dos artigos (TAUK-TORNISIELO, 1995).

Com relação a sustentabilidade socioambiental urbana, a PNRS institui mecanismos de inclusão de organizações de catadores de resíduos nos sistemas municipais de coleta seletiva e autoriza o fortalecimento de associações de catadores e o estabelecimento de centrais de estocagem e comercialização regionais de materiais recicláveis (LEITE, 2011).

A PNRS prevê a criação de toda uma cadeia produtiva de reciclagem e coleta seletiva para catadores, através de acordos setoriais a serem firmados entre o poder público e o setor empresarial.

Um instrumento da PNRS é fomentar a logística reversa de implantação e universalização da coleta seletiva nos municípios brasileiros em forma de consórcio que deve garantir sobretudo, por meio de regulamentação específica, a implantação de programa que garanta melhores condições de trabalho, inclusão social e econômica dos catadores de materiais recicláveis (BRAGA, 2012).

A Lei n. 12.305, de 2010 determinou ainda, a regulamentação no prazo de dois anos, à criação de planos de resíduos sólidos em âmbitos nacional, estadual e municipal a fim de, em

4 anos se erradicarem os lixões, por meio de metas graduais de redução, reutilização e reciclagem de resíduos e rejeitos conduzidos para disposição no solo. O ingresso aos recursos da União voltados à gestão dos resíduos sólidos se dará por meio da apresentação dos planos acima referidos (BRAGA, 2012).

No ano de 2011, foi fundado o Comitê Orientador Interministerial com a intenção de implantar sistemas de logística reversa, para garantir que os resíduos sólidos sejam reutilizados, reciclados ou recolhidos pela indústria produtora. Sua efetiva implantação depende de serem firmados acordos setoriais com as diversas cadeias produtivas. Assim, os fabricantes, distribuidores, comerciantes e consumidores deverão compartilhar a responsabilidade pelos resíduos produzidos (LEITE, 2011).

Conforme determina a Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010, em seu Art. 16, deve ocorrer a elaboração de plano estadual de resíduos sólidos como condição para que os Estados possam ter acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a realização de empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

Duque (2013), a partir do Estudo técnico de proposta metodológica de levantamento de dados para composição do cenário dos sistemas de informação sobre resíduos sólidos estaduais (estudo RT-01), vinculado ao contrato CPR Nº 327374, realizou um levantamento de dados com o intuito de verificar qual é o cenário da aplicação da PNRS no Brasil, nos anos de 2013 a 2015. No referido estudo, foram visitados todos os Estados e o Distrito Federal aos quais foram realizadas entrevistas orientadas e a demonstração do modelo de desenvolvimento do sistema (Tabela 1).

Tabela 1 – Levantamento dos dados obtidos sobre o cenário da aplicação da PNRS no Brasil nos anos de 2013 a 2015

Região	Descrição	Ano de Referência		
		2013	2014	2015
Norte (7 estados)	Possui PERS concluído	0	3	4
	Não possui PERS (em execução)	4	1	0
	Não possui PERS (sem previsão de contratação)	3	3	3
Nordeste (9 estados)	Possui PERS concluído	2	7	8
	Não possui PERS (em execução)	6	1	0
	Não possui PERS (sem previsão de contratação)	1	1	1
Centro-Oeste (3 estados, DF)	Possui PERS concluído	0	1	4
	Não possui PERS (em execução)	4	3	0
	Não possui PERS (sem previsão de contratação)	0	0	0
Sudeste (4 estados)	Possui PERS concluído	0	3	4
	Não possui PERS (em execução)	4	1	0
	Não possui PERS (sem previsão de contratação)	0	0	0
Sul (3 estados)	Possui PERS concluído	0	1	2
	Não possui PERS (em execução)	2	1	0
	Não possui PERS (sem previsão de contratação)	1	1	1

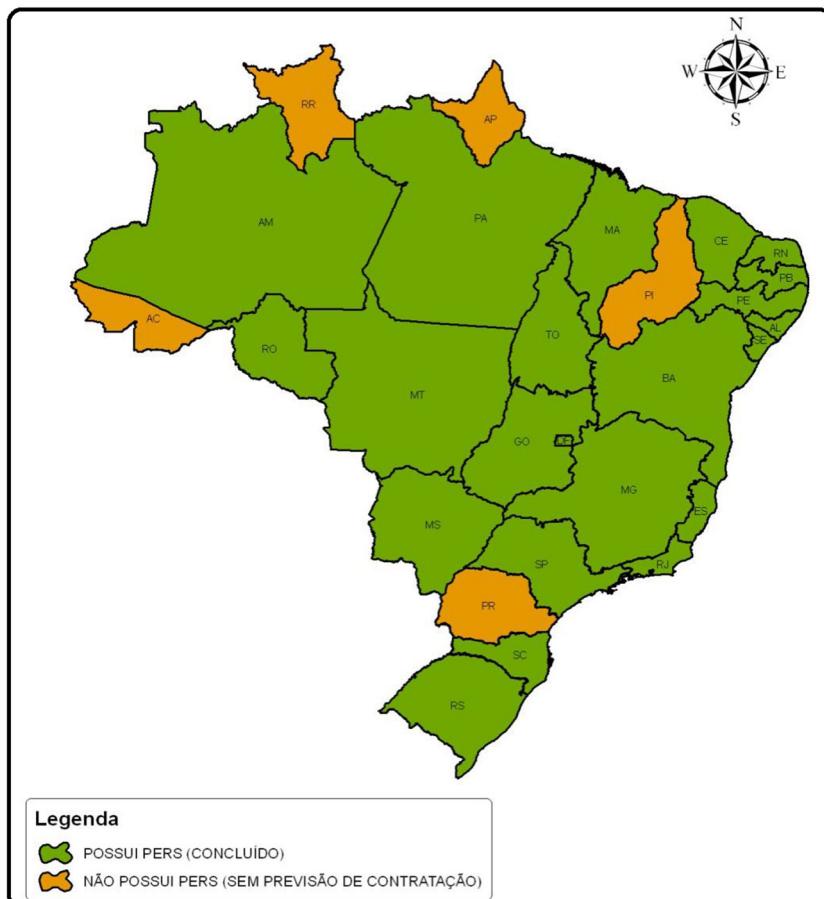
Fonte: DUQUE (2015) Org.: LISBOA, R. (2015)

A partir dos dados apresentados na Tabela 1, pode-se visualizar que até o final do ano de 2013, 7% dos estados brasileiros terão seu Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) concluídos, 74% não possuem PERS, mas se encontram em execução, seja contratado ou em estágio de licitação/contratação 19% não possuem PERS e não tem previsão de contratação. A tabela 1 aponta que em 2014, 56% dos estados brasileiros terão seu Plano Estadual de Resíduos Sólidos concluídos, 26% não possuem PERS, mas se encontram em execução, seja contratado ou em estágio de licitação/contratação e 18% não possuem PERS e não tem previsão de contratação. Ainda a partir dos dados apresentados, tem-se que até o final do ano de 2015, 81% dos estados brasileiros terão seu Plano Estadual de Resíduos Sólidos concluídos sendo que 19% não possuem PERS e não tem previsão de contratação.

Conforme os dados levantados por Duque (2013) até o ano de 2015, a maioria dos estados Brasileiros deve possuir um PERS já concretizado, somente cinco estados ainda não terão concretizado seu PERS, nem terão previsão de contratação dos mesmos, são eles: Roraima, Amapá, Acre, Piauí e Paraná (Figura 2).

Estes estados estarão fora das principais inovações para a política de resíduos sólidos propostas em Lei, justamente por não conseguirem concretizar seu PERS, isto é não receberão incentivos federais para a aplicação da PNRS devido à falta de fortalecimento das instâncias colegiadas e da gestão pactuada e descentralizada.

Figura 2 – Cenário dos Planos Estaduais de Resíduos sólidos – 2015



Fonte: DUQUE (2015)

Assim, ficarão fora da transferência de fundos municipais de políticas de resíduos sólidos, com base na população, e com base em valores per capita previamente fixados; e deverão esperar por novos mecanismos de classificação determinam os estágios de habilitação para a gestão de seus resíduos sólidos (DUQUE, 2013).

2.3 Produção de resíduos x consumo x renda

A sociedade de consumo do século XXI não permite que haja equilíbrio entre produção, consumo e descarte. O sistema produtivo, possui imensa quantidade de mercadoria que são descartadas prematuramente, os bens consumidos. Até os chamados bens de consumo duráveis

são descartados muito antes de chegar ao fim de sua vida útil. Há uma apologia ao consumo imediato, denominada: “tendência da taxa decrescente de utilização”, que é considerada pela teoria econômica parte intrínseca do avanço produtivo (ZANETTI 2011).

Neste sistema de ideias, não se considera que o desperdício dos recursos naturais e do trabalho humano estão sujeitos à lei da entropia, derivada do segundo princípio da termodinâmica, nem se dá atenção ao fato de que, na dimensão planetária, o tempo biológico subordina o tempo humano (TIEZZI, 2008, p. 32).

Há toda uma relação imediatista entre o valor de uso e valor de troca, o capitalismo assim, avança para longe dos limites da produção orientada pelo valor de uso, já que este último acarretaria limites específicos à produção (ZANETTI 2011).

De acordo com estudo apresentado por Reynol (2008, p. 56) à Câmara Interdisciplinar de Qualidade de Vida:

Mais da metade da produção mundial de resíduo sólido urbano pertence aos cidadãos dos países desenvolvidos. A cada ano, 2,5 bilhões de fraldas são descartadas pelos britânicos, 30 milhões de câmeras fotográficas descartáveis vão para os resíduos sólidos urbanos japoneses e 183 milhões de lâminas de barbear, 350 milhões de latas de spray e 2,7 bilhões de pilhas e baterias são destinadas aos lixões norte-americanos. Até as indústrias da fatia mais rica do planeta são campeãs na geração de rejeitos.

Segundo Reynol (2008, p. 66),

Brasil joga US\$ 10 bi no resíduo sólido urbano a cada ano, com um índice nacional de 20% de reciclagem, o Brasil perde por ano o montante de US\$ 10 bilhões por não recuperar todo o seu resíduo sólido urbano. Os aterros ficarão cada vez mais caros a ponto se tornarem inviáveis a qualquer prefeitura. Partindo-se do pressuposto que uma prefeitura de uma cidade de 200 mil habitantes gasta, em média, R\$ 8 milhões por ano com o transporte de resíduo sólido urbano. Se ela reciclasse todos os resíduos sólidos, além de economizar os R\$ 8 milhões, ainda ganharia R\$ 15 milhões reciclando, inclusive o resíduo sólido urbano orgânico. O problema é que a reciclagem não agrada a todos os setores da economia. Há grandes corporações com interesses econômicos diretamente relacionados ao aumento da produção do resíduo sólido urbano. Aterros sanitários controlados têm atraído investidores internacionais ao Brasil, de olho no mercado internacional de créditos de carbono.

Interesses poderosos não deixaram que o Brasil tivesse até 2010 uma política nacional de tratamento de resíduos sólidos.

Segundo Mészáros (2012, p. 643)

Apesar da legitimação do luxo restrito à classe abastada tem tido um papel importante na expansão da produção capitalista, desde o século XVIII esta questão passa a ser relativizada. Foram enfatizadas práticas produtivas orientadas para a expansão da quantidade e variedade de mercadorias consumíveis individualmente num mercado de massas, valorizando-se o

consumo supérfluo como benéfico. A multiplicação da riqueza torna-se o objetivo da produção.

Ocorreu uma tendência para a produção em massa, por meio do avanço da divisão do trabalho e da técnica que impôs a necessidade de ir além do consumo limitado dos ricos. Paulatinamente os trabalhadores também foram incluídos no rol dos consumidores e a produção de resíduo sólido urbano tornou-se muito maior, o desperdício de bens gera excesso de resíduo sólido urbano (ZANETTI 2011).

Mészáros (2012) analisa a questão do desperdício, pela qual a produção de bens que são largados por se tornarem não-lucrativos e ultrapassados, sendo vistos como supérfluos pelo capital.

Nas dimensões da produção e do consumo, considerando-se o desenvolvimento do sistema nas últimas décadas, os efeitos negativos da taxa de utilização decrescente manifestam-se como desemprego, superprodução e subutilização de mercadorias, e uso perdulário da maquinaria produtiva. O encurtamento deliberado da vida útil das mercadorias possibilita o lançamento de um contínuo ressuprimento de mercadorias produzidas no vórtice da circulação que se acelera. (MÉSZÁROS, 2012, p. 643)

Há uma tendência à substituição e ao abandono de produtos chamada de obsolescência planejada, que se manifesta, por exemplo, na priorização do descarte de bens e produtos que poderiam ser facilmente consertados. Quanto às máquinas, ocorre o sucateamento do maquinário, tendência estimulada pela ideologia da inovação tecnológica, patrocinada pelo Estado mediante fundos para a pesquisa direta e básica e para instalações de corporações multinacionais (ZANETTI 2011).

Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), a geração total de RSU no Brasil em 2014 foi de aproximadamente 78,6 milhões de toneladas, o que representa um aumento de 2,9% de um ano para outro, índice superior à taxa de crescimento populacional no país no período, que foi de 0,9%. Os dados de geração anual e per capita em 2014, comparados com 2013, são apresentados na Tabela 2. (ABRELPE, 2014).

Tabela 2 – Geração de RSU Síntese Analítica

Geração de RSU					
Geração de RSU (t/ano)			Geração de RSU per capita (Kg/hab/ano)		
2013	2014	%	2013	2014	%
76.387	78.583	2,90%	379	387	2,02

Fontes: Pesquisa ABRELPE e IBGE (2014) Org.: LISBOA, R. (2016)

A Tabela 3 mostra que houve um aumento de 3,20% no total de RSU coletado em 2014 relativamente a 2013. A comparação deste índice com o crescimento da geração de RSU mostra uma discreta evolução na cobertura dos serviços de coleta de RSU, o qual atingiu um total de 71.260,04 toneladas coletadas no ano. (ABRELPE, 2014).

Tabela 3 – Coleta de RSU no Brasil Síntese Analítica

	2013	2014	Aumento Percentual
Geração de RSU (t/ano)	76.387	78.583	2,90%
Geração de RSU per capita (Kg/hab/ano)	379	387	2,02%
Coleta de RSU (t/ano)	69.064	71.260	3,20%
Coleta de RSU per capita (Kg/hab/ano)	343	351	2,34%

Fontes: Pesquisa ABRELPE e IBGE (2014) Org.: LISBOA, R. (2016)

A comparação entre a quantidade de RSU gerada e a coletada em 2014 constatou que 90,68% dos resíduos sólidos urbanos são devidamente coletados no Brasil, o que não indica que esses resíduos têm esse mesmo percentual de destinação ambientalmente correta. Em 2014 65% dos municípios brasileiros tinham alguma ação de coleta seletiva, de acordo com o Ministério do Meio Ambiente, os instrumentos da PNRS ajudam o país a reciclar 20% dos resíduos já em 2014. Dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), referentes a 2012 e que são os mais recentes, apontam que só 3,1% do lixo gerado no país naquele ano foi destinado à coleta seletiva e que 1,5% dos resíduos domiciliares e públicos foram recuperados. O panorama mostra ainda que houve pouca evolução quanto à eliminação de lixões, forma irregular de descarte de lixo. Em 2014, 1.559 municípios brasileiros ainda tinham lixões. Levando à constatação de que pouco mais de 7 milhões de toneladas deixaram de ser coletadas no país neste ano e, consequentemente, tiveram destino impróprio. (ABRELPE, 2014).

Zanetti (2011), explica que “a modernidade produz resíduos sólidos como valor de mercado, mantendo os trabalhadores que vivem da coleta do resíduo sólido urbano à sombra do sistema”.

Zanetti (2011) discute o problema que lida com extremos:

De um lado a riqueza, o consumo, o desperdício e o descarte e, de outro, a miséria, a inclusão perversa no sistema através dos catadores que juntam os restos nas casas e nas ruas. A sombra social se manifesta, assim, como péssima inclusão, participação ou existência. No entanto, ela existe, é atual e vibra. Não está na escuridão completa (não-existência), nem está completamente iluminada (existência plena).

Ribeiro (2001) aponta que a primeira ampla conferência realizada pela Organização das Nações Unidas (ONU) para discutir o problema ambiental, foi a Conferência das Nações

Unidas sobre o Meio Ambiente de Estocolmo ocorrida em 1972, onde foram acertadas questões tais como a poluição atmosférica, hídrica e do solo, derivadas da industrialização. A conferência foi marcada pela polarização de opiniões em que se acreditava que as preocupações com o meio ambiente impediriam o desenvolvimento, principalmente dos países pobres e em desenvolvimento. Por outro lado, acreditava-se que somente com o fim do crescimento econômico, da população mundial e do consumo poder-se-ia garantir a vida humana no planeta.

Sachs (2002) evidenciou que ficou claro na conferência, a necessidade de aproximar os lados discrepantes e encontrar um ponto de convergência entre produção econômica e conservação ambiental. O ponto de convergência determina a necessidade de um outro modelo de desenvolvimento que tenha características endógenas, autossuficientes, que seja orientado pelas reais necessidades humanas e não pelo que sugere o mercado. Assim desenvolvimento sustentável surge pela primeira vez no relatório *Que Faire*, de 1975.

Todavia o desenvolvimento sustentável só tomou verdadeiro corpo em 1988 no relatório “Nosso Futuro Comum”, realizado pela Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), criada pela ONU.

Já na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO 92), em que o termo desenvolvimento sustentável, tornou-se palavra de ordem, usada conforme os interesses de quem o pronunciava, veio a fundamentação do atual modo de produção e consumo, sendo que houve a adoção de algumas diretrizes ecológicas que visavam atenuar a degradação ambiental na perspectiva de que a proteção ao meio ambiente é como um custo (BRAGA, 2012).

Desenvolvimento sustentável é definido como: aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades (SACHS, 2002).

A sociedade industrial capitalista possui um arcabouço ideológico que legitima o acúmulo de conhecimento e tecnologias como justificativa para se chegar a um mundo mais igualitário, fundamentado na ideia de se produzir cada vez mais, para atender a demanda crescente de pessoas no planeta (TAUK-TORNISIELO, 1995).

Garcia-Tornel (2002) explica que este arcabouço ideológico gera exatamente a deterioração do planeta e o surgimento da sociedade de risco devido à acelerada deterioração dos recursos naturais e produção de resíduo sólido urbano, pois a organização da sociedade de consumo potencializou as mudanças no meio ambiente gerando maiores possibilidades de catástrofes naturais.

De acordo com Alier e Jusmet (2000), a partir da industrialização a principal fonte de energia passou a ser o carbono, primeiramente pelo uso do carvão e, depois, do petróleo e seus derivados. Há um grande hiato entre os tempos biogeoquímico e econômico. A natureza também possui um tempo para a reciclagem dos elementos químicos produzidos.

Segundo Grimberg e Blauth (1998) destacam que o principal perigo, é a perturbação dos grandes ciclos da biosfera que pode conduzir o planeta a outra fase termodinâmica, muito distante de seu equilíbrio, o que não permitiria a existência de organismos superiores, implicando no desaparecimento da vida. Essa lógica de produção e consumo cria riscos induzidos.

O arcabouço ideológico que induz ao aumento da quantidade de produção exponencialmente compatível ao aumento de pessoas visa justificar a necessidade de se produzir cada vez mais, como desculpa para eliminar a pobreza, sugerindo que riscos criados pela modernização podem ser ultrapassados pelo avanço da tecnologia. E isso não procede, porque não é a necessidade de suprir as necessidades básicas de uma determinada quantidade de pessoas que impulsiona o desenvolvimento, mas sim a busca em satisfazer as necessidades criadas, pelo o consumo excessivo e descarte do que é pretensamente considerado obsoleto, em plena capacidade de uso (TAUK-TORNISIELO, 1995).

Segundo Santos (2000) esta estrutura ideológica da produção capitalista está associada à produção de capital e de se garantir lucro, e não na verdade de se atender às necessidades do homem. O capital cria necessidades inexistentes. As relações interpessoais são permeadas pela posse de produtos e a capacidade de compra dos mesmos. O “ter” se sobrepõe ao “ser” nas relações sociais.

Para Baudrillard (1995), neste cenário suscitou-se o surgimento ilimitado de necessidades, que não possui equilíbrio coerente.

A sociedade de consumo, possui um discurso de busca pelo bem-estar proporcionado por produtos que possuem um valor simbólico e emocional, isto também significa sinônimo de sucesso e *status* do seu possuidor (TAUK-TORNISIELO, 1995).

O consumo é o lugar onde os conflitos entre as classes, originados pela participação desigual na estrutura produtiva, ganham continuidade, através da desigualdade na distribuição e apropriação dos bens. Assim, consumir é participar de um cenário de disputas que a sociedade produz e pelos modos de usá-lo. Sob certas condições, o consumo pode se tornar uma transação politizada, na medida em que incorpora a consciência das relações de classe envolvidas nas relações de produção e promove ações coletivas na esfera pública (MMA/ MEC/IDEC 2005).

O modo de vida urbano e sua consequente produção de resíduo sólido urbano sobretudo pelos que possuem mais renda é um fator determinante da degradação ambiental e o comprometimento crescente da qualidade de vida. (BRAGA, 2012)

Segundo Galeffi (2013, p. 45)

O total mundial de resíduos sólidos produtos da população urbana – a grande maioria dos resíduos produzidos – é de 1,3 bilhões de toneladas por ano, ou 1,2 kg por dia para cada habitante das cidades. Cerca de metade são produzidos nos países da OCSE (Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico, que inclui 34 países). As previsões são que o valor total vai crescer para 2,2 bilhões de toneladas em 2025, com a China que vai aumentar de três vezes a sua quantidade (de 520 milhões de toneladas para 1,4 bilhões). Os Estados Unidos da América ficam em primeiro lugar nesta especial classificação. Com mais de 2,5 kg de resíduos produzidos, em média, por cada cidadão em um único dia. Na Noruega também se chega nestes níveis. A Itália produz cerca de 89.000 toneladas de resíduos por dia, 2,23 kg per capita (considerando apenas a população urbana, cerca de 40 milhões de pessoas), com a previsão de uma leve redução (86.500 toneladas) em 2025.

Todavia, esses dados são parcialmente inconsistentes porque vários países não possuem ainda um sistema de controle de dados eficiente e políticas de destinação de resíduos sólidos bem definidas, o que gera os dados incompletos, mas que evidenciam uma estimativa clara e alarmante da situação da produção de resíduo sólido urbano, frente ao crescimento do consumo no planeta (GALEFFI 2013).

Os meios atuais de produção e consumo associado a produção e descarte de resíduos não podem promover a sustentabilidade, muito pelo contrário. Segundo Reynol (2008), as diretrizes básicas para que o capitalismo moderno não seja soterrado pelo seu próprio resíduo sólido urbano: primeiro, devemos reduzir a produção de resíduos; segundo, reciclar o resíduo sólido urbano que for produzido e, por fim, tratar o que não puder ser reaproveitado. Necessariamente nessa ordem.

Os padrões de consumo x produção de resíduos x renda não podem ser alcançados por todos os habitantes do planeta e a própria lógica capitalista, fundamentada na produção de privilégios, impede que isso aconteça.

2.4 Gestão de resíduos sólidos e gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos

Desde o início da década de 1990, novas prioridades passaram a ser incorporadas na gestão de resíduos sólidos. Dada a complexidade da tarefa, inúmeros especialistas e instituições da sociedade civil, como o Fórum de Resíduo Sólido Urbano e Cidadania e o Compromisso

Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE), defendiam um modelo de gestão integrada e compartilhada de gerenciamento dos resíduos sólidos.

Segundo Scarlato, (2012, p. 56)

O problema dos resíduos sólidos, muitas vezes, é analisado do ponto de vista da engenharia da limpeza, ou seja, as soluções planejadas e implementadas resumem-se a escolhas sobre o aumento da frota de caminhões, a ampliação do número dos funcionários e a melhoria dos sistemas de destinação final.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) através da Resolução Nº 307 de 05/07/02, estabeleceu diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais, tendo para esse fim definido às especificações de resíduos da construção civil.

Esta resolução, prevê o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil como instrumento para implementação da gestão da construção civil, a ser elaborado pelos Municípios e Distrito Federal, o qual deverá incorporar o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

Os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final.

De acordo com a Resolução Nº 307, fica estabelecido o prazo máximo de doze (12) meses para que os municípios elaborem seus Planos Integrados de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil oriundos de geradores de pequenos volumes, e o prazo máximo de dezoito (18) meses para a sua implementação. Estabelece o prazo máximo de vinte e quatro (24) meses para que os geradores (exceto os pequenos) incluam os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil nos projetos de obras a serem submetidos à aprovação ou licenciamento dos órgãos competentes.

A realização de uma gestão integrada e compartilhada, todavia, exige a elaboração de uma perspectiva muito mais ampla da questão dos resíduos sólidos. Há que se levar em conta as variáveis tecnológicas, econômicas, culturais e sociais como elementos fundamentais que condicionam a implementação e manutenção dos programas municipais e suas estratégias. Sendo melhor explicado pelo conceito de Gonçalves (2010, p. 26), a gestão integrada abrange uma série de componentes que abrangem as áreas de educação, saúde, meio ambiente, promoção de direitos, geração de emprego e renda e participação social.

Múltiplos fatores permitiram que o novo discurso se efetivasse em ações práticas concretas em diversos municípios brasileiros a partir da década de 1980, quando as eleições diretas acenaram para um novo modelo de gestão municipal, fundamentadas na valorização da organização social e adoção de pautas socioambientais (MMA/ MEC/IDEC 2005).

Para Grimberg e Blauth, (2008, p. 88), a realização da Rio 92 e a publicação da Agenda 21 foram de grande importância nesse processo. Partiu-se da ideia de se reduzir os resíduos na fonte geradora e na finalização da destinação nos lixões e aterros sanitários através da fundação de programas de coleta seletiva e de ações de educação ambiental que passaram a fazer parte da agenda dos movimentos sociais e do setor público.

Os programas implantados apresentam como premissa a organização, capacitação e consolidação do trabalho dos catadores como elementos prioritários da gestão, propiciando uma série de benefícios. (OLIVEIRA, 2005, p. 23).

Quando se iniciou o programa de gestão compartilhada, a primeira iniciativa tomada foi a organização de catadores que vieram a gerenciar galpões de triagem de materiais montados pelas prefeituras, visando a remoção destas pessoas do lixão e o resgate de sua categoria de cidadãos (BRAGA, 2012).

Saliente-se também que acima de tudo os programas de gestão compartilhada visaram garantir de maior quantidade e de melhor qualidade do material reciclável, a fim de aumentar as vendas diretas às indústrias por melhores preços. Os materiais recicláveis são vendidos diretamente para a indústria, eliminando a figura do intermediário e favorecendo o aumento da renda dos catadores que em alguns municípios, pode chegar a dois salários mínimos (OLIVEIRA, 2005).

Assim, o modelo de gestão compartilhada com participação de comunidade, grupos organizados de catadores e prefeitura, traz benefícios socioambientais e financeiros à comunidade pois desvia parte dos resíduos dos aterros sanitários para a reciclagem e gera renda para os catadores.

Para a administração pública, este exemplo de gestão é muito positivo, pois aumenta a eficiência e diminui os custos dos programas de coleta seletiva de resíduos recicláveis.

A despeito do aumento da inquietação com a gestão dos resíduos sólidos, são insipientes as medidas tomadas para um efetivo de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, que venha a impactar na redução da disposição final inadequada trazendo soluções. Na prática o reaproveitamento mediante reciclagem de embalagens ou compostagem ainda é um projeto, em pauta a ser plenamente colocado em prática (MMA/ MEC/IDEC 2005).

Dentre os problemas referentes ao mau gerenciamento dos resíduos sólidos podemos citar as questões de saúde pública:

O resíduo sólido urbano mal acondicionado é um dos grandes causadores da poluição ambiental, sendo risco à segurança das populações. As aves, os insetos nocivos, os ratos e os microrganismos causam o aparecimento de doenças, tais como: dengue, febre amarela, disenterias, febre tifóide, cólera,

leptospirose, giardíase, peste bubônica, tétano, hepatite A ou infecciosa, malária, esquistossomose, entre outras (PEREIRA NETO, 2010, p. 54).

O resíduo sólido urbano também pode provocar efeitos maléficos através de:

Agentes físicos – é o resíduo sólido urbano acumulado às margens dos cursos d’água, dos canais de drenagem e das encostas, provocando assoreamentos e deslizamentos; Agentes químicos – é a poluição atmosférica causada pela queima do resíduo sólido urbano a céu aberto. Também é a contaminação do solo e do lençol d’água por substâncias químicas presentes na massa de resíduos; Agentes biológicos – é o resíduo sólido urbano mal acondicionado ou depositado em local inadequado, que constitui um foco de proliferação de vetores, transmissores de doenças. (OLIVEIRA, 2005, p. 77).

2.4.1 Descarte irregular de resíduos sólidos urbanos

A forma com que tratam os resíduos sólidos produzidos em um país representa um indicador importante de desenvolvimento.

Quanto maior o poder aquisitivo das pessoas, mais resíduo sólido urbano será produzido, pois é o sinal de que há crescimento e consumo. Tudo aquilo que já foi utilizado uma vez e que não pode ser aproveitado dentro das possibilidades do homem urbano é considerado resíduo sólido urbano. O problema está ganhando uma dimensão perigosa por causa da mudança no perfil dos resíduos (PEREIRA NETO e LELIS, 2009, p. 43).

Até metade do século XX, a composição do resíduo sólido urbano produzido era predominantemente de matéria orgânica, de restos de comida. Conforme ocorreu o avanço da tecnologia, materiais como plásticos, isopores, pilhas, baterias de celular e lâmpadas são presença cada vez mais constante no resíduo urbano (MMA/ MEC/IDEC 2005).

Ao pensar em uma embalagem, a indústria raramente cogita qual será seu destino final já que não trabalham com logística reversa e sim delegam o destino das embalagens aos serviços de coleta pública. Seus fabricantes tampouco pensam na complexidade que os materiais que utilizam podem causar ao processo de reciclagem, é comum um único frasco necessitar ser desmembrado e cada polímero seguir um caminho diferente, para processos de reciclagem totalmente distintos. (BRAGA, 2012)

No entanto, já é provável divisar algumas ações no meio empresarial voltadas para a mudança no perfil da produção. A despeito do aumento da inquietação com a gestão dos resíduos sólidos, são insipientes as medidas tomadas para um efetivo de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos - RSU, que venha a impactar na redução da disposição final inadequada trazendo soluções. Na prática o reaproveitamento mediante reciclagem de embalagens ou compostagem ainda é um projeto, em pauta a ser plenamente colocado em prática. (DUQUE, 2013)

Com relação ao impacto ambiental da destinação do RSU a resolução CONAMA nº 001, de 23/01/1986, considera-se impacto ambiental:

Qualquer alteração nas propriedades físicas, químicas e biológicas do ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades ambientais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do ambiente e a qualidade dos recursos naturais.

Há que se considerar inclusive que uma inadequada disposição de RSU gera contaminação dos recursos naturais, como:

O ar: pela poeira suspensa, pelo gás metano (resultante da decomposição da matéria orgânica) e pelas queimadas frequentes em áreas de grande acúmulo de resíduo sólido urbano. O solo: por substâncias químicas que podem ser acumuladas em vegetais, especialmente quando o índice de metais pesados for muito superior ao tolerável a água: pela contaminação das águas superficiais e subterrâneas. Este é um dos maiores problemas em se dispor o resíduo sólido urbano diretamente no solo, comprometendo o uso da fontes contaminadas por longo tempo, além da problemática do chorume: um líquido de cor escura, odor desagradável e elevado poder de poluição, basicamente resultante da percolação da água através dos resíduos, que dissolve componentes orgânicos e em decomposição natural dos resíduos orgânicos (através da atividade enzimática) e que, não sendo devidamente tratado, penetra no subsolo e contamina as águas subterrâneas com metais pesados e outras substâncias danosas à saúde. (PEREIRA NETO, 2010, p. 84).

Os aspectos sociais da disposição inadequada dos RSU foram amplamente discutidos, mas ainda vale ressaltar a questão de que o resíduo sólido urbano potencializa a vivência humana em níveis humilhantes, tanto em favelas ou nas áreas de depósitos irregulares pois não raro se encontra lugares onde não há coleta regular. (DUQUE, 2013)

A administração pública verificou que o resíduo sólido urbano é uma questão de ordem administrativa e econômica, na medida em que sua destinação inadequada gera “contaminação de mananciais, contaminação do solo, aumento considerável de animais sinantrópicos, presença de pessoas nas dependências do lixão com péssimas condições de vida, além de pesadas multas à municipalidade, de acordo com a legislação ambiental vigente”. (PEREIRA NETO, 2010, p. 98)

2.4.2 Coleta seletiva

A coleta seletiva de resíduo sólido urbano iniciou-se como programas de incentivo as prefeituras diminuírem os resíduos sólidos e aproveitarem os resíduos existentes para seu reuso a partir segunda metade da década de 1980, que incidiam especialmente no bom emprego das

embalagens que são passíveis de reuso como papéis, plásticos, vidros e metais. As sugestões para bom emprego desses materiais foram exibidas primeiramente no I Seminário de Avaliação de Experiências Brasileiras de Coleta Seletiva de Resíduo sólido urbano, ocorrido no Rio de Janeiro em 1992 pela Universidade Federal Fluminense (UFF) (EINGENHEER, 1998).

Assim, a década de 1990 foi caracterizada pela busca de regulamentação de legislações sobre que determinassem como se daria o melhor uso para esses materiais que até então ficavam abandonados em lixões. Foram apresentados caminhos para que se pudesse seguir e elaborar propostas para a construção da uma Política Nacional de Resíduos Sólidos que trouxessem modelos de experiências de coleta seletiva para o aproveitamento das embalagens, e ainda foi sugerida a realização de parcerias entre empresa e prefeitura para a formação de cooperativas de catadores (DUQUE, 2013).

Ficou definido que coleta seletiva é uma ação de coleta de resíduos sólidos de forma diferenciada em conformidade com o tipo de resíduos que é coletado, que são previamente separados segundo a sua composição. Os resíduos com características parecidas são separados pelo produtor do resíduo seja ele cidadão, empresa ou instituição, que são posteriormente disponibilizados para a coleta separadamente (DUQUE, 2013).

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a implantação da coleta seletiva é dever dos municípios e o cumprimento das metas referentes à coleta seletiva é uma das obrigações mínimas presentes nos planos de gestão integrada de resíduos sólidos dos municípios.

Cada tipo de resíduo tem um processo próprio de reciclagem. Na medida em que vários tipos de resíduos sólidos são misturados, sua reciclagem se torna mais cara ou mesmo inviável, pela dificuldade de separá-los de acordo com sua constituição ou composição. O processo industrial de reciclagem de uma lata de alumínio, por exemplo, é diferente da reciclagem de uma caixa de papelão. (LEITE, 2011, p. 145)

Neste sentido, a Política Nacional de Resíduos Sólidos exige que a coleta seletiva nos municípios brasileiros separe os resíduos recicláveis secos e rejeitos, sendo recicláveis secos compostos, como metais (aço e alumínio), papel, papelão, distintos tipos de plásticos e vidro. Por sua vez, os rejeitos, que são os resíduos não recicláveis, são mistos de resíduos de banheiros como fraldas, absorventes, cotonetes e outros resíduos de limpeza.

Outra parte importante dos resíduos sólidos produzidos são os resíduos orgânicos, que são compostos por restos de alimentos e resíduos de jardim. É bem orientado à população que os resíduos orgânicos não devem ser misturados com outros tipos de resíduos, para que não inutilizem a reciclagem dos resíduos secos e para que os resíduos orgânicos possam ser reciclados e transformados em adubo de forma segura em processos simples como a

compostagem. Assim, sugere-se a separação dos resíduos em três frações: recicláveis secos, resíduos orgânicos e rejeitos. (LEITE, 2011, p. 145)

Ocorrendo esta coleta mínima, separando os resíduos recicláveis secos que devem ser transportados para centrais de triagem de resíduos, onde os resíduos são separados segundo sua composição e depois são vendidos para a indústria de reciclagem. Os resíduos orgânicos, por sua vez são separados para geração de adubo orgânico e seus rejeitos são enviados para aterros sanitários.

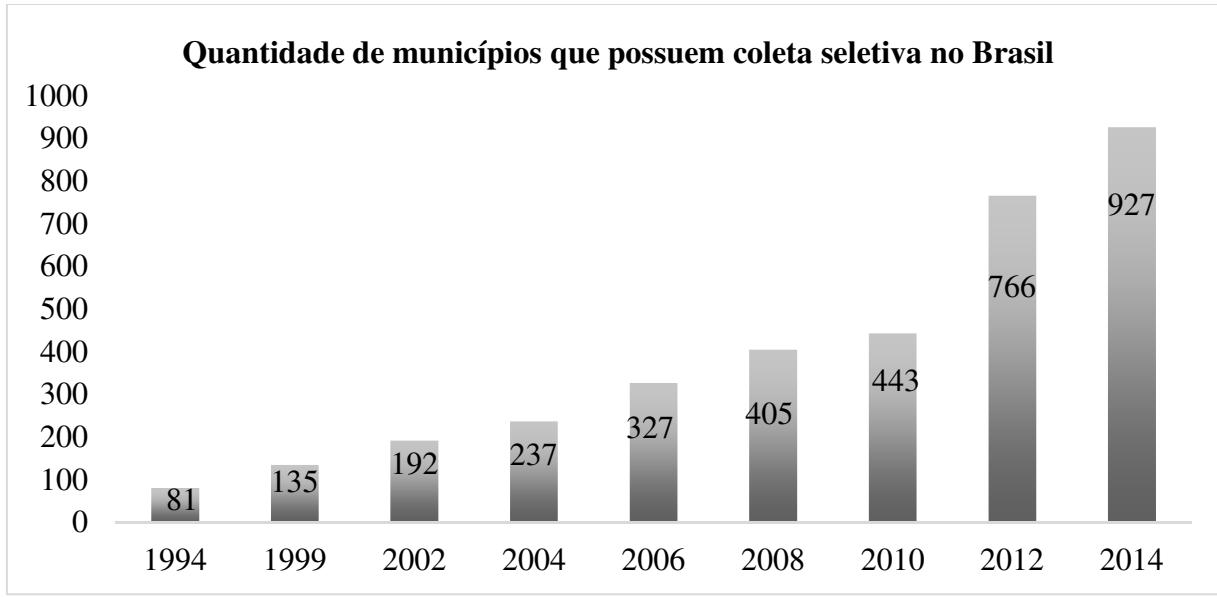
A coleta seletiva existente no Brasil é a coleta porta-a-porta ou a coleta por Pontos de Entrega Voluntária (PEVs). A coleta porta-a-porta costuma ser realizada pelo prestador do serviço público de limpeza e manejo dos resíduos sólidos seja este público ou privado ou ainda por associações ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis. (LEITE, 2011, p. 145)

Atualmente, a maioria dos municípios tem alguma forma de realização de coleta seletiva, a maioria das iniciativas de entrega desses materiais recicláveis é feita de forma voluntária. Os pontos de entrega voluntária encontram-se situados próximos de residências ou comércios ou ainda ocorre a coleta seletiva nas residências e comercio por parte de cooperativas de catadores em conjunto com poder público. (DUQUE, 2013)

Ficou determinado também que ocorra a logística reversa que incide no recolhimento de vasilhames por seus fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de produtos como pneus, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, a fim de que se voltem estes produtos ao setor empresarial, a fim de que sejam reciclados e reutilizados no ciclo produtivo.

A Ciclosoft (BICCA, 2016, p. 01) é uma pesquisa realizada pelo Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE) que presta serviços de consultoria em reciclagem e coleta seletiva em todo o país através do levantamento de dados que reúne informações sobre os programas de coleta seletiva das prefeituras, apresentando dados sobre composição do resíduo sólido urbano, custos de operação, participação de cooperativas de catadores e parcela da população atendida. A pesquisa tem abrangência nacional e é atualizada a cada dois anos. Os dados são obtidos por meio de questionários enviados às prefeituras e visitas técnicas. A participação é aberta e voluntária. Seguem, alguns dados levantados pela Ciclosoft em 2014:

Gráfico 1 – Municípios com coleta seletiva no Brasil.

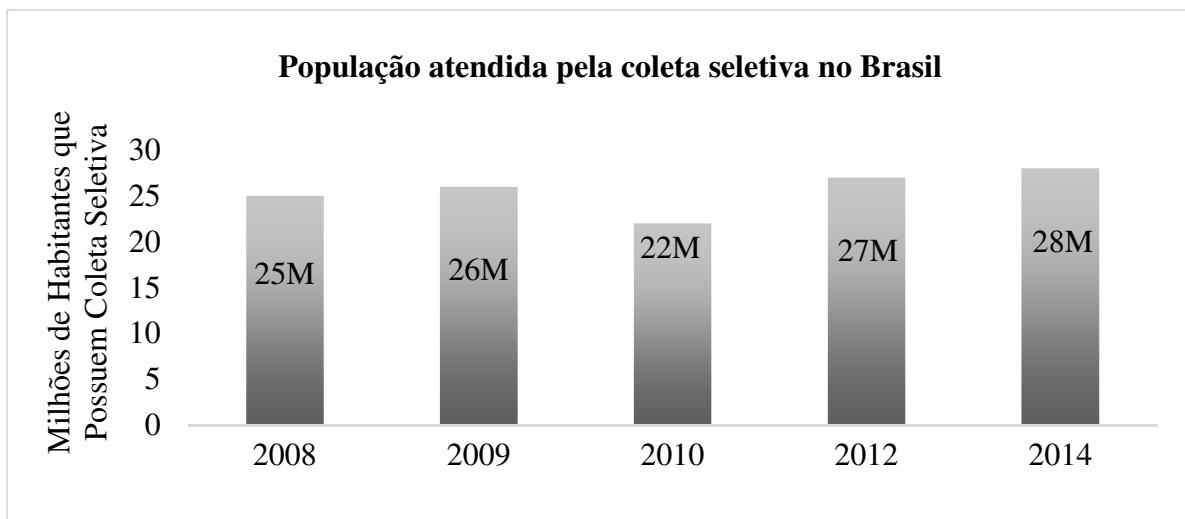


A evolução no número de municípios que realizam coleta seletiva entre 2012 e 2014 foi de 17,37% (Gráfico 1). E, apenas cerca de 17% do total de municípios brasileiros operam sistemas de coleta seletiva, os locais que mais possuem este tipo de programa encontram-se nas regiões Sudeste e Sul que possuem, respectivamente, 45% e 36% dos programas. O Nordeste tem 10%, o Centro-Oeste, 7% e o Norte, 2%. (CICLOSOFT, 2014)

Os dados mais atuais encontrados dizem respeito que 1.668 municípios dos quatro estados do Sudeste determinaram, no ano passado, a produção de 105.431 toneladas diárias de resíduos sólidos urbanos, das quais 97,3% foram coletadas. Isso quer dizer que a universalização da coleta praticamente foi alcançada na região. Outro fato muito diferente no Nordeste, onde os 1.794 municípios dos nove estados determinaram, em 2014, 55.177 toneladas/dia resíduos, das quais 78,5% foram coletadas. (ALENCAR e GRANDELLE, 2016)

Não obstante que 64,8% dos municípios brasileiros tenham tido alguma iniciativa de coleta seletiva em 2014, no ano de 2010 esse número era de 57,6%. Os principais materiais reciclados foram alumínio, ferro, plástico, vidro, papel e papelão, e estes produtos permanecem estagnados desde então, conforme dados fornecidos pela Abrelpe. A mesma considera errado a indústria por não alavancar esforços para financiar o sistema de coleta seletiva. (ALENCAR e GRANDELLE, 2016)

Gráfico 2 – População atendida pela coleta seletiva no Brasil.

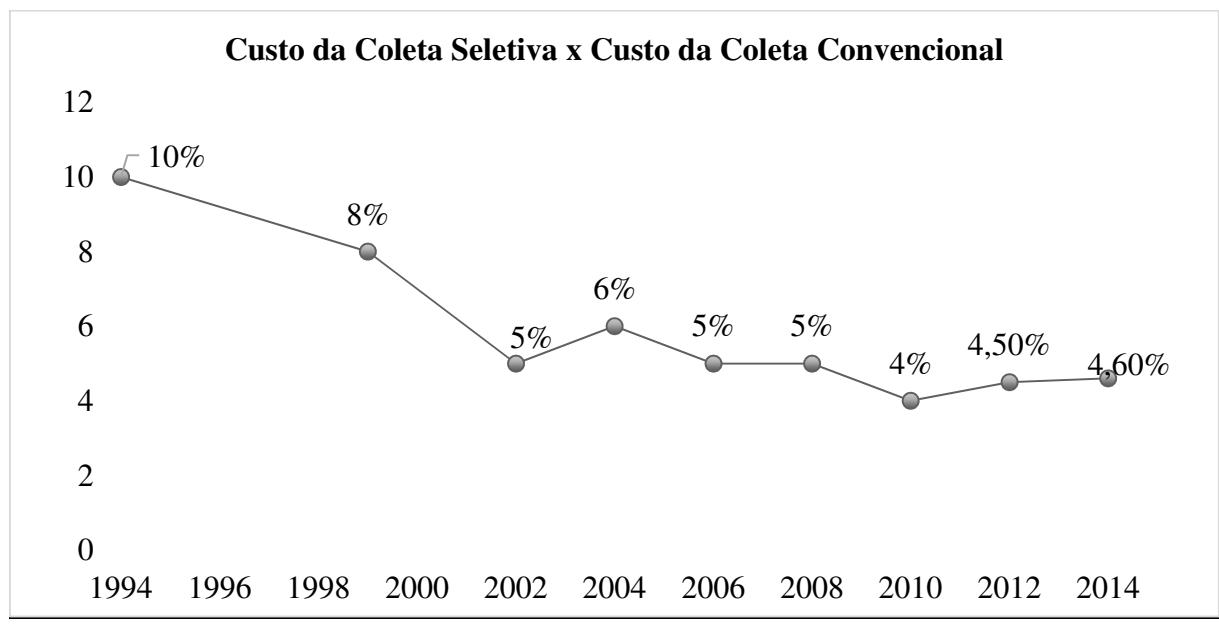


Fonte: Ciclosoft, 2014.

De toda a população brasileira somente 28 milhões de brasileiros (13%) têm acesso a programas municipais de coleta seletiva (Gráfico 2).

O restante da população não tem acesso a coleta seletiva, e muitos nem tem acesso a coleta de resíduos sólidos, o que deixa evidente que a questão do resíduo sólido urbano no Brasil é um problema grave a ser resolvido. Há diversos programas governamentais e particulares que visam dar uma destinação adequada ao resíduo sólido urbano, todavia estes ainda não são suficientes para solucionar definitivamente a questão do resíduo sólido urbano, o que temos até o momento são ações paliativas como o caso observado.

Gráfico 3 – Custo da coleta seletiva x custo da coleta convencional

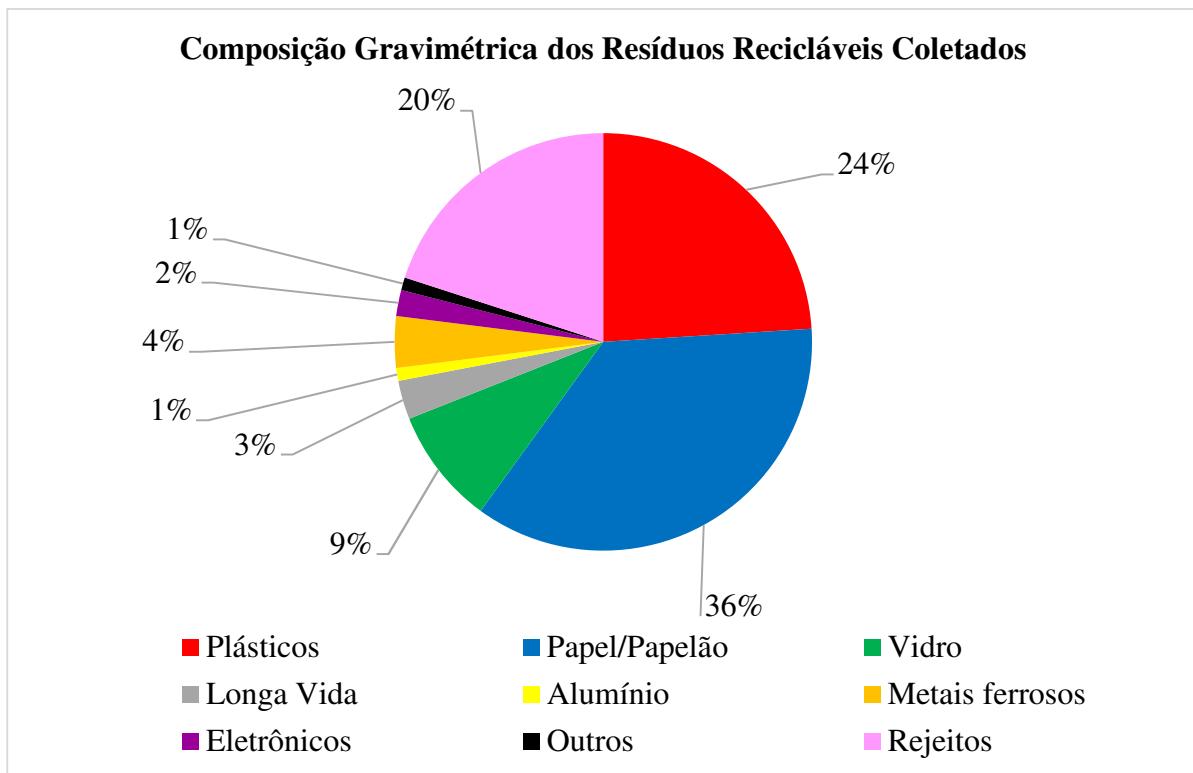


Fonte: Ciclosoft, 2014.

Conforme dados fornecidos pela Ciclosoft, em 2014, o custo médio da coleta seletiva nas cidades pesquisadas foi de R\$ 439,26 por tonelada de resíduo coletado. Considerando que o custo médio da coleta convencional de resíduo sólido urbano é de R\$ 95,00 por tonelada, a coleta seletiva gera um custo 4,6% mais elevado (Gráfico 3).

Com a demonstração desse elevado custo, surge o questionamento acerca dos motivos, para além do econômico, de se realizar a coleta seletiva. E a razão principal é a degradação do meio ambiente. O processo de produção de resíduos sólidos desenfreado compromete a manutenção da vida da forma que conhecemos atualmente, por isso a necessidade de se reaproveitar materiais, já que matérias primas se esgotam, o que representa mais um motivo para o reuso dos materiais.

Gráfico 4 – Composição gravimétrica



Fonte: Ciclosoft, 2014.

Estes dados apresentados pela pesquisa da Ciclosoft indicam que os materiais recicláveis mais recolhidos pelos sistemas municipais de coleta seletiva (em peso) são as aparas de papel/papelão, seguidos dos plásticos em geral, vidros, metais e embalagens longa vida (Gráfico 4).

O índice de rejeitos ainda é alto, apontando a necessidade de se investir na conscientização da população para que seja feita a correta separação doméstica dos materiais.

A coleta seletiva é dever do poder público, a logística reversa é um dever do setor produtor de insumos que causam resíduos perigosos.

A implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, em 2010, trouxe o impulso necessário para que o sistema buscassem se estruturar de maneira mais profissional, incentivando a responsabilidade compartilhada e a articulação entre a indústria, o Governo e a sociedade que já vem se concretizando por meio dos acordos setoriais e das discussões sobre a desoneração da cadeia. (BICCA, 2016).

A PNRS incentivou que diversos municípios ampliassem sua ação de coleta seletiva, o que de fato ocorreu em todo o país pois houve um salto de 443 municípios que realizavam a coleta seletiva em 2010, para 927 em 2014. Este crescimento ocorreu em todo o país, apresentando uma taxa de maior desenvolvimento no Centro-Oeste que veio a ter o crescimento de 18 para 62 municípios operando com sistemas próprios. (CICLOSOFT, 2014)

2.4.3 Destinação de resíduos sólidos urbanos

A destinação do resíduo sólido urbano sempre foi um problema para todos os municípios e para tentar minimizar, alguns métodos de destinação e processamento foram desenvolvidos. As formas de tratamento de resíduos sólidos urbanos que podem ser encontradas no Brasil compreendem a compostagem, reciclagem, incineração, pirólise, disposição em aterros controlados ou sanitários (PINTO-COELHO, 2009).

A maioria dos municípios brasileiros possui áreas degradadas comprometidas pela ausência de aterros sanitários e pela disposição dos resíduos sólidos em lixões. Para o Laboratório de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Viçosa (UFV, 2015) de Minas Gerais, a má gestão destes resíduos é responsável por 65% das doenças no Brasil. O resíduo sólido urbano que é retirado pelos caminhões coletores da porta de nossas casas vai para algum lugar. O resíduo sólido urbano é jogado numa porção de terreno, sem nenhuma preparação para evitar os danos que ele pode causar. Esses locais são depósitos clandestinos de resíduo sólido urbano. Os depósitos clandestinos são locais onde um determinado cidadão ou empresa começa a jogar seu resíduo sólido urbano, sem nenhum controle, nem permissão por parte dos órgãos responsáveis (TAUK-TORNISIELO, 1995).

O manejo dos resíduos sólidos depende de vários fatores, dentre os quais devem ser ressaltados: sua forma de geração, acondicionamento na fonte geradora, coleta, transporte,

recuperação e disposição final. Analisados os fatores acima, deve-se criar um sistema norteado pelos princípios de engenharia e técnicas de projeto que possibilite a construção de obras e dispositivos capazes de propiciar a segurança sanitária às comunidades contra os efeitos adversos do resíduo sólido urbano.

Segundo Leme (2014, p. 78),

A importância deste sistema é ressaltada quando se analisa o manejo dos resíduos, considerando os impactos ecológicos produzidos pelo resíduo sólido urbano, sua correlação com a defesa da saúde pública, modo de geração na sociedade tecnológica e sua grandeza em termos quantitativos e qualitativos.

O planejamento do sistema exige uma atividade multidisciplinar que, além dos princípios de engenharia, envolve também: economia, urbanismo e aspectos sociais. Dentre os métodos mais comuns de tratamento de resíduos sólidos, considerados adequados sob o ponto de vista sanitário e ecológico, podemos citar: aterro sanitário, compostagem e incineração.

Segundo a NBR 8419/1992,

Aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos consiste na técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permitível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho ou em intervalos menores se necessário.

A aplicação desse processo é difundida em quase todo o mundo por se apresentar como a solução mais econômica, quando comparada a outros processos (compostagem e incineração), que exigem grandes investimentos para a sua construção e para a manutenção da estrutura técnico-administrativa de operação. (DUQUE, 2013)

Conforme ressalvam Branco e Rocha (2010, p. 86), muitas vezes aterro sanitário é confundido com "vazadouros", "lixões", "depósitos", etc., métodos que desprovidos de critérios científicos e ecológicos são condenados sob o ponto de vista sanitário e ambiental.

O resíduo sólido urbano conta com grande parte de matéria orgânica, que entra rapidamente em decomposição ao ar livre, proliferando moscas, baratas, ratos, urubus, além de exalar mau cheiro. A falta de revolvimento periódico dessa massa orgânica faz com que o oxigênio em seu interior seja rapidamente consumido pela ação bacteriana, dando lugar à decomposição anaeróbia, com desprendimento de gases mefíticos, como metano, gás sulfídrico, mercaptanas e outros gases repugnantes. (DUQUE, 2013)

Outro fator preocupante é a formação do chorume (fração líquida, escura, ácida e de odor desagradável) durante a decomposição anaeróbia. Esse líquido pode infiltrar-se no solo e

ser lixiviado na forma de percolado, podendo vir a poluir e contaminar as águas superficiais e subterrâneas. Segundo Dias e Mello (1998; p. 45),

Um aterro sanitário construído e operado de forma correta objetiva evitar principalmente: o aparecimento e proliferação de roedores, moscas; baratas, urubus, etc.; o estabelecimento de catadores na área; o espalhamento de papéis e resíduo sólido urbano pelas redondezas, por ação do vento; a criação e a engorda de animais, como porcos e aves que podem contrair doenças transmissíveis ao homem; a poluição e a contaminação das águas superficiais e subterrâneas.

As exigências econômicas e sociais hoje obrigam a ocupação cada vez mais racional do solo fazendo-se necessária a seleção criteriosa de locais para a deposição dos resíduos sólidos, de modo a preservar os recursos naturais peculiares a cada região. Países desenvolvidos já vem a algum tempo empreendendo estudos cujo objetivo é otimizar a metodologia necessária à escolha de sítios para a implantação de aterros sanitários. O Brasil apresenta características bastante distintas das encontradas nesses países. Essas diferenças justificam estudos que levem em conta as nossas peculiaridades naturais (climáticas, hidrológicas, geológicas, sociais e econômicas) a fim de que se estabeleça um conjunto de regras e critérios para a seleção preliminar e a escolha desses sítios. (DUQUE, 2013)

Um projeto de aterro sanitário deve contar com dois sistemas de drenagem de líquidos: um superficial e um subterrâneo. O sistema de drenagem superficial tem como finalidade básica desviar as águas da bacia de contribuição para fora da área do aterro, diminuindo dessa forma o volume de líquido percolado, durante e após a fase de execução do aterro, além de possibilitar a sua operação inclusive em dias de chuva. O sistema de drenagem subterrâneo visa coletar e conduzir os líquidos percolados para uma unidade de tratamento, evitando o comprometimento do lençol freático. (BICCA, 2016)

O resíduo sólido urbano confinado em aterros sanitários sofre um processo de decomposição predominantemente anaeróbio.

Segundo Luz (2011, p. 25)

O carbono combina-se com o hidrogênio formando o metano, que é inflamável quando misturado com o ar na proporção de 10 a 15%, podendo também provocar a morte por asfixia se invadir, sob condições peculiares, residências próximas ao aterro. Outros gases também estão presentes durante a decomposição do resíduo sólido urbano, os maiores cuidados deverão ser dispensados ao metano, que pode representar até 60% do gás gerado no processo.

O controle da geração e migração desses gases é realizado através de um sistema de drenos verticais colocados em diferentes pontos do aterro.

Outras formas de disposição final adequada de resíduos sólidos são a incineração e a compostagem.

Entende-se por incineração como um processo de redução do peso, volume e das características de periculosidade dos resíduos, com consequente eliminação da matéria orgânica e características de patogenicidade, através da combustão controlada.

Para a garantia do meio ambiente, a combustão tem que ser continuamente controlada, levando-se em consideração que a composição do agente a ser incinerado varia em composição, umidade, peso específico e poder calorífico. Um processo de incineração deve existir interconectado a um sistema de depuração de gases e de tratamento e recirculação dos líquidos de processo. “Os gases efluentes de um incinerador carregam grandes quantidades de substâncias em concentrações muito acima dos limites das emissões legalmente permitidas e necessitam de tratamento físico/químico para remover e neutralizar poluentes provenientes do processo térmico”. (FALQUETO et al., 2010, p. 10)

A importância da prática da compostagem e reciclagem é de reduzir a necessidade de expansão de aterros e aumentar a oferta de matéria-prima reciclada que atenua a demanda por recursos naturais, de todo o resíduo sólido orgânico, cerca de 1,5% é submetido a compostagem.

A compostagem é o processo biológico de decomposição e de reciclagem da matéria orgânica contida em restos de origem animal ou vegetal formando um composto. A compostagem propicia um destino útil para os resíduos orgânicos, evitando sua acumulação em aterros e melhorando a estrutura dos solos. Esse processo permite dar um destino aos resíduos orgânicos agrícolas, industriais e domésticos, como restos de comidas e resíduos do jardim. Esse processo tem como resultado final um produto - o composto orgânico - que pode ser aplicado ao solo para melhorar suas características, sem ocasionar riscos ao meio ambiente. (GODOY, 2016, p. 67)

A incineração e a compostagem podem se tornar, em alguns casos, viáveis economicamente ou até mesmo necessárias, principalmente nas grandes cidades devendo-se ressaltar que tais métodos não descartam a existência de aterros sanitários em suas proximidades, uma vez que esses sistemas produzem resíduos de processo que não são aproveitáveis, ou ainda por fatores de segurança, na ocorrência de imprevistos que paralisem as instalações, impossibilitando assim a recepção do resíduo sólido urbano coletado. (BICCA, 2016)

3 METODOLOGIA

A metodologia empregada para alcançar os resultados da presente pesquisa buscou na literatura científica o que foi produzido sobre o tema, com o propósito de nortear os dados buscados pelo referencial teórico e fundamentar as análises realizadas posteriormente. A pesquisa bibliográfica foi realizada em artigos científicos de revistas, *sites*, teses, dissertações, livros e imprensa escrita ou *online*.

Além do mencionado anteriormente, foram buscados dados na Secretaria de Planejamento de Ituiutaba – MG, na Administração do Aterro Sanitário de Ituiutaba – MG, na COPERCICLA, no CIDES e no Termo de Ajuste de Conduta (TAC), realizado pelo Ministério Público de Ituiutaba que avaliou a real situação do Aterro Sanitário Municipal de Ituiutaba – MG.

Uma das primeiras etapas da metodologia foi a realização de uma entrevista semiestruturada com o Secretário de Planejamento de Ituiutaba a fim de conhecer como a Prefeitura Municipal executa a PNRS e cumpre os prazos determinados pela mesma, e ainda como a prefeitura está atendendo o TAC (2015). Esta entrevista ocorreu na Secretaria de Planejamento de Ituiutaba, no dia 10-05-2016, às 14h30. A entrevista teve duração de quarenta minutos, os dados recolhidos foram anotados pela pesquisadora, e transcritos para análise.

Foram realizadas duas visitas à COPERCICLA, uma no dia 04-04-2016 às 10 h, com duração de uma hora e dez minutos, onde foram feitas observações e levantados os dados sobre a cooperativa. Neste momento foram feitos registros fotográficos das instalações, equipamentos, etc. Neste momento, foi remarcada uma segunda visita para registro fotográfico do funcionamento da cooperativa evidenciando o trabalho dos cooperados em um expediente normal de trabalho. Esta segunda visita foi realizada no dia 22-07-2016 às 10h, tendo sido entrevistado o responsável pela COPERCICLA que forneceu os dados completos sobre o funcionamento da mesma durante uma hora e vinte minutos.

Foram realizados trabalhos de campo no Aterro Sanitário de Ituiutaba nos dias 05-04-2016, às 16 h, e 21-07-2016, às 16 h, de forma que na primeira ocasião o Engenheiro Ambiental responsável pelo local foi entrevistado a fim de responder aos questionamentos sobre o funcionamento do Aterro e as críticas apresentadas pelo TAC realizado pelo Ministério Público. No segundo momento, o responsável pelo Aterro percorreu as suas instalações ao qual foi possível realizar o registro fotográfico dos locais de operação.

Todas as entrevistas realizadas foram do tipo semiestruturada, aplicadas de forma direta conforme a realização de trabalhos de seleção de informantes de forma que foram selecionados

profissionais que representassem o ente público que atua na implementação da PNRS no município. Os responsáveis responderam a entrevista na presença da pesquisadora em local de trabalho, procurando-se seguir o roteiro de questões conforme os objetivos específicos da pesquisa. As perguntas da investigação foram elaboradas visando responder as inúmeras questões apresentadas na introdução, procurando-se identificar como se dá a implementação da PNRS, as principais dificuldades enfrentadas e as soluções previstas e efetivadas para a realização de uma disposição final adequada dos resíduos sólidos, conforme disposto na legislação.

Para o mapeamento dos pontos de descarte irregular de resíduos sólidos da cidade de Ituiutaba primeiramente foram utilizados dados de Mantovani e Silveira (2014), atualizados por Silveira em pesquisa de campo realizada no mês fevereiro do ano de 2016.

Após o levantamento destes dados, buscou-se percorrer com auxílio de receptor GPS nas áreas periféricas da cidade de Ituiutaba os pontos indicados nas coordenadas geográficas a fim de confirmar por meio de fotos a presença destes locais de descarte irregular e sua situação no mês novembro do ano 2016. Durante o trabalho de campo foram observados pontos de descarte irregular de resíduos, além dos que constavam dos dados fornecidos por Silveira (2016). Esses pontos, juntamente com os pontos iniciais, foram fotografados, anotados e transcritos em tabela para confecção do mapa de localização desses pontos.

O mapa dos pontos de descarte irregular de resíduos sólidos foi feito no *software QGIS 2.8* a partir das seguintes etapas:

1^a etapa: para confecção do mapa de descarte irregular dos resíduos sólidos foi utilizada a base cartográfica do IBGE ano 2016, contendo os bairros da cidade de Ituiutaba;

2^a etapa: no *software QGIS 2.8* foi criado um projeto utilizando o datum SIRGAS 2000 na projeção UTM (Universal Transversa de Mercator), na zona 22 S, que corresponde ao fuso no qual o município se insere. Após incluir esses dados foi elaborado o mapa com os pontos de descarte coletados em campo com o GPS Garmin, que foram inseridos no QGIS, por meio do plugin *Numerical Digitize*, e categorizados conforme os meses de coleta dos dados (fevereiro e novembro de 2016).

3^a etapa: criados os pontos, o próximo passo foi demarcar a localização do Aterro Sanitário de Ituiutaba e a delimitação dos cursos d'água que perpassam o perímetro urbano, estes foram feitos com o auxílio do Google Earth, recurso disponível no *software* por meio do plugin *OpenLayers*.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Manejo dos resíduos sólidos urbanos (RSU) na cidade de Ituiutaba

Em conformidade com a LEI Nº. 4.127 de 19 de dezembro de 2011, que Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico, cria o Conselho Municipal de Saneamento, o Fundo Municipal de Saneamento e dá outras providências, da Prefeitura Municipal de Ituiutaba, em seu artigo 1º, alínea “c”, a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos apresenta-se como:

- c) Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: um conjunto atividades, infra-estruturas, e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.

O serviço de limpeza urbana em Ituiutaba é realizado pela empresa Construtora Ferreira e Lima – LTDA (CFL), terceirizado pela Prefeitura Municipal. A coleta dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) atende 15% da população com uma frequência diária e 85% com frequência de 2 ou 3 vezes por semana, conforme dados fornecidos pelo município junto ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), referente ao diagnóstico do manejo dos resíduos sólidos do ano de 2015. A CFL ainda é responsável pela limpeza de feiras livres, limpeza de bocas de lobo, remoção de animais mortos em vias públicas e pela coleta e destinação dos Resíduos Sólidos da Saúde (RSS).

A Prefeitura Municipal de Ituiutaba também é responsável pela limpeza de bocas de lobo e remoção de animais mortos, além da poda de árvores, pinturas de meio-fios, limpeza de lotes vagos, coleta de resíduos volumosos inservíveis (móvels, colchões, etc). Para a realização desses serviços a prefeitura possui 30 trabalhadores e 2 caminhões basculantes, conforme informações repassadas junto ao SNIS.

Ainda em relação a esse diagnóstico, verificou-se a coleta diferenciada de pneus velhos, pilhas e baterias que é realizada por comerciantes, e a coleta seletiva que é realizada por uma cooperativa que conta com o apoio da prefeitura.

A destinação final desses resíduos sólidos urbanos coletados é o Aterro Municipal, em funcionamento desde 2005. Existe ainda a disposição de Resíduos da Construção Civil (RCC) e restos de capina e poda no mesmo, para o qual não projetado essa destinação.

Ainda de acordo com os dados do SNIS, a CFL possui 5 caminhões compactadores, 1 caminhão basculante e 119 funcionários contratados que trabalham em três turnos durante 24 horas, todos os dias da semana.

A Tabela 4 apresenta a quantidade de trabalhadores remunerados alocados nos serviços de manejo de resíduos sólidos em Ituiutaba, no ano de 2015:

Tabela 4 – Quantidade de trabalhadores remunerados alocados nos serviços de manejo de RSU em Ituiutaba no ano de 2015

Serviços Executados	Trabalhadores Prefeitura	Trabalhadores CFL	Total
Coleta (coletadores + motoristas)	0	35	35
Varrição	0	46	46
Capina e roçada	16	32	48
Unidade do Aterro Sanitário	12	0	12
Gerência ou Administração	2	6	8
Total Geral	30	119	149

Fonte: SNIS, 2015.

Os serviços de manejo de RSU na cidade de Ituiutaba, alcançou em 2015, segundo apontado no SNIS, os números apresentados na Tabela 5:

Tabela 5 – Serviços de manejo dos RSU em Ituiutaba no ano de 2015

Tipo de Serviço Prestado	Quantidade
Coleta Domiciliar e Comercial	25,6 toneladas
Varrição	30.605,00 quilômetros percorridos
Coleta de RCC	51,2 toneladas
Coleta de RSS	50,3 toneladas
Coleta Seletiva	969,5 toneladas

Fonte: SNIS, 2015. Org.: LISBOA, R. 2016

Em entrevista realizada junto à Secretaria de Planejamento de Ituiutaba, foi informado que todos os resíduos presentes nos RSU da cidade de Ituiutaba recebem destinação adequada, posto que há coleta hospitalar, coleta de resíduos sólidos e coleta seletiva. O problema se encontra na questão do aterro sanitário que, conforme dados fornecidos pelo TAC do Ministério Público o mesmo possui diversas inadequações que já foram detectadas e foram estabelecidos prazos a curto, médio e longo prazo para a solução dos mesmos.

De acordo com as informações repassadas na entrevista, a coleta de RSCC é realizada por empresas de caçambas, que cobram a utilização das mesmas e destinam seus resíduos ao aterro sanitário.

A coleta de RSS é cobrada e de responsabilidade via licitação pública da CFL, porém a mesma é realizada pela Empresa Sterlix Ambiental, empresa recontratada pela primeira para este fim. Em 2015, segundo dados do SNIS, o valor contratual para a coleta dos resíduos sólidos da saúde foi de R\$ 2.263,06 por tonelada e R\$ 4.032,71 para o tratamento. Existe ainda a coleta realizada pela Empresa Urblimp, empresa privada que presta esse tipo de serviço diretamente ao contratante.

Os dados apresentados no diagnóstico do SNIS apontam que a Prefeitura Municipal cobra pelos serviços de coleta, transporte e destinação final dos seus resíduos sólidos, adotando uma taxa na cobrança do Imposto e Predial Territorial Urbano (IPTU). No ano de 2015 a receita orçada referente ao manejo dos RSU do município foi de R\$ 8.832.666,00 e a arrecadação através do imposto foi de R\$ 3.378.842,43. O valor contratado para o serviço de coleta dos RSU, foi de R\$ 106,56 por tonelada, enquanto que o de varrição foi de R\$ 64,44 por quilômetro, no referido ano.

Uma das dificuldades enfrentadas pela administração pública, de acordo com as entrevistas realizadas, são os pontos de descarte de resíduos sólidos irregulares, que se encontram em locais dentro do perímetro urbano do município.

No município de Ituiutaba são coletados diariamente cerca de 71.705,7 Kg de resíduos sólidos urbanos. A composição gravimétrica se quantificou por dia, apresentando um volume de 385,13 m³, o que confere uma produção per capita diária equivalente a 0,698 Kg de resíduos sólidos por habitante, conforme dados levantados pelo Consórcio Público Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba – CIDES (2015) e dados censitários do IBGE (2014), com uma população estimada de 102.690 habitantes em 2014.

Detalhando-se os dados da composição gravimétrica dos resíduos sólidos do município de Ituiutaba encontrou-se que os resíduos de matéria orgânica apresentaram maior percentual sendo de 48,8%, posteriormente os resíduos de rejeito com 19,5%, e do grupo dos recicláveis alcançou 31,7%, distribuídos em papel/papelão com 11,4%, plástico com 16,4%, vidro com 2,1% e metais com 1,8%. (CIDES, 2015)

Os tipos de resíduos sólidos coletados segundo o CIDES (2015) estão representados no Quadro 1:

Quadro 1 – Resíduos sólidos sujeitos ao PGRS definido na lei 12.305/2010 no município de Ituiutaba em 2015

Resíduos domiciliares	Depositado no aterro sanitário; Coletados por empresa contratada; Não processa em usinas de triagem; Resíduos são quantificados;
Resíduos comerciais	Similares aos resíduos residenciais; Coletados por empresa contratada Depositado no aterro sanitário; Resíduos são quantificados juntamente com os domiciliares; Não processa em usina de triagem;
Resíduos de construção civil (RCC)	Não existe empresas cadastradas para o serviço de coleta; Coletados por empresa contratada; Resíduos são quantificados; Depositado temporariamente no aterro sanitário;
Resíduos de serviços de saúde (RSS)	Possui coleta diferenciada; Serviço realizado por empresa terceirizada; Resíduos são quantificados; Disposição final no município de Uberlândia;
Resíduos Industriais	O gerador é responsável pelo gerenciamento dos resíduos; Os resíduos não são coletados separadamente; Não tem dados de quantificação; Depositado no aterro sanitário;
Logística Reversa	Não há logística reversa de responsabilidade do município.
Resíduos de varrição, poda e capina	Os resíduos são acondicionados em sacos plásticos temporariamente; Prestação de serviço diário e terceirizado; Local de poda e capina são revisitados a cada 30 dias Serviços são mecânico e manual.

Fonte: CIDES, (2015)

Conforme dados fornecidos pelo CIDES (2015) a composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos representa na prática a segregação por tipologia dos resíduos, envolvendo estudos quantitativos em peso e em volume devido à diferentes densidades de resíduos para uma mesma tipologia. Entendem-se como constituintes dos resíduos sólidos: papel, papelão, vidro, metais (ferrosos e não-ferrosos), plástico, matéria orgânica, garrafas pet, rejeito dentre outros. Os resíduos de rejeitos são aqueles materiais não reaproveitados ou reinseridos para uso da sociedade, a exemplo de escova de dente, tubo de creme dental, roupa rasgada, utensílio doméstico sucateado, papel higiênico utilizado, fraldas, aparelho de barbear, entre outros, entretanto, quando um dos resíduos pertencente ao grupo dos recicláveis ou dos compostáveis for descartado de forma errônea, passa a pertencer à tipologia dos rejeitos, devido

à contaminação e ou a quebra entre os materiais. Condição que faz dos rejeitos a maior abrangência das tipologias de resíduos.

Em Ituiutaba – MG os resíduos sólidos comerciais e domiciliares são análogos e, por conseguinte, recebem o mesmo tipo de tratamento. Normalmente, o acondicionamento dos resíduos domiciliares e comerciais é feito de forma bem precária, em sacos ou sacolas plásticas, lixeiras, latões, contêineres, e outros recipientes afins, segundo a Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos (CIDES, 2015), há em alguns locais de armazenamento dos resíduos a presença de animais vetores, todavia, devido a frequência da coleta não há relatos de mau cheiro.

De acordo com o CIDES (2015) há 4.656 empresas cadastradas no município, que praticam algum tipo de comércio e que produzem resíduos sólidos do tipo doméstico, sendo assim considerados pequenos geradores de resíduos sólidos, segundo esse mesmo documento, não há segregação por tipologia dos resíduos sólidos, mas determinação de volume gerado por categorias.

De acordo com as informações obtidas na Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos (CIDES, 2015), a coleta de resíduos domiciliares é realizada diariamente no centro da cidade e de três em três dias bairros, de segunda à sábado, das 4:00 às 20:00. Aos domingos, há coleta após a feira-livre. 100% da população urbana é atendida pelo serviço de coleta de lixo domiciliar, mas somente apenas 40% da população rural possui esse serviço.

Há realização do serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares é de responsabilidade de uma empresa terceirizada. A coleta é realizada em forma de roteiro pré-estabelecido, segundo o traçado dos bairros. Esse roteiro permite que todo o resíduo domiciliar e comercial urbano gerado seja coletado no máximo em até dois dias, sendo então transportado por um caminhão compactador até seu destino final no aterro sanitário. Quando são encontrados animais mortos em vias públicas e estradas vicinais, os mesmos são recolhidos e levados para o aterro sanitário e soterrados juntamente com os demais resíduos domiciliares. (CIDES, 2015)

A geração dos resíduos de varrição ocorre de forma difusa, independentemente de seu tipo ou natureza, nas vias públicas, praças, logradouros e outros espaços de domínio público. Segundo dados fornecidos pelo CIDES (2015) a realização desse serviço é diária em toda a extensão urbana do município. É um trabalho manual, realizado com vassoura, pá, carrinho e saco plástico.

Já os resíduos de poda e capina tem origem no corte de galhos de árvores e arbustos e controle de gramíneas e vegetação daninha que crescem em calçadas de praças, canteiros de vias públicas e outros espaços. O trabalho é realizado por trabalhadores da CFL e todos fazem

o correto uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI) para capina manual ou através do auxílio de equipamentos mecanizados. É realizado um trabalho diário em toda a cidade e há um roteiro a ser cumprido em que cada área é revisada a cada 30 dias. CIDES (2015)

Segundo dados do CIDES (2015), os resíduos de varrição são acondicionados em sacos plásticos e armazenados temporariamente nas vias públicas. A seguir os resíduos são coletados por caminhão-caçamba, e levados até a disposição final, no aterro sanitário.

O trabalho dos garis consiste em varrer e coletar resíduos em uma média de 4 km por dia. Os resíduos recolhidos são armazenados em carrinhos. Conforme os sacos são preenchidos com resíduos dentro do carrinho da varrição, os mesmos são coletados por veículo e transportado para a unidade de disposição final. CIDES (2015)

Quanto aos Resíduos de Construção Civil (RCC), os mesmos são classificados como aqueles que tem origem em construções civis, sejam estas reformas, demolições ou reparos realizados nas mesmas. Seus resíduos são componentes de origem cerâmica, tijolos, telhas, vidros, plásticos, placas de revestimento, concreto, argamassa, terra, madeira, gesso, resinas, ferragem, tinta e enfim são rejeitos ou sobras de obras de construção. Conforme determina as resoluções do CONAMA 307/2002 e 431/2011 os Resíduos de Construção Civil, se classificam na Classe A e Classe B.

Segundo informações do CIDES (2015), há em torno de 5.600 obras em andamento no município e são reconhecidos como geradores deste tipo de resíduos seus proprietários sendo estes, pessoas físicas e ou jurídicas e ainda os órgãos públicos.

Há uma determinação municipal de que todos os resíduos de construção civil, independentemente de serem obras públicas ou particulares, sejam acondicionados em caçambas, as mesmas são recolhidas pelas empresas que alugam essas caçambas que as encaminham para seu destino final.

A Coleta de Resíduos de Construção Civil corre por conta dos construtores particulares, que se encarregam de alugar a caçamba e pagar ao proprietário da empresa que as aluga pela destinação final dos seus resíduos. Em Ituiutaba não existe coleta diferenciada de resíduos de construção civil, a prefeitura não presta esse serviço nem realiza taxação específica para esse fim. A prefeitura é responsável somente pelo recolhimento dos resíduos das obras públicas. Não há cadastro das empresas que alugam caçambas e recolhem os Resíduos de Construção Civil junto à prefeitura.

Há que se salientar que segundo Pires e Akegawa (2014):

A poluição visual causada pelos canteiros de obras com má gestão de resíduos sólidos e o descarte inadequado dos resíduos em calçadas e terrenos, assim

como em grande concentração, também se apresentam como um impacto ambiental de valia, pois acabam por colaborar com a modificação da paisagem urbana.

Conforme dados fornecidos pelo CIDES (2015) Ituiutaba não dispõe de unidade de tratamento dos resíduos de construção civil. Após sua respectiva coleta, os mesmos são levados para aterro sanitário do próprio município onde se encontram irregularmente depositados.

Estudo realizado por Pires e Akegawa (2014):

O local com maior concentração de resíduos destacou-se como sendo a região Leste da cidade, como os bairros Brasil, Jardim do Rosário, Camargo. Os maiores descartes foram encontrados, nestes bairros, e também nos Bairros Jerônimo Mendonça, Novo Tempo II (IFTM), Bairro Universitário.

São denominados Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) aqueles rejeitos de atendimento da saúde humana, encontrados nos prestadores de serviços de saúde pública e privada, e que apresentam características que fazem com que os mesmos se enquadrem nas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 10.004:2004 sendo denominados de Resíduos de Classe I.

A empresa contratada pela Prefeitura Municipal de Ituiutaba, via licitação pública, para realizar a coleta dos RSS é a Construtora Ferreira Lima (CFL), que terceirizou seu contrato para a empresa Sterlix Ambiental. A coleta destes resíduos é realizada para que posteriormente, sejam encaminhados para tratamento em sistemas de incineração licenciados por órgãos ambientais ou seja. (LISBOA, et al, 2016)

Outra empresa que presta esse serviço de coleta de resíduos sendo eles da Classe I e II em de Ituiutaba é a Urblimp, que realiza a coleta, incineração, compostagem, descontaminação e encapsulamento dos resíduos de acordo com sua classe. De acordo com os dados fornecidos pela Urblimp, são coletados em média 2.300 kg de resíduos de saúde do setor público e privado, sendo que os estabelecimentos públicos produzem 471 kg, enquanto que os privados, 1.828 kg por mês. (LISBOA, et al, 2016)

A coleta dos resíduos é realizada da seguinte forma: os resíduos são coletados nos estabelecimentos cadastrados por um furgão devidamente licenciado, e por um funcionário utilizando devidamente os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). A coleta é realizada diariamente, semanalmente ou quinzenalmente, conforme a necessidade de cada estabelecimento. Periodicamente estes resíduos são encaminhados para Uberlândia recebem destinação adequada segundo exige a legislação ambiental. (LISBOA, et al, 2016)

Em entrevista concedida pela empresa Urblimp, a mesma informa que os estabelecimentos que a contratam possuem o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da

Saúde (PGRSS), sendo desta forma adequada às normas e legislações necessárias quanto ao seu funcionamento e gerenciamento dos resíduos com que trabalham.

Com relação aos resíduos sólidos de saúde há que se ressaltar que a portaria nº 115 de 2003 do Ministério da Saúde determinou como ocorre a classificação dos tipos de estabelecimentos de saúde e unidades do Sistema de Informações Ambulatoriais do SUS – SIA/SUS e do Sistema de Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde (SCNES). Existem 21 tipos de estabelecimentos de serviço de saúde, de acordo com esta portaria que produzem resíduos que devem ter destinação diferenciada pelo seu grau de periculosidade. (ALMEIDA, 2006)

Considerando-se que o tipo e a composição dos RSS é definido pela atividade que seu gerador executa, o tratamento que deverá ser recebido por este resíduo será adequado à sua classificação. A classificação destes resíduos permite uma segregação apropriada, “reduzindo riscos sanitários e gastos no seu manuseio, já que os sistemas mais seguros e dispendiosos destinam-se apenas à fração de resíduos que os requeiram e não para todos”, possibilitando “que seu manuseio seja eficiente, econômico e seguro”. (OPAS, 1997, p. 11)

Foi detectado por Lisboa, Severino e Costa (2016) quais tipos de estabelecimentos em que são produzidos os resíduos de serviço de saúde em Ituiutaba, conforme demonstrado na Tabela 6:

Tabela 6 – Estabelecimentos que produzem RSS em Ituiutaba – MG

Quantidade	Estabelecimentos Públicos
39	Escolas públicas, Centro de Controle de Zoonoses, Instituto Médico Legal – IML, a Polícia Militar, Pronto Socorro Municipal, Postos de Saúde da Família – PSF, Sanatório, Secretaria de Saúde, Universidade Federal de Uberlândia – UFU e Unidades Mistas de Saúde – UMS.
198	Clínicas odontológicas, clínicas médicas, clínicas veterinárias e petshops, salões de beleza (manicures, podólogos), laboratórios, locais que fazem tatuagens, áreas rurais (fazendas), funerárias, Unimed.

Fonte: LISBOA, SEVERINO e COSTA (2016)

Os resíduos classificados como do grupo A (A2, A3 e A5) e B, das Resoluções ANVISA e CONAMA, sendo estes assim definidos:

GRUPO A: Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção.

A2 carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação

de microorganismos, bem como suas forrações, e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microrganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação, que foram submetidos ou não a estudo anátomo-patológico ou confirmação diagnóstica.

A3 peças anatômicas (membros) do ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 cm ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou familiares.

A5 órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, materiais perfurocortantes ou escarificantes e demais materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação com príons.

GRUPO B: Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. (DURAN, 2016)

O tratamento dos resíduos de serviço de saúde, gerados pelos estabelecimentos de saúde em Ituiutaba, realizado pelas empresas citadas anteriormente, não geram riscos ao meio ambiente, pois atendem à legislação específica não tornando assim, a população vulnerável a riscos de impactos ambientais e contaminação (LISBOA, et al, 2016).

4.1.2 Programa de coleta seletiva na cidade de Ituiutaba

De acordo com dados fornecidos pela Cooperativa de Reciclagem de Ituiutaba (COPERCICLA) em 2001 o Governo de Minas Gerais lançou a Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Política Ambiental, COPAM², número 52, que convocou os municípios mineiros para criarem soluções adequadas para a disposição final de resíduos sólidos. Contudo, havia ainda as dificuldades financeiras para a implantação desses projetos. Assim, a SAE e a Prefeitura Municipal de Ituiutaba elaboraram um programa de gestão integrada dos resíduos sólidos para a cidade, denominado Programa Municipal Ituiutaba Recicla, que, além de contemplar a construção de um aterro sanitário, a implementação da coleta seletiva e a limpeza urbana, envolvia ainda a Educação Ambiental, a partir das escolas, a Produção Mais Limpa, a partir da indústria e do comércio, e a Inclusão Social das pessoas que ainda viviam no lixão.

Com este programa, em 2001 Ituiutaba participou e venceu em primeiro lugar, concorrendo com outros 220 municípios, no edital do Fundo Nacional do Meio Ambiente, do

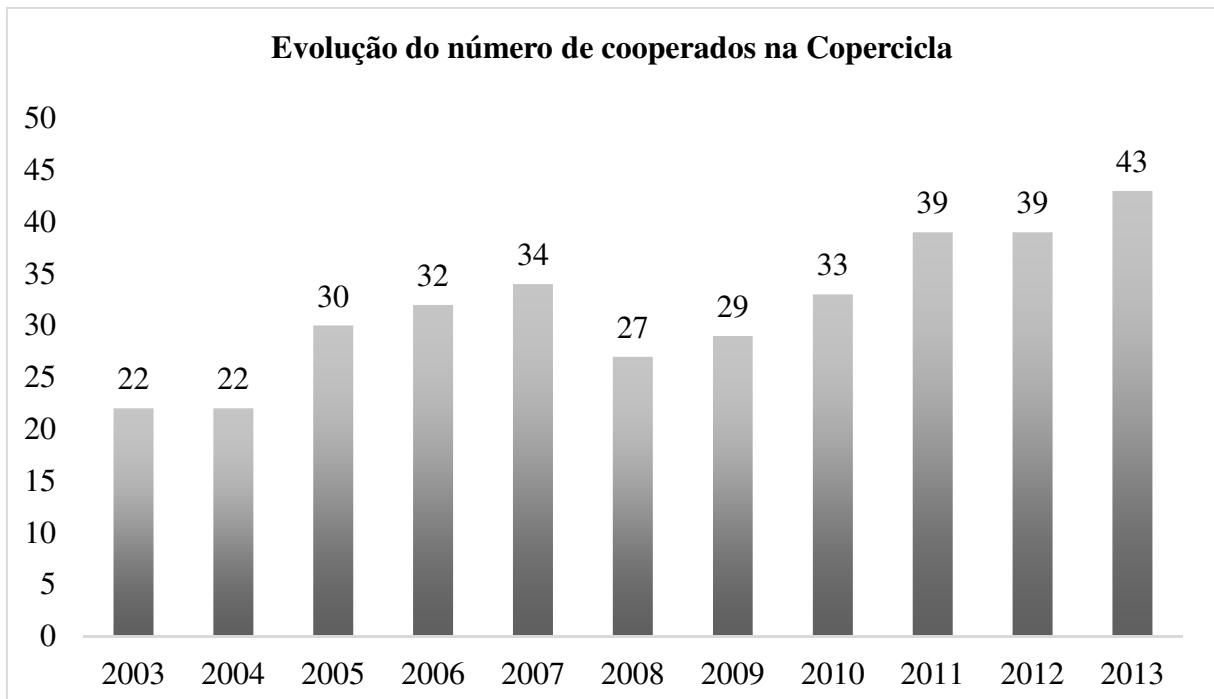
² Disponível em www.copam.org.br acessado em 05/06/2016.

Ministério do Meio Ambiente, recebendo assim parte da verba necessária para a construção do aterro sanitário.

A implantação da coleta seletiva em Ituiutaba iniciou-se no ano de 2001 com a criação de um plano piloto operacionalizado em alguns bairros da cidade (Progresso, Gardênia, Ipiranga, Universitário) e coordenado pela Superintendência de Água e Esgoto de Ituiutaba (SAE) com o apoio da Prefeitura Municipal. Esse plano piloto contou com o trabalho de catadores que sobreviviam da coleta de materiais recicláveis no então lixão, criando então a Unidade de Coleta Seletiva, nesse mesmo ano.

Em 19 de outubro de 2003 foi criada a Cooperativa de Reciclagem de Ituiutaba (COPERCICLA) por meio da associação de 22 catadores com a articulação da SAE, da Prefeitura Municipal e da sociedade civil organizada. A Associação Ecológica do Tijuco (ASETI), atuou significativamente no processo de criação da Copercicla, por meio da organização dos catadores, envolvendo-os no projeto voltado para o desenvolvimento humano e no apoio à expansão das atividades da coleta seletiva. Ao longo de 10 anos pode-se observar conforme o Gráfico 5, a evolução crescente no número de cooperados na Copercicla. Nota-se ainda uma redução número de cooperados no ano de 2008, que pode ter sido devida à crise econômica que afetou o rendimento na cooperativa.

Gráfico 5 – Evolução do número de cooperados na Copercicla.



Fonte: Minéu, 2014.

O trabalho realizado pela cooperativa alcançou em 2004 uma cobertura de 100% nos bairros da cidade. Esse atendimento demonstra a importância da realização da coleta seletiva, no sentido do não encaminhamento desses resíduos para o aterro sanitário, instalado em 2005, e o seu consequente aumento de vida útil. Conforme Tabela 7 podemos verificar a quantidade de resíduos comercializados pela cooperativa nos anos de 2009, 2012 e 2016:

Tabela 7 – Evolução da Quantidade de Material Reciclável

Ano	Quantidade de material Reciclável em Kg
2009	579.092
2012	950.000
Até 10/2016	1.414.602

Fonte: Copercicla novembro/2016. Org.: LISBOA, R. (2016)

A Tabela 8 demonstra os valores de venda dos materiais comercializados pela Copercicla nos meses de janeiro a outubro de 2016 e o custo de operacionalização da cooperativa. O lucro real apresentado pelos dados gira em torno de 15%. Esse valor sustenta a manutenção da cooperativa, no entanto não representa condições para investimento em melhorias em infraestrutura, motivos pelos quais o poder público municipal e o Ministério Público tomam esforços no sentido de fomentar financeiramente a Copercicla.

Tabela 8 – Dados Operacionais da Copercicla no ano de 2016

Mês de Referência	Quantidade em Vendas (kg)	Valor em Vendas (R\$)	Custo Operacional (R\$)
Janeiro	11.200	3.808	37.639
Fevereiro	251.059	5.7361	34.150
Março	191.294	6.2757	38.885
AbriL	159.053	34.331	37.151
Maio	62.629	5.4749	36.461
Junho	140.681	46.141	36.321
Julho	145.230	41.374	35.196
Agosto	153.832	41.307	35.112
Setembro	157.462	34.700	35.919
Outubro	142.162	54.587	35.551
Total	1.414.602	431.115	R\$ 362.385

Fonte: Copercicla novembro/2016 Org.: LISBOA, R. (2016)

A Prefeitura Municipal de Ituiutaba através de uma subvenção anual, aprovada pela Câmara Municipal, fomentou a Copercicla com aproximadamente R\$ 300.000,00 anuais, entre

os anos de 2005 a 2012. Por meio das entrevistas concedidas, foi informado que o Ministério Público, através de um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC), juntamente com a prefeitura, disponibilizará em 2017 um novo local para a instalação da cooperativa. Esse local, que contará com maior espaço, contribuirá com a melhoria do trabalho dos cooperados e com o aumento da abrangência dos serviços prestados pela Copercicla.

Para se ter noção dos valores econômicos da reciclagem, a Tabela 9 disponibiliza alguns valores de venda alcançados pela Copercicla em relação à cada tipo de resíduo comercializado. O valor econômico, além dos valores sociais e ambientais, são uma forma de propagar a importância de se realizar a coleta seletiva.

Tabela 9 – Média de Venda de Materiais

Material	Média de Valor (R\$) por Kg
Pet verde	1,45
Pet incolor	1,55
Papelão	0,40
Plástico branco	1,45
Etileno Acetato de Vinila (EVA)	1,45
Plástico colorido	1,00
Sacolinha	0,15
Lona preta	1,00
Polietileno de Alta Densidade (PEAD) branco/colorido	1,55
Balde/bacia	0,70
Papel misto	0,10

Fonte: Copercicla novembro/2016. Org.: LISBOA, R. (2016)

A produção de resíduos na cidade de Ituiutaba gira em torno de 71.705,7 Kg de resíduos sólidos coletados diariamente, segundo relatório do CIDES (2015). De acordo com esses mesmos dados 31,7% são de resíduos recicláveis, ou seja, 22.730,70 Kg que representam um volume potencial de resíduos recicláveis que são encaminhados para destinação no aterro. Segundo dados fornecidos pela Copercicla, para cada 1.600 quilos de material reciclável coletado e comercializado, uma frente de trabalho formal e organizada, seguindo os padrões estabelecidos na legislação vigente, é criada dentro da Copercicla. Portanto, a coleta seletiva possui enorme possibilidade de crescimento em Ituiutaba. Com o resíduo reciclável gerado

sendo devidamente destinado para a coleta seletiva, é possível a geração de mais de 200 frentes de trabalho, mantendo patamar econômico satisfatório para os cooperados e acima de tudo eficácia na ação da coleta seletiva.

A Copercicla realiza a coleta dos resíduos em Ituiutaba de acordo com um sistema conhecido como “porta a porta”. Os caminhões da coleta seletiva são identificados pela população através de som característico de um sino e a equipe de cooperados trabalha uniformizada e utilizam todos os equipamentos de proteção necessários para garantir a segurança e a regularidade das operações. Os caminhões realizam uma rota determinada toda semana, conforme Quadro 2:

Quadro 2 – Rotas de Atendimento da Copercicla em Ituiutaba/MG

Dia	Período	Bairros
Segunda – feira	Manhã	Cristina, Nossa Senhora Aparecida, Maria Vilela, Santo Antônio, São José, Gardênia, parte do Natal, parte do Setor Sul, parte do Centro.
Segunda – feira	Tarde	Platina, parte do Independência, parte do Brasil, parte do Alcides Junqueira, parte Setor Sul, parte do Centro, parte do Camargo.
Dia	Período	Bairros
Terça – feira	Manhã	Progresso, parte do Natal, parte do Setor Sul, parte do Centro.
Terça – feira	Tarde	Parte do Platina, Hélio, Marta Helena, parte do Setor Norte, Jerônimo Mendonça, parte do Natal, parte do Centro.
Quarta – feira	Manhã	Bela Vista, Ipiranga, parte do Setor Norte, parte do Centro.
Quarta – feira	Tarde	Parte do Universitário, parte do Progresso, parte do Alcides Junqueira, parte do Jardim do Rosário, parte do Camargo, Novo Horizonte, Canaã I, Canaã II, Residencial Buritis, Residencial Drummond, Nadime Derze Jorge, Residencial Portal dos Ipês.
Quinta – feira	Manhã	Universitário, parte do Centro, parte Setor Sul.
Quinta – feira	Tarde	Santa Maria, Elândia, parte do Independência, Ribeiro, Guimarães, parte do Ipiranga, Lagoa Azul II, Jardim Jamila, Novo Tempo II, Pirapitinga.
Sexta – feira	Manhã	Alvorada, Novo Mundo, Morada do Sol, parte do Centro.
Sexta – feira	Tarde	Carvalho, parte do Ipiranga, Tupã, Sol Nascente, Residencial Primavera, Lagoa Azul, Jardim Europa, Residencial Monte Verde, parte do Jardim Rosário, parte do Alcides Junqueira, parte do Brasil, Eldorado, parte do Independência, Esperança, Santa Edwiges.

Fonte: Copercicla – 2016 Org.: LISBOA, R. (2016)

Em 2016 a Copercicla atingiu uma cobertura de atendimento dos bairros de Ituiutaba de 85,29%, dos 68 bairros que compõem a área urbana de Ituiutaba, 58 são atendidos pela coleta

seletiva. De acordo com as informações concedidas pela Copercicla, os bairros Cidade Jardim, Distrito Industrial Manoel Afonso Cancella, Jardim Copacabana, Mirim, Paranaíba, Residencial Gerson Baduy, Satélite Andradina, Setor Industrial Antônio Baduy e Tiradentes não são atendidos regularmente por não possuírem demanda para esse serviço. A coleta seletiva nesses bairros é realizada de acordo com contato solicitando a mesma. O Bairro Nova Ituiutaba não é atendido, apesar da demanda, por questões de infraestrutura e logística da Copercicla.

Quanto ao funcionamento da Copercicla, a mesma é responsável pela coleta, transporte, triagem, segregação nas células, prensagem, armazenamento e carregamento dos caminhões para venda. A Figura 3 apresenta a sede da Copercicla, localizada à Av. 7, nº 634 – Bairro Progresso – Ituiutaba/MG.

Figura 3 – Fachada da cooperativa de reciclagem de Ituiutaba – MG.



Autora: LISBOA, R. 2016.

Após a coleta dos resíduos nas residências, conforme o sistema “porta a porta”, os mesmos são transportados e descarregados próximos à entrada do galpão da cooperativa, conforme pode-se notar na Figura 4, momento em que ocorre uma separação prévia antes de encaminhar para a esteira localizada dentro do galpão.

Figura 4 – Descarregamento do caminhão na cooperativa



Autora: LISBOA, R. 2016.

Depois do descarregamento e separação prévia, os resíduos são encaminhados para a esteira de separação, local em que os cooperados realizam a triagem dos resíduos e a segregação em células próprias para encaminhar para a prensagem. A Figura 5 demonstra esse processo:

Figura 5 – Cooperados trabalhando na esteira de materiais recicláveis



Autora: LISBOA, R. 2016.

O próximo passo a ser realizado é a prensagem dos resíduos, esse processo é a compactação dos resíduos de características semelhantes para formação de fardos para a comercialização. A cooperativa possui 6 prensas em funcionamento. As Figuras 6, 7 e 8 ilustram o processo de prensagem:

Figura 6 – Prensa de materiais recicláveis



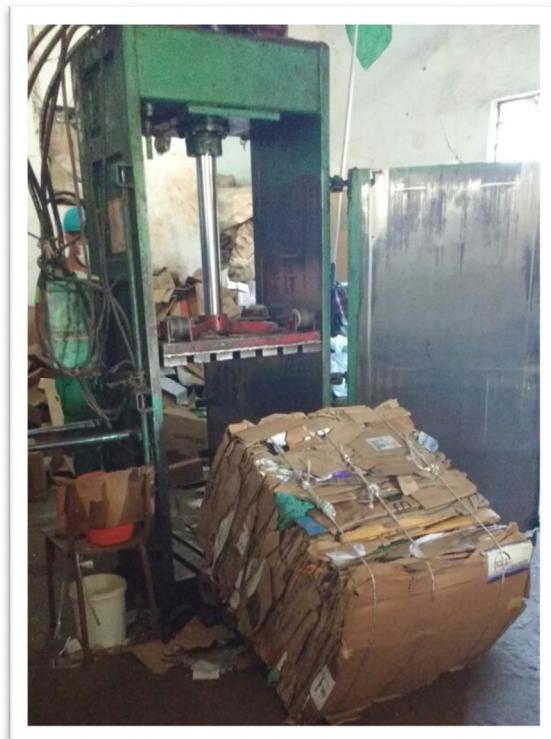
Autora: LISBOA, R. 2016.

Figura 7 – Cooperados trabalhando na prensa de materiais recicláveis



Autora: LISBOA, R. 2016.

Figura 8 – Fardo de papelão pronto para comercialização



Autora: LISBOA, R. 2016.

Finalizado processo de prensagem, os fardos são acondicionados em uma sala para o carregamento dos caminhões que realizam a compra desse material (Figura 9).

Figura 9 – Fardo de embalagem Tetra Pak acondicionado para comercialização



Autora: LISBOA, R. 2016.

Segundo com a Copercicla as reclamações quanto a não passagem dos caminhões de coleta seletiva são muito baixas, pois o processo está muito bem estruturado.

Conforme informações disponibilizadas pela Copercicla um dos principais desafios para a coleta seletiva e a Prefeitura de Ituiutaba é trazer os catadores informais para a cooperativa, integrando-os em uma organização formal e fazendo com que estes trabalhadores contribuam para o sistema e dele obtenham os benefícios, como auxílio doença, licença maternidade e aposentadoria.

Outro desafio é a ampliação da informação à população para sensibilizar as pessoas de que o ato de separar os materiais recicláveis dos resíduos domiciliares e destiná-los corretamente é simples e um dever de todo cidadão, que deve fazer a sua parte para um ambiente mais saudável e uma cidade mais limpa. (CIDES, 2015).

Ressalta-se que a cooperativa não sobrevive de doações, visto que a coleta de resíduos, seja ele reciclável ou não, é de responsabilidade do poder público municipal que, no caso dos recicláveis, delegou a responsabilidade à Copercicla.

4.1.3 Central de tratamento e destinação final de resíduos sólidos urbanos de Ituiutaba

Em 24 de abril de 2001, o município de Ituiutaba assinou um termo de compromisso perante o Ministério Público do Estado de Minas Gerais, comprometendo-se em solucionar o problema do depósito de resíduos sólidos urbanos na cidade de Ituiutaba (lixão), construindo, para isso, o aterro sanitário. Tal compromisso foi resultante da ação civil pública por dano ambiental, constante nos autos de nº 342-00-015327-7³.

Nesse mesmo termo, o município reconhece a procedência da ação civil pública e assume diversas obrigações, entre elas a construção e operação de um aterro sanitário, dentro das normas técnicas e exigências da Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), e a recuperação da área do atual lixão e transformação da área da Fazenda do Carmo, onde localiza-se o depósito de resíduo sólido urbano irregular, em área de preservação permanente, não suscetível de exploração econômica de qualquer espécie, salvo para pesquisa e educação ambiental. O termo estabelece ainda multas mensais caso o município não cumpra as obrigações assumidas.

³ Disponível em www.ministeriopublico.org.mg.br. Acessado em 10/04/2016.

Em 14 de dezembro de 2001, o Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM)⁴, convocou os municípios mineiros com mais de 50 mil habitantes para o licenciamento ambiental de sistema adequado de destinação final de resíduos sólidos urbanos, por meio da Deliberação Normativa (DN) nº 52. A DN 52 estabelece cronograma para que tais municípios formalizem os pedidos de licenciamento ambiental de sistemas adequados de disposição final de resíduos sólidos.

Ituiutaba cumpriu o cronograma, com um ano de antecedência, visto que construiu e obteve a licença de operação da Central de Tratamento e Destinação Final de Resíduos Sólidos (Aterro Sanitário). Entretanto, a mesma Deliberação Normativa estabelece obrigações para que todos os municípios mineiros implantem medidas para a minimização dos impactos ambientais nas áreas dos lixões, como implantação de sistemas de drenagem do chorume, compactação e recobrimento do resíduo sólido urbano pelo menos três vezes por semana, isolamento da área com cerca complementada por arbustos e proibição de permanência de pessoas no local para fins de catação.

Sensível às dificuldades encontradas pelos municípios para solucionar este problema, o COPAM prorrogou o prazo para a implantação de tais medidas para até outubro de 2005 por meio da Deliberação Normativa COPAM nº 75, de 25 de outubro de 2004. Atualmente, segundo a Secretaria de Planejamento de Ituiutaba, a área localizada ao sul da malha da urbana, onde encontrava-se o lixão, encontra-se totalmente recuperada.

A implantação do Aterro Sanitário, foi obra viabilizada por meio de recursos do Fundo Nacional do Meio Ambiente, iniciou-se em junho de 2002, após a celebração do contrato de repasse entre a Caixa Econômica Federal (CEF), órgão gestor dos recursos, e a SAE e a obtenção da licença de instalação junto à (FEAM). A Licença de Instalação foi expedida pela FEAM em 08 de janeiro de 2002, conforme processo administrativo de nº 244/1992/008/2001.

Devido a revisões de projeto necessárias, que coincidiram com o período de chuvas no ano de 2003, e a escassez de recursos do município para a contrapartida, o cronograma de implantação do empreendimento foi alterado.

No ano de 2004, foram revisados os projetos de drenagem de percolado e impermeabilização das plataformas de aterro, visando ampliar a segurança contra infiltrações de chorume e a sua coleta adequada para o tratamento. Assim, devido às alterações de projeto, foi encerrado o contrato com a construtora contratada e nova licitação foi realizada para a

⁴ Disponível em www.copam.org.br acessado em 05/06/2016.

conclusão das obras. Desta forma, a conclusão das obras do Aterro Sanitário ocorreu no segundo semestre de 2004 e já está em funcionamento a 12 anos.

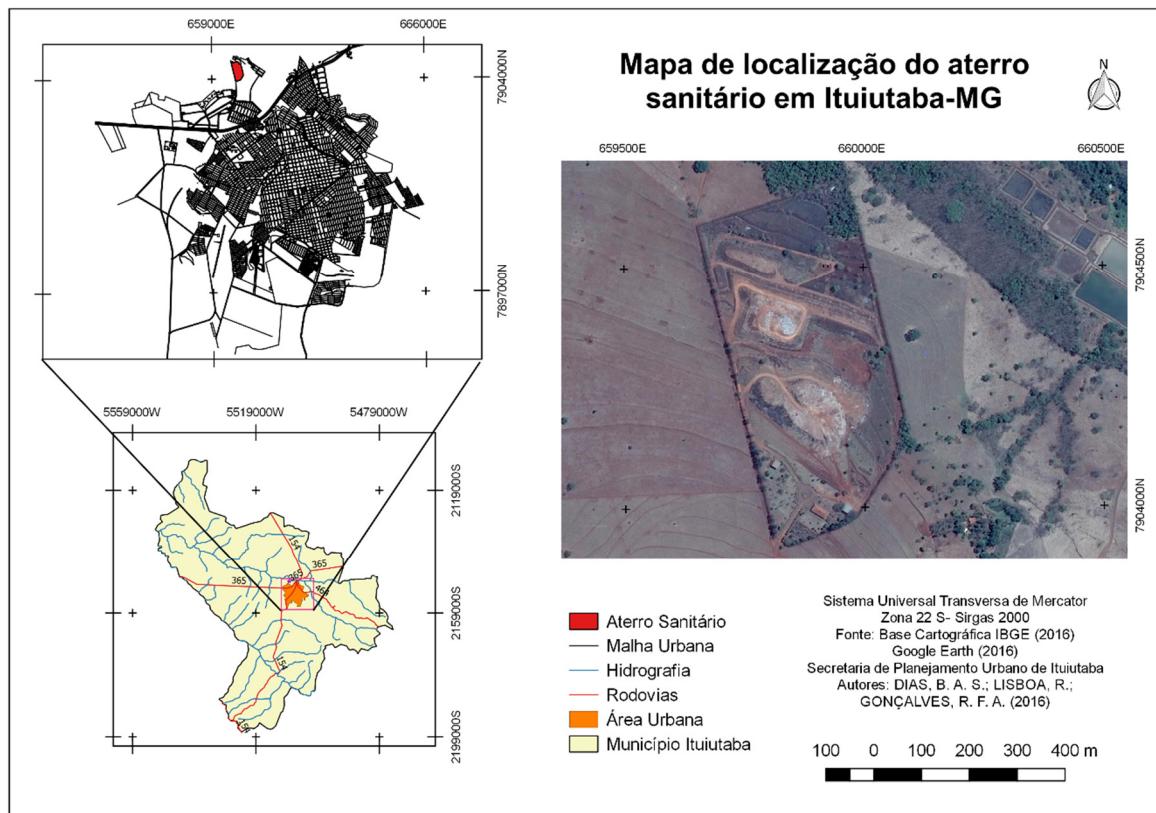
Conforme informado pelo responsável pelo Aterro Sanitário de Ituiutaba a implantação do mesmo seguiu as normas técnicas pertinentes e as exigências da FEAM⁵. Estes dados constam do histórico de sua fundação e foi disponibilizado à pesquisa pela Secretaria de Planejamento de Ituiutaba que evidenciou que com esta obra, foi iniciado o processo para a obtenção da licença de operação junto a esse órgão, que demandou aproximadamente três meses. Os equipamentos básicos para a sua operação, como trator de esteira, pá carregadeira e caminhão basculante que, por exigência da FEAM, devem ser de uso exclusivo do Aterro Sanitário foram adquiridos com recursos do Pró-Saneamento, contratados pela Prefeitura Municipal de Ituiutaba junto à Caixa Econômica Federal.

Evidenciou-se que a partir da construção do Aterro Sanitário, que se une a Estação de Recuperação e Preservação Ambiental de Ituiutaba (ERPAI), houve uma contribuição para a transformação da realidade do meio ambiente, proporcionando melhor qualidade de vida a seus cidadãos.

A Central de Tratamento e Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos, localizada à Rua Aloisio Andrade Chaves S/N, Bairro Satélite Andradina (Figura 10), além de estrutura de um aterro sanitário doméstico, havia local específico para a disposição de resíduos de serviços de saúde, como hospitais, clínicas e laboratórios, que foi desativada.

⁵ Disponível em www.feam.com.br acessado em 10/05/2016.

Figura 10 – Mapa de localização do Aterro Sanitário de Ituiutaba – MG



Fonte: IBGE (2016) Autores: DIAS, LISBOA e GONÇALVES (2016)

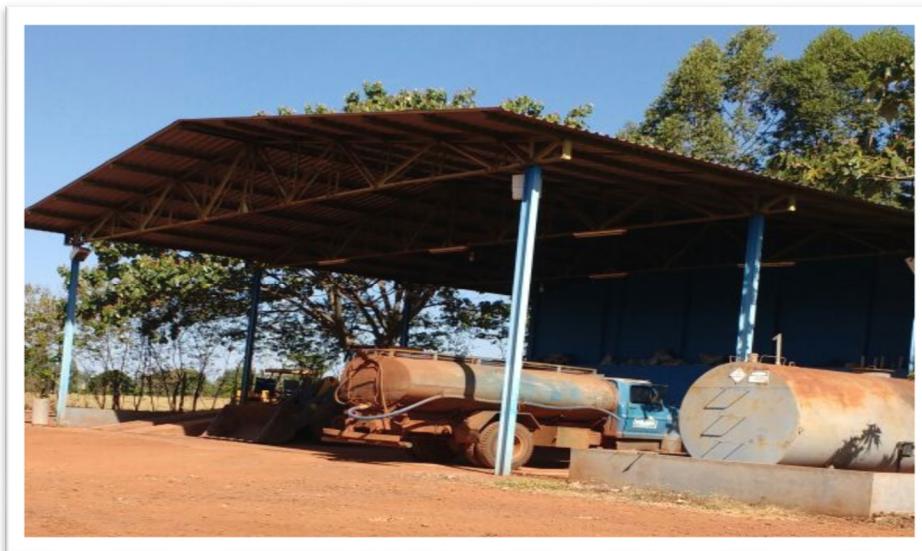
Fazem parte deste empreendimento o edifício para as atividades administrativas e operacionais, servidas por vestiários, copa e local para pesquisa dos resíduos e programas de educação ambiental e oficina para pequenos reparos e limpezas nos equipamentos de operação do aterro, localizada próxima ao prédio administrativo (Figuras 11 e 12). No início da operação, não foi prevista a realização de reparos nos equipamentos nesta oficina, pois a quantidade dos mesmos ainda será pequena. Entretanto, a limpeza desses equipamentos deverá ser feita no local.

Figura 11 – Unidade Administrativa



Autora: LISBOA, R. 2016.

Figura 12 – Depósito de equipamentos



Autora: LISBOA, R. 2016.

O Aterro Sanitário de Ituiutaba recebe resíduos domésticos, de construção civil, de poda e resíduos perigosos de forma temporária que são dispostos e confinados em plataformas devidamente preparadas. A base destas plataformas é impermeabilizada e conta com um sistema de drenagem do chorume, líquido de cor escura e altamente poluidor, que é encaminhado para tratamento juntamente com o esgoto na ERPAI. Os gases produzidos são coletados por drenos verticais e, devido ao seu pequeno volume, são queimados, reduzindo o seu impacto na camada de ozônio.

Conforme foi observado na pesquisa em campo, o aterro conta ainda com um depósito temporário de materiais especiais e perigosos, como lâmpadas fluorescentes, restos de tintas, baterias, entre outros, que por lei devem ser coletados e tratados pelas indústrias que os produziram. O depósito serve para acumular estes materiais, recolhidos em estabelecimentos municipais, até que se formem cargas para serem enviadas ou recolhidas pelas indústrias de tratamento específicas (Figura 13).

Figura 13 – Depósito temporário de materiais especiais e perigosos



Autora: LISBOA, R. 2016.

Todos os resíduos sólidos destinados ao aterro sanitário passam por um processo de pesagem em uma balança rodoviária instalada ao lado da Guarita (Figura 14). O procedimento de pesagem é de fundamental importância para o acompanhamento da quantidade de resíduos dispostos no aterro e para o planejamento da expansão das plataformas.

Figura 14 – Balança ao lado da guarita



Autora: LISBOA, R. 2016.

Após a pesagem, os caminhões se deslocam até as plataformas do aterro. Na plataforma onde serão dispostos os resíduos de características domésticas (Figura 15), o caminhão de coleta descarrega o material em local indicado pelo encarregado e em seguida o trator de esteira forma células de resíduos de aproximadamente 4 metros da altura, compactando o material por meio de seguidas passadas sobre o mesmo. Simultaneamente ao processo contínuo de descarga de caminhões, a pá carregadeira e o caminhão basculante transportam material de cobertura das células de resíduos, que é solo já armazenado na área.

Figura 15 – Célula de resíduo domiciliar



Autora: LISBOA, R. 2016.

As obras de expansão das plataformas de aterro são uma necessidade rotineira, pois na concepção do empreendimento, não se prepara uma grande área de uma única vez para receber os resíduos durante toda a vida útil prevista, que é de 25 anos. Isto também se justifica pela impossibilidade de manter intacta a impermeabilização do solo se o mesmo ficar descoberto por muitos meses.

Atualmente as obras de expansão são constituídas a partir da limpeza do terreno, escavação mecanizada, aterro compactado, impermeabilização da base com argila compactada com acompanhamento de laboratório de solos especializado e implantação do sistema de drenagem de chorume. Assim, o acompanhamento do volume de resíduos que chegam ao aterro por meio da pesagem é o que proporciona o planejamento da expansão das plataformas. Tais obras de expansão ocorrem anualmente até que a projeção horizontal da área de disposição seja toda ocupada e o aterro comece a ser verticalizado, como determina o projeto.

Conforme demonstrado pelas Figuras 16, 17 e 18, existe uma célula de descarte de resíduos sólidos da construção civil no Aterro Sanitário. Esta célula é inadequada e inclusive consta do Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) o prazo para sua desativação no mês de março de 2016. Todavia a visita realizada em julho de 2016, verificou que a mesma ainda está em funcionamento, não foi desativada, nem os resíduos constantes na mesma receberam destinação adequada, demonstrando que a prefeitura está descumprindo as determinações do TAC (2015).

Há que se acrescentar que o Ministério Público está tomando as medidas cabíveis para cobrar o pleno cumprimento do TAC (2015) exigindo que o que foi determinado de reparação de dano ambiental seja devidamente cumprido, e esses danos sejam reparados.

Figura 16 – Entrada para a célula de resíduos da construção civil



Autora: LISBOA, R. 2016.

Figura 17 – Célula de resíduos da construção civil



Autora: LISBOA, R. 2016.

Figura 18 – Resíduo de construção civil indevidamente disposto



Autora: LISBOA, R. 2016.

O acompanhamento da contaminação do lençol freático é realizado por dois medidores chamados piezômetros. Esses equipamentos coletam a água do lençol freático para estudo de contaminação. Um é localizado acima das células de disposição dos resíduos e o outro abaixo (Figura 19).

Figura 19 – Piezômetro da parte superior: equipamento responsável por coletar a água do lençol freático para controle do Aterro Sanitário de Ituiutaba – MG



Autora: LISBOA, R. 2016.

O chorume produzido pela decomposição da matéria orgânica contida nos resíduos domiciliares, é coletado por um sistema de drenos instalados na base impermeabilizada das plataformas das células. Esses são armazenados em dois reservatórios abertos (Figuras 20 e 21) e são encaminhados, via transporte por caminhões tanque, para diluição na Estação de Tratamento de Esgotos de Ituiutaba (ERPAI).

Figura 20 – Reservatórios de chorume



Autora: LISBOA, R. 2016.

Figura 21 – Reservatório de chorume



Autora: LISBOA, R. 2016.

Os gases gerados são coletados por drenos verticais e, devido ao pequeno volume produzido, são queimados, reduzindo seu impacto na camada de ozônio, conforme demonstrado na Figura 22.

Figura 22 – Queima de gás metano na célula ativa de resíduo domiciliar



Autora: LISBOA, R. 2016

O monitoramento de células desativadas deve ser realizado por aproximadamente 20 anos. Na visita foi verificada a queima do gás metano, para transformação em gás carbônico, que possui um menor potencial poluidor em célula desativada (Figura 23).

Figura 23 – Queima de gás metano em célula desativada



Autora: LISBOA, R. 2016.

O Aterro Sanitário de Ituiutaba recebeu no ano de 2015 um total de 83.306 toneladas de resíduos, desses 54.997 foram de resíduos da construção civil (Tabela 10).

Tabela 10 – Quantidade de Resíduos Sólidos depositados no Aterro Sanitário no ano de 2015

Resíduos	Total anual (Ton)	Média mensal (Ton)
Domiciliar	24.448	2.037
RSCC	54.997	4.583
Poda/Capina	2.476	206
Outros	879	73
ETE	427	35
Coleta Rural	56	4
Animal Morto	23	2
Total	83.306	6.940

Fonte: Minéu/2015 Org.: LISBOA, R. (2016)

Segundo o responsável pelo Aterro Sanitário de Ituiutaba deve-se destacar que a operação e a vida útil do mesmo, prevista para 25 anos, depende da efetiva participação da população na coleta seletiva e na separação dos materiais recicláveis, que possibilita a diminuição da quantidade de resíduos que são depositados no aterro.

Ainda conforme informações passadas, as plataformas do aterro foram projetadas para receberem resíduos não aproveitáveis e não existe separação de recicláveis no local. Assim, se houver grande quantidade de materiais recicláveis misturados ao resíduo sólido urbano comum, a vida útil prevista para o aterro será diminuída, sendo necessária a construção de novos aterros.

Está projetada a implantação, em uma segunda etapa, da central de reciclagem de entulho de construção civil, para o reaproveitamento desse material, e do sistema de compostagem de materiais orgânicos, como restos de feiras, podas de árvores e jardins e restos de comida, que serão transformados em composto que servirá como adubo, conforme informações repassadas nas entrevistas.

Todavia, o aterro sanitário enfrenta inúmeros problemas em sua operacionalização, e o Ministério Público está cobrando da Prefeitura Municipal de Ituiutaba o integral cumprimento da PNRS, a fim de que os problemas enfrentados na implementação do mesmo sejam definitivamente sanados e os impactos ambientais sejam devidamente mitigados.

A manutenção e operação adequadas das instalações do aterro sanitário são exigências da FEAM, fiscalizadas constantemente com muito cuidado e critério, visto que é frequente no país a existência de aterros sanitários mal operados que acabam se transformando em lixões. Assim, o cuidado com a manutenção civil das instalações é de extrema importância, tanto para

a manutenção da condição de Aterro Sanitário, quanto para o bem-estar dos funcionários que trabalham no local e para proporcionar condições de recepção de visitantes e alunos das escolas em programas de educação ambiental.

É exigência de normas técnicas e da FEAM o isolamento da área por meio de alambrado, portões e implantação e manutenção de projeto paisagístico e cerca viva composta por arbustos e árvores de grande porte, para evitar a entrada de pessoas não autorizadas, catadores e animais. Para isso, é necessária também a existência de um posto vigilância armada, serviço prestado por empresa especializada com autorização de funcionamento da Polícia Federal, serviço de portaria para o controle de acesso de pessoas e veículos à área, serviços de limpeza e manutenção das áreas verdes. Deve-se destacar que é condicionante da licença de operação a implantação e a manutenção de cinturão verde.

Foi observado no aterro sanitário inclusive que das vias internas, foram pavimentadas apenas aquelas que dão acesso aos prédios de Administração e ao Depósito Temporário de Materiais. Por razões sanitárias e de operação, as demais vias internas não podem ser pavimentadas.

Segundo evidenciou o responsável pelo Aterro Sanitário, a Prefeitura prevê a implantação de unidade de compostagem de resíduos orgânicos, como restos de feiras e podas de árvores de praças e jardins, e a central de reciclagem de entulho de construção, o que no presente momento se tornou uma exigência constante no TAC (2015) que não foi devidamente cumprida e que está gerando disposição inadequada de resíduos sólidos no próprio aterro sanitário, comprometendo seu efetivo funcionamento e gerando impactos ambientais.

Durante todas as fases do empreendimento, houve o acompanhamento e fiscalização do órgão competente, que é a FEAM, todavia no momento, o Ministério Público está atuando como órgão fiscalizador a fim de cobrar ações efetivas que corrijam os problemas enfrentados pelo aterro, inclusive está determinado no TAC (2015) alterações no mesmo que já estavam propostas durante a fase de implantação.

Foi ressaltado pela Secretaria de Planejamento de Ituiutaba que o empreendimento passou pelas etapas de licenciamento prévio, na fase de projetos, e licenciamento de instalação, que permitiu a execução das obras. Concluídas as obras, foi iniciado o processo de obtenção da licença de operação junto à FEAM. O processo realizado com o envio de documentações e relatório de cumprimento de condicionantes da licença de instalação, entre elas a designação de responsável técnico pela operação da unidade e técnico de segurança do trabalho para implantar, cumprir e monitorar programas internos de prevenção de acidentes de trabalho.

No dia 09 de dezembro de 2004, em vistoria da FEAM foi emitido parecer favorável à Câmara de Infraestrutura do Conselho Estadual de Política Ambiental CIF/COPAM para a concessão da licença de operação do Aterro Sanitário de Ituiutaba, com algumas condicionantes. Estas condicionantes são exigências do órgão que obrigatoriamente devem ser cumpridas. Entre estas exigências, estão a manutenção no aterro, em tempo integral, dos equipamentos básicos de operação da unidade (trator de esteira, pá carregadeira, caminhão basculante e caminhão pipa, além da instalação da balança rodoviária para a pesagem dos caminhões). A licença de operação do aterro sanitário foi concedida à Prefeitura Municipal de Ituiutaba no dia 29 de dezembro de 2004 e autoriza o início das atividades do mesmo, com o cumprimento das condicionantes.

Atualmente, em 2016, com 12 anos de existência, metade de sua vida útil prevista pelo projeto inicial, o aterro sanitário enfrenta inúmeros problemas de disposição inadequada de resíduos de construção civil, o que exigiu uma ação pontual do Ministério Público para coibir essa prática, no intuito de cumprir a execução da PNRS no Município de Ituiutaba – MG.

4.1.4 Descarte irregular de resíduos sólidos na cidade de Ituiutaba

Conforme averiguado junto aos questionários aplicados à Secretaria de Planejamento de Ituiutaba, é de conhecimento da Prefeitura Municipal a existência de pontos de descarte irregular de resíduos sólidos na cidade.

Ainda de acordo com a mesma fonte, esses resíduos sólidos provenientes de obras, reformas, construções, podas de árvores e limpeza de terrenos é um dos graves problemas ambientais que o município enfrenta, devido à grande parte da população que não destina seus resíduos ao Aterro Sanitário, depositando-os irregularmente em vários locais.

Na tentativa de mitigar esse tipo de descarte irregular, a Prefeitura Municipal de Ituiutaba realiza sistematicamente a limpeza desses locais, conforme informado pela referida secretaria. No entanto como pode-se perceber durante a pesquisa em campo, esse ato não é suficientemente eficaz para sanar ações de disposição irregular de resíduos sólidos.

Até 2004, os resíduos sólidos produzidos pela população e recolhidos pela coleta municipal de limpeza urbana eram depositados em um lixão localizado entre os bairros Jerônimo Mendonça e Novo Tempo II. Após a implantação o Aterro Sanitário, realizada em 2005, o lixão foi desativado pelas autoridades municipais e, segundo informações da Secretaria de Planejamento, a área encontra-se totalmente recuperada.

Mesmo com a recuperação da área do lixão e implantação do Aterro Sanitário, parte da população continua destinando seus resíduos em locais inapropriados. A antiga área do lixão é um exemplo desses locais que serve de descarte irregular. Mesmo após a sua desativação, a população continuou descartando os seus resíduos em área próxima ao antigo lixão, conforme demonstrado na Figura 24.

Figura 24 – Local de descarte irregular próximo ao antigo lixão



Autor: MANTOVANI, G. G. 2014

O descarte nessa área, conforme registrado na Figura 25, pode caracterizar um hábito por parte da população na destinação dos seus resíduos em determinado local. A Prefeitura Municipal, ainda no ano de 2014, realizou a limpeza total do local, conforme Figura 25, e a mesma encontra-se, atualmente, livre se resíduos sólidos descartados irregularmente (Figura 26).

Figura 25 – Local de descarte irregular próximo ao antigo lixão, em processo de limpeza



Autor: MANTOVANI, G. G. 2014

Figura 26 – Local de descarte irregular próximo ao antigo lixão, sem presença de resíduos



Autora: LISBOA, R. 2016

A Figura 27, demonstra a dinâmica por parte da população em descartar seus resíduos sólidos irregularmente nos mesmos locais. O local apontado é o Centro Turístico Camilo Chaves Neto, localizado em frente à área que foi realizada a limpeza mostrada na Figura 25.

Figura 27 – Local de descarte irregular localizado em frente ao complexo do Centro Turístico Camilo Chaves Neto



Autora: LISBOA, R. 2016

Em pesquisa de campo percorrendo todo o perímetro urbano de Ituiutaba, observou-se que as áreas periféricas eram as que contavam com maior número e tamanho de locais de descarte irregular de resíduos sólidos. Nesse sentido a presente pesquisa utilizou dessas áreas para concentrar os seus estudos.

Durante trabalhos de campo realizados em fevereiro de 2016 nas áreas periféricas da cidade de Ituiutaba, verificou-se a existência de 37 pontos de descarte de resíduos sólidos irregulares, conforme Tabela 11.

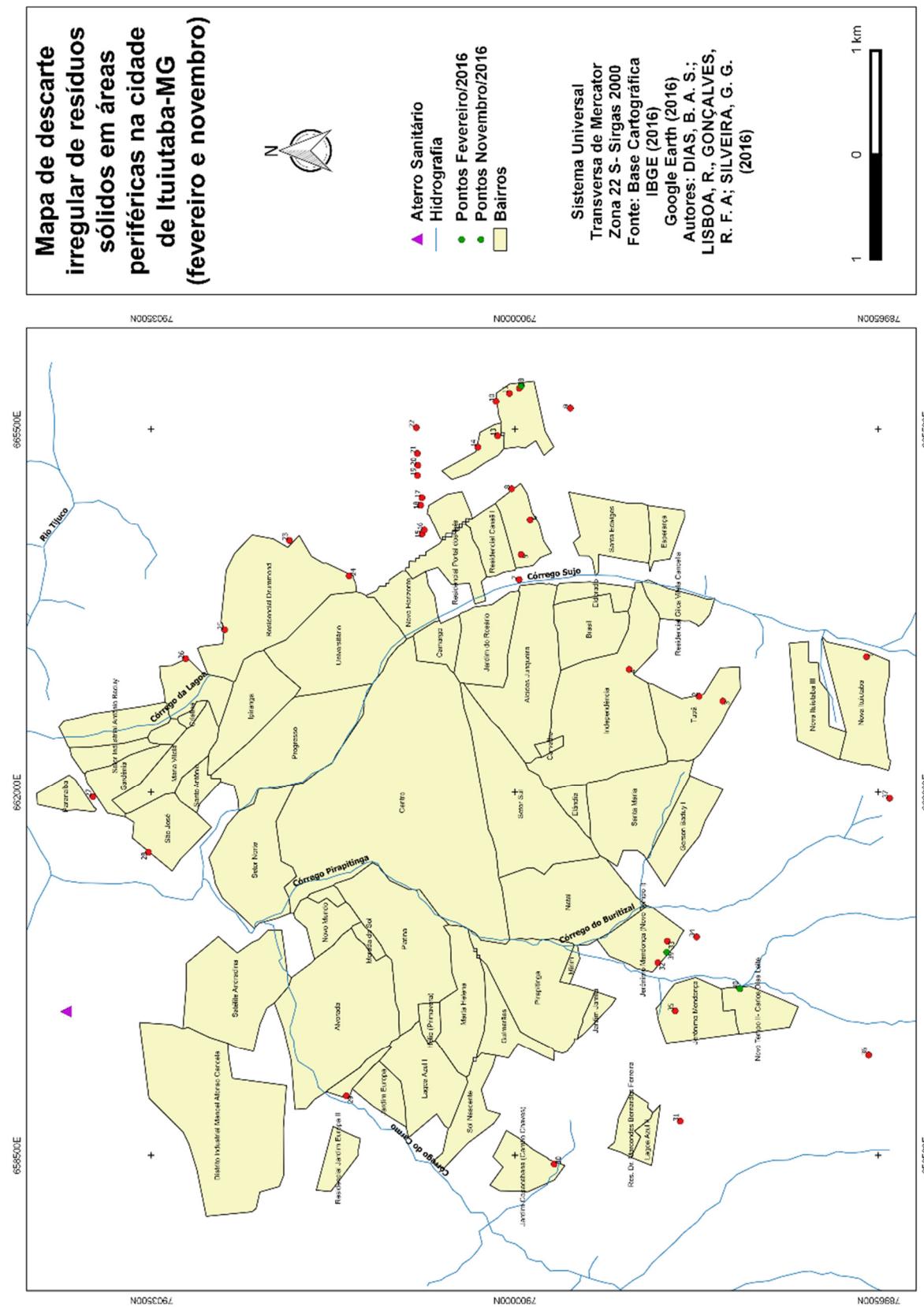
Tabela 11 – Pontos de descarte irregular de resíduos sólidos (por bairros) situados nas áreas periféricas da cidade de Ituiutaba (fevereiro de 2016)

Local	Numeração	Coordenadas Lat/Long	Coordenadas UTM	Quantidade de pontos no local
Bairro Nova Ituiutaba	1	S 19 0 59.8 W 49 26 54.7	22K 0663306 7896613	1 ponto
Bairro Tupã	2	S 19 0 6.4 W 49 27 7.9	22K 0662926 7898225	
	3	S 19 0 14.8 W 49 27 9.3	22K 0662880 7897997	2 pontos
Bairro Independência	4	S 18 59 43.4 W 49 27 2.7	22K 0663184 7898899	1 ponto
	5	S 18 59 10.8 W 49 26 21.6	22K 0664287 7899938	
Bairro Canaã	6	S 18 59 13.6 W 49 26 10.1	22K 0664629 7899951	
	7	S 18 59 11.2 W 49 26 30.0	22K 0664047 7899958	
	8	S 18 59 8.0 W 49 25 59.7	22K 0664927 7900030	
Estrada para São Lourenço	9	S 18 59 24.7 W 49 25 37.4	22K 0665705 7899465	1 ponto
	10	S 18 59 3.1 W 49 25 31.1	22K 0665769 7900180	
Bairros Nadime Derze I e II	11	S 18 59 7.3 W 49 25 28.4	22K 0665846 7900051	
	12	S 18 59 10.4 W 49 25 26.7	22K 0665896 7899955	
	13	S 18 59 3.7 W 49 25 42.4	22K 0665438 7900165	
	14	S 18 58 57.6 W 49 25 46.2	22K 0665329 7900354	
	15	S 18 58 41.0 W 49 26 13.8	22K 0664485 7900892	
	16	S 18 58 40.0 W 49 26 14.8	22K 0664524 7900870	
	17	S 18 58 40.2 W 49 26 03.0	22K 0664842 7900893	
Estrada para Santa Rita	18	S 18 58 39.8 W 49 26 05.5	22K 0664769 7900906	
	19	S 18 58 40.1 W 49 26 04.3	22K 0665056 7900936	
	20	S 18 58 38.8 W 49 25 52.4	22K 0665154 7900933	
	21	S 18 58 38.6 W 49 25 48.4	22K 0665268 7900938	
	22	S 18 58 38.6 W 49 25 39.9	22K 0665517 7900948	
Residencial Drummond I	23	S 18 57 58.2 W 49 26 18.3	22K 0664424 7902171	
Residencial Drummond II	24	S 18 58 18.7 W 49 26 30.9	22K 0664083 7901594	2 pontos
Bairro Bela Vista	25	S 18 57 38.6 W 49 26 47.4	22K 0663566 7902792	1 ponto
Bairro Gardênia	26	S 18 57 26.4 W 49 26 57.5	22K 0663288 7903168	1 ponto
Bairro São José	27	S 18 56 57.8 W 49 27 42.8	22K 0661954 7904062	1 ponto
Bairro Jardim Europa	28	S 18 57 15.6 W 49 28 01.0	22K 0661418 7903527	1 ponto
Bairro Camilo Chaves Neto	29	S 18 58 21.3 W 49 29 21.9	22K 0659067 7901621	1 ponto
Aeroporto	30	S 18 59 22.9 W 49 29 42.1	22K 0658415 7899620	1 ponto
	31	S 19 0 2.4 W 49 29 27.8	22K 0658826 7898406	1 ponto
Centro Turístico	32	S 18 59 57.3 W 49 28 33.8	22K 0660410 7898561	
	33	S 18 59 58.8 W 49 28 28.3	22K 0660562 7898531	
	34	S 19 0 04.8 W 49 28 28.2	22K 0660602 7898249	3 pontos
Bairro Jerônimo Mendonça	35	S 19 0 23.7 W 49 28 44.3	22K 0660103 7897832	1 ponto
Av. Belarmino Vilela Junqueira	36	S 19 1 2.0 W 49 29 6.0	22K 0659458 7896593	1 ponto
Estrada para o Basto	37	S 19 1 2.4 W 49 27 41.7	22K 0661940 7896390	1 ponto
Total de pontos			37	

Organizadores: LISBOA, R.; GONÇALVES, R. F. A.; SILVEIRA, G. G. 2016

A Figura 28 possibilita uma visão mais ampla da localização destes pontos de descarte irregular de resíduos sólidos nas áreas periféricas do município de Ituiutaba, em pesquisa de campo realizada entre os meses de fevereiro e novembro de 2016.

Figura 28 – Mapa de descarte irregular de resíduos sólidos em áreas periféricas na cidade de Ituiutaba–MG.



Fonte: IBGE (2016) Autores: DIAS, LISBOA, GONÇALVES e SILVEIRA (2016)

É possível concluir que a concentração dos pontos de descarte irregular de resíduos sólidos localiza-se nas áreas periféricas, ao invés das centrais, em razão destas serem menos habitadas, por possuírem maior incidência de terrenos vagos ou estarem localizadas próximas às áreas rurais, tendo assim, menor fiscalização por parte do poder público e da população.

O descarte nessas áreas ocorre de forma sistemática e contínua, como podemos perceber nas Figuras 29 (ponto 39), 30 (ponto 29), 31 (ponto 25) e 32 (ponto 38), apresentados na Figura 28, ficando evidente que cada amontoado de resíduo é descartado por indivíduos distintos.

Figura 29 – Local de descarte irregular localizado no Centro Turístico (ponto 39).



Autora: LISBOA, R. 2016

Figura 30 – Local de descarte irregular localizado no Jardim Europa (ponto 29).



Autora: LISBOA, R. 2016

Figura 31 – Local de descarte irregular localizado no Residencial Drumond II (ponto 25).



Autora: LISBOA, R. 2016

Figura 32 – Local de descarte irregular localizado no Nadime Derze (ponto 38).



Autora: LISBOA, R. 2016

Foi observado que na maioria dos pontos mapeados existe uma reincidência no tipo de material descartado, pois existe uma predominância de descarte de resíduos sólidos da construção civil, restos de capina e poda e resíduos domésticos. O descarte de material que deveria ser gerenciado na forma do instrumento de logística reversa também foi encontrado nesses locais, tais como: material metálico, eletrônicos, resíduos volumosos inservíveis, pneus.

Segundo a Lei 12.305/2010 em seu artigo 3º, inciso XII:

Logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

Segundo informações da Secretaria de Planejamento de Ituiutaba, a logística reversa é fomentada na cidade por uma Organização Não Governamental (ONG), intitulada “Plataforma Lixo Zero”. No entanto o descarte de materiais que poderia fazer parte desse instrumento foi encontrado, conforme Figuras 33, 34, 35 e 36.

Figura 33 – Locais de descarte irregular de material metálico localizados no Bairro São José e na Estrada para Santa Rita (pontos 28 e 17, respectivamente do mapa).



Autora: LISBOA, R. 2016

Figura 34 – Descarte irregular de pneus.



Autor: GONÇALVES, R. F. A. 2016

Figura 35 – Descarte irregular de resíduos volumosos inservíveis.



Autora: LISBOA, R. 2016

Figura 36 – Descarte irregular de aparelhos eletrônicos.



Autor: GONÇALVES, R. F. A. 2016

A maior incidência de descarte de resíduos sólidos domésticos foi encontrada nas proximidades do aeroporto (Figura 37), ponto 31 da Figura 28, único ponto onde foi detectado mau cheiro.

Figura 37 – Local de descarte irregular de resíduos domésticos localizado nas proximidades do aeroporto (ponto 31 da Figura 3).



Autora: LISBOA, R. 2016

As áreas localizadas no Residencial Drumond II, no Centro Turístico e na Av. Belarmino Vilela Junqueira, apontadas na Figura 28 como pontos 25, 36 e 39 respectivamente, foram as áreas observadas com a maior quantidade de descartes de resíduos sólidos de todos os tipos e de maior extensão.

A área representada pelas Figuras 38 e 39 (ponto 25), localiza-se no Residencial Drumond II e apresenta aproximadamente 1.570 m² de descarte irregular de resíduos sólidos. Na mesma observou-se inclusive a presença de animais em decomposição, além de resíduos de construção civil, restos de capina e poda e resíduos domésticos. A sua proximidade com o Lago Drumond, de aproximadamente 84 m, representa um risco de contaminação para o mesmo, devido à sua declividade pode favorecer o carreamento desses resíduos para o seu leito.

Figura 38 – Local de descarte irregular localizado no Residencial Drumond II (ponto 25)



Autor: SILVEIRA, G. G. 2016

Figura 39 – Local de descarte irregular localizado no Residencial Drumond II (ponto 25)



Autor: SILVEIRA, G. G. 2016

A Figura 40 demonstra o Centro Turístico Camilo Chaves Neto (ponto 39), outro local mapeado que merece destaque, por apresentar uma área de aproximadamente 45.547 m², com grande visibilidade na área urbana de Ituiutaba. Localizado entre os bairros Jerônimo Mendonça e Novo Tempo II, representa uma ligação entre esses bairros e situa-se em frente a um complexo destinado ao turismo. O descarte irregular de resíduos sólidos na área citada não condiz com o propósito turístico ao qual fora criado e inaugurado em março de 2015. As Figuras 40, 41 e 42 apresentam a extensão da área, a variedade dos resíduos depositados irregularmente e a prática de queima desses materiais por parte da população, no sentido de amenizar as problemáticas causadas por esse descarte irregular.

Figura 40 – Local de descarte irregular localizado no Centro Turístico Camilo Chaves Neto
(ponto 39)



Autor: OLIVEIRA, H. C. M. 2016

Figura 41 – Local de descarte irregular localizado no Centro Turístico Camilo Chaves Neto
(ponto 39)



Autora: LISBOA, R. 2016

Figura 42 – Local de descarte irregular localizado no Centro Turístico Camilo Chaves Neto (ponto 39)



Autora: LISBOA, R. 2016

A Avenida Belarmino Vilela Junqueira é a principal via de acesso ao Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM) Campus Ituiutaba, instituição federal de ensino. O ponto 36, apresentado na Figura 28, inicia-se na terminação desta importante via, possuindo uma extensão de aproximadamente 1.250 m ao longo das margens não asfaltadas da mesma. Nessa área observa também o descarte irregular de todos os tipos de resíduos e a presença de catadores, conforme Figura 43.

Figura 43 – Local de descarte irregular localizado às margens da Av. Belarmino Vilela Junqueira (ponto 36)



Autora: LISBOA, R. 2016

A presente pesquisa percorreu todos os 37 pontos apresentados na Tabela 11, inicialmente pesquisados por Mantovani e Silveira (2014) e por Silveira (fevereiro/2016). No decorrer do trabalho de campo, realizado em novembro/2016, os pontos iniciais foram demarcados e constatou-se a inexistência de 3 pontos: ponto 3 (Bairro Tupã), ponto 26 (Bairro Bela Vista) e ponto 27 (Bairro Gardênia). Constatou-se também um aumento na extensão da área dos pontos 10, 11 e 12 do Bairro Nadime Derze I e II, que aglomerou-se em apenas um novo ponto, o 38. A mesma situação observou-se com os pontos 32, 33 e 34 localizados no Centro Turístico Camilo Chaves Neto, que passou a ser apontado no referido mapeamento como ponto 39. O ponto 40, situado no Bairro Novo Tempo II, foi o único ponto novo apresentado em relação à pesquisa realizada em fevereiro/2016. Os citados pontos 38, 39 e 40, foram apresentados na Figura 28 como pontos de novembro/2016.

A inexistência desses 3 pontos na pesquisa realizada em novembro/2016, e a não percepção de um aumento considerável nas quantidades de resíduos dispostos, comprova o que foi afirmado em entrevista concedida pela Secretaria de Planejamento de Ituiutaba, que é a limpeza periódica desses pontos de descarte irregular de resíduos sólidos. No entanto esse procedimento de limpeza não apresentou-se como uma prática eficaz para solucionar a problemática de descartes irregulares em vias públicas na cidade de Ituiutaba, uma vez que todos os demais pontos continuaram presentes na pesquisa realizada em novembro/2016.

Encontra-se em tramitação na Câmara dos Deputados um projeto de lei, PL 3408/2015 que altera a Lei nº 12.305/2010, estabelecendo sanções pecuniárias para pessoas físicas ou jurídicas que dispuserem de forma irregular seus resíduos sólidos. No entanto a eficácia dessa legislação, caso sancionada pela Câmara e pelo Governo Federal, depende de uma efetiva fiscalização tanto por parte dos entes públicos, como da população.

O município de Ituiutaba não possui legislação específica que submete o responsável pelo descarte irregular a uma sanção pecuniária. No caso de comprovado o crime ambiental é que pode haver a criminalização do ato de descarte irregular de resíduos sólidos.

A proposta de implantação de 5 (cinco) ecopontos na malha urbana de Ituiutaba, conforme informado pela Secretaria de Planejamento, seria uma solução para receber os resíduos sólidos da construção civil, os restos de podas de árvores e capina, limpeza de terrenos e rejeitos diversos.

A implantação de um programa de educação ambiental voltado para sensibilizar a população que realiza esse tipo de descarte, da importância do descarte correto de seus resíduos

e do impacto ambiental e social causado por esse tipo de descarte irregular, poderia auxiliar na diminuição desses atos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa buscou, por meio dos caminhos metodológicos apresentados, analisar o manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) na cidade de Ituiutaba. Foi observado através de estudos da composição gravimétrica dos resíduos coletados, que os resíduos de matéria orgânica apresentam maior percentual entre os resíduos sólidos domiciliares e comerciais. Ainda foi constatado que os Resíduos da Construção Civil (RCC) representaram 66,01% do total de resíduos dispostos no Aterro Sanitário Municipal em 2015.

Os resíduos sólidos urbanos gerados possuem destinação final em um aterro sanitário, devidamente licenciado pelos órgãos ambientais e com protocolo de renovação em andamento, cumprindo desta forma o previsto no art. 54 da LEI N°. 12.305 que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). No entanto também foram observadas irregularidades no funcionamento do aterro, o que pode causar uma diminuição da sua vida útil, conforme apontado no Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) celebrado entre o Ministério Público do Estado de Minas Gerais e o Município de Ituiutaba. A proibição de recebimento dos resíduos da construção civil no aterro e sua destinação final adequada é o objetivo central do referido termo.

Foi observado a existência de manejo inadequado dos resíduos sólidos, através da disposição irregular dos mesmos, o que foi comprovado no mapeamento e registros fotográficos realizados nessa pesquisa. A presença de 37 (trinta e sete) pontos de descarte de resíduos sólidos irregulares, demonstra a ineficácia das ações realizadas por parte do poder público em coibir esse tipo de prática, que compromete a qualidade de vida dos moradores e coloca em risco a saúde das pessoas e o meio ambiente.

Através do acompanhamento de uma área de descarte irregular específica, a área do antigo lixão e atual centro turístico, foi detectado um hábito por parte da população em continuar descartando os seus resíduos sólidos de forma irregular nos mesmos locais.

A fiscalização desses locais de descarte irregular de resíduos sólidos é de obrigação da Prefeitura Municipal, no entanto a população tem o direito e o dever de fiscalizar esses locais, no sentido de fazer denúncias dessas ações irregulares junto aos órgãos competentes. Ações de educação ambiental, realizada junto à essa parte da população, e voltadas para a sensibilização do risco ambiental e social que esse descarte irregular pode acarretar, representa uma possibilidade para amenizar essas ações.

A pesquisa demonstrou que Ituiutaba realiza o manejo dos seus resíduos sólidos urbanos por meio da coleta seletiva de resíduos recicláveis, responsabilidade da Copercicla, da coleta regular de resíduos orgânicos domésticos e comerciais e a sua destinação no Aterro Sanitário Municipal. A maior problemática encontrada é a destinação final dos resíduos de construção civil, dispostos inadequadamente no Aterro Sanitário e que precisam de uma destinação adequada para que não comprometam a vida útil do mesmo.

Verificou-se que a Prefeitura Municipal de Ituiutaba tem atendido com grandes dificuldades as exigências constantes na PNRS. As demandas apresentadas no Termo de Ajustamento de Conduta, realizado entre o Ministério Público e o Município, revelam a existência de questões urgentes a serem sanadas para a regularização da destinação final dos seus resíduos sólidos.

A importância do acordo firmado entre os entes públicos, além de oferecer uma análise das irregularidades do aterro municipal e apresentar uma proposta de criação de um plano para a regularização da destinação final dos resíduos sólidos, servirá como orientação na tomada de decisões quanto ao investimento necessário para a adequação do manejo dos resíduos sólidos.

O município possui um aterro sanitário, de acordo com as exigências da legislação, para onde é destinado os resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de construção civil, o que veio a resolver em parte a questão da destinação dos resíduos sólidos em locais inapropriados.

A coleta de resíduos recicláveis, realizada pela Copercicla, comprovou que o volume desses resíduos recolhidos diminui grande parte dos resíduos sólidos que seriam destinados aterro sanitário e oferecem emprego às pessoas que antes viviam da coleta irregular de resíduos.

A Copercicla, por meio da coleta realizada na cidade de Ituiutaba no formato “porta a porta”, atende aproximadamente 85% dos bairros da mesma. Nos meses de janeiro a outubro de 2016, a cooperativa comercializou aproximadamente 1.414.602 de kg de materiais recicláveis, resíduos esses que deixaram de ser depositados no aterro municipal.

Com o projeto de ampliação do local onde é localizada a cooperativa, a mesma poderá alcançar uma melhoria nas condições de trabalho dos seus cooperados e no atendimento da coleta seletiva em Ituiutaba.

Demonstrou-se que Ituiutaba apresentou um avanço em relação à proteção ao meio ambiente, ao desativar o lixão que servia de descarte dos resíduos sólidos e implantar um aterro sanitário com licenciamento ambiental seguindo as exigências da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Constatou-se ainda a restauração da área degradada pela então existência do lixão.

A maior dificuldade enfrentada pelo aterro sanitário de Ituiutaba, é relacionada a questão de sua vida útil que foi prevista para 25 anos, que vem sendo comprometida por falta

da efetiva participação da população na coleta seletiva e na separação dos materiais recicláveis, bem como da utilização do mesmo para disposição de resíduos de construção civil de forma inadequada.

O cumprimento do termo de ajustamento de conduta, além da criação de um aterro consorciado entre os municípios de Araporã, Canápolis, Centralina, Gurinhatã, Ituiutaba, Monte Alegre de Minas e Prata, conforme consta no Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos do Consórcio Público Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, a criação de ecopontos para auxiliar na diminuição dos descartes de resíduos em locais irregulares, são medidas que auxiliariam na potencialização da execução da PNRS em Ituiutaba.

REFERÊNCIAS

- ABETRE.** Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos. **Classificação de Resíduos Sólidos.** Norma ABNT NBR 10.004:2004. Disponível em: <<http://www.abetre.org.br/biblioteca/publicacoes/publicacoes-abetre/classificacao-de-residuos>> Acesso em: 10 jun. 2016.
- ABRELPE.** Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Informações sobre resíduos sólidos.** Disponível em <<http://www.abrelpe.org.br/>> Acesso em: 03 maio 2016.
- AIZEN, M.; PECHMAM, R, M.** **Memória da Limpeza Urbana no Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro, COMLURB, 1985.
- ALENCAR, E.; GRANDELLE, R.** **Geração de lixo no Brasil aumentou cinco vezes mais do que a população.** 2016. Disponível em: <http://oglobo.globo.com/sociedade/sustabilidade/geracao-de-lixo-no-brasil-aumentou-cinco-vezes-mais-do-que-populacao-16926042#ixzz4RUs0kOr8> . Acesso em: 30 nov. 2016.
- ALIER, J. M.; JUSMET, J. R.** **Economia ecológica y Política ambiental.** México: Fondo de cultura econômica, 2001.
- ALMEIDA, G. S.** **Avaliação do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em órgãos públicos do DF.** Universidade Católica de Brasília. Monografia. Engenharia Ambiental. Brasília, 2006. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/responsabilidade-social/ecocamara/publicacoes-e-multimidia_novo/avaliacao-do-gerenciamento-de-residuos-de-servicos-de-saude-em-orgaos-publicos-do-df-1/view>. Acesso em: 24 jul. 2015.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL PELA FORMAÇÃO DOS PROFISSIONAIS DA EDUCAÇÃO.** **Análise da versão preliminar da proposta de diretrizes para a formação inicial de professores da educação básica.** In: FÓRUM DOS DIRETORES DAS FACULDADES DE EDUCAÇÃO DAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS BRASILEIRAS (FORUMDIR). 2001.
- BAUDRILLARD, J.** **A sociedade de consumo –** Tradução de Artur Morão. Rio de Janeiro, 1995.
- BELINI, L.; NASCIMENTO, N.; MELO, G.** **Geração de trabalho, renda e o desafio ambiental na gestão dos resíduos sólidos no município de São Paulo.** 2010. Disponível em: <<http://www.poli.usp.br/p/augusto.neiva/nesol/Publicações/>>. Acesso em: 10 nov.2015
- BICCA, O.** **Um retrato de 20 anos da coleta seletiva no país.** Informativo CEMPRE 136 JULHO / AGOSTO. <<http://cempre.org.br/cempre-informa/id/7/um-retrato-de-20-anos-da-coleta-seletiva-no-pais>> Acesso em: 17 jul. de 2016.
- BRAGA, B.; HESPAÑHOL, I.; CONEJO, J. G. L.; MIERZWA, J. C.; BARROS, M. T. L.; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; ELGER, S.** **Introdução Engenharia Ambiental.** São Paulo: Prentice Hall, 2012.

BRANCO, S. M. e ROCHA, A. A. Ecologia: Educação Ambiental: ciências do ambiente para universitários. São Paulo, CETESB, 2010.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988. 180 ed. SP: Saraiva, 1998.

BRASIL. Decreto n. 7.404, de 2010. Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm Acesso em: 16 jul. 2015.

BRASIL. Lei n. 11.445, de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm Acesso em: 16 jul. 2015.

BRASIL. Lei n. 12.305 de 2010. Institui 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/l12305.htm Acesso em: 16 jul. 2015.

BRASIL. Lei n° 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm Acesso em: 16 jul. 2015.

BRASIL. Lei n° 9.605 de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9605.htm> Acesso em: 16 jul. 2015.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 1.469, de 29.12.2000. Aprova a Norma de Qualidade da Água para Consumo Humano, que dispõe sobre procedimentos e responsabilidades inerentes ao controle e à vigilância da qualidade da água para consumo humano, estabelece o padrão de potabilidade da água para consumo humano, e dá outras providências. Disponível em: <www.mma.ogr.br> Acesso em: 05 jun. 2015.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 36, de 19.1.1990. Aprova normas e o padrão de Potabilidade da Água destinada ao consumo humano. Disponível em <www.mma.ogr.br> Acesso em: 05 jun. 2015.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Brasil Joga Limpo. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>> Acesso em: 16 jul. 2015.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Resolução 001 de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Disponível em <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 05 jun. 2015.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 5, de 5.8.1993. Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 05 jun. 2015.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 6 de 1988. Dispõe sobre o licenciamento de obras de resíduos industriais perigosos. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 05 jun. 2015.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 9, de 31.8.1993. Estabelece definições e torna obrigatório o recolhimento e destinação adequada de todo o óleo lubrificante usado ou contaminado. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 05 jun. 2015.

BRASIL. Norma Brasileira de Referência NBR 12.235. Armazenamento de resíduos sólidos perigosos. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/marcelabarquet/nbr-abnt-10004-resduos-slidos-classificao>> Acesso em: 05 jun. 2015.

BRASIL. Norma Brasileira de Referência NBR 8419. Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos. Disponível em <<http://licenciadorambiental.com.br/wp-content/uploads/2015/01/NBR-8.419-NB-843-Apresentac%C3%A3o-de-Projetos-de-Aterros-Sanitarios-RSU.pdf>> Acesso em: 30 maio 2015.

BRASIL. Norma Brasileira de Referência NBR nº 8419. Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/marcelabarquet/nbr-abnt-10004-resduos-slidos-classificao>> Acesso em: 05 jun. 2015.

BRASIL. Norma Brasileira de Referência NBR nº 10.004. Resíduos sólidos – Classificação. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/marcelabarquet/nbr-abnt-10004-resduos-slidos-classificao>> Acesso em: 16 jul. 2015.

BRASIL. Norma Brasileira de Referência NBR nº 11.174. Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III – inertes. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/marcelabarquet/nbr-abnt-10004-resduos-slidos-classificao>> Acesso em: 16 jul. 2015.

BRASIL. Portaria Interministerial nº 19, de 29.1.1981. Estabelece regras para o uso, produção e comercialização e aquisição de equipamentos contendo bifenil policlorados (óleos ascaréis etc.). Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/marcelabarquet/nbr-abnt-10004-resduos-slidos-classificao>> Acesso em: 16 jul. 2015.

BUARQUE, S. C. Construindo o desenvolvimento sustentável. Recife: Ed. Moderna, 2001.

BURSZTYN, M. No meio da rua: nômades, excluídos e viradores. Rio de Janeiro: Garamond, 2010.

BURSZTYN, M.; ARAÚJO, C. H. Da utopia à exclusão: vivendo nas ruas em Brasília. Rio de Janeiro: Garamond; Brasília: Codeplan, 2007.

CALDAS, R. W. **Políticas Públicas:** conceitos e práticas. Belo Horizonte: Sebrae/MG, 2008. 48 p.

CALDERONI, S. **Os bilhões perdidos no lixo.** 3^a. Ed. São Paulo: Ed. Humanitas, 2011.

CARVALHO, J. M. **Do projeto às estratégias/táticas de professores como profissionais necessários aos espaços/tempos da escola pública.** In: _____. Diferentes perspectivas da profissão docente na atualidade (Org.). 2.ed. Vitória: EDUFES, 2006.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **A Geração de Metano por Resíduos Sólidos.** 2011. In: BRASIL MCT. Inventário Brasileiro das Emissões Antrópicas por Fontes e Remoções por Sumidouros de Gases de Efeito estufa. In: http://www.mct.gov.br/clima/comunic_old/resid5_1.htm

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **A Geração de Metano por Resíduos Sólidos.** Disponível em: http://www.mct.gov.br/clima/comunic_old/resid5_1.htm Acesso em: 16 jul. 2015.

CIDES. Consórcio Público Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. **Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos do Consórcio Público Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba.** Org. Dra. Ângela Maria Soares. UBERLÂNDIA, UFU, 2015.

DIAS, L. E.; MELLO, J. W. V. **Recuperação de áreas degradadas.** UFV: Viçosa, 2008.

DRUMMOND, A. M. P.; MINÉU, H. F. S. **Plataforma Ituiutaba Lixo Zero e os 10 anos de Copercicla.** Ituiutaba, Minas Gerais: JP Gráfica e Editora, 2014.

DUQUE, B. G. **Estudo técnico de proposta metodológica de levantamento de dados para composição do cenário dos sistemas de informação sobre resíduos sólidos estaduais vinculado ao contrato CPR Nº 327374.** Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 2013.

DURAN, A. Resíduos de Saúde - Grupos A, B, C, D e E. Disponível em: <http://www.ambienteduran.eng.br/residuos-de-saude-grupos-b-c-d-e-e>. Acesso em: 30 nov. 2016.

EINGEHEER, E. M. **Resíduos sólidos como tema de educação ambiental.** 2013. Disponível em: <<http://www.rst.org.br/artigos/residuossolidos-como-tema-de-educacao-ambiental>>. Acesso em: 10 fev. 2016.

EINGENHEER, E. M. **Coleta seletiva de lixo: experiências brasileiras.** Universidade Federal Fluminense. Rio de Janeiro, 1998.

FALQUETO, E; KLIGERMAN, D. C.; ASSUMPÇÃO, R. F. **Como realizar o correto descarte de resíduos de medicamentos?** Revista Ciência & Saúde Coletiva, v. 15 supl.2. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232010000800034&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 30 nov. 2016.

FASSARELA, R. C. Um diferencial na cidade: encontros e eventos de Educação Ambiental – espaços com-vergentes de mobilização e participação social. 2005. 187 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2015.

FERREIRA, A. B. H. Miniaurélio século XXI Escolar: O minidicionário da língua portuguesa. 4^a ed. ver. Ampliada. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2010.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. Minas sem lixões. Disponível em: <<http://www.feam.br/minas-sem-lixoes>>. Acesso em: 23 jul. 2016.

GARCIA – TORNEL, FC. La geografía de los riscos. in Geocrítica: cadernos críticos de Geografia Humana, Barcelona, ano IX, numero 54, 1984.

GENTIL, V. A. Pessoas residuais e os resíduos das pessoas: uma análise do desenvolvimento mercadológico do Distrito Federal. 2008. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) – Universidade de Brasília, 2008.

GIROUX, H. Atos impuros: a prática política dos estudos culturais. Porto Alegre: Artmed, 2003.

GODOY, J. C. Compostagem. 2016. **Biomater.** Disponível em: <www.biomater.com.br http://www.mma.gov.br/estruturas/secex_consumo/_arquivos/compostagem.pdf>. Acesso em: 30-11-2016.

GONÇALVES, C. W. P. Os (des)caminhos do meio ambiente. 2a. ed., São Paulo: Ed. Contexto, 2010.

GRIMBERG, E.; BLAUTH, P. Coleta Seletiva: reciclando materiais, reciclando valores. Pólis, nº 31. São Paulo: Instituto Pólis, 1998.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Anuário Estatístico do Brasil 2015. Anu. Estat. Brasil, Rio de Janeiro, V. 56, 2015.Janeiro, ed. Elfos: 1995.

LAYRARGUES, P. Identidades da educação ambiental brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/Diretoria de Educação Ambiental, 2006.

LEFF, E. Epistemologia ambiental. São Paulo: Ed. Cortez, 2010.

LEITE, W. C. A. Estudo do comportamento da temperatura, PH, e teor de umidade na decomposição de resíduos sólidos urbanos em aterros sanitários. Dissertação de Mestrado EESC-USP, São Paulo: 2011.

LEME, F. P. Engenharia e saneamento ambiental. Rio de Janeiro: Livros Técnicos Científicos Editora S. A. 2014.

LISBOA, R.; SEVERINO, E. A. S; COSTA, R. A. Riscos ambientais e o gerenciamento de resíduos de serviço de saúde em Ituiutaba/MG. In: IV Congresso Nacional de Educação Ambiental (CNEA), João Pessoa (PB), abr. 2016.

LOPES, A. A. **Estudo da gestão e do gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos no município de São Carlos (SP)**. Dissertação de Mestrado. São Carlos, 2003. Depto de Engenharia da Universidade de São Paulo.

LOUREIRO, C. F. B. **Educação ambiental transformadora**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/Diretoria de Educação Ambiental, 2004.

LUZ, F. X. R. **Aterro sanitário: características, limitações, tecnologia para implantação e operação**. Seminário sobre aterros sanitários. São Paulo. São Paulo: CETESB, 2011.

MANTOVANI, G. G.; SILVEIRA, G. G. **Identificação e mapeamento de áreas com incidência de descarte de resíduos sólidos na cidade de Ituiutaba Minas Gerais**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba, 2014.

MÉSZÁROS, I.. **Para além do capital**. São Paulo: Boitempo, 2012.

MEC. Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros curriculares nacionais: temas transversais**. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental, 1998.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Lixo e cidadania: guia de ações e programas para a gestão dos resíduos sólidos**. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, Brasília, 2005.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Manual de educação para o consumo**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/educamb/_arquivos/consumo_sustentavel.pdf> Acesso em 24 jul. 2016.

MPMG. Ministério Público de Minas Gerais. **Termo de ajustamento de Conduta – TAC**. Coordenadoria Geral das Promotorias de Justiça do Meio Ambiente das Bacias dos Rios Paranaíba e Baixo Rio Grande. Promotoria de Justiça de Ituiutaba – MG. Inquerito Civil: 0342.09.000223-5. 2015.

MORIN, E. **O método: a natureza da natureza**. 3. ed. Portugal: Publicações Europa-América Ltda., 1997.

MOURA, V. S., ROSENDO, J. S. **O Programa de Coleta Seletiva em Ituiutaba-MG**. Boletim de Geografia, Maringá, v. 30, n. 3, p. 41-53, 2012.

OLIVEIRA, C. P. **A coleta seletiva de lixo no município de Santa Gertrudes/SP e seus benefícios sócio- econômicos e ambientais**. Dissertação de mestrado, depto de Geografia, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2005.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Dados sobre geração de resíduos sólidos**. Disponível em: <<http://www.onu.org>>. Acesso em: 06 jan. 2015.

OPAS. Organização Pan-Americana da Saúde. **Guia para manejo interno de resíduos sólidos em estabelecimento de saúde**. Brasília, 1997. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd48/reshospi.pdf>>. Acesso em: 22 jul. 2015.

PEREIRA NETO, J. T.; LELIS, M. P. N. **Variação da composição gravimétrica e potencial de reintegração ambiental dos resíduos sólidos urbanos por região fisiográfico estado de Minas Gerais.** Laboratório de Engenharia e Saneamento Ambiental, Universidade Federal de Viçosa, 2009.

PEREIRA NETO, J. T. **Gerenciamento de resíduos sólidos em municípios de pequeno porte.** Revista Ciência e Ambiente, nº 18, vol 1- Lixo Urbano, Universidade Federal de Santa Maria: ed. UFSM, 2010.

PINEAU, G. **Temporalidades na formação.** São Paulo: Triom, 2003.

PIRES, M. C. S. AKEGAWA, R. C. D. **Gerenciamento de Resíduos de Construção e Demolição na cidade de Ituiutaba Minas Gerais.** (Pós-Graduação em Ciências Ambientais) Instituto Federal do Triângulo Mineiro, Campus Ituiutaba, Ituiutaba. 15 p. 2014.

PREFEITURA MUNICIPAL. **Prefeitura Municipal de Cachoeira Dourada.** Dados municipais. Disponível em: <<http://cachoeiradourada.mg.gov.br/>>. Acesso em: 07 jan. 2015.

REIGOTA, M. **Desafios à educação ambiental escolar.** In: JACOBI, P. et al. (orgs.). Educação, meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências. São Paulo: SMA, 1998.

REIS, Denizi Oliveira; ARAÚJO, Eliane Cardoso de; CECÍLIO, Luiz Carlos de Oliveira. **Políticas Públicas de Saúde no Brasil: SUS e pactos pela Saúde.** UMA-SUS, UNIFESP. 2007. 27 p.

RESÍDUOS NO BRASIL. Disponível em:<http://infoener.iee.usp.br/scripts/biomassa/br_residuos.asp>. Acesso em: 24 jul. 2016.

REYNOL, F. **Lixo - consumo, descarte e riqueza.** Disponível em: <<http://www.cmqv.org/website/artigo.asp?cod=1461&idi=1&id=6824>> Acesso em: 18 abr. 2016.

RIBEIRO, W. **Patrimônio Ambiental Brasileiro.** São Paulo: EDUSP, 2013.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável.** Rio de Janeiro: Ed. Garamond, 2002.

SAE. **Superintendência de Água e Esgoto de Ituiutaba.** Dados sobre aterro sanitário e coleta seletiva. Disponível em: <<http://www.sae.com.br>>. Acesso em: 06 jan. 2015.

SANTOS, B. S. **A crítica da razão indolente: contra o desperdício da experiência.** 2. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

SANTOS, M. **Espaço e Método.** São Paulo: Ed. Universidade de São Paulo, 2012.

SANTOS, M. **Por uma geografia nova.** Da crítica da Geografia a uma Geografia Crítica- São Paulo: Ed. Hucitec, 1980.

SANTOS, M. **Por uma outra globalização:** do pensamento único à consciência universal. 3a ed. Rio de Janeiro: Editora Record, 2000.

- SATO, M. Educação Ambiental. São Carlos: Rima, 2002.
- SCARLATO, F. C. **Do nicho ao lixo: ambiente, sociedade e educação.** São Paulo: Ed. Atual, 2012.
- SILVA, G. A., MARTINS, F. P. Aterro Sanitário de Ituiutaba (MG): um estudo de caso. In: **XIV Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada**, Dourados (MS), jul. 2011.
- SISINNO, C. S.; OLIVEIRA, R. M. RESÍDUOS SÓLIDOS, AMBIENTE E SAÚDE – Umavisação multidisciplinar. Rio de Janeiro, 2010. Ed. Fiocruz
- TAUK-TORNISIELO, S. M. **Análise Ambiental, ações e estratégias.** São Paulo: T. A. Queiroz, 1995.
- TEIXEIRA, E. C. **Políticas Públicas - O Papel das Políticas Públicas.** AATR-BA, 2002. 11 p.
- TIEZZI, E. **Tempos históricos, tempos biológicos:** a Terra ou a morte, problemas da nova ecologia. São Paulo: Nobel, 2008.
- ZIGLIO, L. **O mercado da reciclagem de papel no município de São Paulo - Brasil.** Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales, Universidad de Barcelona, vol. VI, nº 119 (33), 2002. Disponível em <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn119-33.htm> Acesso em: 24 jul. 2016.