



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITUIUTABA - MG

PROGRAMA PARA AMPLIAÇÃO DA COLETA SELETIVA



COORDENAÇÃO E RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Dra. Ângela Maria Soares (UFU)

CREA: 80.718/D

EQUIPE DE ELABORAÇÃO

Dra. Ângela Maria Soares

Prof^ª. Ma. Vânia Santos Figueiredo

Prof. Me. Leandro Oliveira Silva

CONSÓRCIO PÚBLICO INTERMUNICIPAL – CIDES

Presidente do CIDES e Prefeito do Município de Campina Verde.

Fradique Gurita da Silva

Secretária Executiva do CIDES

Ecione Cristina Martins Pedrosa

Prefeitura de Ituiutaba

Prefeito

Luiz Pedro Correa do Carmo

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1: Localização do Município de Ituiutaba-MG.	8
FIGURA 2: Fluxograma do balanço de massa e volume diário dos resíduos domiciliares e comerciais do Município de Ituiutaba-MG.	16
FIGURA 3: Programa de coleta seletiva.	19
FIGURA 4: Dimensões aproximadas do diâmetro e da altura de cada leira para compostagem.	24
FIGURA 5: Armazenamento temporário dos RSU.	30
FIGURA 6: Armazenamento temporário de óleo de cozinha usado.	30
FIGURA 7: Modelo de carrinho para os catadores de materiais recicláveis.	31
FIGURA 8: Modelo de carrinho para os catadores de materiais recicláveis.	31
FIGURA 9: Modelo de carrinho para os catadores de materiais recicláveis.	31
FIGURA 10: Modelo de carrinho para os catadores de materiais recicláveis.	31
FIGURA 11: Caminhonete da coleta seletiva.	32
FIGURA 12: Rota da coleta seletiva na área urbana.	35



LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: Resultado do levantamento gravimétrico dos resíduos sólidos de Ituiutaba-MG.	15
QUADRO 2: Dias e horários da coleta seletiva nos bairros de Ituiutaba.....	33

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Preço do material reciclável como modelo de parâmetro de valor por tipo.	20
TABELA 2: Valores dos materiais recicláveis em kg por real.	21
TABELA 3: Ações e metas.	36

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	6
2.CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO E HISTÓRICO	7
2.1.HISTÓRICO	9
3.CARACTERIZAÇÃO DOS ASPECTOS DO MEIO FÍSICO E AMBIENTAL.....	9
4.RESÍDUOS SÓLIDOS DE ITUIUTABA.....	10
4.1. RESULTADOS DA COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E COMERCIAIS	14
5.COLETA SELETIVA	17
5.1. RESÍDUOS ORGÂNICOS	22
5.1.1. Rotina de operação proposta nas orientações técnicas para a operação de usina de triagem e compostagem (FEAM, 2005)	24
6.GERENCIAMENTO DOS RSU	26
6.1. OPERAÇÃO LOGÍSTICA DOS RSU DO MUNICÍPIO	28
7.MOBILIZAÇÃO SOCIAL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	38
8.REFERÊNCIAS	40

1. INTRODUÇÃO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos prevê a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos, obedecendo aos princípios da gestão participativa e da mobilização social e comunitária, buscando incluir segmentos sociais fragilizados, por meio do trabalho e da melhoria da renda, da redução progressiva dos resíduos gerados, assim como pela incorporação de novas tecnologias e pela destinação final ambientalmente correta dos resíduos sólidos urbanos (MMA, 2010).

É necessário que a administração pública privilegie a defesa dos princípios da salubridade ambiental, saúde pública e não geração, redução, reutilização, triagem, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (MMA, 2012).

A valorização dos resíduos por meio de um melhor aproveitamento através da sua reutilização e reciclagem torna-se cada vez mais necessária para a preservação ambiental, sendo importante que seja máxima a redução dos rejeitos a serem aterrados, tornando esta questão uma parte essencial na estratégia do Ministério do Meio Ambiente. A adoção da coleta seletiva como um serviço público de manejo de resíduos sólidos, ofertado de maneira universal aos usuários dos serviços e não apenas como um modelo demonstrativo, e a compostagem de resíduos orgânicos fazem parte do novo modelo tecnológico defendido pela Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (SRHU) (MMA, 2012).

A partir de agosto de 2010 o Brasil dispõe de uma Política Nacional de Resíduos Sólidos que estabelece princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes para a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, determina as responsabilidades dos geradores, do poder público e dos consumidores, bem como os instrumentos econômicos aplicáveis (MMA, 2010).

A Lei nº 12.305/10 estabelece uma diferenciação entre resíduo sólido e rejeito, num claro estímulo ao reaproveitamento e reciclagem dos materiais, admitindo a disposição final apenas dos rejeitos. Ainda, faz uma distinção entre “destinação adequada”, que inclui diversas formas de aproveitamento dos resíduos, e “disposição final adequada”, pelo aterramento dos rejeitos. Assim, inclui entre os instrumentos dessa Política a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas e outras formas de associação dos catadores de materiais recicláveis (MMA, 2010).



A Política Nacional de Resíduos Sólidos também apresenta uma hierarquia entre as ações que deve ser observada, estabelecendo uma ordem de prioridade para a gestão e gerenciamento dos resíduos: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

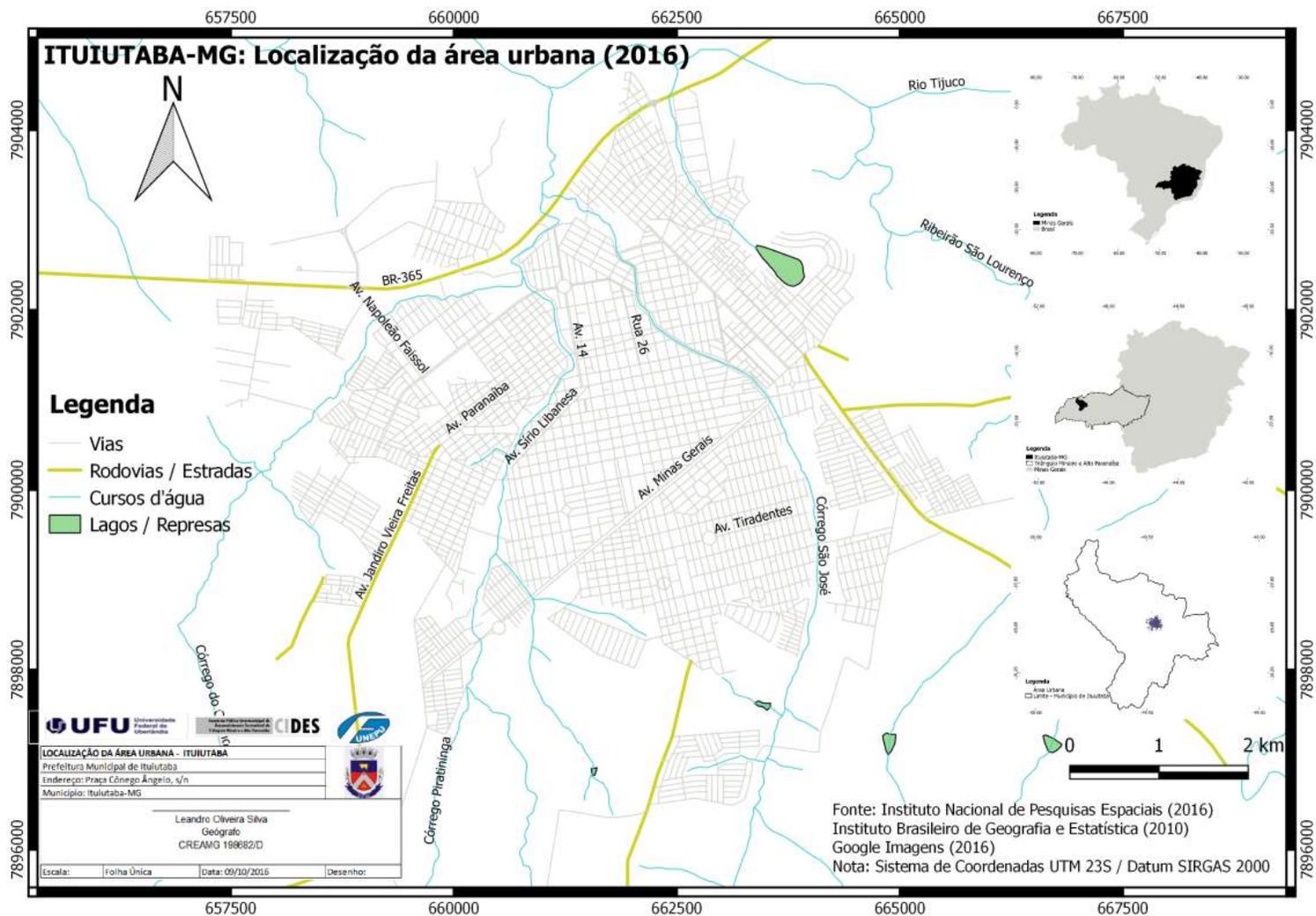
A implantação da coleta seletiva adquiriu novas dimensões com a Lei nº 12.305/10. A ênfase da Lei para a inclusão dos catadores de materiais recicláveis no processo de coleta seletiva e recuperação de materiais perpassam todo o texto legal, inclusive ao priorizar a aplicação de recursos da União em municípios que implantem a coleta seletiva com a participação dos catadores (MMA, 2010). O Programa de Coleta Seletiva tem por objetivo atender as medidas emergenciais no âmbito da implantação e/ou ampliação da coleta seletiva no Município de Ituiutaba em atendimento a Lei nº 12.305/10 e a coordenadoria do meio ambiente do Ministério Público do Estado de Minas Gerais.

As informações sobre o Município apresentadas neste programa, também estão dispostas no Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) do Município, elaborado pela mesma equipe do Consórcio Público Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (CIDES) no ano de 2015.

2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO E HISTÓRICO

O Município de Ituiutaba (FIGURA 1) localiza-se entre as coordenadas geográficas 18°36'08" a 19°21'54" de Latitude Sul e 49°10'55" a 49°51'52" de Longitude Oeste sua extensão territorial é de 2.598,046 km². De acordo com o censo do IBGE (2010), o Município possui 97.171 habitantes. Faz divisa com os municípios de Ipiáçu, Capinópolis e estado de Goiás, ao norte; Canápolis, a nordeste; Monte Alegre de Minas, a leste; Prata, a sudeste; Campina Verde, a sudoeste; e Gurinhatã, a oeste. Ituiutaba completou, em 16 de setembro de 2014, 113 anos de emancipação político-administrativa.

Figura 1: Localização do Município de Ituiutaba-MG.



Fonte: Org. SILVA, L. O., 2016.

2.1. HISTÓRICO

A Cidade de Ituiutaba é um polo regional, atendendo, com comércio e serviços variados, a região o Pontal do Triângulo Mineiro, especialmente os municípios de Capinópolis, Santa Vitória, Gurinhatã, Canápolis, Cachoeira Dourada e Ipiacu. A Cidade apresenta um espaço urbano consolidado, refletindo as contradições sociais e econômicas do local e do país.

O processo de formação do Município iniciou-se no século XIX, seguindo a lógica de interiorização da ocupação do território brasileiro nesse período, materializando-se com o surgimento do Arraial de São José do Tijucu. Foi desmembrado de Prata e elevado à categoria de vila, com denominação de Vila Platina. A Lei Estadual nº 663, de 18 de setembro de 1915, elevou a Vila Platina à condição de cidade com a denominação de Ituiutaba. O Município conta com uma área de 2.598.046 km².

3. CARACTERIZAÇÃO DOS ASPECTOS DO MEIO FÍSICO E AMBIENTAL

A região do Triângulo Mineiro insere-se em uma região climática onde existem duas estações, quanto à distribuição das precipitações: uma seca, que abrange o período de maio a setembro, e a outra chuvosa, que se estende de outubro a abril. Essa característica climática regional é reflexo da dinâmica de circulação atmosférica das massas de ar que se estabelecem em boa parte da região sudeste e em todo o centro-oeste do Brasil. A região do Triângulo Mineiro encontra-se sob o domínio da Massa Equatorial Continental (MEC) e da Massa Polar Atlântica (MPA), durante o verão, condição que resulta em uma estação quente e chuvosa. Por outro lado, no inverno, predomina a Massa Polar Atlântica (MPA) e a Massa Tropical Atlântica Continentalizada (MTAc), condição que resulta em uma estação amena e seca.

De acordo com a Embrapa (2007), na região do Pontal do Triângulo Mineiro as classes de cobertura vegetal natural remanescentes nas categorias Savana Florestada (Cerradão) e Savana Arborizada (Cerrado stricto sensu), ocupam, preferencialmente, as áreas mais elevadas do relevo, acima de 700 m, associadas a solos arenosos derivados de arenitos da Formação Adamantina. Uma fitofisionomia associada à Savana Florestada, com palmeira buriti (*Mauritia flexuosa*) e gramíneas de ambientes úmidos se desenvolve ao longo dos

curtos d'água, onde a saturação hídrica favorece a formação de solos hidromórficos do tipo Gleissolose Organossolos: as veredas. As Matas de Galeria podem ser distinguidas tanto nas porções categorizadas como Savana Arborizada e Florestada quanto nas áreas de Floresta Estacional Semidecidual.

O Município de Ituiutaba é drenado pelos rios da Prata e Tijuco. A oeste, o Rio da Prata estabelece o limite com o Município de Gurinhatã até a sua confluência com o Rio Tijuco, já no remanso do lago da Usina Hidrelétrica de São Simão. Do lado de Ituiutaba, cerca de uma dezena de afluentes deságuam no Rio da Prata, sendo o principal o Ribeirão São Vicente. Dentre os córregos maiores, citam-se: Barreiro, do Meio, do Saltinho, da Areia, da Picada, Fundo, da Guriroba, da Vertente, do Desengano e Mateirinha.

A geologia do Município de Ituiutaba está representada pelos basaltos da Formação Serra Geral (Grupo São Bento), arenitos da Formação Adamantina e arenitos e conglomerados com cimentação carbonática da Formação Marília (Grupo Bauru).

Quantos aos aspectos geomórficos o Município é caracterizado por feições tabuliformes associadas a derrames basálticos, sotopostos a camadas sedimentares cretácicas da Bacia Sedimentar do Paraná, pertencentes às formações Marília e Adamantina. Os diversos níveis sedimentares, expostos pela dissecação erosiva produzida pelos rios Paranaíba, Grande e seus principais afluentes, favoreceram o desenvolvimento de feições morfológicas residuais, características nas litologias sedimentares das formações Marília e Adamantina, cujas vertentes são abruptas, com topos planos.

4. RESÍDUOS SÓLIDOS DE ITUIUTABA

A Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos é o órgão da Prefeitura Municipal de Ituiutaba responsável pelo gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos (RSU).

Os resíduos sólidos gerados são decorrentes do processo produtivo de diversas atividades econômicas, dentre elas o comércio. Existem 4.656 empresas cadastradas no Município, que atendem às diversas atividades econômicas. Considerando a produtividade dos resíduos sólidos em área urbana, destaca-se a característica de resíduo domiciliar. Pois muitos estabelecimentos comerciais da cidade se caracterizam como geradores de resíduos do tipo doméstico, portanto, podem ser caracterizados como pequenos geradores.

No Município de Ituiutaba os resíduos comerciais e domiciliares são similares e, portanto, são tratados de maneira semelhante. Os resíduos domiciliares e comerciais em

Ituiutaba são gerados por uma população de aproximadamente 102.690 habitantes, segundo o censo do IBGE(2014). A produção per capita de resíduos no Município é de 0,6 kg/dia.

O acondicionamento dos resíduos domiciliares e comerciais é feito em sacolas plásticas, lixeiras, latões, caçambas, entre outros. Observa-se que não há nenhuma diferenciação dos recipientes de acordo com o tipo de resíduo (ex.: lixo seco e úmido) durante o acondicionamento, o que facilitaria a triagem do lixo.

Existe um estudo que realizou a caracterização dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais no Município. Não há segregação por tipologia dos resíduos sólidos, mas é conhecido o volume gerado por categorias.

Segundo informações da prefeitura de Ituiutaba, a coleta de resíduos domiciliares é realizada diariamente no centro e de três em três dias nos demais bairros. Este serviço é realizado de segunda - feira à sábado, das 4:00 às 20:00, e nos domingos existe coleta após a feira-livre. Apesar de 100% da população urbana ser atendida pelo serviço de coleta de lixo domiciliar, apenas 40% da população rural é atendida por este serviço.

O serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares é executado por uma empresa terceirizada. Existe rota pré-estabelecida e a coleta é feita por bairros. As rotas são definidas pela empresa contratada e elas não sofrem alterações significativas. Todo o resíduo domiciliar e comercial urbano gerado é coletado em 2 dias e é transportado por um caminhão compactador. Além disso, os animais mortos em vias públicas e estradas vicinais são recolhidos pela empresa e enviados para o aterro sanitário, onde são aterrados junto com os resíduos domiciliares.

Os resíduos sólidos de serviços de saúde (RSSS) são aqueles relacionados ao atendimento da saúde humana, encontrados nos prestadores de serviços de saúde pública e privada, cujos resíduos apresentam características que se enquadram nas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT NBR 10.004/2004 como Resíduos de Classe I. No Município as unidades geradoras desses resíduos são:(14) postos de saúde, (02) unidades mistas de saúde, (07) laboratórios de análises clínicas, (03) hospitais, (117)clínicas odontológicas, (04) farmácias de manipulação, (29) drogarias e (07) clínicas veterinárias.

Segundo informações da prefeitura de Ituiutaba, existe coleta diferenciada dos RSSS no Município, a qual é realizada por uma empresa contratada. Esses resíduos são coletados em veículo exclusivo, por pessoal técnico que dispõe de equipamentos de proteção individual (EPI). A empresa também é responsável pela destinação final dos RSSS, a qual é

realizada no Município de Uberlândia, pois o Município não dispõe de unidade de tratamento para esses resíduos.

Os resíduos sólidos da construção civil (RSCC) identificados no Município são aqueles originários de construções, de reformas, de demolições e de reparos. Fazem parte deste tipo de resíduos componentes cerâmicos, tijolo, telha, vidro, plástico, placa de revestimento, concreto, argamassa, terra, madeira, forros, gesso, resinas, ferragem, argamassa, tinta e outros de obras de construção. Segundo as resoluções do CONAMA 307/2002 e 431/2011 esses RCC se enquadram na Classe A e Classe B.

Os RSCC, sejam eles de obras públicas ou particulares, são acondicionados em caçambas, as quais são recolhidas por veículos que os transportam até sua destinação final. Não existe coleta diferenciada para esses resíduos, entretanto, os serviços não são cobrados separadamente, ou seja, não há taxação específica para esse fim. A prefeitura recolhe os resíduos das obras públicas e os construtores particulares são responsáveis pelos resíduos gerados em suas obras. Também não existe um cadastro junto à prefeitura de empresas que prestam serviços de coleta dos RSCC.

Ituiutaba não dispõe de unidade de tratamento dos RSCC gerados no Município. Após coleta, esses resíduos têm como destinação final o aterro sanitário do Município.

Os resíduos de varrição identificados no Município são aqueles descartados de forma difusa e de qualquer natureza nas vias públicas e praças. Esses resíduos são originários da varrição dos logradouros e dos espaços de domínio público. A prefeitura conta com 44 varredores contratados para a realização do serviço de varrição, que ocorre diariamente e atende a todas as áreas urbanas do Município. O serviço é realizado de forma manual, com o auxílio de vassoura, pá, carrinho e saco plástico. Esses resíduos são acondicionados em sacos plásticos e armazenados temporariamente nas vias públicas para posteriormente serem coletados por caminhão-caçamba para a disposição final. Entretanto, existem pontos de acúmulo de resíduos nas vias e terrenos baldios.

Os resíduos de poda e capina são aqueles provenientes do corte de galhos de árvores e arbustos e da erradicação e controle de gramíneas e vegetação daninha que se instalam em calçadas de praças, canteiros de vias e espaços públicos. O serviço é realizado por funcionários contratados, todos dispendo de EPI. A capina é realizada manualmente, com o auxílio de equipamentos mecanizados. Não são utilizados produtos químicos durante a poda e capina. A periodicidade do serviço é diária, sendo que cada área é revisitada após um período de 30 dias.



Os serviços de varrição, capina e poda são realizados por uma empresa especializada, a CFL - Construtora Ferreira Lima Ltda. Segundo dados da prefeitura, são varridos em média cerca de 176 km por dia de logradouro. Não existem dados quantitativos sobre os serviços de capina e poda.

Assim como para as demais categorias de resíduos, não se verificou a existência de unidade de tratamento para os resíduos de varrição, poda e capina, por isso, estes resíduos também são depositados no aterro sanitário.

Os RSU gerados no Município de Ituiutaba têm destinação final em um aterro sanitário, o qual, segundo a prefeitura, está devidamente licenciado pelos órgãos ambientais e com protocolo de renovação em andamento. Nesse aterro o lixo coletado é pesado. O aterro atende apenas ao Município de Ituiutaba, tem capacidade projetada para receber 60 toneladas de lixo por dia e a vida útil do sistema é de aproximadamente 10 anos. Além disso, o chorume gerado no sistema é tratado na estação de tratamento de esgoto do Município.

Quatorze funcionários da prefeitura trabalham no aterro sanitário. A área possui galpão para armazenamento de materiais recicláveis, produtos eletrônicos, pneus, etc. Vários veículos são utilizados no aterro.

A prefeitura afirmou que não há presença de população no entorno da área do aterro controlado, por conseguinte, não há queixas por parte da população quanto a emissões de mau cheiro, ruídos. Foram observados, entretanto, animais vetores. Não há relatos de casos de doenças contraídas pela presença ou contato com materiais acumulados no aterro. Também não existem catadores na área.

O Município não possui Usina de Triagem e Compostagem (UTC). Não há reciclagem de resíduos, porém existe suporte financeiro para as cooperativas de catadores que fazem a coleta seletiva e que reciclam o lixo. Apenas as cooperativas comercializam os materiais reciclados, contando com o incentivo do Município.

Não existe logística reversa de resíduos como pilhas, baterias e pneus. Pilhas, baterias e produtos eletrônicos são depositadas no aterro sanitário. Pneus inservíveis são depositados em um galpão do Município, onde posteriormente são recolhidos por uma empresa privada. As lâmpadas fluorescentes descartadas também são armazenadas em um galpão, porém não há armazenamento daquelas que são geradas pelos domicílios e/ou comércio.



4.1. RESULTADOS DA COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E COMERCIAIS

Durante a semana do estudo da composição gravimétrica se quantificou o peso e o volume total gerado de resíduos sólidos urbanos na Cidade de Ituiutaba. A produção diária foi de 71.705,7 kg em um volume de 385,13 m³, o que confere uma produção per capita diária no período analisado de 0,698 kg de RSU por habitante.

No (Quadro 1) são apresentados os dados da composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados pela Cidade de Ituiutaba no período analisado. Os resíduos de matéria orgânica foram os que tiveram maior percentual de 48,8%, seguido dos resíduos de rejeito com 19,5% e o 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%.

O balanço de massa é parte integrante dos estudos de composição gravimétrica e necessário por permitir gerar os valores reais com as perdas pelo processo de segregação dos resíduos recicláveis e da compostagem dos resíduos de matéria orgânica.

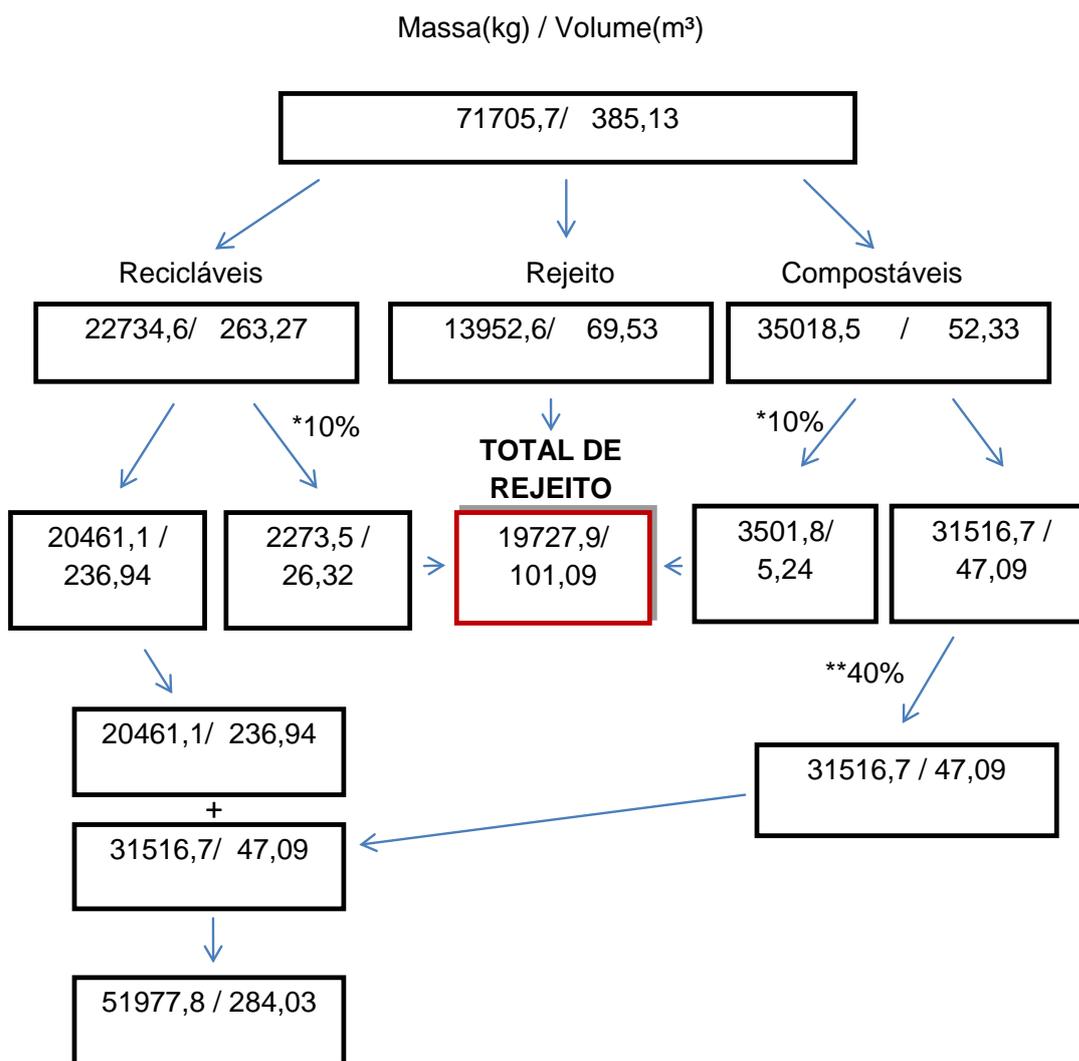
Conforme preconiza a legislação dos resíduos sólidos e considerando a segregação dos resíduos em três grandes categorias (recicláveis, compostáveis e rejeitos) há perdas de peso e volume, chegando a 10% tanto para os recicláveis quanto para os compostáveis. Isso porque a segregação destes resíduos não atinge 100% de sua eficiência. Soma-se ainda uma perda de 40% dos resíduos orgânicos durante o seu processo de compostagem.

Quadro 1: Resultado do levantamento gravimétrico dos resíduos sólidos de Ituiutaba-MG.

Material	Massa Total Quartil (Kg)	Volume Total Quartil (m ³)	Percentual Massa Quartil (%)	Percentual Volume Quartil (%)	Massa Total Semanal (Kg)	Volume Total Semanal (m ³)	Massa Total Diária (Kg)	Volume Total Diário (m ³)	Densidade (ton/m ³)
Papel, Papelão e Tetra Pak®	209,4	2,72	11,4	27,6	57416,3	744,99	8202,3	106,43	0,08
Plásticos e Pet®	299,5	3,75	16,4	38,1	82121,2	1028,23	11731,6	146,89	0,08
Vidros®	38,5	0,08	2,1	0,8	10556,5	20,56	1508,1	2,94	0,51
Metais®	33	0,18	1,8	1,8	9048,4	49,08	1292,6	7,01	0,18
Matéria Orgânica	894	1,34	48,8	13,6	245129,7	366,32	35018,5	52,33	0,67
Rejeito	356,2	1,78	19,5	18,1	97668,0	486,69	13952,6	69,53	0,20
Total	1830,6	9,83	100	100	501940,0	2695,88	71705,7	385,13	0,19

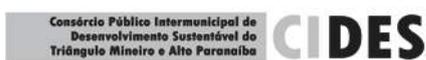
Na (Figura 2) é apresentado o balanço de massa dos RSU para o Município de Ituiutaba. Diariamente o Município gera 71.705,7 kg de RSU e um volume de 385,13 m³. Deste total, 20.461,1 kg são considerados resíduos de reciclagem, 31.516,7 kg de resíduos de matéria orgânica e 19.727,9 kg são considerados rejeitos.

Figura 2: Fluxograma do balanço de massa e volume diário dos resíduos domiciliares e comerciais do Município de Ituiutaba-MG.



(*) valores estimados, baseados em resultados usualmente encontrados em sistemas de triagem e compostagem de lixo, quando bem operados.

(**) considerando a compostagem da matéria orgânica fresca.



5. COLETA SELETIVA

A população munida pelo alto poder de consumo tem levado à exaustão dos recursos naturais e, conseqüentemente, com o aumento da descartabilidade, a sociedade tem enfrentado sérios problemas com a geração de resíduos sólidos, tudo isso associado a falta de gestão dos resíduos e do processo de urbanização intenso e desordenado (FIGUEIREDO; SOARES,2016).

Os gestores das cidades nem sempre tiveram a preocupação em destinar os resíduos gerados na cidade a um local adequado, ficando os descartes sempre disposto em lixões. A Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), veio para regular a gestão dos resíduos. A lei contém instrumentos importantes para permitir o avanço necessário ao país no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos (FIGUEIREDO; SOARES, 2016, 2016 p. 2522).

Os resíduos sólidos descartados em locais inadequados geram problemas sociais e muitas vezes tornam-se uma alternativa de fonte de renda para pessoas sem emprego, com baixa escolaridade, sem qualificação profissional e que encontram-se expostos a exclusão e marginalização do sistema social e econômico. Assim, essas pessoas ao se inserirem no mercado, através da coleta seletiva e da venda dos materiais recicláveis, realizam um importante trabalho dentro do aspecto ambiental, econômico e social, readequando os materiais selecionados para reduzir, reciclar e reutilizar os resíduos sólidos gerados.

A coleta seletiva deve estar de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos e a sua implantação é obrigação dos municípios, assim como as metas referentes a essa coleta devem fazer parte do conteúdo dos planos de gestão integrada de resíduos sólidos dos municípios (MMA, 2010).

Para tanto, é necessário que ações de mobilização social de forma incisiva sejam realizadas para que se obtenha sucesso na implantação ou ampliação da coleta seletiva no município. Se essas ações não forem bem executadas podem findar ao fracasso antes mesmo do início dessa coleta. Serão necessárias campanhas educativas nas escolas, espaços públicos, divulgação através de carro volante, nas diversas instituições e no porta a porta, para orientação de como separar os materiais recicláveis. A separação deve ser iniciada na origem, para o máximo aproveitamento desses materiais pelos catadores, aumentando assim o valor agregado ao material e diminuído o tempo de triagem.

A coleta seletiva proporciona renda aos catadores e desenvolvimento econômico para o município, já que os catadores se tornarão consumidores locais. Ademais, com a coleta seletiva sendo realizada de forma adequada a quantidade de resíduos sólidos depositados no aterro sanitário diminuirá, acarretando uma redução nos custos dos serviços de limpeza pública do município.

A seguir são apresentadas as vantagens e desvantagens na realização da triagem manual:

Vantagens:

- ✓ Faz uso das associações de catadores e cooperativas;
- ✓ Geração de vagas de empregos;
- ✓ Melhor distribuição dos lucros com a reciclagem;
- ✓ Baixo investimento inicial.

Desvantagens:

- ✓ Capacidade de separação limitada, pois depende do número de pessoas trabalhando na produção que é dividida em turnos. Dificilmente se trabalha 24 horas por dia;
- ✓ Exige capacitação técnica de todos os funcionários;
- ✓ Se não houver uma boa administração, a central pode fechar desperdiçando todo o investimento prévio.

Pesquisados alguns modelos de eficiência para coleta seletiva extensiva e de baixo custo o Ministério das Cidades apresenta dados do sistema implantado na Cidade de Londrina – PR:

“Os dados permitem afirmar que na cidade de Londrina, e em vários outros municípios que já operam com modelo assemelhado, foi encontrada uma formula operacional para a coleta seletiva que a torna economicamente vantajosa para a municipalidade até mesmo quando comparada à atividade normal de coleta dos resíduos domiciliares” (Ministério das Cidades, 2008).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos contempla fortemente o apoio à inserção dos catadores no processo da coleta seletiva, sendo, portanto, necessário que os gestores adotem essa política para o bem coletivo.

A (Figura 3) demonstra que programas de coleta seletiva iniciados em um governo e sem prosseguimento das ações nas gestões seguintes tem sua ações fracassadas, diferente

disso, quando as ações são bem planejadas possibilita-se uma maior eficiência devido ao compromisso das gestões sucessivas que compreenderam a importância da coleta seletiva.

Figura 3: Programa de coleta seletiva.



Fonte: Ministério das Cidades, 2008.

A coleta seletiva tem a possibilidade de um reflexo direto na economia da cidade, pois diferentemente do que ocorre com a destinação tradicional dos RSU, a implantação da coleta seletiva cria um fluxo de recursos na economia local, pelo menos de duas formas: rendimento para os catadores envolvidos na operação, que se transformam em consumidores locais, e geração adicional de tributos, derivados desse aumento de consumo. Quando não houver catadores é possível envolver a população menos favorecida, gerando trabalho e renda.

Para que a coleta seletiva obtenha sucesso, é importante que os gestores públicos subsidiem inicialmente o trabalho dos catadores, fornecendo-lhes o local e equipamentos necessários para triagem e armazenamento, tais como: galpão com energia e água, balança para pesagem, prensa, esteira, caminhão para coleta dos recicláveis e orgânicos. Conforme o Ministério do Meio Ambiente (2010):

Cada galpão deve ter também uma área administrativa, banheiros e vestiários masculino e feminino, e copa, onde os catadores fazem as refeições. Na parte externa deve haver pátio para manobras de veículos de carga e descarga (de um e outro lado) e estacionamento para veículos de passeio e eventualmente de veículos operacionais da cooperativa ou associação.

É preciso que os gestores públicos entendam que a responsabilidade pelo gerenciamento dos RSU é do município e por isso deve-se permitir que a coleta seletiva se estabeleça. Promovendo assim a salubridade ambiental e qualidade de vida para todos os municípios.

A possibilidade da inserção dos catadores no processo sócio produtivo da coleta seletiva provêm da alteração do procedimento de licitação instituído pela Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 (Lei de Resíduos Sólidos). Além do mais, esta Lei determina em seu parágrafo 1º, do artigo 18:

Serão priorizados no acesso aos recursos da União referidos no caput os Municípios que:

I - optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal, ou que se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos referidos no § 1º do art. 16;

II - implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda (BRASIL, 2010).

A implantação desse programa implica numa transformação profunda na forma de entender e gerenciar essa atividade: a cidade é dividida em setores e a realização da coleta seletiva passa a ser uma obrigação contratual, caso o município não se responsabilize pelo gerenciamento e de todo o processo, que fique a cargo da cooperativa ou associação de catadores, a qual deverá ser contratada ou subsidiada pelo poder público.

Na (Tabela 1) é possível perceber os valores de alguns tipos de recicláveis e comparar com outras cidades o valor da tonelada em real e na (Tabela 2) o valor pago em real pelo Kg dos reciclados.

Tabela 1: Preço do material reciclável como modelo de parâmetro de valor por tipo.

Minas Gerais	Papelão	Papel branco	Latas aço	Vidros	Plástico rígido	PET	Plástico filme	Longa Vida	Óleo Vegetal
Belo Horizonte	600PL	680P	300	70	1400P	1700P	1500P	100P	...
Itabira	630PL	900PL	300PL	215PL	1420L	1850PL	1700PL	397PL	R\$ 0,39
Lavras	410PL	450PL	150L	180	1400	1400	1150	200	R\$ 0,60

Fonte: CEMPRE, 2016.

P = prensado L = limpo *preço da tonelada em real.

Tabela 2: Valores dos materiais recicláveis em kg por real.

Jan/Fev - 2016	Papelão		Papel branco		Latas de aço		Latas de alumínio		Plástico rígido		PET		Plástico filme		Longa vida	
	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx
Divinópolis	0,16	0,16	0,16	0,16	0,32	0,32	2	3	0,4	0,4	0,55	0,55	0,5	0,7	...	...
Montes Claros	0,15	0,2	0,2	0,3	0,1	0,15	2,2	3,2	0,4	0,4	0,5	1,2	0,3	0,7	...	...
Ituiutaba	...	...	...	...	0,2	0,2	2	2	...	...	...	...	0,5	1	...	...
Governador Valadares	0,15	0,18	0,15	0,15	0,32	0,32	2,3	2,5	0,3	0,3	0,3	0,5	0,25	0,3	...	...
Pouso Alegre	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	2	2	0,5	0,5	...	...	0,8	0,8	...	...
Ipatinga	0,25	0,25	...	...	0,3	0,3	2,6	2,6	0,9	0,9	1,5	1,5	0,7	0,7	...	...
Uberlândia	0,15	0,15	0,14	0,14	0,1	0,1	2,5	3,2	0,3	0,3	1	1	0,4	0,4	0,1	0,1
Uberaba	0,1	0,1	0,1	0,1	...	...	2,4	3,2	0,2	0,2	0,8	0,8	1	1		...
Juiz de Fora	0,15	0,18	0,2	0,25	...	...	2,7	2,7	0,4	0,4	0,6	0,9	0,3	0,3	0,05	0,08

Fonte: CEMPRE, 2016.

Nota: Preço em kg em real. Os preços dos materiais são estabelecidos por informações das empresas que comercializam estes materiais recicláveis de cada município, ficando-as de sua inteira responsabilidade.

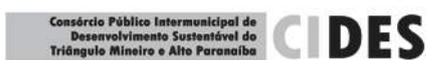
As empresas existentes na região podem ser cadastradas no sistema da Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG) e a partir daí poderão comprar, vender, trocar ou até mesmo doar os resíduos, como restos de plástico e papel, e também sucatas metálicas que são geradas durante as atividades industriais. Além de evitar o desperdício, esse tipo de negociação reduz o impacto ambiental das empresas e traz benefícios econômicos.

A triagem dos resíduos só é possível quando a coleta é feita em caminhões de carroceria livre, nunca em caminhão compactador. Nos municípios onde os resíduos são coletados e misturados, o processo de triagem é complexo e demorado. Por este motivo é importante que se faça uma ampla campanha educativa orientando a comunidade a separar os resíduos de forma tripartite, separando-os em seco, molhado e rejeito, isso facilitará todo o processo na usina de triagem.

Segundo a FEAM (2005) os procedimentos que devem ser realizados para triagem do material na UTC, são:

Procedimentos diários:

- ✓ Fazer uso rigoroso de EPIs. Os funcionários devem utilizar respirador individual, luvas, botas e aventais, além de trocar os uniformes a cada dois dias, ou antes se necessário;



- ✓ Receber nesta área exclusivamente o lixo doméstico e comercial;
- ✓ Retirar os materiais volumosos e promover o seu acondicionamento adequado;
- ✓ Cobrir com lona o lixo que eventualmente não tenha sido processado no dia da coleta;
- ✓ Impedir a entrada de animais domésticos no local;
- ✓ Varrer a área após o encerramento das atividades;
- ✓ Lavar com detergente e desinfetante a área de recepção e o fosso de alimentação da mesa de triagem.

Procedimento mensal:

- ✓ Limpar os ralos e as canaletas de drenagem.

Procedimentos semestrais ou anuais:

- ✓ Repor, quando necessário, os EPIs e uniformes;
- ✓ Pintar a unidade de triagem;
- ✓ Dedetizar o local.

Tais procedimentos devem ser realizados para manter a UTC um ambiente salubre, diminuindo as possibilidades de acidentes de trabalho e evitando que os trabalhadores sejam infectados por algum tipo de doença.

Para melhoria do trabalho da coleta seletiva dos cooperados e/ou associados é importante que se possa por meio de uma lei a regulamentação do serviço de coleta seletiva solidária.

A coleta solidária tem como objetivo formalizar o trabalho de centenas de profissionais da cidade que fazem parte dessas instituições. O ideal é que o serviço municipal seja prestado exclusivamente por cooperativas e associações de catadores e recicladores registrados. Essa medida irá ajudar significativamente na melhoria da qualidade de vida dos catadores, bem como na qualidade ambiental.

5.1. RESÍDUOS ORGÂNICOS

A compostagem é um processo realizado através da decomposição da matéria orgânica na presença de oxigênio. A partir daí, os microrganismos (bactérias, fungos e actinomicetos)

atuam na decomposição da matéria orgânica (sobras de frutas, legumes e cultivos, restos de alimentos, folhas de poda de árvores, gramas, palhas de café e milho), que ao final ira gerar o composto orgânico que pode ser usado para a agricultura em larga escala ou nos domicílios. Podendo ser empregado para adição no solo para o plantio de hortaliças, plantio de árvores frutíferas, jardinagem (vasos, canteiros) e criação minhocas.

É importante realizar a compostagem, pois gera diversos benefícios tais como:retira a matéria orgânica que vai para os aterros sanitários que é cerca de 50% a 60% (CEMPRE, 2016),aumenta a vida útil dos aterros, reduz a poluição ambiental do solo, das águas (rios e do lençol freático) e melhora a qualidade de vida da população.

Além dos ganhos ambientais a compostagem é uma forma de dar uma destinação correta à matéria orgânica que vai para os aterros sanitários. A Lei Federal nº 12.305 de 2010 estabelece que todos os municípios devem destinar corretamente os seus resíduos, sendo aterrado nos aterros apenas os rejeitos (materiais que não são recicláveis ou compostáveis).

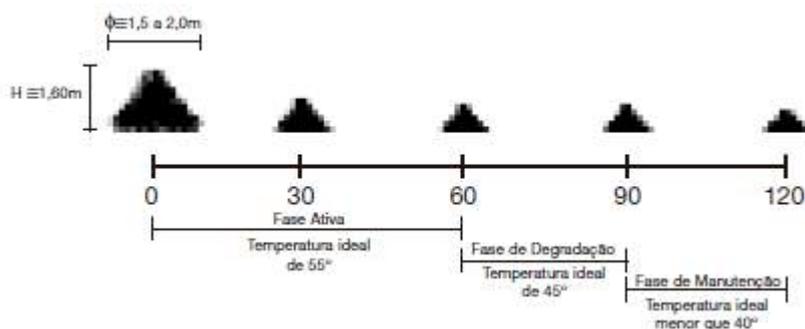
Conforme as orientações da FEAM (2005), o pátio de compostagem deve ter o piso pavimentado (concreto ou massa asfáltica), preferencialmente impermeabilizado, possuir sistema de drenagem pluvial e permitir a incidência solar em toda a área. As juntas de dilatação desse pátio necessitam de rejunte em tempo integral.A disposição da matéria orgânica no pátio deve ocorrer ao final da triagem de um volume de lixo produzido por dia, de modo a formar uma leira triangular com dimensões aproximadas de diâmetro entre 1,5 a 2,0m e altura em torno de 1,6m(FIGURA 4).

Alguns procedimentos devem ser levados em consideração tais como:

- ✓ Na fase inicial a temperatura encontra-se ($T < 35^{\circ}\text{C}$) para a fase de degradação ativa ($T < 65^{\circ}\text{C}$), sendo ideal 55°C , havendo depois a fase de maturação (T entre 30 e 45°C).
- ✓ As temperaturas devem ser verificadas pelo menos no meio da leira e quando a temperatura estiver acima de 65°C é necessário o reviramento ou mesmo a modificação da configuração geométrica.
- ✓ A temperatura começa a reduzir-se após os primeiros 90 dias, tendo início a fase de maturação, quando a massa da compostagem permanecerá em repouso, resultando em composto maturado.

- ✓ Quando a temperatura demorar a subir para os limites desejáveis, verificar se o material está com baixa atividade microbiológica; nesse caso, adicionar matéria orgânica, além de observar se o material está seco, com excesso de umidade ou muito compactado e adotar os procedimentos da rotina de operação (FEAM, 2005).

Figura 4: Dimensões aproximadas do diâmetro e da altura de cada leira para compostagem.



Fonte: FEAM, 2005.

A aeração da matéria orgânica é um procedimento importante, pois é através dela que se fornece o oxigênio para a leira, o qual garante a respiração dos microrganismos e a oxidação de várias substâncias orgânicas presentes na massa de compostagem, facilitando o processo. Nesse tempo é importante que se faça o ciclo de reviramento, em média a cada 3 dias durante os primeiros 30 dias e a cada 6 dias até terminar a fase de degradação ativa para obter a aeração necessária. Este procedimento contribui para a remoção do excesso de calor, de gases produzidos e do vapor de água (FEAM, 2005).

5.1.1. Rotina de operação proposta nas orientações técnicas para a operação de UTC (FEAM, 2005)

Procedimentos diários:

- ✓ Fazer uso rigoroso de EPIs;
- ✓ Verificar a umidade das leiras;
- ✓ Identificar as leiras, até os 120 dias de compostagem, com placas numeradas;
- ✓ Ler e anotar a temperatura diária das leiras durante a fase de degradação ativa, 90 dias, e durante a fase de maturação, 30 dias, até completar o ciclo de 120 dias de compostagem;



- ✓ Promover a aeração a cada reviramento, na frequência de 3 em 3 dias. Se o material estiver muito compactado, adicionar material fibroso, aumentando os vazios;
- ✓ Retirar durante os reviramentos os inertes presentes nas leiras;
- ✓ Eliminar as moscas, cobrindo as leiras novas com uma camada de composto maturado e dedetizando as canaletas;
- ✓ Impedir o armazenamento de resíduos e sucatas no pátio;
- ✓ Retirar qualquer vegetação produzida nas leiras.

Procedimentos mensais:

- ✓ Limpar os ralos e as canaletas de drenagem;
- ✓ Verificar as condições de impermeabilização do piso do pátio e das juntas de dilatação;
- ✓ Testar o funcionamento e substituir, caso necessário, a torneira e a mangueira que abastecem o pátio de compostagem.

Procedimento semestral ou anual:

- ✓ Promover a poda da vegetação no entorno do pátio de compostagem a fim de evitar qualquer sombreamento.

Para obter sucesso nos procedimentos é necessário verificar as orientações técnicas de operação da UTC (FEAM, 2005).

Outra maneira de tratar os resíduos orgânicos é através do biodigestor. Este é uma central tecnológica que acelera o processo de decomposição da matéria orgânica e otimiza os produtos resultantes desse processo. É uma solução ideal para o tratamento de resíduos sólidos orgânicos de todos os tipos.

Para atuar com o biodigestor o município tem as seguintes alternativas: ou se faz uma parceria entre o consórcio e os geradores para implantação de unidades de compostagem de uso comum do consórcio e dos geradores, ou o consórcio pode assumir a atividade cobrando dos geradores os custos na forma de preço público por tonelada de resíduo processado (MMA, 2010).

Em biodigestores, a decomposição acontece na ausência de oxigênio, sendo, portanto, uma decomposição anaeróbia. O resultado dessa decomposição é então o biogás, uma mistura de gás carbônico e metano, e biofertilizantes. O biodigestor pode ser utilizado



para o tratamento de vários resíduos sólidos orgânicos, entre os principais, vale citar os dejetos de animais e os resíduos do setor da agricultura.

O marco legal através da Lei nº 12.305/10 recoloca a compostagem como parte do processo de manejo dos resíduos sólidos, especialmente os domicílios que evidentemente são os grandes geradores de resíduos orgânicos.

Já está em tramitação desde o mês de março de 2016, uma proposta de resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), que irá definir os critérios para produção de composto orgânico. Por este motivo é importante que os municípios se adaptem a essa nova realidade.

6. GERENCIAMENTO DOS RSU

A logística perpassa todo o processo de gerenciamento de resíduos sólidos, uma vez que este último diz respeito, conforme o inciso X, do Art. 3º, Capítulo II da Lei Federal nº 12.305/10, ao “conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos [...]”. O mesmo artigo destaca também que o gerenciamento deve estar “de acordo com o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com o plano de gerenciamento de resíduos sólidos” (BRASIL, 2010).

Assim, a logística é composta por diversos processos e agentes, ressaltando-se a responsabilidade compartilhada no tratamento dos RSU, também destacada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal 12.305/10). A responsabilidade compartilhada diz respeito aos atores sociais envolvidos na geração dos resíduos sólidos, bem como, responsáveis pelo tratamento destes. De acordo com o inciso XVII, do Art. 3º, da Lei Federal nº 12.305/10, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos é definida como o:

[...] conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade de ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos [...](BRASIL, 2010).



Para tanto, é necessário além da conscientização da população para a correta segregação dos resíduos em âmbito domiciliar, a participação efetiva dos setores público e privado, na implementação de políticas locais e de programas que garantam a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos gerados no município. Como já destacado acima, o PGIRS, por parte do poder público, e os planos de gerenciamento de resíduos sólidos, que devem ser elaborados pelos grandes geradores de resíduos, constituem-se como instrumentos legais que norteiam o manejo dos RSU no país, incluindo-se a logística a ser implementada.

Na esfera municipal, o poder público deve viabilizar as infraestruturas e equipamentos necessários para o gerenciamento dos RSU, tais como: Pontos de Entrega Voluntária (PEVs), UTC, Aterro Sanitário, veículos, dentre outros. A operação do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos, todavia, não precisa estar a cargo do poder público, as associações e cooperativas de catadores podem assumir o processo, não excluindo a responsabilidade do município na gestão dos RSU.

No âmbito do consórcio diferentes estratégias podem ser adotadas para a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos. A escolha de um único aterro sanitário para atender todos os municípios consorciados, como no caso do CIDES, é um exemplo disto. Neste caso, cada município fica responsável pelo gerenciamento dos RSU, sendo a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos dirigida a um local em comum. Desta maneira, os municípios têm cada um sua rota, horário e frequência da coleta de acordo com sua realidade.

De acordo com o PGIRS/CIDES cada município que compõe o consórcio deve dispor de uma vala sanitária, ou aterro sanitário (caso de Ituiutaba), até a conclusão do aterro consorciado, a fim de que o Projeto de Coleta Seletiva seja implementado logo após a sua entrega aos representantes do poder público local.

No que diz respeito ao modelo de coleta a ser implantado no município: porta-a-porta ou PEVs, optou-se pelo porta-a-porta para a coleta regular dos resíduos secos e molhados, além da instalação de alguns PEVs para o recebimento de volumosos, RSCC de pequenos geradores e resíduos perigosos, como: pilhas, baterias, lâmpadas, dentre outros.

Em âmbito privado, o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos aplica-se aos estabelecimentos comerciais, de serviços, industriais, de transporte e mineração, que gerem resíduos perigosos, ou mesmo não perigosos, mas que devido à natureza, composição e volume não se enquadram nos resíduos domiciliares. Fazem parte deste grupo aqueles que geram RSSS (independente do volume), além dos grandes geradores de RSCC.

Outro instrumento a ser adotado é a Logística Reversa definida pelo inciso XII, do Art. 3º, da Lei Federal nº 12.305/10 como sendo:

[...] 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 aproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou contra destinação final ambientalmente adequada.

Um exemplo deste processo é o retorno dos pneus aos fabricantes estabelecido na Resolução nº 416/09 do CONAMA, dada a degradação ambiental ocasionada pelo descarte inadequado deste tipo de resíduo. O artigo 1º desta resolução assevera a responsabilidade dos produtores e importadores deste produto, acima de 2,0 kg, na coleta e destinação dos inservíveis em todo o território nacional (BRASIL, 2009).

A implementação da Logística Reversa pode se dar de diferentes maneiras a depender da articulação entre os atores envolvidos. Uma das formas é por meio de regulamento expedido pelo poder público, precedido de uma avaliação da viabilidade técnica e econômica, bem como, de consulta pública da logística reversa no município. Outra forma é por meio de acordos setoriais firmados em contrato entre os fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, implementando a responsabilidade compartilhada com base nas prerrogativas do Decreto nº 7.404/2010. Por fim, caso não haja regulamento específico ou acordo setorial, ou ainda, para o estabelecimento de compromisso e metas mais exigentes pode-se celebrar um termo de compromisso entre as partes supracitadas (MMA, 2016).

A seguir serão apresentadas as estratégias de implementação da operação logística aplicada ao gerenciamento dos resíduos sólidos no Município de Ituiutaba.

6.1. OPERAÇÃO LOGÍSTICA DOS RSU DO MUNICÍPIO

Para a implementação da operação logística dos RSU no Município de Ituiutaba foram analisadas as gravimetrias do PGIRS, a entidade responsável pela operação (município ou associação/cooperativa de catadores), definição do modelo de coleta, definição dos PEVs, UTC e vala sanitária, veículos e, por fim, a roteirização da coleta seletiva.

A Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos é responsável pelo gerenciamento dos RSU, sendo que a coleta seletiva no Município de Ituiutaba é realizada pela Cooperativa de Reciclagem de Ituiutaba – Copercicla. Os resíduos não coletados pela Copercicla até então eram encaminhados para o aterro sanitário, porém de forma inadequada:

resíduos secos e molhados junto com os rejeitos. Para a correta destinação dos RSU será expandida para todo o Município a coleta seletiva.

O município está viabilizando melhorias na infraestrutura da Copercicla para a reciclagem dos resíduos gerados na cidade, com: área coberta, abastecimento de água, rede elétrica e equipamentos (prensas, balanças, etc), que atendam a demanda.

O modelo de coleta utilizado é o porta-a-porta, que a partir da entrega deste plano deverá contemplar também a coleta dos resíduos secos, já que hoje é realizada de segunda - feira a sexta-feira a coleta dos resíduos molhados em toda a área urbana do Município. Essa nova forma de coleta encontra-se já em funcionamento em uma área piloto da cidade: Bairro Novo Tempo, e deverá ser expandida para todo o Município a partir da implementação deste projeto. Quanto aos resíduos molhados a população foi orientada a realizar a compostagem em casa e o Município deve realizá-la assim que o pátio de compostagem for implantado no aterro sanitário.

Para expandir a coleta seletiva para todo o Município, incluindo os resíduos molhados, a frota deverá ser ampliada, considerando o subsídio por parte poder público local. O Município a partir da entrega deste plano está responsável pela coleta e tratamento dos RSU de forma ambientalmente adequada nos termos da Lei Federal nº 12.305/10.

Além da coleta porta-a-porta e dos referidos recipientes, o Município foi orientado a disponibilizar para a população PEVs, para que a população disponha de outras possibilidades de destinação dos RSU, tais como: resíduos de reformas e reparos nas suas residências, resíduos perigosos, móveis e eletrodomésticos a serem descartados, além dos resíduos secos e molhados, que também poderão ser destinados nesse local. Nos PEVs podem ser utilizadas caçambas (FIGURA5) para a separação dos resíduos na recepção, o que otimiza o processo no momento da destinação final – reutilização, reciclagem ou aterramento. Também pode disponibilizar alguns pontos para coleta do óleo de cozinha usado (FIGURA 6) para que tenha o descarte adequado colocando-o em garrafas PET e destinando-as à reciclagem. O óleo de cozinha usado não deve ser despejado no ralo da pia da cozinha, no vaso sanitário e nem com o lixo orgânico, pois o descarte incorreto contamina os recursos hídricos e onera o sistema de tratamento de esgoto.

Figura 5: Armazenamento temporário dos RSU.



Fonte: <http://www.supremametal.com.br/blog/>

Figura 6: Armazenamento temporário de óleo de cozinha usado.



Fonte: <http://www.supremametal.com.br/blog/>

O Município deve também disponibilizar unidades coletoras de resíduos eletrônicos (pilhas, baterias, celulares, computadores etc.) em parceria com fabricantes e/ou comerciantes, de forma a retornar tais resíduos aos fabricantes, os quais são obrigados pela Política Nacional de Resíduos Sólidos a realizar o tratamento adequado aos resíduos que geram. Isto, por sua vez, exige a participação efetiva do poder público local viabilizando acordos, como já

destacado anteriormente, bem como as infraestruturas e a adesão da população, pois a responsabilidade deve ser compartilhada. Os PEVs podem receber este tipo de resíduo e destiná-los aos responsáveis.

Ademais, pode-se utilizar carrinhos para facilitar o trabalho dos catadores durante o porta-a-porta, conforme os modelos das (Figuras 7, 8, 9 e 10):

Figura 7: Modelo de carrinho para os catadores de materiais recicláveis.



Fonte: <http://ecolmeia.org.br/programa-eco-recicla/>

Figura 8: Modelo de carrinho para os catadores de materiais recicláveis.



Fonte: <http://ecolmeia.org.br/programa-eco-recicla/>

Figura 9: Modelo de carrinho para os catadores de materiais recicláveis.



Fonte: <http://ecolmeia.org.br/programa-eco-recicla/>

Figura 10: Modelo de carrinho para os catadores de materiais recicláveis.



Fonte: <http://ecolmeia.org.br/programa-eco-recicla/>

Para a coleta e transporte dos resíduos a Copercicla utiliza uma caminhonete de carroceria de madeira (Figura 11). De acordo com a gravimetria realizada no PGIRS o Município produz uma massa total diária de 71.705,7 Kg de resíduos. Com base na população estimada para 2014 pelo IBGE, que é de 102.690 habitantes, é possível afirmar que Ituiutaba gera entorno de 0,698 kg/hab/dia de resíduos.

Para o dimensionamento da quantidade de resíduos sólidos produzidos e coletados diariamente no Município utilizou-se o cálculo proposto pela Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), onde H é a população urbana onde existe o serviço de coleta de resíduo regular (hab) estimado para 2020 e G é a estimativa diária gerada de resíduos sólidos por habitante (kg/hab/dia).

$$Q = \frac{H \times G}{1000}$$

1000

Figura 11: Caminhonete da coleta seletiva.



Fonte: <http://copoercicla.com>

No entanto, para o Município de Ituiutaba considerou-se a população total apresentada acima, chegando-se a total de 70,267 toneladas por dia a serem coletadas. Levando-se em conta que uma caminhonete do modelo apresentado tem em média capacidade de aproximadamente 3.950 kg, descontada a tara (peso do caminhão), é necessário mais de um veículo e a subdivisão da Cidade em áreas de coleta em diferentes dias e horários.

A realização da coleta continuará seguindo o modelo porta-a-porta, sendo que as rotas utilizadas pela Copercicla serão mantidas. A cidade conta com novos loteamentos que deverão ser inseridos nas rotas da coleta seletiva conforme a demanda aumente, acompanhada do adensamento populacional destas áreas. O (quadro 2) apresenta a distribuição dos bairros conforme o dia da semana e horário da coleta seletiva.

Quadro 2: Dias e horários da coleta seletiva nos bairros de Ituiutaba.

Dia	Bairros
Segunda - Manhã	Cristina, Nossa Senhora Aparecida, Maria Vilela, Santo Antônio, São José, Gardênia, Parte da Natal, Parte do Setor Sul, Parte do Centro.
Segunda - Tarde	Platina, Parte do Independência, Parte do Brasil, Parte do Alcides Junqueira, Parte Setor Sul, Parte do Centro, Parte do Camargo.
Terça - Manhã	Progresso, Parte do Natal, Parte do Setor Sul, Parte do Centro.
Terça - Tarde	Parte da Platina, Hélio, Marta Helena, Parte do Setor Norte, Jerônimo Mendonça, Parte do Natal, Parte do Centro.
Quarta - Manhã	Bela Vista, Ipiranga, Parte do Setor Norte, Parte do Centro.
Quarta - 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 Burity, Residencial Drummond.
Quinta - Manhã	Universitário, Parte do Centro, Parte Setor Sul.
Quinta - Tarde	Santa Maria, Elândia, Parte do Independência, Ribeiro, Guimarães, Parte do Ipiranga, Lagoa Azul II, Jardim Jamila, Novo Tempo II.
Sexta - Manhã	Alvorada, Novo Mundo, Morada do Sol, Parte do Centro.
Sexta - 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: <http://copoercicla.com>



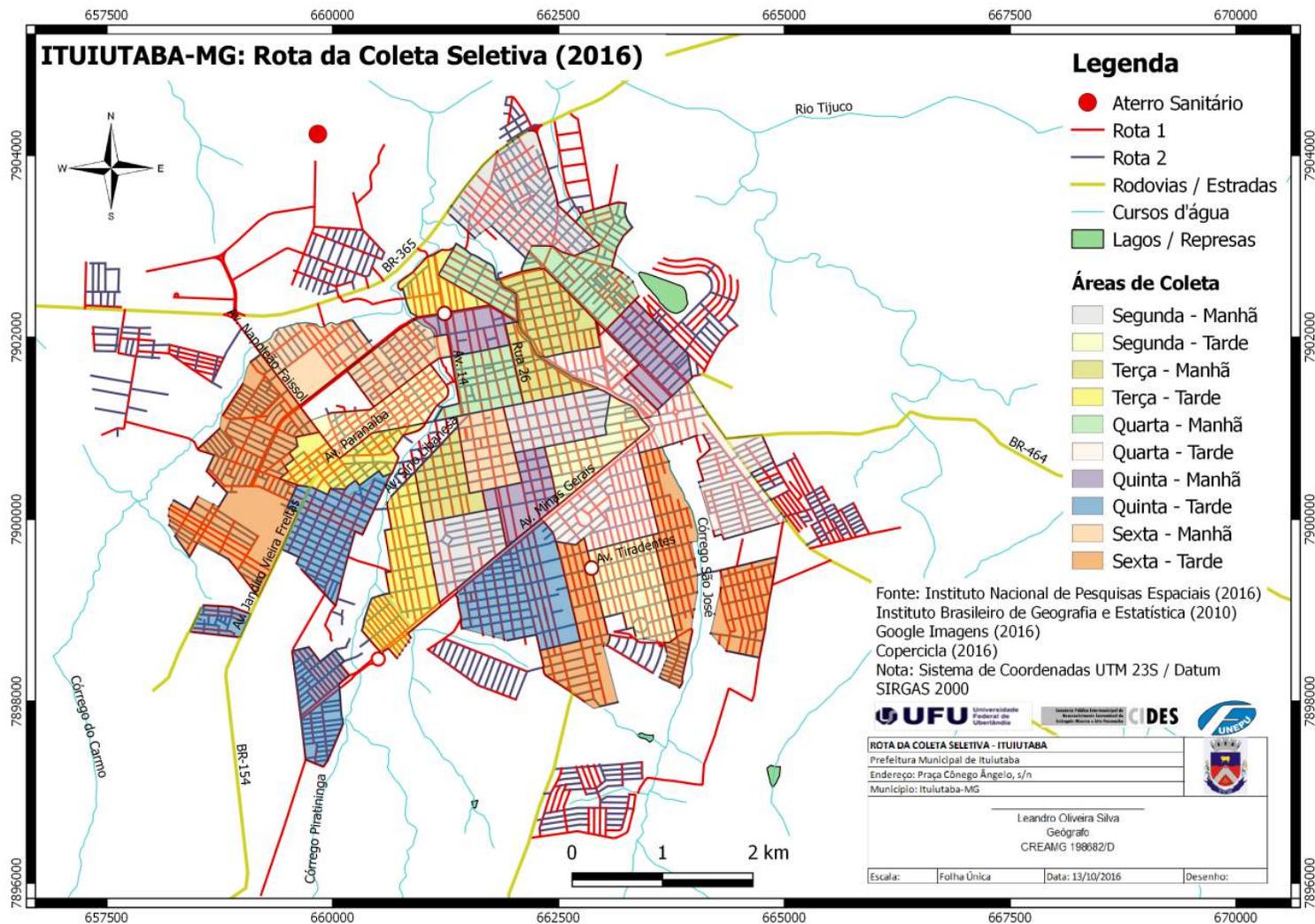
Tendo em vista o funcionamento da coleta no Município já há algum tempo e as dificuldades de adaptação da população à mudança de modelo de coleta domiciliar, optou-se pela continuidade, com o caminhão passando em todas as vias a serem atendidas pela coleta seletiva. A (Figura 12), apresenta a rota da coleta seletiva do Município de Ituiutaba.

Na zona rural devem ser estabelecidos PEVs, que podem consistir em caçambas dispostas em pontos determinados ao longo das estradas vicinais. Os serviços de coleta e destinação final dos RSSS gerados pelos estabelecimentos públicos deverão ser realizados por empresas terceirizadas e legalmente aptas a realizarem esses serviços, assim a qualidade da prestação desses serviços e do meio ambiente será garantida no Município. A coleta dos RSSS de estabelecimentos privados também deve ser realizada por empresa contratada mediante o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde.

Os RSCC, quando gerado em pequenas quantidades deverá ser destinado aos PEVs e fica a cargo da poder público municipal o seu gerenciamento. Já os grandes geradores devem apresentar plano de gerenciamento próprio de acordo com a legislação em vigor. Empresas, tais como: oficinas de veículos, postos de gasolina e similares, que lidam com óleos lubrificantes e combustíveis, devem também apresentar o plano de gerenciamento dos resíduos oriundos deste tipo de atividade, dado seu potencial poluidor.

Para realizar a coleta seletiva de forma eficiente é preciso ter metas que sejam respeitadas pelas gestões públicas seguintes já que a problemática que envolve os resíduos sólidos é responsabilidade do Município, mas as ações devem ser realizadas de forma compartilhada. A (Tabela 3) apresenta algumas metas e ações que devem ser realizadas a curto, médio e longo prazo. Nesta tabela também consta o cronograma da implantação das infraestruturas e a implementação dos processos supracitados.

Figura 12: Rota da coleta seletiva na área urbana.



Fonte: Org. SILVA, L. O, 2016.

Tabela 3: Ações e metas.

Ações e Metas	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
	(Imediato)	2 à 5 anos	5 à 10 anos
LEVs – Locais de Entrega Voluntária para Resíduos Recicláveis para área rural e urbana;	X		
PEVs – Pontos de Entrega Voluntária para os RCC e Resíduos Volumosos da área rural e urbana;	X		
Coletar, acondicionar e transportar separadamente os Resíduos Sólidos da Construção Civil e de Demolição – RCCD;	X		
Contactar os produtores responsáveis pelo recebimento dos resíduos da logística reversa para que recebam estes resíduos conforme a Lei nº 12.305/10;	X		
Parcerias entre o poder público municipal e o setor de <i>food service</i> para o adequado encaminhamento dos resíduos orgânicos;	X		
Realizar parcerias com empresas para coletar, acondicionar e transportar separadamente o óleo de cozinha;	X	X	X
Certificar com um selo verde as empresas que contribuírem com o processo da coleta seletiva;	X		
Formação dos agentes ambientais (multiplicadores) e promotores da educação ambiental;	X	X	X
Orientação na comunidade para realização da coleta seletiva com ações permanentes;	X	X	X
Desenvolver parcerias com as escolas e outros grupos e instituições no processo permanente de educação ambiental;	X	X	X
Orientação nas escolas sobre a importância da coleta seletiva e da saúde ambiental através de atividades diversas;	X	X	X
Criar mecanismo de subsídio para formação de hortas comunitárias urbanas;	X	X	
Criar hortas escolares para aproveitamento do material orgânico produzidos nas escolas, bem como utilização das verduras produzidas para a merenda escolar;	X		

Ações e Metas	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo
	(Imediato)	2 à 5 anos	5 à 10 anos
Criação de minhocário junto à horta comunitária e/ou escolas;	X		
Capacitação dos agentes envolvidos para a realização das atividades relacionadas à compostagem e ao plantio de hortaliças;	X	X	X
Inserção de atividades de educação ambiental nas festas populares;		X	
Criar disk ecoambiental, para orientação sobre a coleta seletiva;	X	X	
Desenvolver atividades integradoras (caminhadas ecológica, gincanas, passeio ciclísticos, entre outros);	X	X	X
Fortalecimento do processo de mobilização social, por meio de campanhas educativas e campanhas publicitárias;	X	X	X
Capacitação dos membros das cooperativas e/ou associações de catadores de materiais recicláveis para o processo da coleta seletiva;	X	X	X
Promover cursos, visando à melhoria da cooperativa e/ou associação, voltados à gestão administrativa, segurança do trabalho e segurança alimentar, unindo quatro pilares: social, ambiental, econômico e político;	X	X	X
Criar um sistema de avaliação e monitoramento dos processos que forem desenvolvidos no processo de coleta seletiva e educação ambiental (indicadores de sustentabilidade);		X	X
Desenvolver estratégias de conscientização integrada nos diferentes municípios do consorcio criando um dia em que cada município possa apresentar suas experiências de sucesso sobre educação ambiental e coleta seletiva		X	X
Envolver o município em um fórum de debates através da plataforma CIDES, para troca de experiência com os demais municípios consorciados;		X	
Atender o município em 100% da área urbana e 60% da área rural na coleta dos recicláveis em cinco anos.		X	

Autores: FIGUEIREDO, V. S.; SILVA, A. M., 2016.

7. MOBILIZAÇÃO SOCIAL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A educação ambiental constitui-se numa promissora responsabilidade de atuação que busca, por meio de ações articuladas, oportunizar a emancipação dos atores sociais envolvidos e, com isso, despertar o protagonismo popular na condução das transformações esperadas.

O processo de educação ambiental em sua vertente transformadora acontece no momento em que a população, ao olhar de forma crítica para os aspectos que influenciam na sua qualidade de vida, reflete sobre os fatores sociais que originaram o atual panorama e busca atuar no seu enfrentamento.

A mobilização social e educação ambiental são elementos de extrema importância para o processo de implantação de coleta seletiva. Por meio delas será possível chegar aos moradores do município, mostrar a nova forma de atuação para a coleta dos resíduos gerados em cada domicílio e orientar os moradores para a correta segregação dos resíduos e seu acondicionamento para a coleta.

A educação ambiental deve ter o objetivo de motivar as pessoas a se responsabilizar pela separação dos resíduos em suas casas, criando uma consciência coletiva e ecológica, que leva as pessoas a contribuir com a conservação do meio ambiente e com a geração de emprego e renda para os catadores (ABDALA; RODRIGUES; ANDRADE, 2008).

A mobilização social é um instrumento de mudança do comportamento dos consumidores, implícito na Política Nacional de Resíduos Sólidos, visando a não geração e a redução dos resíduos e o reaproveitamento dos produtos e suas embalagens antes do descarte para reciclagem.

Todavia, é importante conscientizar a população de que a questão dos resíduos (do lixo) vai muito além do seu tratamento e disposição e que a responsabilidade não é somente da gestão pública, embora também seja. É preciso conduzir o cidadão à compreensão de que o aumento do volume de resíduos é consequência do sistema de produção capitalista, sobretudo em seu atual estágio – capital financeiro –, em que a necessidade de *girar* o capital conduz à obsolescência programada, por exemplo.

Outro fator é a necessidade do trabalho concomitante à implantação da logística reversa, com a Responsabilidade Estendida ao Produtor (REP). Neste sentido, é importante que a população seja conscientizada para uma gestão compartilhada dos resíduos sólidos. Fazendo-a compreender todo o processo desde a geração até a disposição final desses resíduos

e/ou seu reaproveitamento, bem como, os papéis e responsabilidades de cada um dos agentes envolvidos.

Entende-se, que a implantação desse modelo de coleta seletiva implica em uma transformação profunda na forma de entender e gerenciar esta atividade, um serviço público que deve ser universalizado, planejado, regulado e fiscalizado. Nele a atuação dos catadores de materiais recicláveis passa a ser planejada pelo poder público por meio de uma obrigação contratual com cooperativas ou associações de catadores. Como também o envolvimento da população num processo permanente de mobilização, informação e educação.

A mobilização social possibilita o envolvimento da comunidade com todo o trabalho da coleta seletiva, desde a implantação do projeto até a sua execução, com vistas à sua continuidade. Desta forma, a realização da mobilização social é de suma importância, como já destacado, uma vez que é por meio dela que será possível inserir a comunidade no processo, o que é crucial para a obtenção de bons resultados.

Sendo assim, a mobilização deve ser planejada e realizada por meio de campanhas educativas e divulgação, por exemplo, através de meios de comunicação de massa (rádio, tv e internet), dado seu alcance. Mas, também podem ocorrer nas escolas, igrejas e outros locais em que há a concentração de pessoas, por meio de cartazes, folders e anúncios.

A educação ambiental deve ser constante e tem um escopo mais amplo, que no âmbito do programa consistirá em ações de curto, médio e longo prazo.

Destaque-se nesta perspectiva a necessidade de uma capacitação que de fato subsidie a compreensão da problemática e das técnicas e alternativas propostas para o seu tratamento. Com efeito, para os catadores, que são parte fundamental do processo de coleta seletiva, e que, todavia, não recebem a devida valorização. Para tanto, propõe-se uma formação específica para este grupo, no que diz respeito ao cooperativismo e associativismo, gestão de empreendimento, segurança no trabalho (ressalta-se o risco de contaminação e acidentes) e organização administrativa e financeira, dentre outras.

Enfim, chama-se a atenção que por meio da implantação da coleta seletiva, envolvendo a comunidade, conseqüentemente haverá uma redução do volume diário de resíduos enviados ao aterro, aumentando sua vida útil, reduzindo também a poluição ambiental e visual gerada no transporte, deposição e aterramento. Esse processo deverá contar também com a instalação de PEVs: ponto/posto de entrega voluntária (separação por cores) e recipientes de coleta espalhados pela cidade.

8. REFERÊNCIAS

ABDALA, W. J. S.; RODRIGUES, F. M.; ANDRADE, J. B. L. de. Educação ambiental e coleta seletiva: importância e contextualização no mundo atual. **Revista Travessias**, Cascavel-PR, v. 2, n. 1, p. 1-12, 2008. Disponível em: <<http://e-revista.unioeste.br/index.php/travessias/issue/archive>>. Acesso em: 07 nov. 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR nº 10004**. Resíduos sólidos - Classificação. 2ª ed. Rio de Janeiro, 2004. 77 p. Disponível em: <<http://analiticaqmc.paginas.ufsc.br/files/2013/07/residuos-nbr10004.pdf>>. Acesso em: 18 nov. 2016.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução nº 307**, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. . Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 jul. 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>>. Acesso em: 05 nov. 2016.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução nº 416**, de 30 de setembro de 2009. Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 set. 2009. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=616>>. Acesso em: 05 nov. 2016.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução nº 431**, de 24 de maio de 2011. Altera o art. 3º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 mai. 2011. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=649>>. Acesso em: 05 nov. 2016.

BRASIL. **Decreto nº 7.404**, de 23 de dezembro 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. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm>. Acesso em: 05 nov. 2016.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.305**, de 02 de agosto 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. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 de ago. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 05 nov. 2016.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (CEMPRE). **Valor de reciclagem**. 2016. Disponível em: <<http://cempre.org.br/cempre-informa/id/32/preco-do-material-reciclavel>>. Acesso em: 10 nov. 2016.

CONSÓRCIO PÚBLICO INTERMUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO TRIÂNGULO MINEIRO E ALTO PARANAÍBA (CIDES). **Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos do Consórcio Público Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba – CIDES**. Uberlândia, 2015. 564 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Embrapa Cerrados. **Mapeamento de cobertura vegetal do bioma Cerrado**. 2007. Disponível em: <bbeletronica.cpac.embrapa.br/2007/doc/doc_190.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2017.

FIGUEIREDO, V. S.; SOARES, A. M. Mobilização social e educação ambiental no município de Campina Verde-MG. In: **Educação Ambiental e Biogeografia**. SEABRA, G. (Org). Ed. Barlavento, vol. II, p. 2762, Ituiutaba, 2016.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTA (FEAM). **Orientações básicas para operação de usina de triagem e compostagem de lixo**. Belo Horizonte, 2005, 52 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **IBGE Cidades**. 2010. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acesso em: 05 fev. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **IBGE Cidades**. 2014. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acesso em: 05 fev. 2017.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Elementos para a organização da coleta seletiva e projeto dos galpões de triagem**. 2008. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu_urbano/_publicacao/125_publicacao20012011032243.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2016.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Logística reversa**. 2010. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-perigosos/logistica-reversa>>. Acesso em: 05 nov. 2016.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Planos de Gestão de Resíduos sólidos: manual de orientação**. Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/manual_de_residuos_solidos3003_182.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2016.

SILVA, N. R. **Caracterização do Regime Climático Regional: uma análise dos parâmetros de temperatura, precipitação e balanço hídrico do Triângulo Mineiro – MG**. 2010. 59 f. Monografia (Conclusão de Curso) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2010.